

# Estudio de Eficiencia Energética y Mejora de una Vivienda Unifamiliar

Autor: Víctor Córdoba Olivares

PROYECTO FINAL DE GRADO

Tutor: Amadeo Pascual Galán

Presentación Julio de 2016

taller 18. Eficiencia Energética



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
INGENIERÍA DE  
EDIFICACIÓN

# AGRADECIMIENTOS.

Después de mucho esfuerzo y tiempo invertido en la realización de este proyecto, ha llegado el momento de expresar mi agradecimiento a todas las personas que me han dado la oportunidad de desarrollarme, tanto intelectualmente como personalmente y que han hecho posible llegar al punto en el que me encuentro.

Es difícil nombrar a todos, pero si quiero reconocer el valor de algunos de ellos:

En primer lugar, al tutor del proyecto, Amadeo Pascual Galán, que me ha ayudado y guiado en este largo proceso.

A todos mis profesores de la UPV, por su entrega personal y profesional que han hecho posible alcanzar un nivel de conocimientos técnicos necesarios para la realización de este proyecto.

A mis padres todo su cariño, ánimo y comprensión de manera incondicional para que yo haya podido finalizar la carrera y este proyecto.

A todos, mis más sinceras y afectuosas gracias.

¿POR QUÉ EFICIENCIA ENERGÉTICA?.



En los últimos años, después de haberme formado académicamente, y con muchas ganas de ejercer mi profesión, es el momento de elegir el camino, aunque no es tarea fácil.

Durante todos estos años en la ETSIE nos mostraron las posibles competencias que tendríamos como ingenieros de edificación, pudiendo abarcar sectores de urbanismo, diseño, ejecución, gestión, conservación, rehabilitación, etc. La decisión de que sector sería el más conveniente no fue fácil, pues hay muchos factores a tener en cuenta. De esta manera y valorando todos los aspectos pertenecientes a cada sector, decidí enfocar mi TFG a una de las grandes asignaturas pendientes en el mercado de la vivienda. “La Eficiencia Energética”.

Actualmente en España el stock de viviendas nuevas está disminuyendo gradualmente, y paralelamente a ello, aumentando la construcción de nuevas viviendas en grandes ciudades. Este repunte de la construcción es un aliento de esperanza para todos aquellos que nos dedicamos al sector, pero no por ello debemos confiarnos y volver a enfocar el futuro de nuestra profesión en la dirección equivocada. Para ello debemos regenerar los principios que hicieron fuerte nuestra profesión y no volver a cometer los errores que tan caros hemos pagado durante estos años.

La construcción no se debe enfocar únicamente a la obra nueva, ya que nuestra formación académica nos permite abarcar una amplia gama de oficios. Pero teniendo en cuenta, que más del 50% del parque edificatorio en España es anterior a 1980, (fecha a partir de la cual se aplicó la primera Norma Tecnológica de la Edificación en materia de Eficiencia Energética) y el reciente programa impulsado por el gobierno de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes, genere un nuevo rumbo de la construcción en España, enfocado a la rehabilitación y eficiencia energética.

La Eficiencia Energética se puede definir como la optimización del consumo energético para unas determinadas condiciones de confort y niveles de servicio. Su aplicación práctica pasa por tanto por la implementación de medidas que minimizan las pérdidas de energía consiguiendo ahorros y ajustando el consumo energético a las necesidades reales del cliente.

En nuestro país el desafío es muy importante. La intensidad energética (energía por unidad de PIB) en España es aún un 24% superior a la media de la UE 27, por lo que existe un claro margen de mejora. La dependencia energética es un problema principal en la UE (56%) y especialmente en España (82%).

Finalmente, gracias a las iniciativas de políticas energéticas y a la concienciación que existe a nivel mundial, debemos formar parte de ello y tratar de mejorar esta situación, llevando a la práctica todos nuestros conocimientos y aprovechando este nuevo camino que se nos ha ofrecido.

# ÍNDICE.

<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>1</b>
<b>¿POR QUÉ EFICIENCIA ENERGÉTICA?.....</b>	<b>3</b>
<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. ABSTRACT.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3. NORMATIVA.....</b>	<b>14</b>
<b>4. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1.1. Situación .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1.2. Descripción del proyecto.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1.3. Cumplimiento de normativas.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1.4. Cuadro de superficies.....</b>	<b>20</b>
<b>4.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....</b>	<b>20</b>
<b>4.2.1. Sistema estructural.....</b>	<b>20</b>
<b>4.2.1.1. Cimentación.....</b>	<b>21</b>
<b>4.2.1.2. Estructura portante.....</b>	<b>21</b>
<b>4.2.1.3. Estructura horizontal.....</b>	<b>21</b>
<b>4.2.2. Sistema envolvente.....</b>	<b>22</b>
<b>4.2.2.1. Fachadas.....</b>	<b>22</b>
<b>4.2.2.2. Carpintería exterior.....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.2.3. Cubierta.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.2.4. Lucernarios.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.2.5. Suelos en contacto con espacios no habitables.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2.3. Sistema de compartimentación.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.4. Sistema de acabados.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.4.1. Revestimientos.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.4.2. Solados.....</b>	<b>30</b>
<b>4.2.5. Sistema de acondicionamiento ambiental.....</b>	<b>30</b>
<b>4.2.5.1. Protección frente a la humedad.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2.5.2. Recogida y evacuación de residuos.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2.5.3. Calidad del aire interior.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2.6. Sistema de servicios.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2.6.1. Suministro de agua.....</b>	<b>32</b>
<b>4.2.6.2. Evacuación de aguas.....</b>	<b>32</b>

4.2.6.3.	Suministro eléctrico.....	32
4.2.6.4.	Telecomunicaciones.....	32
4.2.6.5.	Equipamiento.....	33
5.	ESTUDIO CLIMATOLÓGICO DE LA ZONA.....	34
6.	CALIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO.....	48
6.1.	PROGRAMA CE <sup>3</sup> X.....	49
6.2.	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA.....	49
6.3.	CONSUMO ENERGÉTICO.....	51
6.4.	DEMANDA ENERGÉTICA.....	51
6.4.1.	Muros.....	53
6.4.2.	Cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior.....	54
6.4.3.	Particiones interiores.....	55
6.4.4.	Huecos y lucernarios.....	55
6.5.	CONDENSACIONES.....	57
6.5.1.	Condensaciones superficiales.....	57
6.5.2.	Condensaciones intersticiales.....	58
6.6.	ANÁLISIS DE CONSUMOS.....	59
6.6.1.	Consumo de agua.....	59
6.6.2.	Consumo de electricidad.....	60
7.	PROPUESTAS DE MEJORA.....	62
7.1.	ENVOLVENTE TÉRMICA.....	63
7.2.	ANÁLISIS DEMANDA ENERGÉTICA.....	66
7.2.1.	Demanda ACS.....	66
7.2.2.	Demanda calefacción.....	67
7.2.3.	Demanda refrigeración.....	70
7.2.4.	Resumen demandas energéticas.....	72
7.2.5.	Aplicación de posibles sistemas de energías renovables.....	73
7.3.	CONTRIBUCIONES ENERGÉTICAS ELEGIDAS.....	77
7.4.	NUEVAS INSTALACIONES DE ACS, CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.....	77
7.5.	MEJORAS EN ILUMINACIÓN.....	79
8.	CALIFICACIÓN CON MEJORAS.....	80
9.	AMORTIZACIÓN DE MEJORAS.....	83
10.	CONCLUSIÓN Y VALORACIÓN.....	85

<b>11. ANEXOS.....</b>	<b>87</b>
<b>11.1. ANEXO I: CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA INICIAL.....</b>	<b>88</b>
<b>11.2. ANEXO II: CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CON MEJORAS.....</b>	<b>89</b>
<b>11.3. ANEXO III: PRESUPUESTO VIVIENDA INICIAL.....</b>	<b>90</b>
<b>11.4. ANEXO IV: PRESUPUESTO VIVIENDA MEJORADA.....</b>	<b>91</b>
<b>11.5. ANEXO III: CATÁLOGOS COMERCIALES.....</b>	<b>92</b>
<b>12. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>93</b>
<b>13. PLANOS.....</b>	<b>95</b>

# 1. RESUMEN.



El desarrollo de este proyecto surge por la necesidad de mejorar la eficiencia energética de una vivienda unifamiliar en fase de proyecto.

Partiremos del estado inicial de la vivienda en proyecto, analizando los componentes que puedan afectar de manera directa en sus demandas energéticas y emisiones de CO<sub>2</sub> con el fin de mejorarlas y conseguir una vivienda más eficiente.

En primer lugar, introduciremos detalladamente en el programa informático CE3X los materiales que componen la envolvente del edificio y sus instalaciones, obteniendo la calificación inicial de este proyecto.

Tras la calificación inicial y centrándonos en el cumplimiento del Documento Básico Ahorro de energía (DB HE), determinaremos los elementos que no cumplen con los parámetros exigidos en la normativa vigente y elaboraremos un estudio con todas las posibilidades de mejora.

Dado que la vivienda se encuentra en fase de proyecto, no habrá ningún inconveniente en cambiar la composición de cualquiera de sus elementos, con el fin de mejorarlos. Recomendaremos una serie de mejoras para garantizar un nivel óptimo de confort en el interior de la vivienda y obtener una excelente calificación energética.

Finalmente, se realizarán los presupuestos correspondientes a la vivienda inicial y a la vivienda con propuestas de mejoras, esto, nos va a permitir comparar el incremento de coste entre una solución y otra. Viendo que la eficiencia es más costosa, pero a largo plazo provoca una reducción en los gastos energéticos de la vivienda, amortizándose la inversión inicial.

## **1.1. ABSTRACT.**

The development of this project emerges because of the necessity of improving the energy efficiency of a single family home in project phase.

We will start from the initial state of the home in project, analysing the components that can affect in a direct way in its energy demands and CO<sub>2</sub> emissions, with the objective of improving them and get a more efficient home.

In the first place, we will introduce meticulously the materials that make up the covering of the building and its facilities in the informatics programme CE3X, getting the initial category of this project.

After the initial category and focusing on the initial compliance of the Basic Document of Energy Saving (DB HE), we will determine the elements that do not accomplish the parameters required in the current normative and we will prepare a study with all the possibilities of improvement.

Taken into account that the home is in project phase, there will not be any inconvenient in changing the composition of any of its elements, with the

objective of improving them. We recommend a series of improvements to guarantee an optimal level of comfort inside home and to get an excellent energy category.

Finally, the budgets corresponding to the initial home and the home with improvements proposals will be done. This will allow us to compare the increase in cost between one solution and the other. We will prove that the efficiency is more expensive, but in the long term it provokes a reduction in the energy costs of the home, amortizing the initial investment.

## 2. OBJETIVOS.

Para la elaboración de este Trabajo Final de Grado se aplicarán al proyecto redactado todos los conceptos relacionados con la eficiencia energética en la edificación, reduciendo las demandas y consumos energéticos de la vivienda, así como las emisiones de CO<sub>2</sub>. De esta manera ayudaremos a cumplir los objetivos determinados por la Directiva Europea 2010/31/UE para 2020 de: 20% de reducciones de emisiones, 20% de aumento de la eficiencia energética y 20% de consumo de energía procedente de fuentes renovables.

Para lograr dicho objetivo y consecuentemente una vivienda eficiente, se analizarán cada uno de los aspectos que puedan afectar y mejorar la eficiencia energética de la vivienda, para ello realizaremos:

\_Estudio y análisis del estado actual del proyecto.

\_Calificación inicial que obtendría la vivienda en el estado actual del proyecto.

\_Estudio de la calificación energética de la vivienda para conocer sus deficiencias y analizar los elementos que podrían mejorarse o sustituirse.

\_Análisis de la orientación idónea de la vivienda garantizando el aprovechamiento de la radiación solar. Reduciendo la demanda y consumo energético en las diferentes épocas del año.

\_Estudio de los vientos de la zona para generar ventilación natural en la vivienda, reduciendo gastos.

\_Estudio de las emisiones de CO<sub>2</sub> del estado inicial de la vivienda, analizando los sistemas activos con los que cuenta, y cambiarlos si fuera necesario, por otros sistemas que sean más eficientes.

\_Propuesta de mejoras para reducir la demanda y consumo energético, así como las emisiones de CO<sub>2</sub>.

\_Calificación nueva de la vivienda mejorada.

\_Si la nueva calificación es satisfactoria, basándonos en las demandas y consumos energéticos, en las emisiones de CO<sub>2</sub> y en el uso de energías renovables, realizaremos un presupuesto de las mejoras y calcularemos su amortización.

\_Gráfico comparativo de consumos iniciales y finales.

La finalidad de estos objetivos son alcanzar un nivel alto de confort en la vivienda, garantizando al usuario un aprovechamiento óptimo de la energía y de los recursos medio ambientales.

### 3. NORMATIVA.

➤ Real Decreto 314/2006

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006) y específicamente el Documento Básico de Ahorro de energía DB-HE

➤ DB-HE Ahorro de Energía

El marco normativo actual en España, que fija las exigencias básicas de la calidad de los edificios y sus instalaciones, es el CTE. Permite el cumplimiento de los requisitos básicos de la edificación establecidos en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación. Garantiza la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente. Está basado en prestaciones, estableciendo procedimientos aceptados o guías técnicas. Más concretamente el DB-HE, Ahorro de Energía, cuyo objetivo consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento 3 . En su última actualización, de septiembre de 2013, el ámbito de aplicación ya incluye a la pequeña rehabilitación. Se articula de la siguiente forma:

- HE 0 Limitación del consumo energético
- HE 1 Limitación de la demanda energética
- HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

➤ Real Decreto 233/2013

Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas, para el periodo 2013-2016.

Es un programa de apoyo a la implantación del informe de evaluación de los edificios, y en su Anexo II, contiene el Modelo tipo de informe de evaluación de los edificios (IEE).

➤ Real Decreto 235/2013

Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios (tanto de los nuevos como de los existentes), transpone parcialmente la Directiva 2010/31/UE, y deroga el RD 47/2007 (sólo de edificios nuevos).

El real decreto establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética



que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio o de una unidad de éste puedan comparar y evaluar su eficiencia energética. De esta forma, valorando y comparando la eficiencia energética de los edificios, se favorecerá la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía. Además, este real decreto contribuye a informar de las emisiones de CO<sub>2</sub> por el uso de la energía proveniente de fuentes emisoras en el sector residencial, lo que facilitará la adopción de medidas para reducir las emisiones y mejorar la calificación energética de los edificios.

Así mismo, dicho decreto establece el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en su consumo energético, así como las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los edificios.

➤ Directiva 2012/27/UE

Todas las normativas anteriormente citadas, están amparadas y basadas en directivas europeas energéticas. La más reciente de todas es la Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE, y que fue publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea el 14 de noviembre de 2012.

Se basa en el fomento de la eficiencia energética de los edificios situados en la Unión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como las exigencias ambientales interiores y la rentabilidad en términos coste-eficacia. Para ello se Establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión a fin de asegurar la consecución del objetivo principal de eficiencia energética de un 20% de ahorro para 2020, y preparar el camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética más allá de ese año; así como también establece normas destinadas a eliminar barreras en el mercado de la energía y a superar deficiencias del mercado que obstaculizan la eficiencia en el abastecimiento y el consumo de energía.

## 4. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO.

## **Antecedentes.**

Se recibe un encargo por parte de un promotor para la redacción del proyecto de un edificio compuesto de una vivienda unifamiliar aislada. Los documentos de los que actualmente consta son planos, memoria básica, mediciones, documento básico DB Seguridad en caso de incendio y documento básico DB Seguridad de utilización y accesibilidad.

## **4.1. Memoria Descriptiva.**

### **4.1.1. Situación.**

El edificio se construirá sobre una parcela de terreno con desnivel mínimo, calificada como residencial y con acceso rodado. También cuenta con todos los servicios urbanísticos necesarios. Se ubica en TN SECTOR 11 65, 02008, ALBACETE (ALBACETE). Ref. Catastral: 0356701XJ0105N0001SW

### **4.1.2. Descripción del proyecto.**

#### **Descripción general del edificio:**

Se trata de una vivienda unifamiliar aislada compuesta de planta baja, planta alta y buhardilla.

#### **Programa de necesidades:**

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto se refiere a una planta baja abierta lateralmente y diáfana destinada a aparcamiento, una planta alta destinada a vivienda y una planta buhardilla.

#### **Uso característico del edificio:**

El uso característico del edificio es el residencial.

#### **Otros usos previstos:**

El uso de la planta baja del edificio es de aparcamiento de uso privado. La vivienda dispondrá de una piscina de uso privado.

#### **Relación con el entorno:**

Se trata de un edificio aislado sobre una parcela de terreno lindando lateralmente en tres de sus fachadas con la vía pública. La fachada restante linda con un espacio destinado a zonas verdes. En la zona podemos apreciar parcelas de similares características. En la mayoría de las parcelas del entorno existen edificaciones consolidadas. La zona cuenta con acceso a todos los servicios de manera cómoda, ya que la urbanización de este sector se realizó varios años atrás.

### **4.1.3. Cumplimiento de normativas.**

#### **Cumplimiento del CTE:**

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

- Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:
- Requisitos básicos relativos a la seguridad:
- Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

#### **Estatales:**

##### **EHE 08**

Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural

##### **NCSE´02**

Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistentes y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

##### **EFHE 02**

Se cumple con la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

##### **CTE DB HR**

Documento Básico. Protección contra el ruido.

##### **REBT**

Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

##### **RITE**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias. R.D.1027/2007.

#### 4.1.4. Cuadro de superficies.

<b>Superficies útiles</b>		
<b>Planta Piso</b>	<b>Superficie en m2.</b>	<b>Total m2.</b>
Recibidor	11	<b>100,6</b>
Salón Comedor	30,5	
Dormitorio 1	13,1	
Dormitorio 2	8,7	
Dormitorio 3	10,3	
Cocina	16,75	
Lavadero	1,4	
Aseo	3,75	
Escalera	5,1	
<b>Planta Buhardilla</b>		
Despacho	13,9	<b>45</b>
Desván 1	8,35	
Desván 2	9,85	
Baño	4,55	
Trastero	3,1	
Distribuidor	5,25	
<b>Terrazas</b>		
Terraza 1 (50%)	29,3	<b>55,35</b>
Terraza 2 (50%)	8,9	
Terraza 3 (50%)	10,3	
Terraza 4 (50%)	6,85	

<b>Superficies construidas</b>		
<b>Aparcamiento</b>	<b>Superficie en m2.</b>	<b>Total m2.</b>
Planta baja (50%)	86,15	<b>86,15</b>
<b>Vivienda</b>		
Planta baja	3,6	<b>122,6</b>
Planta piso	119	
<b>Desván</b>		
Planta buhardilla	58,5	<b>58,5</b>
<b>Terrazas</b>		
Planta piso (50%)	38,2	<b>55,35</b>
Planta buhardilla (50%)	17,15	

## 4.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

### 4.2.1. Sistema estructural.

#### **4.2.1.1. Cimentación.**

##### **Descripción del sistema:**

Dada la cota superficial del nivel freático la cimentación se realizará con una losa continua de hormigón.

##### **Parámetros:**

Los cálculos de cimentaciones se realizarán ajustándose a lo que determine el estudio geotécnico.

##### **Tensión admisible:**

Tensión admisible losa: 1,1 kg/cm<sup>2</sup>.

Coefficiente de balastro referido a plaza de carga de 30 cm: 2,5 kg/cm<sup>3</sup>.

#### **4.2.1.2. Estructura portante.**

##### **Descripción del sistema:**

La estructura portante se compone de pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada y por vigas de canto y/o planas en función de las luces a salvar.

##### **Parámetros:**

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

El edificio proyectado no dispone de patio de manzana ni de luces.

El núcleo de comunicación vertical se dispone ocupando la zona media del eje principal del edificio.

El uso previsto del edificio queda definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva.

La bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

#### **4.2.1.3. Estructura horizontal.**

##### **Descripción del sistema:**

Pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada y por vigas de canto y/o planas en función de las luces a salvar.

Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales prefabricados de canto 30 cm. con bovedilla aligerante de hormigón vibrado.



Se trata de un forjado de semiviguetas armadas, con intereje de 70 cm., canto de bovedilla 25, canto de la losa superior 5 cm.

#### **4.2.2. Sistema envolvente.**

Conforme al “Apéndice A: Terminología”, del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:

##### **Envolvente edificatoria:**

Se compone de todos los cerramientos del edificio.

##### **Envolvente térmica:**

Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

#### **4.2.2.1. Fachadas.**

##### **Descripción del sistema:**

Fachada compuesta por un cerramiento de ladrillo caravista tomado con mortero 1:6 de cemento y arena enfoscado por su cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 1.5 cm de espesor, cámara de 6 cm incluyendo una plancha de poliestireno extruido o fibra de vidrio de 5 cm de espesor y ladrillo hueco de 7 cm. enlucido de yeso en interior de la vivienda.

##### **Parámetros:**

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo.

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

- Salubridad: Protección contra la humedad.

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará, Albacete (Albacete), y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad recomendado por el CTE

##### **Arranque de la fachada desde la cimentación:**

En cumplimiento del DB HS1 2.3.3.2. se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm. por encima del nivel

del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o se adoptará otra solución que produzca el mismo efecto.

Si la fachada está constituida por un material o revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras se dispondrá de un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm. de altura sobre el nivel de suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeabilizante dispuesta entre el muro y la fachada y sellarse la unión con la fachada en su parte superior o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

#### **Encuentro de la fachada con los forjados:**

El revestimiento exterior proyectado NO es revestimiento exterior continuo.

#### **Encuentro de la fachada con los pilares:**

La hoja principal de la fachada está interrumpida por los pilares, por lo que se colocarán piezas de menor espesor que la hoja principal en la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse de una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

#### **Encuentro de la fachada con la carpintería:**

El grado de impermeabilidad exigido es 1. Se sellará la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Al estar la carpintería retranqueada respecto al paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse de un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm. y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm. como mínimo.

La junta de las piezas con goterón tendrán la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

#### **Anclajes a la fachada:**

Las barandillas se realizan en el plano horizontal de la fachada por lo que la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de forma que se impida la

entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

- Seguridad en caso de incendio.

Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso residencial vivienda.

Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).

- Seguridad de utilización

La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación. El edificio tiene una altura inferior a 60 m

- Aislamiento acústico.

Cumplirá los parámetros que determinan las previsiones técnicas:

Fachadas: Aislamiento acústico global mínimo 30 db (A).

- Limitación de demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros la fachada, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.

#### **4.2.2.2. Carpintería exterior**

##### **Descripción del sistema:**

Este sistema está formado por carpintería de aluminio de color oscuro con perfilera reforzada con tubo de acero galvanizado, acristalamiento doble 4+4+C6+4+4 y con persiana de aluminio. Las hojas son correderas.

##### **Parámetros:**

- Salubridad: Protección contra la humedad.

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la carpintería exterior, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará

- Seguridad en caso de incendio.

Se aplicarán los parámetros que determinan las previsiones técnicas.

- Seguridad de utilización.

Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta las áreas de riesgo de impacto en puertas para disponer barreras de protección. Los vidrios empleados en estas zonas son laminados.

Seguridad frente al riesgo de caídas: limpieza de los acristalamiento exteriores.

- Aislamiento acústico.

Cumplirá los parámetros que determinan las previsiones técnicas.

- Limitación de demanda energética.

Se ha tenido en cuenta el porcentaje de huecos que suponen las carpinterías en fachada así como la ubicación del edificio en la zona climática y la orientación del paño al que pertenecen. Para el cálculo de la transmisión de huecos en fachada se ha tenido en cuenta el tipo de acristalamiento así como la existencia de persianas.

#### **4.2.2.3. Cubierta.**

##### **Descripción del sistema:**

Cubierta formada por forjado de losa inclinada de hormigón de 25 cm. de espesor, pintura impermeabilizante, rastreles metálicos para colocación de aislamiento de alta densidad de 4 cm., onduline y cobertura de teja plana cerámica recibidas con poliuretano.

##### **Parámetros:**

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo.

El peso por unidad de superficie será de 4,00/4,50 kN/m<sup>2</sup>.

- Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará.

La cubierta cumple las condiciones constructivas que se indican en el DB HS1 2.4. Dispondrá de un sistema de formación de pendientes con cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas y su constitución será adecuada para el recibido o fijación del resto de los componentes.

El material de aislante térmico tendrá cohesión y estabilidad suficiente para proporcional al sistema la solidez necesaria frente a la sollicitaciones mecánicas.

La capa de impermeabilización se aplicará y fijará de acuerdo de acuerdo con el tipo de material.

- Salubridad: Evacuación de aguas

Parámetros que determinan las previsiones técnicas relativos a las pendientes de las cubiertas, el sistema de recogida de agua por canalón o por cazoleta.

- Seguridad en caso de incendio

Propagación exterior; resistencia al fuego EI para uso residencial vivienda. Referente al cumplimiento del DB SI2-2, no existen edificios colindantes.

- Aislamiento acústico

Cumplirá los parámetros que determinan las previsiones técnicas:  
Exterior: Aislamiento acústico global mínimo 30 db (A).

- Limitación de demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen este tipo de cubierta.

El flujo ascendente hacia el ambiente exterior se estima en  $1/(1,54+Ra)$  W/m<sup>2</sup>.K, dependiendo el valor Ra de resistencia térmica del material aislante y su espesor que se estimo colocar, cumpliendo los parámetros que determinan las previsiones técnicas

#### **4.2.2.4. Lucernarios.**

##### **Descripción del sistema:**

Claraboya prefabricada colocada en cerramiento inclinado de cubierta para iluminación y ventilación, con inclinación inferior a 60° respecto a la horizontal

##### **Parámetros:**

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo

Parámetros que determinan las previsiones técnicas.

- Salubridad: Protección contra la humedad

Según el CTE DB HS1, deberán impermeabilizarse las zonas de faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario, mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deberán colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm. como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm. como mínimo.

No existirá incompatibilidad entre el impermeabilizante de la cubierta y el impermeabilizante de la claraboya. La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante de la cubierta.

La impermeabilización se colocará bordeando el zócalo hasta la cara interior y se solapará 30 cm. sobre la impermeabilización de la cubierta.

- Salubridad: Evacuación de aguas

Parámetros que determinan las previsiones técnicas.

- Seguridad en caso de incendio

La totalidad de la vivienda constituye un único sector de incendio. No existe encuentro entre la cubierta u otra fachada que pertenezca a sectores de incendio o a edificaciones diferentes.

- Seguridad de utilización

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

- Aislamiento acústico

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límites establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dbA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

- Limitación de demanda energética

Cumplirá las transmitancias térmicas y el factor solar modificado que determina el CTE HE1, apéndice E.1.4 o seg

#### **4.2.2.5. Suelos en contacto con espacios no habitables.**



### **Descripción del sistema:**

Forjado unidireccional de 30/35 cm., mortero autonivelante de 4 cm. y pavimento de terrazo o gres

### **Parámetros:**

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo

Cumplirá las Indicaciones del tipo de sobrecarga según el CTE siendo el peso estimado por unidad de superficie será de 5,00/5,40 kN/m<sup>2</sup>.

- Salubridad: Protección contra la humedad

Cumplirá los parámetros que determinan las previsiones técnicas referidas al CTE.

- Salubridad: Evacuación de aguas

Cumplirá los parámetros que determinan las previsiones técnicas referidas al CTE.

- Seguridad en caso de incendio

Sólo existe un sector de incendios en la vivienda.

- Seguridad de utilización

Cumplirá los parámetros que determinan las previsiones técnicas

- Aislamiento acústico

El forjado cumplirá las condiciones mínimas exigidas en el DB HR de los elementos de separación horizontal.

- Limitación de demanda energética

Cumplirá los parámetros que determinan las previsiones técnicas de la HE en el parámetro S2, suelo en contacto con espacio no habitable del la envolvente térmica del edificio.

### **4.2.3. Sistema de compartimentación.**

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación o, en su caso, con la normativa básica vigente hasta marzo de 2007, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

#### **Descripción del sistema:**

##### Partición 1

Tabiquería divisoria dentro de la vivienda:

Tabique de ladrillo cerámico hueco de 7 cm. enlucido de yeso por ambas caras

Tabiquería divisoria dentro de la vivienda con local húmedo:

Tabique de ladrillo cerámico hueco de 9 cm. y alicatado de azulejo con cemento cola.

##### Partición 2

Carpintería interior de la vivienda:

Carpintería de madera chapada de haya. Las puertas serán de una hoja y apertura abatible o corredera, siendo los distintos tipos:

Puerta de una hoja abatible o corredera ciega de 72 cm x 203 cm.

Aislamiento acústico:

30 db (A) para las particiones interiores que comparten área del mismo uso.

#### **4.2.4. Sistema de acabados.**

##### **4.2.4.1. Revestimientos.**

###### **Revestimientos exteriores.**

Las fachadas exteriores están acabadas con ladrillo cara vista sin ningún tipo de revestimiento exterior. No existen en el edificio patios de luces ni patios de manzana.

###### **Revestimientos interiores.**

###### Revestimiento 1

Revestimiento locales húmedos de vivienda mediante alicatado con azulejo color tomado con una capa de cemento cola.

## Revestimiento 2

Techo locales húmedos y zonas de paso de vivienda mediante cielo raso de placas de escayola colocada con soportes de acero galvanizado colgados.

## Revestimiento 3

Enlucido de yeso de espesor 1.5 cm.

### **Parámetros.**

- Seguridad estructural.

La carga de los revestimiento se consideran según las indicaciones del CTE.

- Seguridad en caso de incendio.

Los revestimientos 1 y 2 cumplirán lo establecido en la tabla 4.1 del DB SI1 del CTE en cuanto a la reacción ante el fuego de los revestimientos de techos y paredes en zonas ocupables, y serán de clasificación C-s 2,d 0

- Seguridad de utilización.

Cumplirá las previsiones técnicas en caso de ser de aplicación.

### **4.2.4.2. Solados.**

#### Solado 1

En zonas interiores, Pavimento cerámico, tomado con cemento cola sobre mortero nivelante en toda la vivienda y escalera interior.

#### Solado 2.

En zonas exteriores, Pavimento gres antideslizante en terrazas exteriores, tomado con cemento cola sobre mortero, incluso escalera exterior.

### **Parámetros**

- Seguridad estructural

La carga de los solados se consideran según las indicaciones del CTE.

- Seguridad en caso de incendio.

El solado 1 y 2, están situados en zonas ocupables, cumplirá la clasificación E FL según lo establecido en la tabla 4.1 del DB SI1 del CTE.

### **4.2.5. Sistema de acondicionamiento ambiental.**

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

#### **4.2.5.1. Protección frente a la humedad.**

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

#### **4.2.5.2. Recogida y evacuación de residuos.**

El edificio dispone de espacio y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se ha facilitado su adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

#### **4.2.5.3. Calidad del aire interior.**

En el interior de la vivienda el aire circulará desde los locales secos a los húmedos, para ello, los comedores y dormitorios disponen de aberturas de admisión. Los aseos, baños y cocina disponen de aberturas de extracción. La carpintería exterior será de clase 0 ó 1 según la Norma UNE EN 12207:2000 por lo que se utilizarán como aberturas de admisión las juntas de apertura, según HS3-3.1.1c

La cocina dispone además de un sistema de ventilación adicional con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Dispondrá de un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no podrá utilizarse para la extracción de aire de locales de otros usos.

El edificio dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal del edificio, de forma que se aporta un caudal suficiente de aire exterior y se garantiza la extracción y expulsión de aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior del edificio y del entorno exterior en fachada y patio, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

#### **4.2.6. Sistema de servicios.**

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

#### **4.2.6.1. Suministro de agua.**

El edificio dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistema de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

#### **4.2.6.2. Evacuación de aguas.**

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

#### **4.2.6.3. Suministro eléctrico.**

La instalación cumplirá escrupulosamente todos los preceptos del vigente Reglamento de Instalación de uso doméstico y estará dotada de un protector general a la entrada compuesta por un interruptor general y una caja bipolar de fusibles o bien por un limitador automático corta-circuitos.

El edificio se abastecerá de suministro eléctrico por medio de sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos. Se incluye en la instalación medidas y elementos complementarios (generadores) capaces de producir energía equivalente a la instalación solar.

#### **4.2.6.4. Telecomunicaciones.**

El edificio cumple la normativa técnica básica de edificación puesto que prevé, en todo caso, que la infraestructura de obra civil disponga de la capacidad suficiente para permitir el paso de las redes de los distintos operadores, de tal forma que se facilite a estos el uso compartido de dicha infraestructura. En el supuesto de que la infraestructura común en el edificio fuese instalada o gestionada por un tercero, en tanto éste mantenga su titularidad, deberá respetarse el principio de que aquella pueda ser utilizada por cualquier entidad u operador habilitado para la prestación de los correspondientes servicios.

De igual forma se han previsto los requisitos mínimos que, desde un punto de vista técnico, han de cumplir las canalizaciones, recintos y elementos complementarios que alberguen la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para facilitar su despliegue, mantenimiento y

reparación, contribuyendo de esta manera a posibilitar el que los usuarios finales accedan a los servicios de telefonía disponible al público y red digital de servicios integrados (TB + RDSI), telecomunicaciones de banda ancha (telecomunicaciones por cable TLCA y servicios de acceso fijo inalámbrico SAFI) y radiodifusión y televisión (RTV).

#### 4.2.6.5. Equipamiento.

<b>Baño</b>	Plato de ducha
	inodoro
	bidé
<b>Aseo</b>	Plato de ducha
	lavabo
	inodoro
<b>Cocina</b>	Mobiliario
	Fregadero
	Placa de inducción
	Horno eléctrico
	Lavavajillas
	Caldera eléctrica
<b>Lavadero</b>	Lavadora
<b>Vivienda</b>	Interfono
	Suelo radiante
	Instalación A.A
	Domótica

## 5. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO DE LA ZONA.

Los rasgos más sobresalientes del clima de la región de Castilla-La Mancha están en correspondencia con su ubicación geográfica, entre las latitudes templadas y húmedas y las subtropicales áridas, y en una meseta elevada lejos del litoral marino. De octubre a abril el clima está primordialmente gobernado por las depresiones atlánticas y la alternancia de masas de aire asociadas a la circulación general de la atmósfera en las latitudes medias del hemisferio norte, mientras que en el resto del año prevalecen las masas de aire cálidas y estables asociadas al anticiclón subtropical del Atlántico. En consecuencia, Castilla-La Mancha posee un clima continental subtropical caracterizado por inviernos relativamente frescos y veranos muy cálidos. Las precipitaciones son entre moderadas y escasas en la mayor parte del territorio pero con una elevada variabilidad temporal, alternándose periodos de sequía con otros de precipitaciones relativamente abundantes.

En su mayor parte el clima es de tipo mediterráneo con veranos secos y calurosos, aunque algunas zonas presentan una pluviosidad tan escasa que se deben catalogar entre las de clima estepario templado.

En la figura 1 se muestra la distribución de los tipos de clima según la clasificación de Köppen, que es la más utilizada por su relación con las características de la vegetación, donde se aprecian las regiones semiáridas (clima tipo Bsk) y aquellas con mayor pluviosidad relativa (climas tipo Cwb y Cfb).

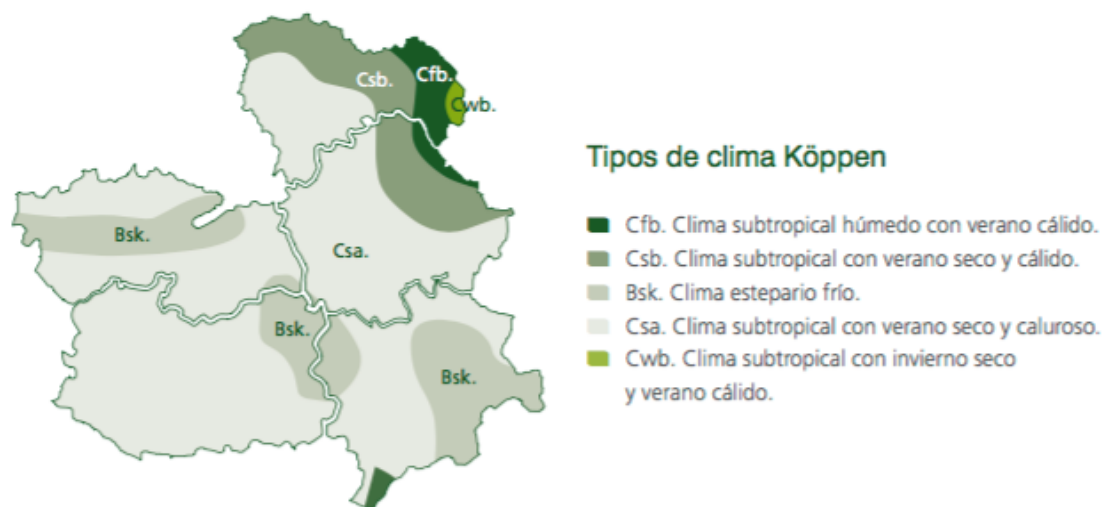


Figura 5.1. Regionalización climática, basada en la clasificación de Köppen (Fuente: INM)

En Albacete, encontramos un clima continental árido con escasas precipitaciones y una amplia variación térmica entre el verano y el invierno. De acuerdo con Köppen y Geiger el clima se clasifica como BSk. La temperatura media anual en Albacete se encuentra a 14.2 °C. La precipitación es de 384 mm al año.

El mes más seco en la provincia de Albacete es julio, con 10 mm. Sin embargo el mes con las mayores precipitaciones del año sería abril con 51 mm.



## CLIMOGRAMA

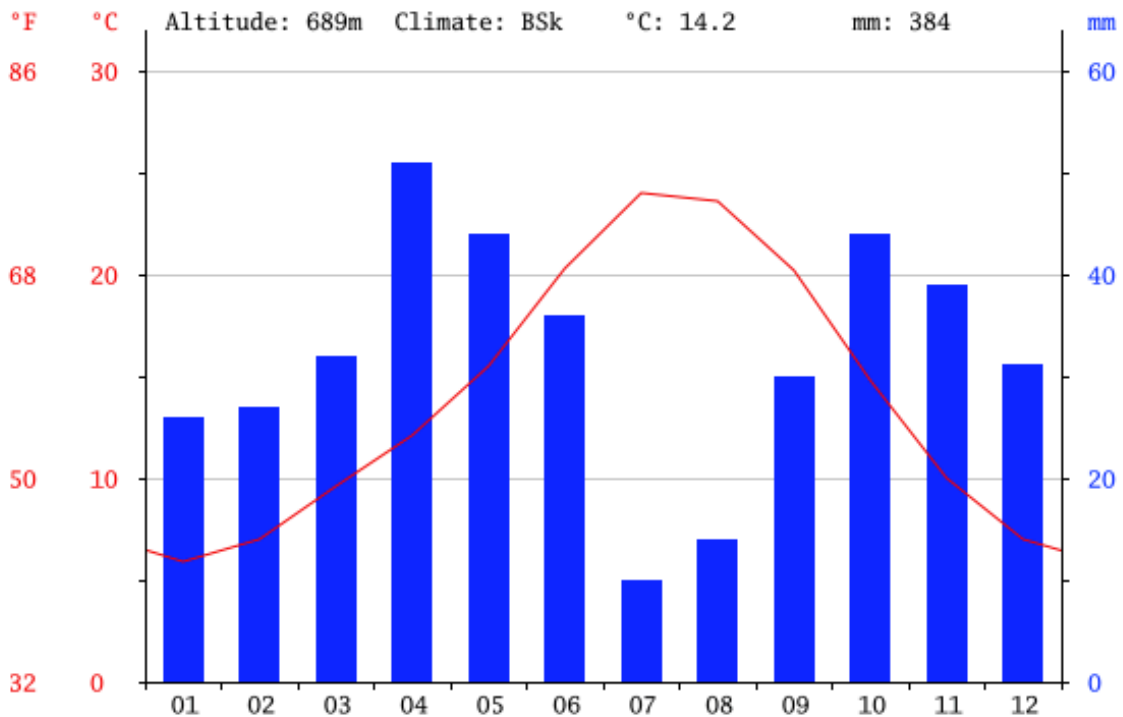


Figura 5.2. Climograma de la provincia de Albacete (Fuente: es.climate-data.org)

El mes más caluroso del año en la provincia lo fijamos en el mes de julio, con un promedio de 24°C. Mientras que el mes más frío lo encontramos a mediados de enero, con un promedio de 5,9°C.

## DIAGRAMA DE TEMPERATURA

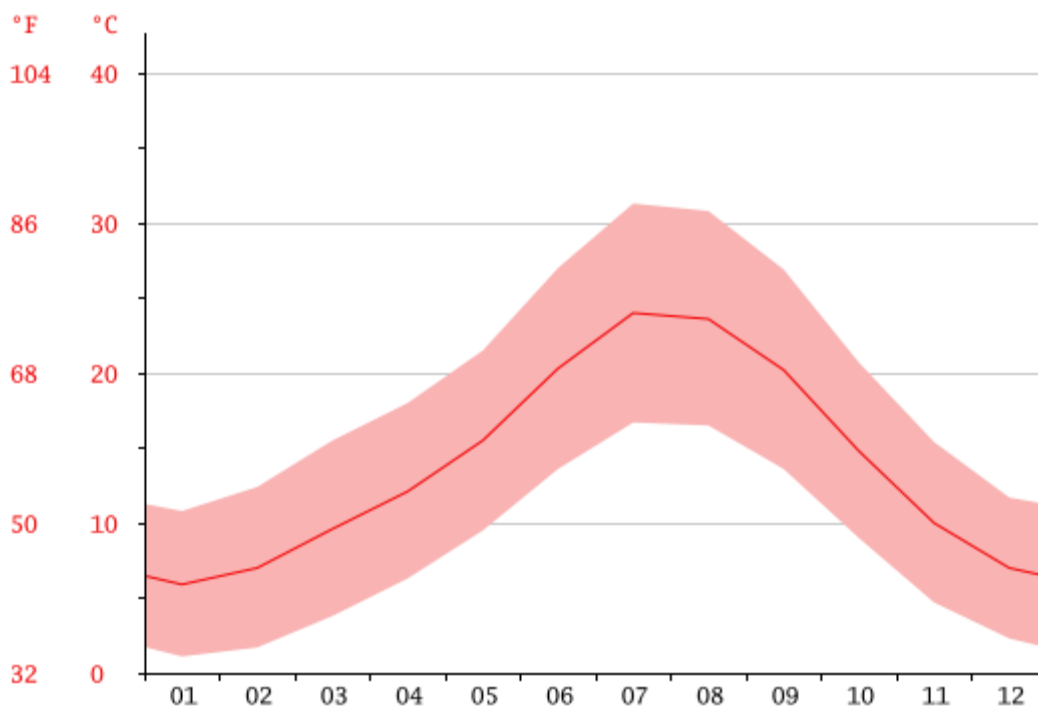


Figura 5.3. Diagrama temperaturas de la provincia de Albacete (Fuente: es.climate-data.org)

Después de un análisis íntegro de la climatología de la zona y gracias a la situación y tipología de la vivienda, intentaremos conseguir un aprovechamiento óptimo de la radiación solar y de los vientos de la zona.

Al tratarse de una vivienda unifamiliar aislada, y contando con un solar de dimensiones 40 x 39,5 m, tenemos total libertad para orientar la vivienda de la manera más favorable, ya que las características de las edificaciones existentes en la zona no arrojarán sombras sobre nuestro solar, facilitándonos el aprovechamiento de la radiación solar de la manera que más nos convenga.

En nuestro caso, la fachada principal de la vivienda la orientaremos en dirección sur, de esta manera durante los meses de invierno y mediante el aprovechamiento de la radiación solar, disminuirémos la demanda energética de la vivienda y por consiguiente su consumo.

A continuación se muestra el estudio de la radiación solar que incidirá en las diferentes fachadas de nuestra vivienda. Este análisis se ha realizado con el programa Archicad, después de haber proyectado la vivienda, introdujimos las coordenadas geográficas del solar donde ubicaremos el edificio. De esta manera he realizado una simulación en las diferentes estaciones del año.

En el equinoccio de primavera, el 20 de marzo durante el intervalo horario entre las 12:00 y las 17:00 comprobamos el óptimo aprovechamiento de la radiación en las fachadas sur, este y oeste.



Figura 5.4. Radiación solar primavera 20 marzo, 12:00, fachadas Sur y Este.



Figura 5.5. Radiación solar primavera 20 marzo, 12:00, fachadas Sur y Oeste.



Figura 5.6. Radiación solar primavera 20 marzo, 17:00, fachadas Sur y Este.





Figura 5.7. Radiación solar primavera 20 marzo, 17:00, fachadas Sur y Oeste.

Durante el solsticio de verano, el 21 de junio entre las 12:00 y las 17:00 observamos que el diseño de la envolvente no facilita alcanzar un correcto confort térmico durante esta estación. Ya que los voladizos y los retranqueos en los huecos no funcionan como protectores solares en toda su envolvente. Deberían evitar la proyección directa de la radiación solar al interior de la vivienda en las fachadas este y oeste. Por lo que para reducir la demanda en climatización y por consiguiente, el consumo de energía en esta estación del año, más adelante en el apartado 7.1. propondremos una serie de mejoras para controlar la radiación solar durante este periodo.



Figura 5.8. Radiación solar verano 21 de junio, 12:00, fachadas Sur y Este.



Figura 5.9. Radiación solar verano 21 de junio, 12:00, fachadas Sur y Oeste.



Figura 5.10. Radiación solar verano 21 de junio, 17:00, fachadas Sur y Este.





Figura 5.11. Radiación solar verano 21 de junio, 17:00, fachadas Sur y Oeste.

Durante el equinoccio de otoño, el 22 de septiembre durante el intervalo horario entre las 12:00 y las 17:00 vemos que la incidencia del sol en la vivienda es aprovechada durante todo el horario solar. Garantizando el confort en el interior de la vivienda.



Figura 5.12. Radiación solar otoño 22 de septiembre, 12:00 fachadas Sur y Este.



Figura 5.13. Radiación solar otoño 22 de septiembre, 12:00 fachadas Sur y Oeste.



Figura 5.14. Radiación solar otoño 22 de septiembre, 17:00 fachadas Sur y Este.





Figura 5.15. Radiación solar otoño 22 de septiembre, 17:00 fachadas Sur y Oeste.

En el solsticio de invierno, el 21 de diciembre en el intervalo horario entre las 12:00 y las 17:00 podemos comprobar como la inclinación del sol en esta estación del año facilita la climatización interior mediante la radiación solar. Reduciendo así la demanda de calefacción y el consumo de energía.



Figura 5.16. Radiación solar invierno 21 de diciembre, 12:00 fachadas Sur y Este.





Figura 5.17. Radiación solar invierno 21 de diciembre, 12:00 fachadas Sur y Oeste.

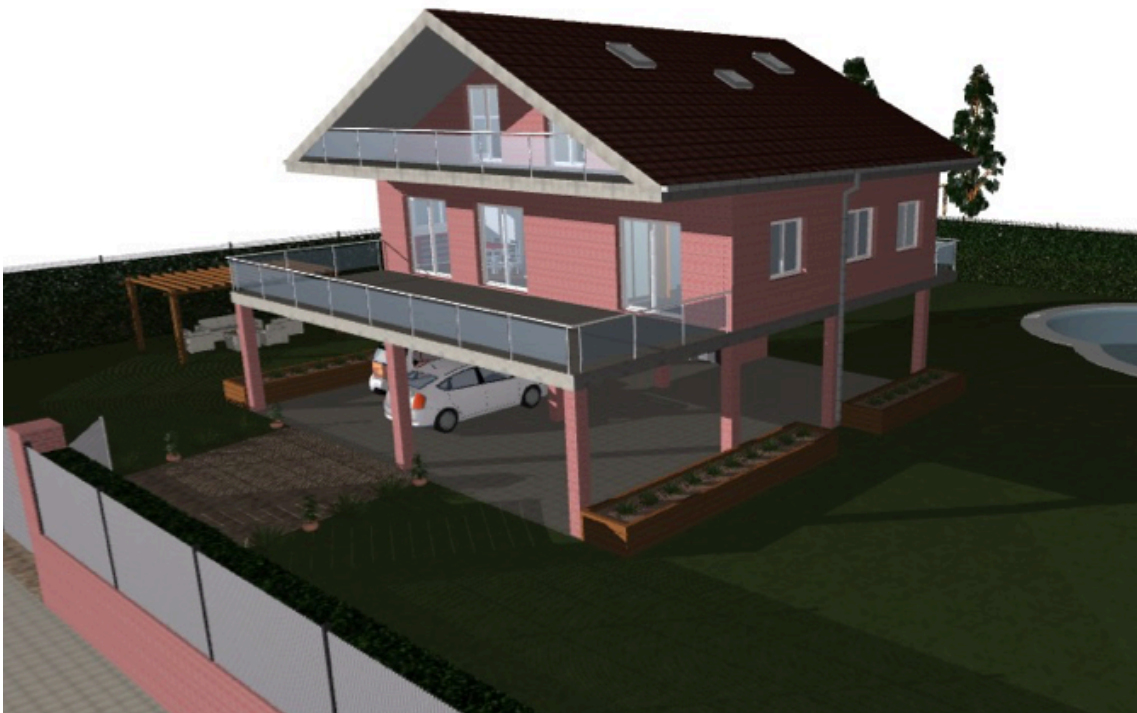


Figura 5.18. Radiación solar invierno 21 de diciembre, 17:00 fachadas Sur y Este.



Figura 5.19. Radiación solar invierno 21 de diciembre, 17:00 fachadas Sur y Oeste.

A continuación se mostrarán los gráficos referentes a las horas de radiación solar a las que están sometidas cada una de las fachadas de la vivienda. Como podremos comprobar, al no tener obstáculos que desprendan sombras sobre nuestro edificio, se produce un aprovechamiento total de las horas de luz. Menos en la estación de verano que la fachada Sur, no recibirá radiación solar directa gracias a el voladizo de la estructura, el cual proyecta una sombra constante sobre la fachada durante toda esta estación.

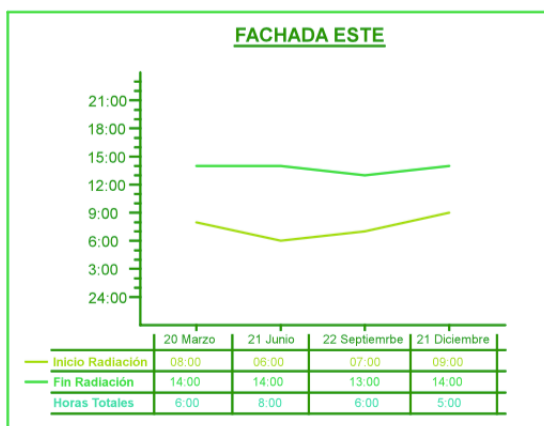


Figura 5.20. Horas de radiación fach Este.

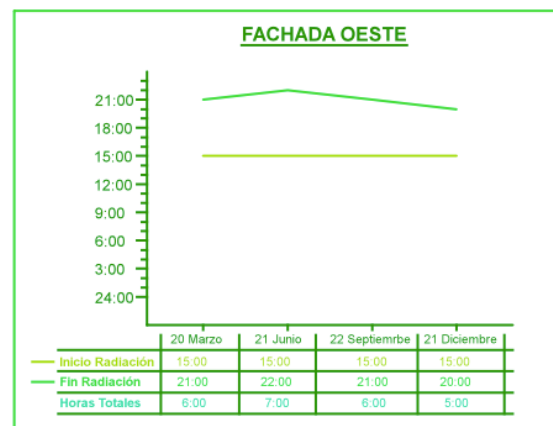


Figura 5.21. Horas de radiación fach Oeste.



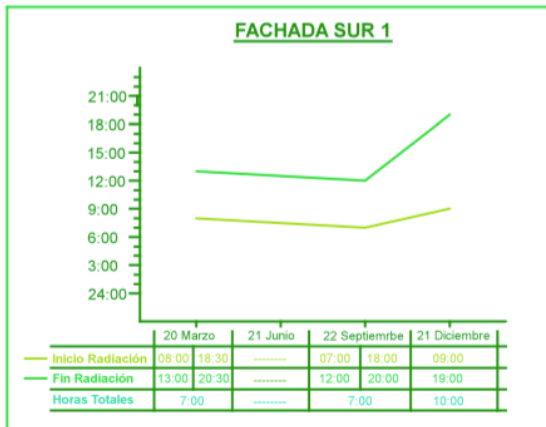


Figura 5.22. Horas de radiación fach Sur 1.

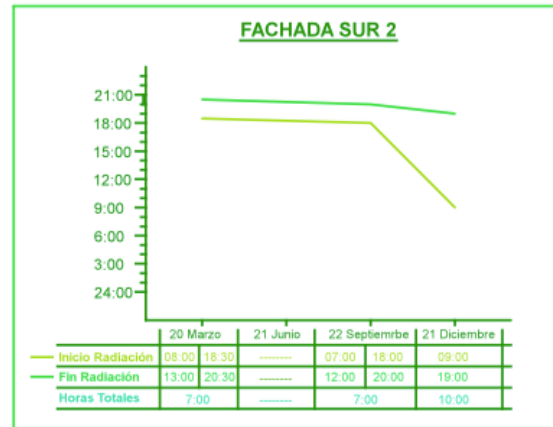


Figura 5.23. Horas de radiación fach Sur 2.

Después de ver que es una vivienda que aprovecha todas las horas de insolación, también hemos analizado la ventilación natural de la vivienda, comprobando que la ubicación de la vivienda es muy favorable para obtener una vivienda muy ventilada.

Los vientos de la zona son predominantes durante todo el año en dirección oeste. Lo que favorece en la planta piso a la formación de una corriente de aire que circula por toda la vivienda. Entrando por los huecos de la fachada este y evacuándose por los huecos en la fachada oeste.

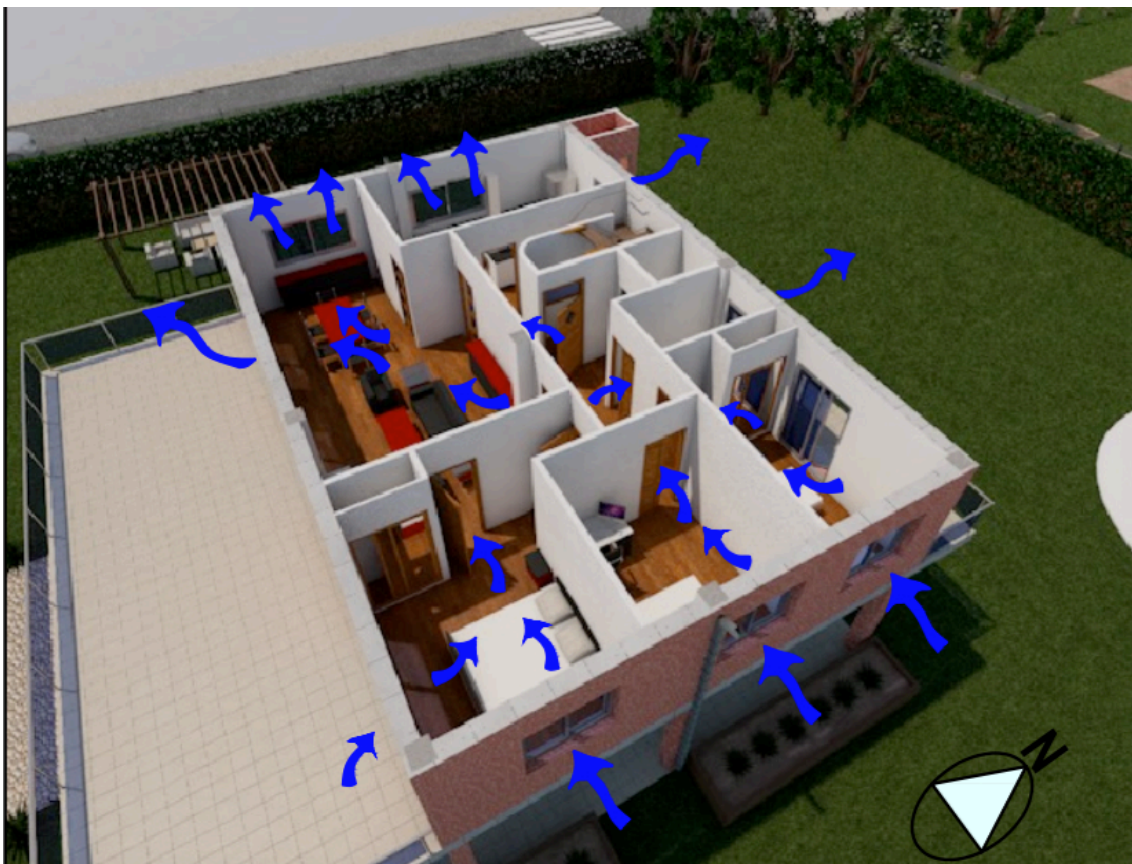


Figura 5.20. Ventilación planta piso.

Sin embargo, en la planta buhardilla no contamos con cerramientos de fachada este y oeste. Pero mediante abertura de huecos en la cubierta solucionados con lucernarios, se consigue la ventilación natural de toda la planta. Aprovechando la dirección de los vientos aseguramos de esta manera que circule una corriente de aire que garantiza una ventilación natural.

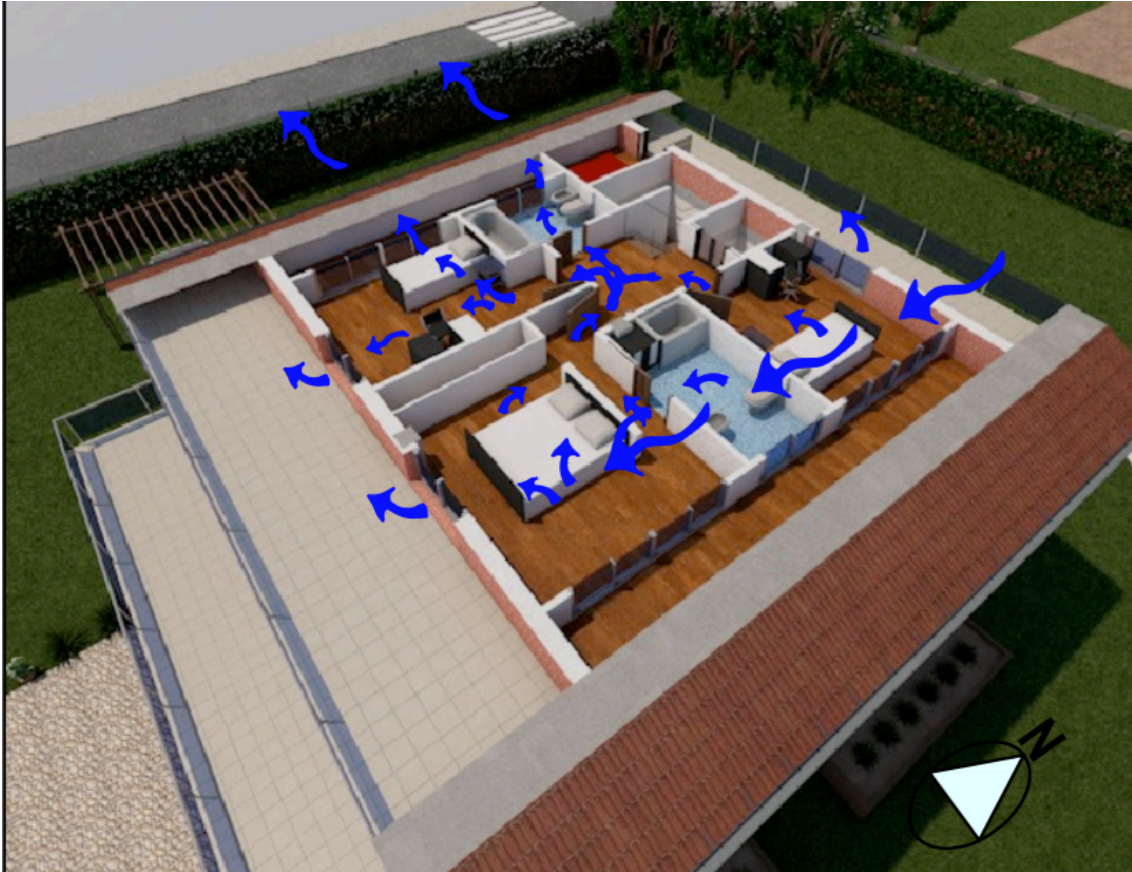


Figura 5.21. Ventilación planta buhardilla.

## 6. CALIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO.

## 6.1. PROGRAMA CE<sup>3</sup>X.

Es una herramienta informática promovida por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Este programa ha sido desarrollado por Efinovatic y el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER). Dicho equipo se encarga del mantenimiento de CE3X y del desarrollo de las nuevas versiones.

El programa es propiedad de los IDAE y su distribución es gratuita. La versión actual es CE3Xv2.3.

Mediante este programa se puede certificar de una forma simplificada cualquier tipo de edificio: residencial, pequeño terciario o gran terciario, pudiéndose obtener cualquier calificación desde "A" hasta "G".

CE3X se adapta a la gran variedad de situaciones a las que tiene que hacer frente el técnico certificador, permitiendo distintas posibilidades de entrada de los datos del edificio. De esta manera, tanto la envolvente térmica como las instalaciones se pueden introducir mediante:

- Valores Conocidos
- Valores Estimados
- Valores Por defecto

Uno de los objetivos principales de CE3X es que se vaya adaptando a la evolución del sector y que permita ampliar sus funcionalidades. Para ello permite la instalación de complementos. Estos complementos son muy útiles, ya que te permite elegir productos de casas comerciales conocidas facilitando la elaboración de la certificación.

## 6.2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA.

Después de introducir todos los datos en el programa informático CE3X, obtenemos la calificación energética con las demandas y emisiones de la vivienda.

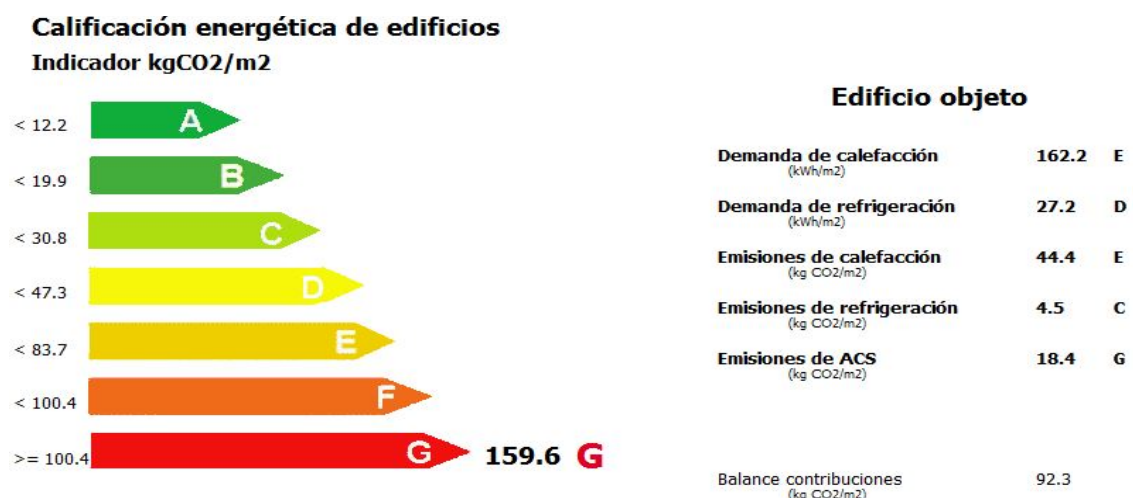


Figura 6.1. Calificación energética de la vivienda en estudio obtenida por el programa CE3X.

A partir de esta calificación, nos sirve de guía para la elaboración de la etiqueta normalizada de eficiencia energética.

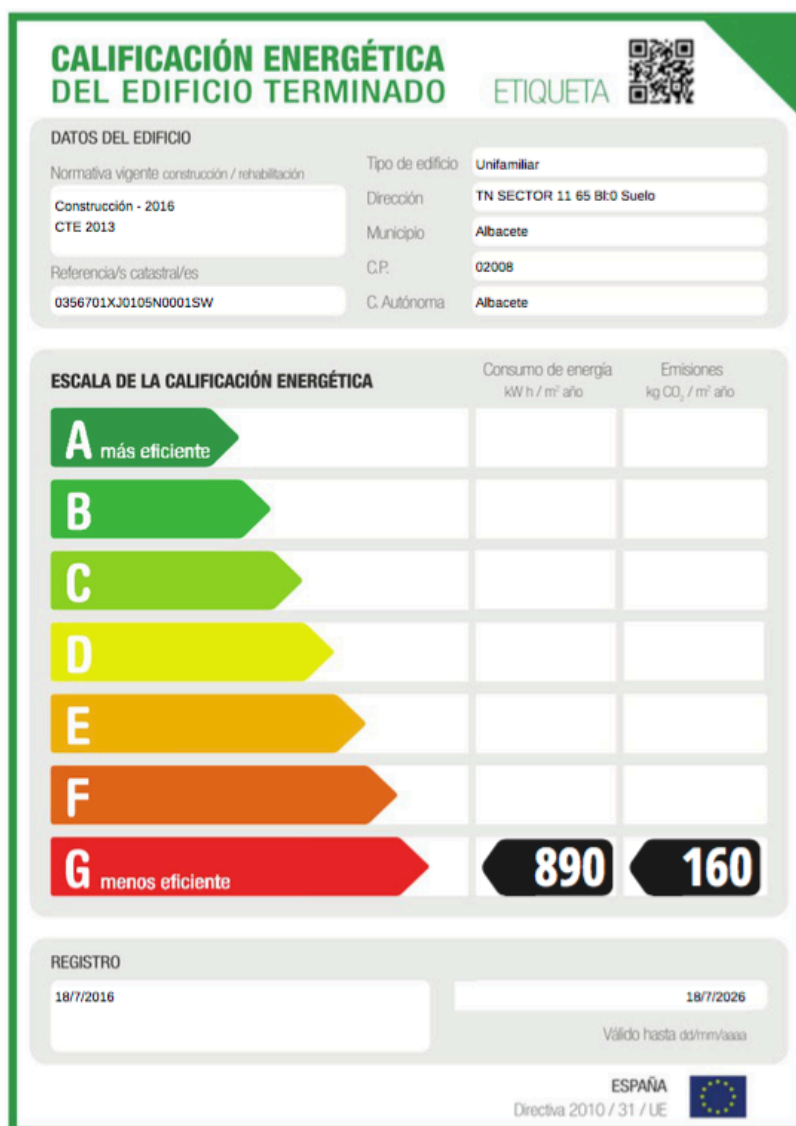


Figura 6.2. Etiqueta energética.

Como podemos ver, nuestra vivienda actualmente cuenta con una calificación energética G y unos valores de 160 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> de emisiones al año y un consumo de energía de 890 kWh/m<sup>2</sup> al año.

Estos datos nos da la suficiente información para decir que el diseño actual del proyecto es poco eficiente.

Por lo que antes de proponer mejoras en el diseño de la vivienda, analizaremos las distintas exigencias de la sección DB-HE del CTE. Exigidas en edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, así como en edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.



De esta manera compararemos los datos obtenidos con los exigidos en la normativa, analizando los puntos más deficientes de la vivienda y viendo los márgenes de mejora con los que contamos.

### 6.3. CONSUMO ENERGÉTICO.

Según el Documento Básico HE Ahorro de energía, Apéndice A Terminología, el consumo energético es la energía necesaria para satisfacer la demanda energética de los servicios de calefacción, refrigeración, ACS y, en edificios de uso distinto al residencial privado, de iluminación, del edificio, teniendo en cuenta la eficiencia de los sistemas empleados. se expresa en términos de energía primaria y en unidades kW·h/m<sup>2</sup>·año, considerada la superficie útil de los espacios habitables del edificio.

En nuestro caso, al tratarse de un edificio de nueva construcción, el consumo energético de energía primaria no renovable no debe superar el valor que obtengamos de la siguiente expresión:

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$$

Figura 6.3. Fórmula cuantificación consumo energético.

Para el cálculo de la fórmula, usaremos los valores arrojados por la tabla 2.1 del DB-HE 0 para nuestra zona climática, D3. Y con la superficie útil de la vivienda (200,95m<sup>2</sup>) obtenemos un C<sub>ep,lim</sub> de 74,929 KWh/m<sup>2</sup> al año.

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
C <sub>ep,base</sub> [kW·h/m <sup>2</sup> ·año]	40	40	45	50	60	70
F <sub>ep,sup</sub>	1000	1000	1000	1500	3000	4000

\* Los valores de C<sub>ep,base</sub> para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de C<sub>ep,base</sub> de esta tabla por 1,2.

Figura 6.4. Valores de consumo energético por zonas climáticas del DB-HE 0.

Viendo que nuestro consumo obtenido en la calificación inicial es 437 KWh/m<sup>2</sup> y está muy por encima del valor obtenido por las exigencias del DB-HE 0, propondremos más adelante una serie de mejoras para reducir el consumo dentro de los márgenes exigidos.

### 6.4. DEMANDA ENERGÉTICA.

Según el Documento Básico HE Ahorro de energía, Apéndice A Terminología, la demanda energética es la energía útil necesaria que tendrían que proporcionar los sistemas técnicos para mantener en el interior del edificio unas condiciones definidas reglamentariamente. Se puede dividir en demanda energética de calefacción, de refrigeración, de agua caliente sanitaria (ACS) y



de iluminación, y se expresa en términos de energía primaria y en unidades  $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$ , considerada la superficie útil de los espacios habitables del edificio.

En este apartado cuantificaremos la limitación de la demanda energética de nuestro edificio. Pero en este caso la demanda energética de calefacción se realizará separada de la de refrigeración. La demanda energética de calefacción la calcularemos mediante la siguiente expresión:

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

Figura 6.5. Fórmula cuantificación demanda energética de calefacción.

Para el cálculo de la fórmula de la demanda energética de calefacción, usaremos los valores arrojados por la tabla 2.1 del DB-HE 0 para nuestra zona climática, D3. Y con la superficie útil de la vivienda ( $200,95\text{m}^2$ ) obtenemos un  $D_{\text{cal,lim}}$  de  $36,952 \text{ kWh}/\text{m}^2$  al año.

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

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
$D_{\text{cal,base}} [\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}]$	15	15	15	20	27	40
$F_{\text{cal,sup}}$	0	0	0	1000	2000	3000

Figura 6.6. Valores de demanda energética por zonas climáticas del DB-HE 0.

Habiendo obtenido una calificación E de demanda energética de calefacción y con un valor de  $162,2 \text{ kWh}/\text{m}^2$ , vemos que está muy por encima del valor obtenido por las exigencias del DB-HE 0, por lo que más adelante, propondremos una serie de mejoras para reducir la demanda energética de calefacción dentro de lo exigido.

Para el cálculo de la exigencia de demanda energética de refrigeración el DB-HE 1, en el apartado 2.2, indica que esta demanda no debe superar el límite  $D_{\text{ref,lim}} = 15 \text{ kWh}/\text{m}^2$  por año para las zona climática de verano 3, que es nuestro caso. Por lo que al obtener en nuestra calificación una demanda energética de refrigeración de  $27,2 \text{ kWh}/\text{m}^2$  mas adelante propondremos una serie de mejoras para reducir la demanda energética de refrigeración dentro de los valores exigidos.

A continuación vamos analizar todos los componentes de la envolvente del edificio para comprobar si las transmitancias de cada elemento cumple o no con las exigencias energéticas establecidas en el CTE.

Para realizar este análisis, compararemos los datos que obtengamos de cada elemento con los exigidos en el DB-HE 1. En el caso de que superen los valores establecidos en la normativa, más adelante propondremos la mejora de ese elemento para cumplir con los parámetros de la normativa.

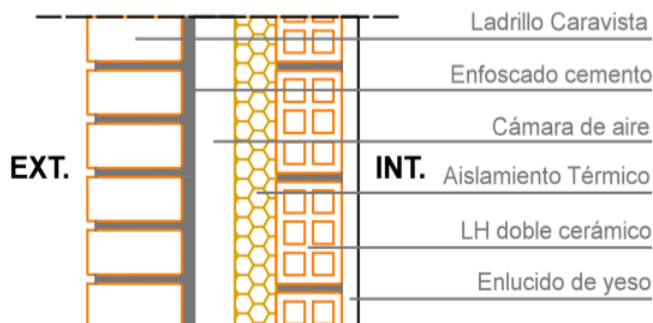
Parámetro	Zona climática de invierno						
	α	A	B	C	D	E	
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno (W/m <sup>2</sup> K)	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55	
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire (W/m <sup>2</sup> K)	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35	
Transmitancia térmica de huecos (W/m <sup>2</sup> K)	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50	
Permeabilidad al aire de huecos (W/m <sup>2</sup> K)	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27	
Transmitancia térmica de particiones interiores (W/m <sup>2</sup> K)	Horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,10

Figura 6.7. Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de particiones DB-HE.

#### 6.4.1. Muros.

La composición de toda la envolvente de nuestro edificio está formada por un muro de fachada con las mismas características en todas sus fachadas.

Muro de fachada			
MATERIAL	ESPESOR (m)	λ (W/mk)	Rst (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior			0,040
1/2 pile LP métrico o catalán 60mm < G < 80mm	0,115	0,567	0,203
Mortero de cemento 500 < d < 750	0,015	0,3	0,050
Cámara de aire sin ventilar	0,05	-	0,180
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	0,05	0,025	2,000
Tabicón de LH doble 60mm < E < 90mm	0,07	0,432	0,162
Yeso, de alta dureza 900 < d < 1200	0,02	0,43	0,047
Superficie interior			0,130
<b>Resistencia Total (m<sup>2</sup>k/W)</b>			<b>2,682</b>
<b>Transmitancia Térmica U (W/m<sup>2</sup>K)</b>			<b>0,373</b>



Como podemos ver la transmitancia térmica del cerramiento de fachada cumple con lo establecido en la exigencias del DB-HE.

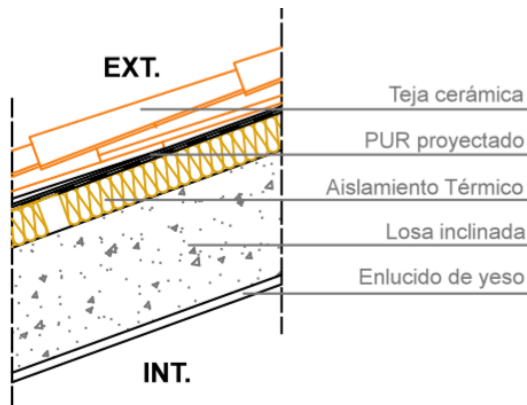
$$U = 0,373 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Figura 6.8. Detalle Cerramiento de Fachada.

✓ CUMPLE

#### 6.4.2. Cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior.

Cubierta inclinada			
MATERIAL	ESPESOR (m)	$\lambda$ (W/mk)	Rst (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior			0,040
Teja cerámica	0,02	1,3	0,015
PUR proyección con CO2 celda cerrada	0,02	0,035	0,571
EPS Poliestireno Expandido	0,04	0,046	0,870
Losa inclinada sin capa de compresión	0,25	1,56	0,160
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,015	0,25	0,060
Superficie interior			0,130
<b>Resistencia Total (m<sup>2</sup>k/W)</b>			<b>1,846</b>
<b>Transmitancia Térmica U (W/m<sup>2</sup>K)</b>			<b>0,542</b>



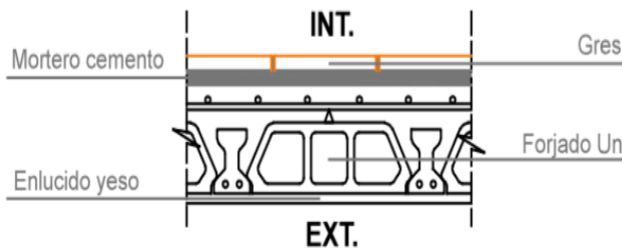
Como podemos ver la transmitancia térmica de la cubierta no cumple con lo establecido en la exigencias del DB-HE.

$$U = 0,542 \text{ W/m}^2\text{K} > 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Figura 6.9. Detalle Cubierta Inclinada.

**✘ NO CUMPLE**

Suelo en contacto con el aire exterior			
MATERIAL	ESPESOR (m)	$\lambda$ (W/mk)	Rst (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior			0,040
Yeso, de alta dureza 900 < d < 1200	0,02	0,43	0,047
FU Entrevigado de hormigón aligerado d < 1200	0,3	1,22	0,246
Mortero de cemento 1250 < d < 1450	0,02	0,7	0,029
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,02	2,6	0,008
Superficie interior			0,130
<b>Resistencia Total (m<sup>2</sup>k/W)</b>			<b>0,370</b>
<b>Transmitancia Térmica U (W/m<sup>2</sup>K)</b>			<b>2,703</b>



Como podemos ver la transmitancia térmica del cerramiento de fachada no cumple con lo establecido en la exigencias del DB-HE.

$$U = 2,703 \text{ W/m}^2\text{K} > 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

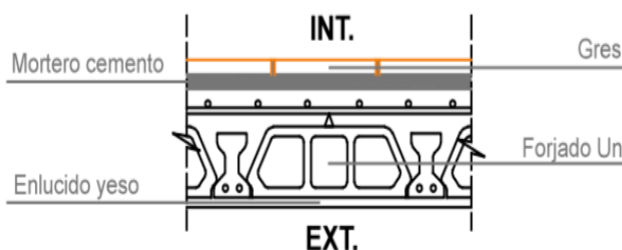
Figura 6.10. Detalle Forjado.

**✗ NO CUMPLE**

### 6.4.3. Particiones interiores.

Al tratarse de una vivienda unifamiliar, contamos el forjado divisorio entre plantas como una partición interior horizontal. De esta manera nos regimos por las exigencias del DB-HE en cuanto a particiones interiores horizontales.

Partición horizontal			
MATERIAL	ESPESOR (m)	$\lambda$ (W/mk)	Rst (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior			0,040
Yeso, de alta dureza 900 < d < 1200	0,02	0,43	0,047
FU Entrevigado de hormigón aligerado d < 1200	0,3	1,22	0,246
Mortero de cemento 1250 < d < 1450	0,02	0,7	0,029
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,02	2,6	0,008
Superficie interior			0,130
<b>Resistencia Total (m<sup>2</sup>k/W)</b>			<b>0,370</b>
<b>Transmitancia Térmica U (W/m<sup>2</sup>K)</b>			<b>2,703</b>



Como podemos ver la transmitancia térmica de la partición horizontal no cumple con lo establecido en la exigencias del DB-HE.

$$U = 2,703 \text{ W/m}^2\text{K} > 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Figura 6.11. Detalle Partición Horizontal.

**✗ NO CUMPLE**

### 6.4.4. Huecos y lucernarios.

Antes de realizar el cálculo de la transmitancia de los huecos y lucernarios, al igual que en los apartados anteriores, nos basaremos en los valores establecidos en el DB-HE, según nuestra zona climática.

En nuestro caso al tratarse de la zona climática D3, nos centraremos en la siguiente tabla:

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim}$ W/m <sup>2</sup> K				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	0,55	-	0,59
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9	-	-	-	0,43	-	0,46
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	0,51	-	0,54	0,35	0,52	0,39
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	0,43	-	0,47	0,31	0,46	0,34

Figura 6.12. Transmitancias límites para zona climática C3. Fuente DB-HE.

En la fachada Sur tenemos un porcentaje de huecos de 31,74, por lo que la transmitancia límite de esa fachada será de 3,9 W/m<sup>2</sup>K. La fachada Este cuenta con un 22,94 % de huecos, limitando la transmitancia a 3,3 W/m<sup>2</sup>K. Sin embargo en la fachada Oeste contamos con un 14,44 % de huecos, limitando la transmitancia en este caso a 3,9 W/m<sup>2</sup>K. Finalmente la fachada norte cuenta con un porcentaje de huecos de 18,89 fijando el límite de transmitancia de los huecos en 3,4 W/m<sup>2</sup>K.

Para el cálculo de las transmitancias de los huecos ( $U_H$ ) usaremos la siguiente expresión:

$$U_H = (1 - FM) \times U_{H,v} + FM \times U_{H,m}$$

$U_{H,v}$  será la transmitancia térmica de la parte semitransparente de los huecos,  $U_{H,m}$  será la transmitancia térmica perteneciente al tipo de marco usado en cada ventana o lucernario, mientras que FM será la fracción del hueco ocupada por el marco.

Hueco con marco de aluminio sin rotura de puente térmico		Claraboyas con marco de aluminio sin rotura de puente térmico	
FM	24,50%	FM	40%
$U_{H,v}$	2,7	$U_{H,v}$	2,7
$U_{H,m}$	5,7	$U_{H,m}$	5,7
$U_H$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>3,435</b>	$U_H$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>3,9</b>

Después de realizar el cálculo de las transmitancias podemos ver como los valores obtenidos no cumplen con los parámetros exigidos en el DB-HE. Salvo para las fachadas Sur y Oeste, cuyos valores si cumplen con lo exigido. Pero esto no impedirá la implantación de mejoras en los huecos y claraboyas.

Por lo que más adelante se realizará una propuesta de mejoras para impedir la pérdida de energía a través de los huecos y reducir la demanda de energía.

Para ver de forma más clara las pérdidas térmicas que se producirían en la vivienda he realizado una tabla resumen utilizando las transmitancias obtenidas en cada elemento estudiado y sus superficies en proyecto. Obteniendo así la cantidad total de pérdidas térmicas que se producirán en la vivienda, en caso de no ser mejorada.

CERRAMIENTOS				
Nombre	Superficie m <sup>2</sup>	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor solar	Pérdidas térmicas (W/K)
Muro de fachada	132,320	0,37		48,958
Cubierta inclinada	186,706	0,542		101,195
Suelo en contacto con el aire	112,210	2,703		303,304
HUECOS Y LUCERNARIOS				
Nombre	Superficie m <sup>2</sup>	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor solar	Pérdidas térmicas (W/K)
Ventanas	38,860	3,435	0,85	113,461
Lucernarios	3,794	3,9	0,85	12,577
<b>Pérdidas térmicas totales (W/K)</b>				<b>579,495</b>

## 6.5. CONDENSACIONES.

Para realizar el estudio de las condensaciones he obtenido los siguientes datos de la localidad donde se ubicará el proyecto.

Tabla C.1 Datos climáticos mensuales de capitales de provincia, T en °C y HR en %

Localidad		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Albacete	T <sub>med</sub>	5,0	6,3	8,5	10,9	15,3	20,0	24,0	23,7	20,0	14,1	8,5	5,3
	HR <sub>med</sub>	78	70	62	60	54	50	44	50	58	70	77	79

Figura 6.13. Datos climáticos de la provincia en estudio.

- Clase de higrometría: 3
- T<sup>ra</sup> media de Albacete en el mes de Enero: 5,0 °C
- H<sup>dad</sup> relativa media de Albacete en el mes de Enero: 78 %
- T<sup>ra</sup> ambiente interior: 20 °C
- P<sub>sat</sub> de Albacete:  $610,2 \times e^{\frac{17,269 \times ^\circ C}{237,3 + ^\circ C}}$
- P<sub>e</sub> de vapor de Albacete: 78 % x P<sub>sat</sub>

### 6.5.1. Condensaciones superficiales.

Para ver el riesgo de aparición de condensaciones superficiales compararemos el factor de temperatura de la superficie interior f<sub>Rsi</sub> y el factor de temperatura de la superficie exterior f<sub>Rse</sub> para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero de la localidad de Albacete.



Para poder realizar los cálculos pertinentes y comprobar si se producen condensaciones superficiales usaremos las formulas arrojadas por el DB-HE/2 en los apartados 4.1.2 y 4.1.3.

FACHADA	
<b>Condensación Superficial</b>	
$f_{rsi,min}$	<b>0,4157</b>
$\theta_{si,min}$	11,2366
$P_{sat}$	871,864
$P_i$	680,05
$f_{Rsi}$	<b>0,9075</b>

CUBIERTA	
<b>Condensación Superficial</b>	
$f_{rsi,min}$	<b>0,4157</b>
$\theta_{si,min}$	11,2366
$P_{sat}$	871,864
$P_i$	680,05
$f_{Rsi}$	<b>0,8645</b>

FORJADO EN CONTACTO CON EL AIRE	
<b>Condensación Superficial</b>	
$f_{rsi,min}$	<b>0,4157</b>
$\theta_{si,min}$	11,2366
$P_{sat}$	871,864
$P_i$	680,05
$f_{Rsi}$	<b>0,3242</b>

Después de haber obtenido todos los datos anteriores, observamos que en el cerramiento de fachada no se producen condensaciones superficiales, al igual que en la cubierta. Pero sin embargo en el forjado en contacto con el aire exterior sí que se producirían condensaciones superficiales, debido a que su coeficiente de transmitancia térmica es demasiado elevado generando un  $f_{Rsi} = 0,3242 < f_{Rsi,min} = 0,4157$ .

### 6.5.2. Condensaciones intersticiales.

Para el cálculo de este tipo de condensaciones, he utilizado el programa informático eCondensa2. En este programa he introducido la composición de cada uno de los cerramientos de la envolvente, y junto con los datos de la zona climática donde se ubicará la vivienda he obtenido unas tablas con las que podemos comparar la presión de vapor y la presión de vapor de saturación en cada punto intermedio de las capas que configuren cada elemento.

Las condiciones usadas en el programa son las referidas al mes de enero en Albacete. En las siguientes tablas podemos analizar si se producirían condensaciones intersticiales. Ya que, mientras la presión de vapor sea inferior a la presión de saturación, no se producirá condensación.

FACHADA								
Material	Espesor	ro	mu	R (m2K/W)	U	Pvap	Psat	Condensación
Ladrillo caravista	11,5	0,567	10	0,2028	4,9304	1285,323	2166,863	NO
Mortero de cemento	2	0,3	10	0,0667	15	1113,031	1923,104	NO
Cámara de aire	5	0,2778	1	0,18	5,5556	1083,067	1848,408	NO
XPS expandido	2	0,025	100	0,8	1,25	1081,569	1659,278	NO
Tabicón LH doble	6	0,432	10	0,1389	7,2	781,931	1008,697	NO
Yeso de alta dureza	2	0,43	4	0,0465	21,5	692,04	922,314	NO

FORJADO EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR								
Material	Espesor (cm)	ro (m2K/W)	mu	R (m2K/W)	U	Pvap	Psat	Condensación
Yeso de alta dureza	2	0,43	4	0,0465	21,5	1285,323	1827,711	NO
Forjado unidirecc.	30	1,22	7	0,2459	4,0667	1269,074	1670,754	NO
Mortero de cemento	2	0,7	10	0,0286	35	824,543	1021,731	NO
Gres cuarzoso	2	2,6	30	0,0077	130	801,921	963,12	NO

CUBIERTA								
Material	Espesor (cm)	ro (m2K/W)	mu	R (m2K/W)	U	Pvap	Psat	Condensación
Teja cerámica	2	1,3	30	0,0154	65	1285,323	2147,061	NO
PUR proyección	2	0,035	100	0,5714	1,75	1241,766	2125,508	NO
EPS poliestireno exp.	2	0,046	20	0,4348	2,3	1096,577	1447,813	NO
Losa Inclínada	25	1,56	80	0,1603	6,24	1067,539	1067,539	NO
Placa de yeso	2	0,25	4	0,08	12,5	681,598	951,394	NO

De todos estos datos podemos concluir que no se producen condensaciones intersticiales en el interior de cualquier elemento que conforma la envolvente de nuestro edificio.

## 6.6. ANÁLISIS DE CONSUMOS.

Para realizar el estudio de los consumos energéticos de todos los servicios de la vivienda no podemos analizar las facturas de cada uno de los servicios debido a que la vivienda no esta construida aún. Por lo que hare una estimación de los consumos que tendría la vivienda en su estado inicial.

### 6.6.1. Consumo de agua.

La estimación del consumo de agua lo he realizado tomando como base el consumo de ACS por persona detallado en la siguiente tabla del DB HE 4.

Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60°C (1)

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona

Figura 6.14. Demanda ACS a 60°C. Fuente: DB HE 4.



Tomamos como punto de partido un consumo de 30 litros por persona al día, Y teniendo en cuenta que nuestra vivienda está dotada de 3 habitaciones dobles y 3 individuales, contaremos con 9 personas para el cálculo del consumo de agua.

30 litros/persona por día x 9 personas = 270 litros al día. Y debido a que este sería únicamente el consumo de ACS, aplicaremos un coeficiente de seguridad del 25% para la estimación del consumo total de agua. Por lo que:

270 litros al día x 1,25 = 337,5 litros al día ó 0,3375 m<sup>3</sup>. Obteniendo un consumo anual de 123,18 m<sup>3</sup>.

### 6.6.2. Consumo de electricidad.

Para realizar este estudio, hemos realizado el cálculo del consumo energético anual de todos los puntos de luz detallados en el proyecto y el consumo energético de los aparatos con los que se dotará a la vivienda.

A continuación podemos ver la tipología de lámparas con las que cuenta el proyecto en cada estancia. De esta manera realizamos la estimación de consumo energético en iluminación a lo largo de un año.

CONSUMO ANUAL DE ILUMINACIÓN							
ESTANCIAS	BOMBILLAS (UDS)		POTENCIA (W)	HORAS/DÍA	KW/DÍA	TOTAL (KW/AÑO)	
	INCANDESCENTES	FLUORESCENTE					
P.B	Aparcamiento	-	6	36	1	0,216	78,84
P. PRIMERA	Terrazas	4	-	60	0,5	0,12	43,8
	Salón-Comedor	2	-	36	3	0,216	78,84
	Distribuidor	3	-	25	0,5	0,0375	13,6875
	Cocina	-	2	60	3	0,36	131,4
	Baño	1	-	40	0,5	0,02	7,3
	Dormitorios	3	-	25	1	0,075	27,375
P. BUHARDILLA	Terrazas	4	-	60	0,5	0,12	43,8
	Distribuidor	2	-	25	0,5	0,025	9,125
	Cto. Caldera	-	1	36	0,25	0,009	3,285
	Baños	2	-	40	0,5	0,04	14,6
	Dormitorios	3	-	25	1	0,075	27,375
<b>Consumo total anual (KW)</b>							<b>479,43</b>

A continuación se ha realizado el estudio del consumo energético anual, de todos los componentes eléctricos de la vivienda, incluyendo el consumo total anual de iluminación. Así podremos observar de manera más clara el porcentaje de incidencia de cada elemento en el consumo total.

### Consumo energético anual total de la vivienda

Electrodomésticos	Potencia (W)	Horas/día	Días	Consumo anual (KW)	%
Iluminación	-	-	-	479,43	1,2
Caldera eléctrica	5000	3	362	5439,41	13,2
Suelo radiante eléctrico	31000	8	120	29732,77	71,9
Aire Acondicionado	8000	8	60	3861,37	9,3
Ascensor	3400	0,25	365	310,25	0,8
Televisor	150	4	365	219	0,5
Nevera-Congelador	116	24	365	1016,16	2,5
Lavadora	500	0,5	180	45	0,1
Pequeño Electrodoméstico	-	-	-	250	0,6
<b>Consumo energético total</b>				<b>41353,39</b>	<b>100</b>

Por lo que después de este estudio, concluimos que el consumo energético total de la vivienda a lo largo de un año sería de 41353,39 KW.

Para finalizar el estudio de consumo eléctrico, en nuestro caso debemos restar la energía generada mediante el suministro eléctrico por medio de sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.

A continuación realizaré el cálculo de la energía generada con la instalación fotovoltaica inicial del proyecto.

Para el cálculo he conseguido los datos sobre la hora solar pico (HSP) de la zona donde se ubicará la vivienda, en cada estación del año. De esta manera y sabiendo que contamos con un panel fotovoltaico de 400 W podemos decir que:

### Energía generada mediante Energías Renovables

ESTACIÓN	POTENCIA (W)	HSP	ENERGÍA (KW/h)	ENERGÍA TRIMESTRE (KW)
Primavera	400	5,08	2,03	182,88
Verano	400	6,88	2,75	247,68
Otoño	400	6,2	2,48	223,2
Invierno	400	2,8	1,12	100,8
<b>Total energía generada al año (KW)</b>				<b>754,56</b>

Por lo que mediante el panel fotovoltaico generaremos el 13,87 % del consumo energético de ACS. Quedando un consumo energético total de la vivienda a lo largo de un año de 40598,83 KW.

## 7. PROPUESTAS DE MEJORA.

## 7.1. ENVOLVENTE TÉRMICA.

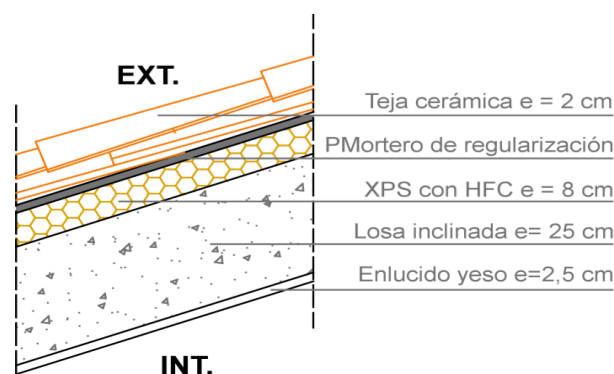
En este apartado se mostrarán las mejoras propuestas en cada elemento de la envolvente. Para estas mejoras se han consultado varios catálogos de diferentes casa comerciales. Por ejemplo, para la elección del aislamiento térmico se ha consultado la casa URSA, para las ventanas y balconeras me he declinado por las prestaciones de la casa ONVENTANAS y para la mejora de lucernarios la casa mas eficiente que he encontrado es VELUX, empresa dedica únicamente a la comercialización de ventanas en cubiertas.

A continuación mostrare el análisis de los elementos de la envolvente modificados para poder cumplir las exigencias del DB HE, ya que en el apartado 6.4 DEMANDA ENERGÉTICA, estos elementos no cumplían con los parámetros mínimos exigidos en la normativa.

### 7.1.1. Cubierta y suelos en contacto con el aire exterior, mejorados.

La propuesta para la cubierta inclinada se basa en el cambio de el aislamiento térmico y aumento de su espesor. También se realizará una capa de mortero de regularización debajo del material de cobertura.

Cubierta inclinada			
MATERIAL	ESPESOR (m)	$\lambda$ (W/mk)	Rst (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior			0,040
Teja cerámica	0,02	1,3	0,015
Mortero de cemento 750 < d < 1000	0,03	0,4	0,075
XPS Poliestireno Expandido	0,08	0,039	2,200
Losa inclinada sin capa de compresión	0,25	1,56	0,160
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,025	0,25	0,100
Superficie interior			0,130
<b>Resistencia Total (m<sup>2</sup>k/W)</b>			<b>2,720</b>
<b>Transmitancia Térmica U (W/m<sup>2</sup>K)</b>			<b>0,368</b>



De esta manera pasamos a tener una transmitancia térmica de la cubierta que cumple con lo establecido en la exigencias del DB-HE.

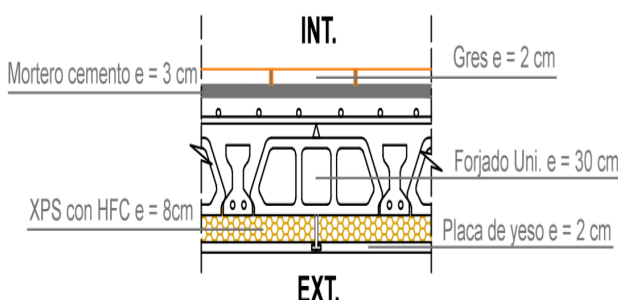
$$U = 0,368 \text{ W/m}^2\text{K} > 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Figura 7.1. Detalle cubierta inclinada mejorada.

✓ CUMPLE

Mientras que la propuesta de mejora para el forjado en contacto con el aire exterior se basa en la adición de una capa de poliestireno expandido de 8 cm de espesor entre el forjado unidireccional y el falso techo de placa de yeso o escayola.

Suelo en contacto con el aire exterior			
MATERIAL	ESPESOR (m)	$\lambda$ (W/mk)	Rst (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior			0,040
Yeso, de alta dureza 900 < d < 1200	0,02	0,43	0,047
XPS Poliestireno Expandido	0,08	0,039	2,200
FU Entrevigado de h.aligerado d < 1200	0,3	1,22	0,246
Mortero de cemento 1250 < d < 1450	0,03	0,7	0,043
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,02	2,6	0,008
Superficie interior			0,130
<b>Resistencia Total (m<sup>2</sup>k/W)</b>			<b>2,714</b>
<b>Transmitancia Térmica U (W/m<sup>2</sup>K)</b>			<b>0,368</b>



De esta manera pasamos a tener una transmitancia térmica del forjado que cumple con lo establecido en la exigencias del DB-HE.

$$U = 0,368 \text{ W/m}^2\text{K} > 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Figura 7.2. Detalle Forjado Mejorado.

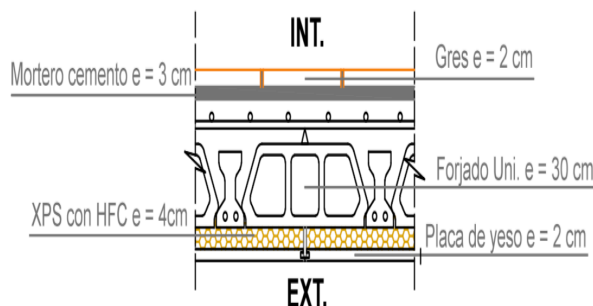
**✓ CUMPLE**

### 7.1.2. Particiones interiores, mejorados.

En cuanto a la propuesta de mejoras para la partición interior horizontal, realizaremos la misma mejora que en apartado anterior, salvo que variará el espesor de aislamiento a instalar. Pasando a ser de un espesor de 4 cm.

Partición horizontal			
MATERIAL	ESPESOR (m)	$\lambda$ (W/mk)	Rst (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior			0,040
Yeso, de alta dureza 900 < d < 1200	0,02	0,43	0,047
XPS Poliestireno Expandido	0,04	0,039	1,200
FU Entrevigado de hormigón aligerado d < 1200	0,3	1,22	0,246
Mortero de cemento 1250 < d < 1450	0,03	0,7	0,043
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	0,02	2,6	0,008

Superficie interior			0,130
<b>Resistencia Total (m<sup>2</sup>k/W)</b>			<b>1,714</b>
<b>Transmitancia Térmica U (W/m<sup>2</sup>K)</b>			<b>0,583</b>



De esta manera pasamos a tener una transmitancia térmica de la partición horizontal que cumple con lo establecido en la exigencias del DB-HE.

$$U = 0,583 \text{ W/m}^2\text{K} > 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Figura 7.3. Detalle Partición Horizontal mejorada.

**✓ CUMPLE**

### 7.1.3. Huecos y lucernarios, mejorados.

Ahora pasamos a hacer la propuesta para mejorar los puntos con mayor transmitancia por m<sup>2</sup>, los huecos y lucernarios.

Después de comparar los productos de varias casa comerciales se decidió que la composición idónea para ventanas y balconeras fuera carpintería de PVC y vidrio doble de baja emisividad con cámara de aire (4-12-4) de la casa comercial ONVENTANAS. Y para los lucernarios se decidió que la solución más idónea fuera una ventana realizada en madera de pino de alta calidad, con hoja y marco aislados con EPS, revestimiento exterior en aluminio y vidrio doble de baja emisividad con cámara de aire (4-12-4) de la casa comercial VELUX. Obteniendo de esta manera unos nuevos parámetros de transmitancia térmica de los marcos y vidrios de los huecos en estudio.

Hueco con marco de PVC y vidrio de baja emisividad		Claraboyas con marco de PVC y vidrio de baja emisividad	
FM	24,50%	FM	40%
U <sub>H,v</sub>	2,7	U <sub>H,v</sub>	1,2
U <sub>H,m</sub>	2,2	U <sub>H,m</sub>	1
UH (W/m <sup>2</sup> K)	<b>2,58</b>	UH (W/m <sup>2</sup> K)	<b>1,12</b>

De esta manera hemos conseguido bajar las transmitancias térmicas de los huecos considerablemente, logrando cumplir las exigencias del DB HE en todos los cerramientos de la vivienda.

Ahora se mostrará un resumen de las transmitancias térmicas de cada elemento estudiado y mejorado, para poder visualizar de forma más clara la

reducción de pérdidas de energía térmica que se han producido gracias a las modificaciones.

<b>CERRAMIENTOS</b>				
<b>Nombre</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>Transmitancia (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>Factor solar</b>	<b>Perdidas térmicas (W/K)</b>
Muro de fachada	132,32	0,37		48,96
Cubierta inclinada	186,706	0,368		68,64
Suelo en contacto con el aire	112,21	0,368		41,34
<b>HUECOS Y LUCERNARIOS</b>				
<b>Nombre</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>Transmitancia (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>Factor solar</b>	<b>Perdidas térmicas (W/K)</b>
Ventanas	38,86	2,58	0,41	41,07
Lucernarios	3,794	1,12	0,48	2,04
<b>Pérdidas térmicas totales (W/K)</b>				<b>202,05</b>

De esta manera se ha conseguido reducir en un 65,13 % las pérdidas térmicas totales de la vivienda con la mejora de la envolvente, bajando de 579,495 W/K a 202,05 W/K.

## **7.2. ANÁLISIS DEMANDA ENERGÉTICA.**

Como vimos con anterioridad, en la calificación energética inicial de la vivienda, obtuvimos una calificación muy deficiente en cuanto a emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por ACS, calefacción y refrigeración. Por lo que se hará un estudio para encontrar los sistemas más adecuados para cubrir las necesidades de la vivienda.

### **7.2.1. Demanda de ACS.**

Según el DB HE 4, Contribución solar mínima anual para ACS en %, se exige un aporte mínimo del 50% de la demanda anual de agua caliente sanitaria, con aporte de energía solar.

Por lo que teniendo en cuenta un consumo de 30 litros por persona al día, Y que nuestra vivienda está dotada de 3 habitaciones dobles y 3 individuales, contaremos con 9 personas para el cálculo del consumo de agua. Calculamos: 30 litros/persona por día x 9 personas = 270 litros al día.

Ya que hemos establecido el volumen de agua que se consumirá en la vivienda, debemos de conocer la energía que nos es necesaria consumir para alcanzar la temperatura del agua de la red hasta 60°C.



Para ello tomaremos los valores de las temperaturas mínimas del agua de la red para Albacete y calcularemos el salto térmico entre el agua de la red y el agua de servicio, al igual que la energía necesaria para obtener el ACS.

### Demanda energética para ACS hasta 60°C

MES	T <sup>a</sup> red °C	AT °C	D l/día	δ	Ce	Q Kcal/día	Q KJ/día	Q KWh/día	Q KWh/mes
Enero	7	53	270	1	1	14310	59873,0	16,63	515,57
Febr	8	52				14040	58743,3	16,32	456,89
Marzo	9	51				13770	57613,6	16,00	496,12
Abril	11	49				13230	55354,3	15,38	461,29
Mayo	14	46				12420	51965,2	14,43	447,48
Junio	17	43				11610	48576,2	13,49	404,80
Julio	19	41				11070	46316,8	12,87	398,84
Agosto	19	41				11070	46316,8	12,87	385,97
Sep	17	43				11610	48576,2	13,49	418,30
Oct	13	47				12690	53094,9	14,75	442,46
Nov	9	51				13770	57613,6	16,00	496,12
Dic	7	53				14310	59873,0	16,63	515,57
<b>Demanda anual total ACS (KWh)</b>									<b>5.439,41</b>

Por lo tanto, conocida la demanda anual de ACS debemos de elegir el sistema más adecuado para garantizarnos una contribución mínima solar de 2719,71 KWh, que sería el 50 % mínimo exigido en el DB HE.

#### 7.2.2. Demanda de calefacción.

Para saber la cantidad de energía necesaria para calentar y mantener la vivienda a una temperatura óptima, se utiliza la siguiente fórmula:

$$m = \frac{P \cdot V \cdot Mr}{R \cdot T}$$

donde:

m = masa de aire a calentar (kg)

P = presión atmosférica (1 atm)

V = volumen de aire a calentar (m<sup>3</sup>)

Mr = peso molecular del aire (28,96 kg/kmol)

R = constante universal de los gases ideales (0,082054 atm·m<sup>3</sup>/K·kmol)

T = temperatura a la que se encuentra el aire a calentar (K)

Primero debemos saber el volumen de aire que tenemos que calentar. Para ello utilizaremos las superficies útiles de cada planta y sus alturas libres. Teniendo en planta primera una superficie de 100,6 m<sup>2</sup> y 2,90 m de altura libre, y en planta buhardilla tenemos 45 m<sup>2</sup> y una altura libre de 1,97 m. Teniendo que calentar así los siguientes volúmenes:

$$V_{\text{PLANTA PRIMERA}} = 100,6 \text{ m}^2 \times 2,90 \text{ m} = 291,74 \text{ m}^3 \text{ (76,70\% del volumen total)}$$

$$V_{\text{PLANTA BUHARDILLA}} = 45 \text{ m}^2 \times 1,97 \text{ m} = 88,65 \text{ m}^3 \text{ (23,3 \% del volumen total)}$$

Con los parámetros climáticos que nos arroja el Apéndice C Datos climáticos del DA DB-HE / 2, podemos desarrollar la siguiente tabla con la demanda energética para calefacción por meses.

#### Demanda mensual energética para calefacción

MES	T <sup>a</sup> med °C	T <sup>a</sup> med °K	V m3	P atm	Mr kg/mol	R	m (kg/día)
Enero	5	278	380,39	1	28,96	0,08	477,69
Febrero	6,3	279,3					475,47
Marzo	8,5	281,5					471,75
Abril	10,9	283,9					467,76
Mayo	15,3	288,3					460,62
Junio	20	293					453,23
Julio	24	297					447,13
Agosto	23,7	296,7					447,58
Septiembre	20	293					453,23
Octubre	14,1	287,1					462,55
Noviembre	8,5	281,5					471,75
Diciembre	5,3	278,3					477,17

En este caso las masa de aire que hemos calculado para calefactar son teóricas para un recinto totalmente estanco. Pero nuestra vivienda no cuenta con esas características, como hemos visto anteriormente, debido a las transmitancias térmicas de los elementos que conforman la envolvente del edificio sabemos las pérdidas térmicas que se producirán en nuestra vivienda. Debido a esto consideraremos una renovación diaria del aire en un 50 %.

Seguidamente, se calcula la energía necesaria para calentar dichas masas de aire, hasta alcanzar la temperatura de confort. Para ello se emplea la siguiente expresión:

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T$$

donde:

- Q = Cantidad de calor necesaria (Kcal)
- m = masa total de aire a calentar (kg)
- C<sub>e</sub> = Calor específico del aire = 0,24 kcal/kg K
- ΔT = Salto térmico (°C)

Para calcular el salto térmico del exterior de la vivienda al interior, se considera como temperatura de confort 20 °C para los meses de invierno.

### Demanda anual energética para calefacción

MES	m 50% (kg)	Ce	AT (°C)	Q Kcal/día	Q (KJ/Día)	Q (KWh/día)	Q (KWh/mes)
Enero	716,53	0,2	15	2.579,52	10.792,72	3,00	89,94
Febrero	713,20		13,7	2.345,00	9.811,47	2,73	76,31
Marzo	707,63		11,5	1.953,05	8.171,54	2,27	68,10
Abril	701,64		9,1	1.532,39	6.411,51	1,78	55,21
Mayo	690,93		4,7	779,37	3.260,90	0,91	27,17
Junio	679,85		0	0,00	0,00	0,00	0,00
Julio	670,70		-4	0,00	0,00	0,00	0,00
Agosto	671,37		-3,7	0,00	0,00	0,00	0,00
Septiembre	679,85		0	0,00	0,00	0,00	0,00
Octubre	693,82		5,9	982,45	4.110,58	1,14	34,25
Noviembre	707,63		11,5	1.953,05	8.171,54	2,27	70,37
Diciembre	715,76		14,7	2.525,21	10.565,47	2,93	90,98
<b>Demanda ideal anual calefacción (KWh)</b>							<b>512,33</b>

Antes de nada, aclarar que los datos que salen marcados en rojo en la tabla, hacen referencia a los meses de verano, cuando la demanda energética en calefacción será negativa, por lo que los valores negativos los sustituimos por cero.

Ahora analizando los valores arrojados por la tabla, concluimos que la demanda ideal de calefacción anual por plantas quedaría en 392,95 KWh (76,7%) la planta primera y en 119,37 KWh (23,3%) la planta buhardilla.

A continuación, para lograr un cálculo más preciso y real de la demanda energética en calefacción sumaremos las pérdidas calculadas anteriormente (202,5 W/°K). Por lo que calcularemos el flujo de calor, empleando los datos obtenidos para la ciudad de Albacete a través de la "Guía técnica: Condiciones climáticas exteriores de proyecto."

### Demanda real anual energética para calefacción

MES	GMD K*día	Pérd (W/K)	Q pérd (W*día)	Q pérdidas (MJ)	Q pérdidas (KWh)	Q KWh/mes	Q real total (KWh/mes)
Enero	430	202,0 5	86.882	7.506,56	2.085,15	89,94	2.175
Feb	340		68.697	5.935,42	1.648,73	76,31	1.725
Marzo	283		57.180	4.940,36	1.372,32	68,10	1.440
Abril	216		43.643	3.770,74	1.047,43	55,21	1.103
Mayo	129		26.064	2.251,97	625,55	27,17	653
Junio	-		0	0	0	0	0

Julio	-		0	0	0	0	0
Agost	-		0	0	0	0	0
Sep	-		0	0	0	0	0
Oct	120		24.246	2.094,85	581,90	34,25	616
Nov	254		51.321	4.434,11	1.231,70	70,37	1.302
Dic	329		66.474	5.743,39	1.595,39	90,98	1.686
<b>Demanda real anual calefacción (KWh)</b>							<b>10.700,50</b>

Vemos que la demanda real de calefacción anual es 10700,5 KWh, que dividiéndolos entre los 145,6 m<sup>2</sup> útiles de la vivienda, obtenemos 73,49 KWh/m<sup>2</sup>. Lo que en términos de eficiencia energética significa que conseguiremos una calificación de nivel D.

Finalmente escogeremos un sistema viablemente económico para el proyecto, sin aumentar en exceso el presupuesto final. Estudiaremos la posibilidad de diferentes sistemas, declinándonos por el sistema que mayor ahorro energético nos garantice.

### 7.2.3. Demanda de refrigeración.

Para hacer el cálculo de la demanda energética de refrigeración, realizaremos el mismo estudio realizado para el cálculo de la demanda energética de calefacción, pero en este caso únicamente usaremos los meses más calurosos del año en Albacete, Julio y Agosto. Esto es debido a que son los únicos meses cuya temperatura media es superior a 23 °C (296,16°K), que es la temperatura óptima del interior de una vivienda aconsejada por las administraciones.

Por lo que la masa de aire a enfriar, la calcularemos con la siguiente fórmula:

$$m = \frac{P \cdot V \cdot Mr}{R \cdot T}$$

donde:

m = masa de aire a enfriar (kg)

P = presión atmosférica (1 atm)

V = volumen de aire a enfriar (m<sup>3</sup>)

Mr = peso molecular del aire (28,96 kg/kmol)

R = constante universal de los gases ideales (0,082054 atm·m<sup>3</sup>/K·kmol)

T = temperatura a la que se encuentra el aire a calentar (K)

Para realizar estos cálculos, al igual que para el cálculo de la demanda de calefacción, obtenemos los volúmenes de aire a enfriar:

$$V_{\text{PLANTA PRIMERA}} = 100,6 \text{ m}^2 \times 2,90 \text{ m} = 291,74 \text{ m}^3 \text{ (76,70\% del volumen total)}$$

$$V_{\text{PLANTA BUHARDILLA}} = 45 \text{ m}^2 \times 1,97 \text{ m} = 88,65 \text{ m}^3 \text{ (23,3 \% del volumen total)}$$

Con los parámetros climáticos que nos arroja el Apéndice C Datos climáticos del DA DB-HE / 2, podemos desarrollar la siguiente tabla con la demanda energética para refrigeración por meses.

#### Demanda mensual energética para refrigeración

MES	Tªmedia °C	Tªmedia °K	Volumen m3	Presión atm	Mr kg/mol	R	m (kg/día)
Julio	25,2	298,65	380,89	1	28,96	0,08	450,13
Agosto	24,7	297,85					451,34

En este caso las masa de aire que hemos calculado para refrigerar son teóricas para un recinto totalmente estanco. Pero nuestra vivienda no cuenta con esas características, como hemos visto anteriormente, debido a las transmitancias térmicas de los elementos que conforman la envolvente del edificio sabemos las pérdidas térmicas que se producirán en nuestra vivienda. Debido a esto consideraremos una renovación diaria del aire en un 50 %.

Seguidamente, se calcula la energía necesaria para enfriar dichas masas de aire, hasta alcanzar la temperatura de confort. Para ello se emplea la siguiente expresión:

$$Q = m \cdot Ce \cdot \Delta T$$

donde:

Q = Cantidad de frio necesario (Kcal)

m = masa total de aire a enfriar (kg)

Ce = Calor específico del aire = 0,24 kcal/kg K

$\Delta T$  = Salto térmico (°C)

Para calcular el salto térmico del exterior de la vivienda al interior, se considera como temperatura de confort 23 °C para los meses de verano.

#### Demanda anual energética para refrigeración

MES	m 50% kg	Ce	AT (°C)	Q Kcal/día	Q (KJ/Día)	Q (KWh/día)	Q (KWh/mes)
Julio	675,19	0,24	2,2	356,50	1.491,60	0,41	12,84
Agosto	677,01		1,7	276,22	1.155,70	0,32	9,95
<b>Demanda ideal anual refrigeración</b>							<b>22,80</b>

Analizando los valores arrojados por la tabla, concluimos que la demanda ideal de refrigeración anual por plantas quedaría en 17,48 KWh (76,7%) la planta primera y en 5,32 KWh (23,3%) la planta buhardilla.

A continuación, para lograr un cálculo más preciso y real de la demanda energética en calefacción sumaremos las pérdidas calculadas anteriormente (202,5 W/°K). Por lo que calcularemos el flujo de calor, empleando los datos obtenidos para la ciudad de Albacete a través de la "Guía técnica: Condiciones

climáticas exteriores de proyecto.”

#### Demanda real anual energética para refrigeración

MES	GMD (K.día)	Pérd (W/K)	Q pérdidas (W.día)	Q pérdidas (MJ)	Q pérdidas (KWh)	Q KWh/mes	Q real total (KWh/mes)
Julio	146	202,5	29.565	2.554	709,56	12,84	722,40
Agosto	130		26.325	2.274	631,80	9,95	641,75
<b>Demanda real anual refrigeración</b>							<b>1.364,16</b>

De la tabla concluimos que la demanda real de refrigeración anual es 1364,16 KWh, que dividiéndolos entre los 145,6 m<sup>2</sup> útiles de la vivienda, obtenemos 9,37 KWh/m<sup>2</sup>. Lo que en términos de eficiencia energética significa que conseguiremos una calificación de nivel A.

Finalmente escogeremos un sistema viablemente económico para el proyecto, sin aumentar en exceso el presupuesto final. Estudiaremos la posibilidad de diferentes sistemas, declinándonos por el sistema que mayor ahorro energético nos garantice.

#### 7.2.4. Resumen demandas energéticas.

A continuación se muestra en la tabla el resumen de las demandas de energía necesaria para satisfacer a la vivienda en estudio:

MES	Q-ACS KWh/mes	Q-calefac. KWh/mes	Q-refriger. KWh/mes	Q-total KWh/mes
Enero	515,57	2.175	0	2.690,67
Febrero	456,89	1.725	0	2.181,93
Marzo	496,12	1.440	0	1.936,54
Abril	461,29	1.103	0	1.563,92
Mayo	447,48	653	0	1.100,20
Junio	404,80	0	0	404,80
Julio	398,84	0	722,40	1.121,24
Agosto	385,97	0	641,75	1.027,73
Septiembre	418,30	0	0	418,30
Octubre	442,46	616	0	1.058,62
Noviembre	496,12	1.302	0	1.798,18
Diciembre	515,57	1.686	0	2.201,94
Totales	5.439,41	10.700	1364,15	17.504,06
Porcentajes	31,08%	61,13%	7,79%	100,00%
<b>Demanda total anual (KWh)</b>				<b>17.504,06</b>



### **7.2.5. Aplicación de posibles sistemas de energías renovables.**

Después de haber realizado estos análisis, con los que conocemos las demandas energéticas de la vivienda y con los que hemos conseguido mejorar la envolvente del edificio reduciendo las pérdidas energéticas. Buscaremos entre diferentes sistemas viables en nuestra vivienda.

#### **Sistema térmico solar**

Es aquella energía obtenida directamente del sol, y aprovechada a través de los captadores solares térmicos, para la producción de agua caliente sanitaria, y apoyo a calefacción.

Los sistemas solares se caracterizan por la alta calidad de sus componentes y por ofrecer una amplia gama de soluciones para todo tipo de aplicaciones, domésticas, residenciales o industriales, que nos permiten utilizar eficientemente esta energía gratuita.

El dimensionado básico de una instalación, para cualquier aplicación, deberá realizarse de forma que en ningún mes del año la energía producida por la instalación solar supere el 110% de la demanda de consumo y no más de tres meses seguidos el 100%. A estos efectos, y para instalaciones de un marcado carácter estacional, no se tomarán en consideración aquellos períodos de tiempo en los cuales la demanda se sitúe un 50% debajo de la media correspondiente al resto del año.

El aprovechamiento térmico de la energía solar es el procedimiento de transformación de la energía radiante del Sol en calor o energía térmica, mediante un fluido caloportador que circula por el interior de los captadores solares térmicos y que posteriormente cederá la energía captada para su aprovechamiento en diferentes aplicaciones entre las que podemos destacar la producción de ACS y el apoyo a calefacción.

#### **Sistema biomasa**

La energía de la biomasa procede indirectamente del sol y la energía que contiene es energía solar almacenada durante el crecimiento por medio del proceso de fotosíntesis. La biomasa vegetal se obtiene principalmente de residuos forestales, agrícolas o de la industria de la madera.

Es además respetuosa con el medio ambiente puesto que durante el proceso de combustión el CO<sub>2</sub> que libera es el mismo que absorbió la planta durante el crecimiento o en caso de la de origen animal la que absorbieron los vegetales que formaron parte de su alimentación. De esta forma la combustión de Biomasa no contribuye de ninguna manera al efecto invernadero evitando nuevas emisiones que son las causantes del cambio climático.

Calentarse con este recurso es además bueno para el bolsillo puesto que la energía que produce es mucho más económica que los combustibles fósiles, resultando un ahorro en torno al 40%. El ahorro es, por tanto, considerable y permite una rápida recuperación del capital invertido en el sistema.

La caldera recibe el pellet procedente del silo principal mediante un sistema de succión de flujo de aire para almacenarlo en el depósito de consumo más pequeño integrado en la caldera. Desde aquí se procederá a la carga del mismo en el quemador para su combustión en función de las necesidades de consumo y teniendo en cuenta todos los parámetros que intervienen en la combustión, la calidad del pellet empleado, las condiciones de la temperatura ambiente y las climáticas exteriores que se procesan en su fiable y potente sistema de control por microprocesador para garantizarle el más alto confort y las más altas prestaciones.

La tecnología avanzada de la que gozan las calderas de pellet y la amplia gama de soluciones de los sistemas de extracción de carga disponible hacen confortable y eficiente el uso de la Biomasa, provocando que el uso de este combustible ecológico y renovable sea muy económico y rentable con respecto a los combustibles fósiles, lo que produce una rápida amortización de la inversión realizada.

Otras ventajas de este recurso son la generación de puestos de trabajo mediante su explotación, la contribución para evitar graves riesgos de incendios, así como evitar la dependencia energética de los combustibles fósiles.

### **Sistema geotermia**

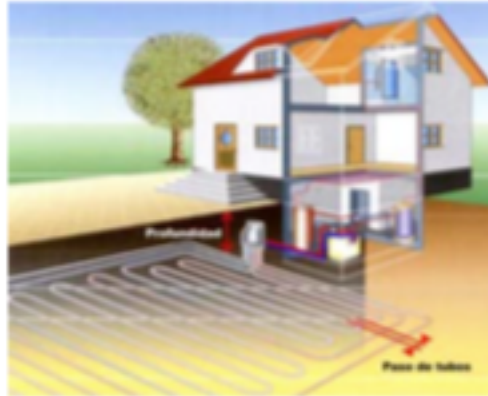
La energía geotérmica a baja temperatura es aquella energía que se obtiene por extracción del calor de la tierra. Esta energía captada se regenera constantemente por efectos del sol, la lluvia y el calor interno de la tierra.

La bomba de calor geotérmica aprovecha la temperatura prácticamente constante del subsuelo a lo largo de todo el año, como por ejemplo, la que contiene el terreno que rodea a las viviendas o de las aguas freáticas, absorbiendo o cediendo calor al terreno a través de los diferentes sistemas de captación geotérmica. Esto permite calentar la vivienda en invierno, refrigerarlo en verano y si se quiere producir agua caliente sanitaria. El aprovechamiento de esta energía se realiza desde hace más de 40 años en países como Alemania, Austria, Suiza, Francia, USA, etc., así, por ejemplo, en la actualidad la potencia instalada para el aprovechamiento de la energía geotérmica en Alemania se eleva a 570 MW.

Mediante la bomba de calor IDM se puede extraer la energía calorífica (en forma de temperatura) del exterior (TIERRA – AGUA – AIRE). La energía se extrae a baja temperatura y mediante un proceso de compresión realizado en un circuito frigorífico por medio de un compresor (alimentado por energía eléctrica) alcanza una temperatura elevada pudiendo de esta manera utilizarse para calefacción y agua caliente y con la inversión del ciclo frigorífico para producir frío.

La sencilla estructura de una bomba de calor esta compuesta por unos pocos elementos: compresor, evaporador, condensador y dispositivo de expansión.

En un circuito cerrado circula un líquido refrigerante, que capta el calor gratuito del terreno, el cual es distribuido, por medio del condensador, al circuito de calefacción y al sistema de obtención de ACS. Como ejemplo, diremos que un frigorífico funciona según este mismo principio.



**Ilustración 12: Captación horizontal en superficie**

Figura 7.4. Sistema geotermia.

### **Sistema fotovoltaico**

Según su funcionamiento con relación a una red eléctrica convencional existen dos tipos fundamentales de sistemas fotovoltaicos: de una parte están los denominados sistemas fotovoltaicos conectados (o enganchados) a red (SFCR), que, como se puede deducir por su nombre, necesitan de la conexión a una red eléctrica para realizar su función generadora de electricidad. Por otra parte están los sistemas fotovoltaicos autónomos (SFA), que al contrario de los anteriores, no necesitan de una conexión con una red

eléctrica, y su funcionamiento es independiente o autónomo de dicha red (de ahí su nombre). Los SFA fueron anteriores en el tiempo a los SFCR, y, aunque si bien estos últimos están consiguiendo un crecimiento muy importante, sobre todo en los países que cuentan con un amplio desarrollo de redes eléctricas en todo su territorio, los SFA siguen siendo los más empleados en países con poco desarrollo industrial, en zonas rurales, lugares remotos y poco accesibles, etc.

En la siguiente figura se muestra el esquema del tipo de sistema fotovoltaico, formado por un SFA con cargas de corriente continua y alterna.

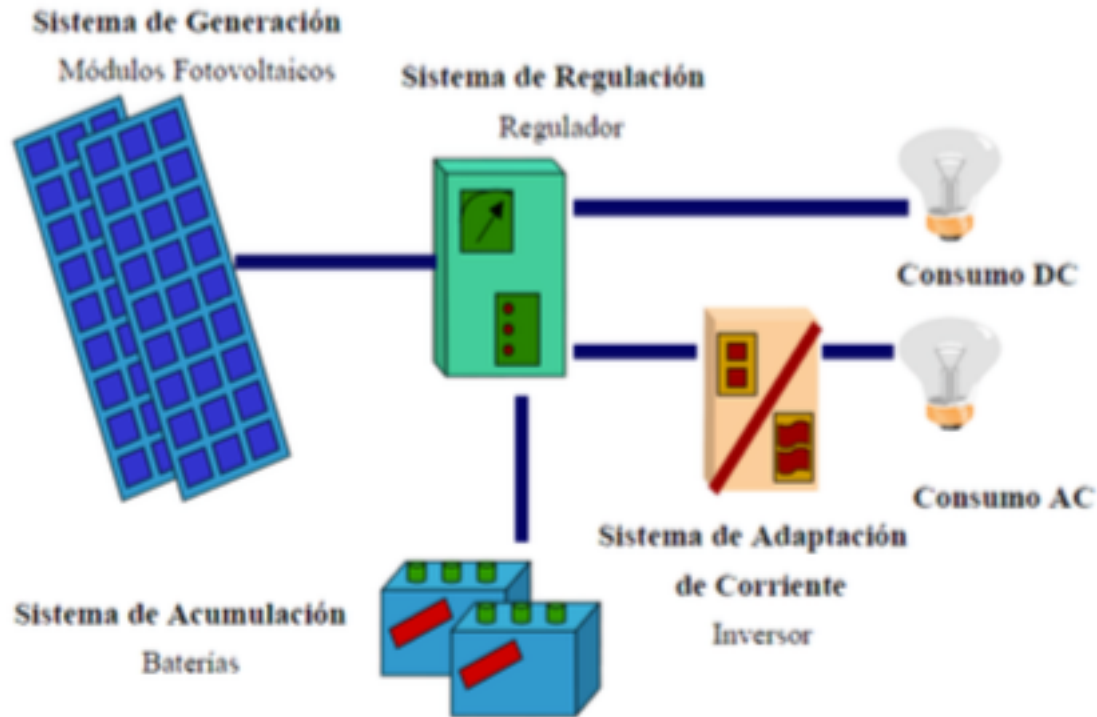


Ilustración 9: Método SFA con corriente alterna

Figura 7.5. Esquema sistema fotovoltaico.

## Sistema eólico

El aprovechamiento eólico consiste en producir energía eléctrica a partir de la transformación de la energía eólica (energía cinética) en energía mecánica, y de la transformación de esta última en electricidad mediante un generador eléctrico o alternador.

El viento ha sido una de las fuentes de energía más utilizada por el hombre a través de su historia, aprovechándolo desde la navegación a vela, pasando por diferentes aplicaciones con los llamados molinos de viento, en labores como molienda de grano, bombeo de agua y sistemas de fuerza motriz, hasta llegar en la actualidad a la generación de energía eléctrica desde sistemas individuales de algunos vatios de potencia, hasta sistemas de varios megavatios conectados a las redes nacionales de energía.

Un aerogenerador (o generador eólico) produce electricidad al hacer girar sus palas tras recibir la fuerza del viento, la cual se envía hacia un sistema de acumulación (baterías) donde se almacenará para su uso posterior. Entre ambos componentes se intercala un regulador, el cual automatiza y garantiza el correcto funcionamiento del sistema.

Finalmente, el inversor convierte la corriente continua almacenada en las baterías en corriente alterna a 220 V, con lo que se garantiza el funcionamiento de cualquier aparato eléctrico.

Ya que nuestra vivienda en estudio se encuentra en fase de proyecto, decidimos cambiar toda la instalación de la vivienda vista la gran demanda de energía solicitada. Por lo que para conseguir que nuestra vivienda obtenga una

calificación eficiente, escogeremos sistemas nuevos de abastecimiento para ACS, calefacción y refrigeración.

### 7.3. CONTRIBUCIONES ENERGÉTICAS ELEGIDAS.

Después de todo el estudio realizado hasta el momento, sabemos que para cumplir con la contribución mínima solar exigida por el DB HE, debemos proponer una instalación capaz de generar 2719,71KWh al año. Por lo que realizaré los cálculos para dimensionar la instalación fotovoltaica que sería necesaria en la vivienda para cubrir esa demanda de energía.

**Energía generada mediante Energías Renovables**

ESTACIÓN	POTENCIA (W)		PLACAS	HSP	ENERGÍA (KW/h)	ENERGÍA TRIMESTRE (KW)	
Primavera	300	320	5	5,08	8,13	685,80	731,52
Verano	300	320	5	6,88	11,01	928,80	990,72
Otoño	300	320	5	6,2	9,92	837,00	892,8
Invierno	300	320	5	2,8	4,48	378,00	403,2
<b>Total energía generada al año (KW)</b>						<b>2829,60</b>	<b>3018,24</b>

Para poder cubrir la demanda energética mínima del 50% de demanda de ACS, tendremos que instalar cinco paneles fotovoltaicos de entre 300W y 320W.

Y después de comparar en varias casa comerciales, desde el punto de vista económico y eficiente se ha decidido instalar cinco paneles fotovoltaicos de la casa comercial KYOCERA SOLAR. Y concretamente el producto Serie Y KD320GH-4YB. Este producto se ubicará en la cubierta oeste, con la misma inclinación que se iban a instalar las programadas en el proyecto inicial. De esta manera la captación solar estará orientada de la manera más óptima.

### 7.4. NUEVAS INSTALACIONES DE ACS, CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.

Para el abastecimiento de ACS y calefacción se ha decidido usar un sistema de biomasa, ya que este sistema presenta múltiples ventajas siendo mucho más eficiente que cualquier otro sistema.

Ya que no tenemos ningún obstáculo para realizar la instalación, pues la vivienda se encuentra en fase de proyecto y contando con todas las ventajas que nos ofrece este sistema:

- Se utilizan residuos de otras actividades y esto favorece la canalización de los excedentes agrícolas.
- El precio los pellets es estable y no se verá afectado por el aumento progresivo del precio que sufrirán los combustibles derivados del petróleo o el gas.

- Al tratarse de reutilización de materia agrícola, esta puede provenir de la misma región donde está la estufa, fomentando la economía local.
- No presentan riesgo de explosión, no son volátiles y no producen olores.
- No presentan tampoco ningún riesgo para la salud en caso de fuga o vertido.
- Para producir el mismo calor, el pellet almacenado ocupa unas tres veces menos en volumen que la leña.

Por todo esto, decidimos ver varias casa comerciales para poder elegir el sistema más idóneo. Dado que en los estudios de demandas anteriores hemos comprobado que nuestra vivienda tiene un consumo muy elevado de energía. Por lo que deberemos de elegir un sistema capaz de soportar estos grandes consumos.

Para ello podemos nombrar varias casa comerciales como la de BAXI, ECOFOREST, OKOFEN y HARGASSNER.

Valorando las prestaciones, rendimientos y valores económicos de los productos de cada casa comercial, se ha elegido finalmente una caldera de pellets para grandes consumos de la casa HARGASSNER.

Dentro de las variedades de cada casa comercial, nos guiamos por la producción de energía diaria, ya que en nuestra vivienda es un dato muy elevado. Así elegimos la caldera ECO-PK 120 KW.

Por otro lado, hemos decidido que para el sistema de refrigeración de la vivienda instalar un sistema de climatización por conductos abastecido por energía eléctrica de la red. Dado que en los estudios que hemos realizado, la demanda de energía para refrigeración de nuestra vivienda es baja hemos decidido no usar un sistema de aerotermia. Pero no por ello, le restamos importancia a la elección del producto adecuado, ya que al ser una vivienda unifamiliar de grandes dimensiones, nos interesa un sistema eficiente dentro de la categoría de sistema que queremos instalar.

Por lo que viendo los productos de casas comerciales como VAILLANT, SAUNIER DUVAL, DAITSU y DAIKIN.

Como ya hemos hecho con el resto de sistemas, hemos valorado todos los parámetros relevantes para la elección del sistema, finalmente eligiendo un producto de la casa comercial DAIKIN, concretamente el sistema SKY AIR INVERTE: CONDUCTOS ADEQ-B. Esta gama incorpora ventiladores Inverter que adaptan, dentro de unos parámetros, la presión disponible para proporcionar el máximo confort en cada momento. Reduciendo el nivel sonoro así como el consumo energético al rebajar las revoluciones del ventilador. Finalmente la casa comercial nos garantiza la máxima eficiencia energética de su producto, otorgándole una etiqueta A, reduciendo el consumo de energía gracias al ventilador. Por todo ello decidimos que este es el producto idóneo para alcanzar los niveles de confort deseados.



## 7.5. MEJORAS EN ILUMINACIÓN.

En cuanto a la iluminación, se ha propuesto como medida de mejora, el cambio en todos los puntos de luz de las lámparas iniciales por otras de bajo consumo. Para ello en el mercado tenemos una amplia gama para sustituir estas lámparas por otras de las mismas características, pero con menores consumos.

Entre las principales ventajas de las lámparas de bajo consumo encontramos:

- Son más ecológicas, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub> en más de media tonelada.
- Reducen la emisión de gases de efecto invernadero en 340 Kg.
- Resultan más económicas a largo plazo, logrando una vida útil entre 6 y 8 veces mayor a la de una bombilla incandescente.
- Son más eficientes, pues producen la misma cantidad de luz utilizando entre un 50% y un 80% menos de energía que las bombillas incandescentes.

La principal desventaja de estas lámparas reside en el mayor desembolso inicial que hay que hacer para su instalación. Pero como hemos dicho anteriormente, las amortizaremos a largo plazo a causa de una rebaja considerable en las facturas de luz.

A continuación mostraremos una comparativa del ahorro energético que se producirá con el uso de las lámparas de bajo consumo en lugar de las lámparas incandescentes tradicionales.

CONSUMO ANUAL DE ILUMINACIÓN CON MEJORAS DE LÁMPARAS											
ESTANCIAS	BOMBILLAS (UDS)			POTENCIA (W)	POTENCIA EQUIV (W)	HORAS/DÍA	KW/DÍA	KW/DÍA	TOTAL (KW/AÑO)	TOTAL (KW/AÑO)	
	INCAND.	FLUOR.	BAJO CON.								
P.B	Aparcamiento	-	6	6	36	7	1	0,216	0,042	78,84	15,33
	Terrazas	4	-	4	60	13	0,5	0,12	0,026	43,8	9,49
P. PRIMERA	Salón-Comedor	2	-	2	36	7	3	0,216	0,042	78,84	15,33
	Distribuidor	3	-	3	25	7	0,5	0,0375	0,0105	13,6875	3,8325
	Cocina	-	2	2	60	13	3	0,36	0,078	131,4	28,47
	Baño	1	-	1	40	9	0,5	0,02	0,0045	7,3	1,6425
	Dormitorios	3	-	3	25	7	1	0,075	0,021	27,375	7,665
P. BUHARDILLA	Terrazas	4	-	4	60	13	0,5	0,12	0,026	43,8	9,49
	Distribuidor	2	-	2	25	7	0,5	0,025	0,007	9,125	2,555
	Cto. Caldera	-	1	1	36	7	0,25	0,009	0,00175	3,285	0,63875
	Baños	2	-	2	40	9	0,5	0,04	0,009	14,6	3,285
	Dormitorios	3	-	3	25	7	1	0,075	0,021	27,375	7,665
<b>Consumo total anual (KW)</b>										<b>479,43</b>	<b>105,39</b>

Como podemos ver con la sustitución de todas las lámparas incandescentes y fluorescentes por lámparas de bajo consumo, conseguimos reducir el consumo energético de iluminación de forma considerable. Pasando de un consumo de 479,43 KWh al año, a un consumo de 105,39 KWh al año. Reduciéndolo en un 78 %. Ahora pasaremos a realizar la nueva calificación con las mejoras propuestas.

## 8. CALIFICACIÓN CON MEJORAS.

Después de realizar todos los estudios pertinentes, introducimos los nuevos datos de todas las propuestas de mejoras en el programa CE3X obteniendo una nueva calificación energética, en la que se nos indican los nuevos valores que obtendríamos en cuanto a demandas energéticas y emisiones de la vivienda.

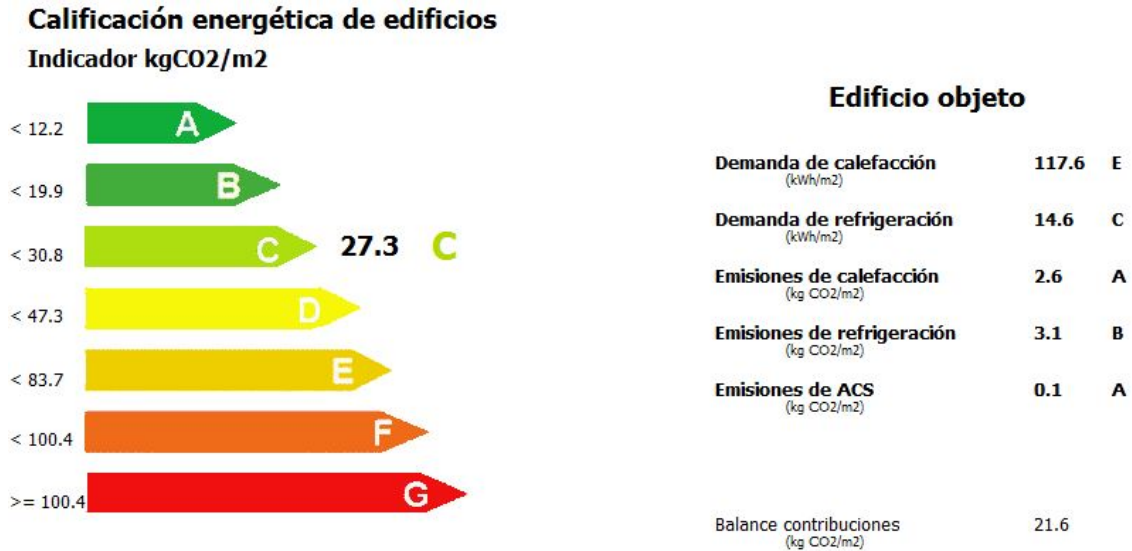


Figura 8.1. Calificación energética de la vivienda mejorada obtenida por el programa CE3X.

Esta calificación, nos sirve de guía para la elaboración de la etiqueta normalizada de eficiencia energética.

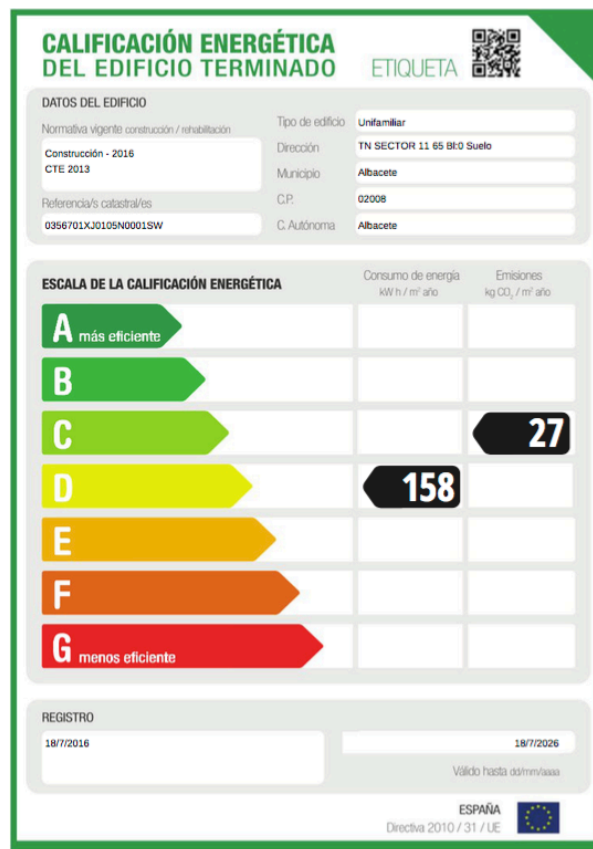


Figura 8.2. Etiqueta energética vivienda mejorada.

Como podemos apreciar, ahora nuestra vivienda, aplicándole la propuesta de mejoras recomendada contaría con una calificación energética C y unos valores de  $27 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$  de emisiones al año y un consumo de energía de  $158 \text{ KWh}/\text{m}^2$  al año.

Teniendo en cuenta el punto de partida y la pésima calificación energética inicial, la nueva calificación nos resulta satisfactoria dado que se ha logrado reducir el consumo de energía en un 82,24% y las emisiones en un 83,125%.

Más adelante veremos el incremento del presupuesto en el caso de la vivienda mejorada respecto de la inicial. Por lo que haremos un estudio del tiempo de amortización de dichas mejoras.

## 9. AMORTIZACIÓN DE MEJORAS.

Para el cálculo de la amortización, hemos analizado los precios del KWh (0,14215 €/KWh) de la zona donde se ubicará nuestra vivienda. De esta manera, sabiendo los consumos energéticos que tendrá nuestra vivienda en cada caso estudiado, realizaremos una tabla comparativa para ver el ahorro económico que supondría un solución frente a otra.

Completaremos este estudio, comparando los presupuestos resultantes de la vivienda en su estado inicial y de la vivienda con las propuestas de mejoras aconsejadas.

Finalmente, haremos un balance, del ahorro económico energético y aumento de la inversión inicial que tendríamos con las mejoras propuestas comparándolo con el gasto energético y precio de la vivienda en su estado inicial. Así veremos a partir de que año nos resultarían rentables las mejoras propuestas.

#### CONSUMOS ENERGÉTICOS Y PRESUPUESTOS DE CADA TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

TIPO VIVIENDA	CONSUMO ANUAL (KWh)	PRECIO KWh (€)	PRESUPUESTO ENERGÍA CONSUMIDA AÑO (€)	PRESUPUESTO TOTAL VIVIENDA(€)
VIV. INICIAL	40598,83	0,14215	5771,12	218434,58
VIV. MEJORADA	14485,82	0,14215	2059,16	236758,99
<b>AHORRO VIV. MEJORADA</b>			<b>3711,96</b>	
<b>AUMENTO COSTE VIV. MEJORADA</b>				<b>18324,41</b>

Como podemos ver en la tabla, para la ejecución de la propuesta de la vivienda mejorada, deberemos de realizar un aumento de la inversión inicial planificada en 18324,41 €, generando un ahorro energético de 3711,96 € al año.

A continuación, realizaremos un estudio, para ver en cuánto tiempo se amortizará el aumento de la inversión inicial.

#### AHORRO ENERGÉTICO ANUAL ACUMULADO DE LA VIVIENDA MEJORADA

AÑOS	PRESUPUESTO ENERGÍA VIVIENDA INICIAL (€)	PRESUPUESTO ENERGÍA VIVIENDA MEJORADA (€)	AHORRO ANUAL (€)	AHORRO ACUMULADO (€)
AÑO 1	5771,12	2059,16	3711,96	3711,96
AÑO 2	5771,12	2059,16	3711,96	7423,93
AÑO 3	5771,12	2059,16	3711,96	11135,89
AÑO 4	5771,12	2059,16	3711,96	14847,86
AÑO 5	5771,12	2059,16	3711,96	18559,82
AÑO 6	5771,12	2059,16	3711,96	22271,79

Con lo datos obtenidos en la tabla, demostramos que el quinto año después de la ejecución del proyecto amortizaremos el exceso de inversión inicial, debido al ahorro acumulado que obtendríamos a finales de ese año y que sería superior al desembolso económico para mejorar la vivienda.



## 10. CONCLUSIÓN Y VALORACIÓN.

## **CONCLUSIÓN**

Personalmente, este TFG me ha servido para analizar los conocimientos relativos a la eficiencia energética y su aplicación en la edificación.

A la hora de planificar las actuaciones hemos tenido en cuenta el impacto medio ambiental de los materiales y de las instalaciones, ya que la elección de estos sistemas se integrarán en un proceso respetuoso con el medio ambiente durante el transcurso del ciclo de vida útil del edificio.

El estudio de la vivienda ha supuesto la supervisión de todos los elementos que afectan al edificio para obtener un nivel óptimo de confort, valorando los materiales que conforman su envolvente y la tipología de las instalaciones, junto al estudio climatológico de la zona donde se construirá nuestra vivienda. Esto nos ha permitido cuantificar las demandas energéticas y emisiones de CO<sub>2</sub>, datos clave para obtener una excelente calificación energética.

Una vez que hemos identificado los elementos que generan déficit de eficiencia energética proponemos unas mejoras con el objetivo de aumentar el rendimiento de la vivienda, reduciendo el consumo de energía y emisiones de CO<sub>2</sub>.

Con la elaboración de este trabajo he podido demostrar que una mayor inversión económica en los materiales que conforman la envolvente y tipología de las instalaciones del edificio nos supondrá un ahorro energético importante que será rentabilizado a medio plazo.

## **VALORACIÓN**

Como valoración personal, pienso que el área de eficiencia energética ha sido una buena elección porque me ha permitido desarrollar unos conocimientos en esta materia de gran utilidad en estos momentos, ya que éste es un sector de la construcción en constante crecimiento y desarrollo.

Podría decir “ha merecido la pena”, estaré expresando la sensación de satisfacción que siento al ver finalizada esta etapa, después de tanto esfuerzo y dedicación.

## 11. ANEXOS.

## 11.1. ANEXO I: CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA INICIAL.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CASA PLON		
Dirección	TN SECTOR 11 65 BI:0 Suelo		
Municipio	Albacete	Código Postal	02008
Provincia	Albacete	Comunidad Autónoma	Castilla - La Mancha
Zona climática	D3	Año construcción	2016
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	0356701XJ0105N0001SW		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Victor Córdoba Olivares	NIF(NIE)	47089716-E
Razón social	ENERG&BROTHERS; S.L	NIF	B47089716
Domicilio	Mariana Pineda Nº 44, 1º Izd		
Municipio	Albacete	Código Postal	02005
Provincia	Albacete	Comunidad Autónoma	Castilla - La Mancha
e-mail:	viccrol@edificacion.upv.es	Teléfono	662220157
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero de Edificación		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]
<b>890.0 G</b>	<b>159.6 G</b>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 18/07/2016

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.



**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

# ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

## 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	145.6
<b>Imagen del edificio</b>	<b>Plano de situación</b>
	

## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
FDO 1	Suelo	117.0	1.86	Conocidas
FACHADA PPAL	Fachada	39.95	0.36	Conocidas
FACHADA POST	Fachada	46.41	0.36	Conocidas
FACHADA IZDA	Fachada	26.05	0.36	Conocidas
FACHADA DCHA	Fachada	23.84	0.36	Conocidas
CUB INCLINADA (2-aguas)	Cubierta	196.62	0.55	Conocidas

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Huecos PPAL 1	Hueco	13.2	3.80	0.52	Estimado	Estimado
Huecos POST 1	Hueco	6.16	3.80	0.63	Estimado	Estimado
Huecos POST 1.1	Hueco	0.49	3.80	0.63	Estimado	Estimado
Huecos POST 1.2	Hueco	1.55	3.80	0.63	Estimado	Estimado
Huecos IZDA	Hueco	4.4	3.80	0.54	Estimado	Estimado
Huecos DCHA	Hueco	3.64	3.80	0.52	Estimado	Estimado
Huecos DCHA 1	Hueco	2.97	3.80	0.55	Estimado	Estimado
Lucernario 0,7 x 0,7	Lucernario	0.98	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Lucernario 0,7 x 1,34	Lucernario	2.81	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Huecos PPAL 2	Hueco	5.35	3.80	0.47	Estimado	Estimado
Huecos POST 2	Hueco	2.81	3.80	0.63	Estimado	Estimado



Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Huecos POST 2.1	Hueco	1.08	3.80	0.63	Estimado	Estimado

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	337.5
--	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar		100.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

### 6. ENERGÍAS RENOVABLES

#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Contribuciones energéticas	754.56
<b>TOTAL</b>	754.56

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	E	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	G
		44.44		18.41	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	C	<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	-
		4.50		-	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	115.21	16774.88
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	44.44	6469.88

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	E	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	G
		209.84		108.69	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	D	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	-
		26.59		-	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
				<i>Demanda de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	<i>Demanda de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]

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

**ANEXO III**  
**RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**Apartado no definido**

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	17/07/2016
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
--------------------------------------

## 11.2. ANEXO II: CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CON MEJORAS.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CASA PLON		
Dirección	TN SECTOR 11 65 BI:0 Suelo		
Municipio	Albacete	Código Postal	02008
Provincia	Albacete	Comunidad Autónoma	Castilla - La Mancha
Zona climática	D3	Año construcción	2016
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	0356701XJ0105N0001SW		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Victor Córdoba Olivares	NIF(NIE)	47089716-E
Razón social	ENERG&BROTHERS; S.L	NIF	B47089716
Domicilio	Mariana Pineda Nº 44, 1º Izd		
Municipio	Albacete	Código Postal	02005
Provincia	Albacete	Comunidad Autónoma	Castilla - La Mancha
e-mail:	viccrol@edificacion.upv.es	Teléfono	662220157
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero de Edificación		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
<p style="text-align: center;"><b>158.1 D</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>27.3 C</b></p>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 18/07/2016

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



# ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

## 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	145.6
---	-------



## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
FDO	Suelo	117.0	0.38	Conocidas
FACHADA PPAL	Fachada	39.95	0.36	Conocidas
FACHADA POST	Fachada	46.41	0.36	Conocidas
FACHADA IZDA	Fachada	26.05	0.36	Conocidas
FACHADA DCHA	Fachada	23.84	0.36	Conocidas
CUB INCLINADA (2-aguas)	Cubierta	196.62	0.39	Conocidas

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Huecos PPAL 1	Hueco	13.2	2.58	0.42	Estimado	Estimado
Huecos POST 1	Hueco	6.16	2.58	0.51	Estimado	Estimado
Huecos POST 1.1	Hueco	0.49	2.58	0.51	Estimado	Estimado
Huecos POST 1.2	Hueco	1.55	2.58	0.51	Estimado	Estimado
Huecos IZDA	Hueco	4.4	2.58	0.44	Estimado	Estimado
Huecos DCHA	Hueco	3.64	2.58	0.42	Estimado	Estimado
Huecos DCHA 1	Hueco	2.97	2.58	0.44	Estimado	Estimado
Lucernario 0,7 x 0,7	Lucernario	0.98	2.50	0.42	Estimado	Estimado
Lucernario 0,7 x 1,34	Lucernario	2.81	2.50	0.42	Estimado	Estimado
Huecos PPAL 2	Hueco	5.35	2.58	0.38	Estimado	Estimado
Huecos POST 2	Hueco	2.81	2.58	0.51	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Huecos POST 2.1	Hueco	1.08	2.58	0.51	Estimado	Estimado

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	120	80.3	Biomasa densificada (pelets)	Estimado
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo refrigeración	Maquina frigorífica		157.5	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	270.0
--	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	120	80.3	Biomasa densificada (pelets)	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

### 6. ENERGÍAS RENOVABLES

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	55.48	-
<b>TOTAL</b>	-	-	55.48	-

#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Contribuciones energéticas	3018.24
<b>TOTAL</b>	3018.24

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	27.3 C	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	A	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	A
		2.64		0.05	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	B	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	-
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]		3.06		-	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	24.63	3585.84
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	2.69	391.32

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	158.1 D	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	A
		12.45		0.24	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	C	Energía primaria iluminación [kWh/m <sup>2</sup> año]	-
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]		18.08		-	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	Demanda de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]

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

**ANEXO III**  
**RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**Apartado no definido**

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	17/07/2016
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
--------------------------------------

### **11.3. ANEXO III: PRESUPUESTO VIVIENDA INICIAL.**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
E02CM020	m3 EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						18,13	1,67	30,28
E02AM010	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						42,00	0,49	20,58
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>									<b>50,86</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>									
E04SM010	<b>m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm</b> Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.						175,50	10,40	1.825,20
E04LA010	<b>m3 H.ARM. HA-25/P/20/I LOSA V.MANUAL</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (100 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE-08 y CTE-SE-C.						87,75	218,01	19.130,38
E05HLA030	<b>m3 HA-25/P/20 E.MAD.LOSA INCL.</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas inclinadas, i/p.p. de armadura (85 kg/m3) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME, EHL y EHE-08.						9,54	399,42	3.810,47
E05HFI020	<b>m2 FORJ. IN SITU HORIZ. 25+5, B-70</b> Forjado unidireccional in-situ de canto 25+5 cm., formado por nervios in situ de ancho de 12 cm. de hormigón, separados 72 cm. entre ejes, bovedilla cerámica 60x20x25 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/I, elaborado en central, c/armadura (3,00 kg/m2), terminado. Según normas NTE, EHE-08 y CTE-SE-AE.						360,75	47,78	17.236,64
E05HFI090	<b>m2 FORJ. IN SITU INCLINADO 22+5, B-70</b> Forjado unidireccional in-situ inclinado de canto 22+5 cm., formado por nervios in situ de ancho de 12 cm. de hormigón, separados 72 cm. entre ejes, bovedilla cerámica 60x20x22 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/I, elaborado en central, c/armadura (3,00 kg/m2), terminado. Medido en verdadera magnitud. Según normas NTE, EHE-08 y CTE-SE-AE.						200,64	50,94	10.220,60
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA .....</b>									<b>52.223,29</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO HORIZONTAL</b>									
E20WBV070	<p><b>m. BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 125 mm.</b></p> <p>Bajante de PVC serie B junta pegada, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5</p>						12,60	18,11	228,19
E03EUP010	<p><b>ud SUM.SIF.PVC.C/REJ.A.INO.105x105 SV 40-50</b></p> <p>Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm. y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.</p>						1,00	14,66	14,66
E03M010	<p><b>ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO</b></p> <p>Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p>						2,00	619,45	1.238,90
E03ALP010	<p><b>ud ARQUETA LADRILLO 40x40x50 cm</b></p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						7,00	69,68	487,76
E03ALP020	<p><b>ud ARQUETA LADRILLO 40x40x40 cm</b></p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						2,00	107,58	215,16
E03ALS020	<p><b>ud ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 51x51x65 cm.</b></p> <p>Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						1,00	120,04	120,04
E03OEP290	<p><b>m. TUBO PVC ESTR. J.ELÁS.SN4 C.TEJA 125mm</b></p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 125 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						11,50	18,14	208,61

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E030EP010	<b>m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm</b> Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						39,50	24,04	949,58
E030EP020	<b>m. TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 200mm</b> Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						19,50	31,60	616,20
E030CP030	<b>m. COLECTOR COLGADO PVC D=125 mm.</b> Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 125 mm. y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.						11,70	22,46	262,78
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO HORIZONTAL .....</b>									<b>4.341,88</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO 04 ALBAÑILERÍA</b>										
E07LTS040	<b>m2 FÁB.1/2P.LCV-5+ TABICÓN LHD 8cm. MORT.M-5</b> Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cara vista Gres Blanco Marfil Palau de Palautec 28,5x13,5x5,2 cm. de 1/2 pie de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08, UNE-EN-998-1:2004, NTE-FFL, PTL y CTE-SE-F. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.							189,15	73,98	13.993,32
E07LTS010	<b>m2 FÁB.1/2P.LCV-5+TAB. LHS 50x20x4 MORT.M-5</b> Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cara vista Alcarria Palau de Palautec 24x11,5x5 cm. de 1/2 pie de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08, UNE-EN-998-1:2004, NTE-FFL, PTL y CTE-SE-F. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						8,80	59,93	527,38	
E07LD011	<b>m2 FÁB.LADR.1/2P.HUECO DOBLE 7cm. MORT.M-7,5</b> 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-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.						95,02	22,14	2.103,74	
E07LP040	<b>m2 FÁB.LADR.PERFORADO 10cm. 1P. INT.MORT.M-5</b> Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x10 cm. de 1 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						68,43	33,20	2.271,88	
E07LTP040	<b>m2 FÁB. 1P. PERF.7cm+ TAB. LHD 8CM. MORT.M-5</b> Cerramiento formado por fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1 pie de espesor, enfoscado interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						54,23	64,93	3.521,15	
E07WP030	<b>m. FORMACIÓN PELDAÑO PERF.7cm. MORT.</b> Formación de peldaño de escalera con ladrillo cerámico hueco con ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.						29,75	17,30	514,68	
E07ICP020	<b>m2 TEJA CERÁMICA PLANA MARRÓN 43x26</b> Cubrición de teja cerámica plana marrón de 43x26 cm., recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, i/p.p. de caballetes, limas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12. Medida en verdadera magnitud.						202,51	29,69	6.012,52	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E23MC030	m. COND. FLEXIBLE PVC D=100mm Conducto flexible de 100 mm. de diámetro, de PVC gris con armazón helicoidal de hilo de acero para conducción de ventilación mecánica en instalaciones de VCM individual, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos.						3,20	10,56	33,79
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 ALBAÑILERÍA .....</b>									<b>28.978,46</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 REVESTIMIENTOS Y SOLADOS</b>									
E08PEA060	<b>m2 ENLUCIDO YESO BLANCO VERTICALES</b> 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.						521,99	1,64	856,06
E08PFM100	<b>m. ENFOSCADO ALEROS MORT.HIDRÓFUGO M-10</b> Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en formación de aleros con un desarrollo de 75 cm., i/regleado, sacado de aristas y rincones y p.p. de montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RPE-7 y 8, medida la longitud ejecutada.						84,19	21,02	1.769,67
E08PEA070	<b>m2 ENLUCIDO YESO BLANCO HORIZONTAL</b> Enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales de 3 mm. de espesor, i/formación de rincones y colocación de andamios, s/NTE-RPG-13, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						142,93	1,64	234,41
E08TAK010	<b>m2 FALSO TECHO YESO LAM. LISO N-13</b> Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						243,40	24,15	5.878,11
E08PEM030	<b>m2 GUARNECI.MAEST.YESO MÁQUINA VERT</b> Guarnecido maestreado de yeso proyectado a máquina en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal, colocación de andamios y limpieza s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						15,19	11,41	173,32
E11ERB080	<b>m2 SOL.GRES RÚST. 31x31cm.T/ MOSAICO C/ROD.</b> Solado de baldosa de gres rustica de 31x31 cm. tipo mosaico, (AI,Alla s/EN-121, EN-186) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7x31 cm., rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						172,37	40,83	7.037,87
E11ERB070	<b>m2 SOLADO GRES RÚSTICO 31x31cm.</b> Solado de baldosa de gres rústico de 31x31 cm. (Alla-AI, s/UNE-EN-14411) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso color CG2 para junta de 10 mm según EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						113,44	37,02	4.199,55
E11ERB075	<b>m2 SOLADO GRES RUSTICO 31x31cm. ANTIDESL.</b> Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						171,89	34,41	5.914,73
E12AC140	<b>m2 ALICATADO AZULEJO COLOR 25x40cm.REC. MORT.</b> Alicatado con azulejo de 25x40 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), recibido con mortero de cemento y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						53,62	27,48	1.473,48

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E12AC110	<b>m2 ALICATADO AZULEJO COLOR 20x30cm.C/LISTELO REC. ADH</b> Alicatado con azulejo color 20x30 cm. (BIII s/EN 159), incluso con listelo del mismo material de 3x20 cm., recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 Ibersec tradicional Gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						54,84	32,82	1.799,85
E11H030	<b>m2 PAV. HORMIGON IMPRESO</b> Colocación, extendido y alisado de hormigón, aplicación del endurecedor coloreado. Texturado del hormigón a elegir por la D.F. y aplicación de resina de acabado. Corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.						90,16	23,38	2.107,94
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 REVESTIMIENTOS Y SOLADOS .....</b>									<b>31.444,99</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 CARPINTERÍAS</b>									
E14A60caa	ud <b>PUERTA PRACT.LACADO BLANCO 1H. 70x210</b> Puerta balconera practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, perfil estándar, de 70x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.						1,00	254,23	254,23
E14A60cab	ud <b>PUERTA PRACT.LACADO BLANCO 1H. 80x210</b> Puerta balconera practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, perfil estándar, de 80x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.						1,00	260,37	260,37
E14A55cad	ud <b>PUERTA BALCONERA AL.LACADO BLANCO CORR. 3H. 240x210</b> Puerta corredera de 3 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, perfil estándar, de 240x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-17.						6,00	360,17	2.161,02
E14A55cbd	ud <b>PUERTA BALCONERA AL.LACADO BLANCO CORR.S.ALTA 3H. 240x210</b> Puerta corredera de 3 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, serie alta, de 240x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-17.						2,00	653,40	1.306,80
E14A05cace	ud <b>V.AL.LACADO BLANCO CORR. 3 H 120x200</b> Ventana corredera de aluminio lacado blanco de 60 micras, perfil estándar, de 120x200 cm. de medidas totales, de 3 hojas, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.						2,00	252,15	504,30
E14A05cadc	ud <b>V.AL.LACADO BLANCO CORR. 2 H 150x120</b> Ventana corredera de aluminio lacado blanco de 60 micras, perfil estándar, de 150x120 cm. de medidas totales, de 2 hojas, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.						3,00	207,70	623,10
E14A05caba	ud <b>V.AL.LACADO BLANCO CORR. 2 H 100x80</b> Ventana corredera de aluminio lacado blanco de 60 micras, perfil estándar, de 100x80 cm. de medidas totales, de 2 hojas, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.						2,00	157,56	315,12
E14A05caaa	ud <b>V.AL.LACADO BLANCO CORR. 2 H 80x80</b> Ventana corredera de aluminio lacado blanco de 60 micras, perfil estándar, de 80x80 cm. de medidas totales, de 2 hojas, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.						1,00	149,94	149,94

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E14A25cbab	ud Ventana practicable VELUX. LAC. BLANCO OSCIL.1 H. R.P.T. 80x100 Ventana oscilobatiente, R.P.T., de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 15 micras, de 80x100 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.						3,00	378,38	1.135,14
E14A25cbaa	ud Ventana practicable VELUX. LAC. BLANCO OSCIL.1 H. R.P.T. 80x80 Ventana oscilobatiente, R.P.T., de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 15 micras, de 80x80 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.						2,00	352,63	705,26
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 CARPINTERÍAS.....</b>									<b>7.415,28</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 VIDRIOS</b>									
E16ECD010	m2 D. ACRISTALAMIEN. 4/12/COLOR4								
	Doble acristalamiento tipo Isolar Glas, conjunto formado por una luna float incolora de 4 mm. y una luna float de color de 4 mm. cámara de aire deshidratado de 12 o 16 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acuíado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.								
							34,93	57,28	2.000,79
	<b>TOTAL CAPÍTULO 07 VIDRIOS .....</b>								<b>2.000,79</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO</b>									
E20AA010	<b>+ ACOMETIDA DN50 mm. ACERO GALV. 2"</b> Acometida a la red general municipal de agua, hasta una longitud máxima de 6 m., realizada con tubo de acero galvanizado, de 50 mm. de diámetro nominal (2"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 2", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.						1,00	310,57	310,57
E20XVT030	<b>ud INST.TES PEX COCINA,3 BAÑOS</b> Instalación de fontanería completa para vivienda compuesta de cocina y dos baños completos con tuberías de polietileno reticulado PEX (método Engel), empleando el sistema de derivaciones por tés para las redes de agua fría y caliente y con tuberías de PVC serie C, UNE-EN-1453, para las redes de desagüe, terminada, sin aparatos sanitarios y con p.p. de redes interiores de ascendentes y bajantes. s/CTE-HS-4/5.						1,00	776,09	776,09
E21SRM010	<b>ud LAVABO 70x56 C/PED. DAMA BLA.</b> Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 70x56 cm., mod Dama de Roca, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						3,00	198,93	596,79
E21SRM030	<b>ud INOD.T.BAJO COMPL. DAMA BLA.</b> Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod Dama de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.						3,00	289,18	867,54
E21SRM040	<b>ud BIDÉ S/TAPA DAMA BLANCO</b> Bidé de porcelana vitrificada blanco, sin tapa, mod Dama de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						3,00	161,14	483,42
E21FF010	<b>ud FREG.99x49 1 SEN+ESC G.MMDO.</b> Fregadero de fibra de vidrio, de 99x49 cm., de 1 seno y escurridor, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, blanco, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.						1,00	388,38	388,38
E21ABA050	<b>ud BAÑ.ACRILICA 170x75 G.MMDO.CORVETTE-3 COLOR</b> Bañera acrílica de 170x75 cm. en color con pies regulables, mod. Corvette-3 de Jacob Delafon con grifería cromada mezcladora exterior monomando mural mod. JD97 Jacob Delafon, con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm. y soporte articulado, incluso desagüe con rebosadero, de salida vertical, de 40 mm., instalado y funcionando.						1,00	305,27	305,27
E21ADA070	<b>ud P.DUCHA ACRÍ. BLA. 100x70x3,5</b> Plato ducha acrílico de grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio con fondo antideslizante de 100x70x3,5 cm., modelo Tamesis de Metalibérica, blanco y equipada con tarima de Teka, con grifería empotrada monomando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.						2,00	328,32	656,64

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E21GC010	ud CONJ.GRIFERÍA MMDO. CROMO S.MED. Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando cromada para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador monomando con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm., grifería para lavabo, con aireador y grifería para bidé y regulador de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas de 1/2".						1,00	188,04	188,04
U14ASS010	ud SIST.SOLAR CALENT.AGUA SANIT. 4/5 HAB. Sistema de energía solar para calentamiento del agua sanitaria en viviendas unifamiliares con 4-5 habitantes que consta de placa solar de 2x1 m. y acumulador de 200 l de capacidad, estando unidos entre sí y con la red de saneamiento mediante tuberías de cobre, sin incluir instalación de fontanería.						1,00	1.892,64	1.892,64
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO .....</b>									<b>6.465,38</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>									
E17CBL02	<b>ud CUADRO DIST.PROTEC.CALEFACCIÓN CENTR.</b> Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático magnetotérmico 2x32 A, y un interruptor automático diferencial 2x40 A, 300 mA, incluyendo cableado y conexionado.						1,00	223,21	223,21
E17CI100	<b>u CANALIZACIÓN TELÉFONO</b> Canalización prevista para línea telefónica realizada con tubo rígido curvable PVC D=23, M 32/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.						1,00	158,84	158,84
E17CI040	<b>u INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA VIVIENDA</b> Derivación individual 3x25 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.						1,00	525,84	525,84
E17DJ010	<b>ud DOMOTICAHASTA 64 ELEMENTOS</b> Preinstalación de la instalación general, elemento perteneciente al sistema inteligente Jung Instabus-KNX de gestión y control de la energía e instalaciones de una vivienda o edificio residencial, de con los elementos necesarios para a partir de ellos poder añadir al sistema los controles que se deseen hasta un límite de 64 elementos en un futuro. La preinstalación incluye: fuente de alimentación, módulo de comunicación, perfil de datos de 243 mm., pulsador con acoplador, entrada binaria 4 canales, actuador de 4 salidas y 16 A, cableado EIB; todo ello totalmente instalado.						1,00	1.278,68	1.278,68
E22CE160	<b>ud CALDERA ELÉCTRICA DE PIE 30 kW</b> Caldera eléctrica de calefacción de 30 kW. de potencia, equipada con sistema calefactor bipotencia, termostato de control, termostato incorporado 0-120° C, purgador automático, programador horario 24 h., válvula de vaciado, vaso de expansión, válvula de seguridad, bomba aceleradora y cuadro de conexión incorporado. Instalada.						1,00	1.921,96	1.921,96
E22SRH010	<b>m2 S. RADIANTE EUROTHERM-TRADESA EUROPLUS-FLEX</b> Calefacción por suelo radiante Eurotherm-Tradesa conforme a norma UNE-EN-1264, con agua a baja temperatura, circulando en circuito cerrado por tuberías de polietileno reticulado TRADE PEX-A 16 x 2,0 con barrera antidifusión de oxígeno y marcado AENOR, sobre plancha lisa europlus flex 20mm. de espesor, 30 kg/m3 de densidad y marcado CE, p.p. de grapas tacker, con cinta perimetral, aditivo europlast, funda aislante, junta de dilatación, colector serie "S" completo (provisto de colector de ida, retorno, detentores, purgador automático, válvulas de paso, llaves de llenado y vaciado y adaptadores para tubo) y armario para colector. Totalmente instalado. (no incluye equipo de producción de calor).						145,60	26,81	3.903,54
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>									<b>8.012,07</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 PINTURA</b>									
E27FP010	<b>m2 PINT.PLÁST. B/COLOR INT-EXT BUENA ADHER.</b> Pintura plástica blanca o pigmentada, lisa mate buena adherencia en interior o exterior climas benévolos, sobre placas de cartón-yeso, yeso y superficies de baja adherencia como enfoscados lisos o fibrocemento, dos manos, incluso mano de fondo, plastecido y acabado.						386,33	7,84	3.028,83
E27FP020	<b>m2 PINT.PLÁST. B/COLOR EXT-INT DECORACIÓN</b> Pintura plástica blanca o pigmentada mate-seda decoración exterior o interior, lavable, excelente cubrición materiales de obra, dos manos, incluso mano de fondo, plastecido y acabado.						463,79	7,95	3.687,13
E27HS040	<b>m2 BARNIZ ANTIOXIDANTE</b> Barniz antioxidante sobre carpintería metálica, i/limpieza y capa antioxidante.						59,73	9,86	588,94
E27GA010	<b>m2 P.P.ACRÍL.LISA MATE ESTANDARD</b> Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.						84,19	7,28	612,90
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 PINTURA .....</b>									<b>7.917,80</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11 PISCINA</b>									
U16SFP010	ud PISCINA POLIÉSTER 6x3,15 m. RECTANGULAR								
	Piscina prefabricada en poliéster realizada con resinas reforzadas con fibra de vidrio en sucesivas capas hasta alcanzar un espesor total de 1 cm., terminación de la superficie pulida, de 6x3,15x1,58/1,70 m. con escalinata curva incorporada, incluso transporte y descarga con grúa, equipo de depuración y esterilización del agua en caseta prefabricada, limpiafondos, red de tuberías en PVC, remate perimetral en piedra artificial acabado en colmenar cepillado, colocada, incluso excavación de tierras en vaciado y transporte de las mismas a vertedero.								
							1,00	8.219,64	8.219,64
	<b>TOTAL CAPÍTULO 11 PISCINA.....</b>								<b>8.219,64</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
E28W020	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD								
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.						1,00	144,34	144,34
E28W030	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN								
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.						1,00	139,08	139,08
<b>TOTAL CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>									<b>283,42</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD</b>									
1	u ENSAYOS CONTROL DE CALIDAD								
							1,00	500,00	500,00
	TOTAL CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD .....								<b>500,00</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 14 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
	TOTAL CAPÍTULO 14 GESTIÓN DE RESIDUOS .....								386,20
	TOTAL .....								158.240,06

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Vivienad Unifamiliar Albacete

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	50,86	0,03
02	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA .....	52.223,29	33,00
03	SANEAMIENTO HORIZONTAL .....	4.341,88	2,74
04	ALBAÑILERÍA .....	28.978,46	18,31
05	REVESTIMIENTOS Y SOLADOS .....	31.444,99	19,87
06	CARPINTERÍAS .....	7.415,28	4,69
07	VIDRIOS .....	2.000,79	1,26
08	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO .....	6.465,38	4,09
09	INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	8.012,07	5,06
10	PINTURA .....	7.917,80	5,00
11	PISCINA .....	8.219,64	5,19
12	SEGURIDAD Y SALUD .....	283,42	0,18
13	CONTROL DE CALIDAD .....	500,00	0,32
14	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	386,20	0,24
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>158.240,06</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	20.571,21	
	6,00 % Beneficio industrial .....	9.494,40	
	SUMA DE G.G. y B.I.	30.065,61	
	16,00 % I.V.A. ....	30.128,91	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>218.434,58</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>218.434,58</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Albacete, a 02 de noviembre de 2015.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

## **11.4. ANEXO IV: PRESUPUESTO VIVIENDA MEJORADA.**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
E02CM020	m3 EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						18,13	1,67	30,28
E02AM010	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						42,00	0,49	20,58
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>									<b>50,86</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>									
E04SM010	<b>m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm</b> Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.						175,50	10,40	1.825,20
E04LA010	<b>m3 H.ARM. HA-25/P/20/I LOSA V.MANUAL</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (100 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE-08 y CTE-SE-C.						87,75	218,01	19.130,38
E05HLA030	<b>m3 HA-25/P/20 E.MAD.LOSA INCL.</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas inclinadas, i/p.p. de armadura (85 kg/m3) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME, EHL y EHE-08.						9,54	399,42	3.810,47
E05HFI020	<b>m2 FORJ. IN SITU HORIZ. 25+5, B-70</b> Forjado unidireccional in-situ de canto 25+5 cm., formado por nervios in situ de ancho de 12 cm. de hormigón, separados 72 cm. entre ejes, bovedilla cerámica 60x20x25 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/I, elaborado en central, c/armadura (3,00 kg/m2), terminado. Según normas NTE, EHE-08 y CTE-SE-AE.						360,75	47,78	17.236,64
E05HFI090	<b>m2 FORJ. IN SITU INCLINADO 22+5, B-70</b> Forjado unidireccional in-situ inclinado de canto 22+5 cm., formado por nervios in situ de ancho de 12 cm. de hormigón, separados 72 cm. entre ejes, bovedilla cerámica 60x20x22 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/I, elaborado en central, c/armadura (3,00 kg/m2), terminado. Medido en verdadera magnitud. Según normas NTE, EHE-08 y CTE-SE-AE.						200,64	50,94	10.220,60
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA .....</b>									<b>52.223,29</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO HORIZONTAL</b>									
E20WBV070	<p><b>m. BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 125 mm.</b></p> <p>Bajante de PVC serie B junta pegada, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5</p>						12,60	18,11	228,19
E03EUP010	<p><b>ud SUM.SIF.PVC.C/REJ.A.INO.105x105 SV 40-50</b></p> <p>Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm. y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.</p>						1,00	14,66	14,66
E03M010	<p><b>ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO</b></p> <p>Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p>						2,00	619,45	1.238,90
E03ALP010	<p><b>ud ARQUETA LADRILLO 40x40x50 cm</b></p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						7,00	69,68	487,76
E03ALP020	<p><b>ud ARQUETA LADRILLO 40x40x40 cm</b></p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						2,00	107,58	215,16
E03ALS020	<p><b>ud ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 51x51x65 cm.</b></p> <p>Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						1,00	120,04	120,04
E03OEP290	<p><b>m. TUBO PVC ESTR. J.ELÁS.SN4 C.TEJA 125mm</b></p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 125 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						11,50	18,14	208,61

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E030EP010	<b>m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm</b> Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						39,50	24,04	949,58
E030EP020	<b>m. TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 200mm</b> Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						19,50	31,60	616,20
E030CP030	<b>m. COLECTOR COLGADO PVC D=125 mm.</b> Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 125 mm. y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.						11,70	22,46	262,78
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO HORIZONTAL .....</b>									<b>4.341,88</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 ALBAÑILERÍA</b>									
E07LTS040	<b>m2 FÁB.1/2P.LCV-5+ TABICÓN LHD 8cm. MORT.M-5</b> Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cara vista Gres Blanco Marfil Palau de Palautec 28,5x13,5x5,2 cm. de 1/2 pie de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08, UNE-EN-998-1:2004, NTE-FFL, PTL y CTE-SE-F. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						189,15	73,98	13.993,32
E07LTS010	<b>m2 FÁB.1/2P.LCV-5+TAB. LHS 50x20x4 MORT.M-5</b> Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cara vista Alcarria Palau de Palautec 24x11,5x5 cm. de 1/2 pie de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08, UNE-EN-998-1:2004, NTE-FFL, PTL y CTE-SE-F. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.					8,80	59,93	527,38	
E07LD011	<b>m2 FÁB.LADR.1/2P.HUECO DOBLE 7cm. MORT.M-7,5</b> 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-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.					95,02	22,14	2.103,74	
E07LP040	<b>m2 FÁB.LADR.PERFORADO 10cm. 1P. INT.MORT.M-5</b> Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x10 cm. de 1 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.					68,43	33,20	2.271,88	
E07LTP040	<b>m2 FÁB. 1P. PERF.7cm+ TAB. LHD 8CM. MORT.M-5</b> Cerramiento formado por fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1 pie de espesor, enfoscado interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.					54,23	64,93	3.521,15	
E07WP030	<b>m. FORMACIÓN PELDAÑO PERF.7cm. MORT.</b> Formación de peldaño de escalera con ladrillo cerámico hueco con ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.					29,75	17,30	514,68	
E07ICP020	<b>m2 TEJA CERÁMICA PLANA MARRÓN 43x26</b> Cubrición de teja cerámica plana marrón de 43x26 cm., recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, i/p.p. de caballetes, limas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12. Medida en verdadera magnitud.					202,51	29,69	6.012,52	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E23MC030	m. COND. FLEXIBLE PVC D=100mm Conducto flexible de 100 mm. de diámetro, de PVC gris con armazón helicoidal de hilo de acero para conducción de ventilación mecánica en instalaciones de VCM individual, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos.						3,20	10,56	33,79
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 ALBAÑILERÍA .....</b>									<b>28.978,46</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 AISLAMIENTOS</b>									
E10ATV190	<b>m2 AISLAMIENTO XPS.URSA. FACHADAS SANDWICH IBR VELO 80</b> Aislamiento termoacústico colocado in situ en el interior del cerramiento de fachada tipo sandwich con manta de lana de vidrio Isover IBR Velo, de espesor 80 mm., reacción al fuego A2-s1,d0, icombustible, incorpora en una de sus caras un velo de vidrio que aumenta su resistencia a la tracción, la fijación del aislamiento se realiza con setas de plástico, i/p.p. de corte, solapes, colocación y medios auxiliares.						197,95	14,96	2.961,33
E10ATS010	<b>m2 AISLAMIENTO XPS URSA.TERM.FORJADO VID.CELULAR 13</b> Aislamiento térmico realizado con placas de vidrio celular de 13 mm. de espesor, colocado en posición vertical, en encofrado de forjados sujeto con un clavo a la madera del encofrado.						145,60	16,51	2.403,86
E10ATC010	<b>m2 AISLAMIENTO XPS URSA. TÉRM.CUB.P.L.V. IBR-80</b> Aislamiento térmico y acústico realizado con manta ligera de lana de vidrio IBR-80 de Isover, revestida por una de sus caras con papel Kraft que actúa como barrera de vapor, instalado sobre el último forjado, horizontal o inclinado sin cargas, entre tabiquillos palomeros, i/p.p. de corte y colocación, medios auxiliares.						210,00	4,93	1.035,30
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 AISLAMIENTOS .....</b>									<b>6.400,49</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 REVESTIMIENTOS Y SOLADOS</b>									
E08PEA060	<b>m2 ENLUCIDO YESO BLANCO VERTICALES</b> 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.						521,99	1,64	856,06
E08PFM100	<b>m. ENFOSCADO ALEROS MORT.HIDRÓFUGO M-10</b> Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en formación de aleros con un desarrollo de 75 cm., i/regleado, sacado de aristas y rincones y p.p. de montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RPE-7 y 8, medida la longitud ejecutada.						84,19	21,02	1.769,67
E08PEA070	<b>m2 ENLUCIDO YESO BLANCO HORIZONTAL</b> Enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales de 3 mm. de espesor, i/formación de rincones y colocación de andamios, s/NTE-RPG-13, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						142,93	1,64	234,41
E08TAK010	<b>m2 FALSO TECHO YESO LAM. LISO N-13</b> Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						243,40	24,15	5.878,11
E08PEM030	<b>m2 GUARNECI.MAEST.YESO MÁQUINA VERT</b> Guarnecido maestreado de yeso proyectado a máquina en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal, colocación de andamios y limpieza s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						15,19	11,41	173,32
E11ERB080	<b>m2 SOL.GRES RÚST. 31x31cm.T/ MOSAICO C/ROD.</b> Solado de baldosa de gres rustica de 31x31 cm. tipo mosaico, (AI,Alla s/EN-121, EN-186) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7x31 cm., rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						172,37	40,83	7.037,87
E11ERB070	<b>m2 SOLADO GRES RÚSTICO 31x31cm.</b> Solado de baldosa de gres rústico de 31x31 cm. (Alla-AI, s/UNE-EN-14411) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso color CG2 para junta de 10 mm según EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						113,44	37,02	4.199,55
E11ERB075	<b>m2 SOLADO GRES RUSTICO 31x31cm. ANTIDESL.</b> Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						171,89	34,41	5.914,73
E12AC140	<b>m2 ALICATADO AZULEJO COLOR 25x40cm.REC. MORT.</b> Alicatado con azulejo de 25x40 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), recibido con mortero de cemento y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						53,62	27,48	1.473,48

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E12AC110	<b>m2 ALICATADO AZULEJO COLOR 20x30cm.C/LISTELO REC. ADH</b> Alicatado con azulejo color 20x30 cm. (BIII s/EN 159), incluso con listelo del mismo material de 3x20 cm., recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 Ibersec tradicional Gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
							54,84	32,82	1.799,85
E11H030	<b>m2 PAV. HORMIGON IMPRESO</b> Colocación, extendido y alisado de hormigón, aplicación del endurecedor coloreado. Texturado del hormigón a elegir por la D.F. y aplicación de resina de acabado. Corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.								
							90,16	23,38	2.107,94
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 REVESTIMIENTOS Y SOLADOS .....</b>									<b>31.444,99</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 CARPINTERÍAS</b>									
	TOTAL CAPÍTULO 07 CARPINTERÍAS.....								10.644,69



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 VIDRIOS</b>									
E16ESH032	m2 CLIMALIT PLUS COOL-LITE KNT 155 NEUTRO 6/12/6								
	Doble acristalamiento Climalit Plus formado por un vidrio flotado de 6 mm. con capa magnetronica de control solar, baja emisividad y color neutro Cool-Lite KNT 155 (53/44) y un vidrio flotado incoloro de 6 mm. cámara de aire deshidratado de 12 o 16 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuíado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP								
							34,93	97,83	3.417,20
	<b>TOTAL CAPÍTULO 08 VIDRIOS .....</b>								<b>3.417,20</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO</b>									
E20AA010	+ ACOMETIDA DN50 mm. ACERO GALV. 2"								
	Acometida a la red general municipal de agua, hasta una longitud máxima de 6 m., realizada con tubo de acero galvanizado, de 50 mm. de diámetro nominal (2"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 2", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.						1,00	310,57	310,57
E20XVT030	ud INST.TES PEX COCINA,3 BAÑOS								
	Instalación de fontanería completa para vivienda compuesta de cocina y dos baños completos con tuberías de polietileno reticulado PEX (método Engel), empleando el sistema de derivaciones por tés para las redes de agua fría y caliente y con tuberías de PVC serie C, UNE-EN-1453, para las redes de desagüe, terminada, sin aparatos sanitarios y con p.p. de redes interiores de ascendentes y bajantes. s/CTE-HS-4/5.						1,00	776,09	776,09
E21SRM010	ud LAVABO 70x56 C/PED. DAMA BLA.								
	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 70x56 cm., mod Dama de Roca, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						3,00	198,93	596,79
E21SRM030	ud INOD.T.BAJO COMPL. DAMA BLA.								
	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod Dama de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.						3,00	289,18	867,54
E21SRM040	ud BIDÉ S/TAPA DAMA BLANCO								
	Bidé de porcelana vitrificada blanco, sin tapa, mod Dama de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						3,00	161,14	483,42
E21FF010	ud FREG.99x49 1 SEN+ESC G.MMDO.								
	Fregadero de fibra de vidrio, de 99x49 cm., de 1 seno y escurridor, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, blanco, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.						1,00	388,38	388,38
E21ABA050	ud BAÑ.ACRILICA 170x75 G.MMDO.CORVETTE-3 COLOR								
	Bañera acrílica de 170x75 cm. en color con pies regulables, mod. Corvette-3 de Jacob Delafon con grifería cromada mezcladora exterior monomando mural mod. JD97 Jacob Delafon, con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm. y soporte articulado, incluso desagüe con rebosadero, de salida vertical, de 40 mm., instalado y funcionando.						1,00	305,27	305,27
E21ADA070	ud P.DUCHA ACRÍ. BLA. 100x70x3,5								
	Plato ducha acrílico de grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio con fondo antideslizante de 100x70x3,5 cm., modelo Tamesis de Metalibérica, blanco y equipada con tarima de Teka, con grifería empotrada monomando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.						2,00	328,32	656,64

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E21GC010	ud CONJ.GRIFERÍA MMDO. CROMO S.MED. Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando cromada para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador monomando con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm., grifería para lavabo, con aireador y grifería para bidé y regulador de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas de 1/2".						1,00	188,04	188,04
U14ASS010	ud SIST.SOLAR KYOCERA PARA ABAST. 50%-ACS. 320W Sistema de energía solar para calentamiento del agua sanitaria en viviendas unifamiliares con 4-5 habitantes que consta de placa solar de 2x1 m. y acumulador de 200 l de capacidad, estando unidos entre sí y con la red de saneamiento mediante tuberías de cobre, sin incluir instalación de fontanería.						1,00	2.192,64	2.192,64
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO .....</b>									<b>6.765,38</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>									
E17CBL002	ud CUADRO DIST.PROTEC.CALEFACCIÓN CENTR.  Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático magnetotérmico 2x32 A, y un interruptor automático diferencial 2x40 A, 300 mA, incluyendo cableado y conexionado.						1,00	223,21	223,21
E17CI100	u CANALIZACIÓN TELÉFONO  Canalización prevista para línea telefónica realizada con tubo rígido curvable PVC D=23, M 32/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.						1,00	158,84	158,84
E17CI040	u INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA VIVIENDA  Derivación individual 3x25 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.						1,00	525,84	525,84
E17DJ010	ud DOMOTICAHASTA 64 ELEMENTOS  Preinstalación de la instalación general, elemento perteneciente al sistema inteligente Jung Instabus-KNX de gestión y control de la energía e instalaciones de una vivienda o edificio residencial, de con los elementos necesarios para a partir de ellos poder añadir al sistema los controles que se deseen hasta un límite de 64 elementos en un futuro. La preinstalación incluye: fuente de alimentación, módulo de comunicación, perfil de datos de 243 mm., pulsador con acoplador, entrada binaria 4 canales, actuador de 4 salidas y 16 A, cableado EIB; todo ello totalmente instalado.						1,00	1.278,68	1.278,68
E22SRH010	m2 S. RADIANTE EUROTERM-TRADESA EUROPLUS-FLEX  Calefacción por suelo radiante Eurotherm-Tradesa conforme a norma UNE-EN-1264, con agua a baja temperatura, circulando en circuito cerrado por tuberías de polietileno reticulado TRADE PEX-A 16 x 2,0 con barrera antidifusión de oxígeno y marcado AENOR, sobre plancha lisa europlus flex 20mm. de espesor, 30 kg/m3 de densidad y marcado CE, p.p. de grapas tacker, con cinta perimetral, aditivo europlast, funda aislante, junta de dilatación, colector serie "S" completo (provisto de colector de ida, retorno, detentores, purgador automático, válvulas de paso, llaves de llenado y vaciado y adaptadores para tubo) y armario para colector. Totalmente instalado. (no incluye equipo de producción de calor).						145,60	26,81	3.903,54
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>									<b>6.090,11</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11 BIOMASA</b>									
1.021	u Instalación Caldera de pellets ECO-PK 120 W. HARGASSNER								
							1,00	3.850,36	3.850,36
	<b>TOTAL CAPÍTULO 11 BIOMASA .....</b>								<b>3.850,36</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 12 PINTURA</b>									
E27FP010	<b>m2 PINT.PLÁST. B/COLOR INT-EXT BUENA ADHER.</b> Pintura plástica blanca o pigmentada, lisa mate buena adherencia en interior o exterior climas benévolos, sobre placas de cartón-yeso, yeso y superficies de baja adherencia como enfoscados lisos o fibrocemento, dos manos, incluso mano de fondo, plastecido y acabado.						386,33	7,84	3.028,83
E27FP020	<b>m2 PINT.PLÁST. B/COLOR EXT-INT DECORACIÓN</b> Pintura plástica blanca o pigmentada mate-seda decoración exterior o interior, lavable, excelente cubrición materiales de obra, dos manos, incluso mano de fondo, plastecido y acabado.						463,79	7,95	3.687,13
E27HS040	<b>m2 BARNIZ ANTIOXIDANTE</b> Barniz antioxidante sobre carpintería metálica, i/limpieza y capa antioxidante.						59,73	9,86	588,94
E27GA010	<b>m2 P.P.ACRÍL.LISA MATE ESTANDARD</b> Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.						84,19	7,28	612,90
<b>TOTAL CAPÍTULO 12 PINTURA .....</b>									<b>7.917,80</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 13 PISCINA</b>									
U16SFP010	ud PISCINA POLIÉSTER 6x3,15 m. RECTANGULAR								
	Piscina prefabricada en poliéster realizada con resinas reforzadas con fibra de vidrio en sucesivas capas hasta alcanzar un espesor total de 1 cm., terminación de la superficie pulida, de 6x3,15x1,58/1,70 m. con escalinata curva incorporada, incluso transporte y descarga con grúa, equipo de depuración y esterilización del agua en caseta prefabricada, limpiafondos, red de tuberías en PVC, remate perimetral en piedra artificial acabado en colmenar cepillado, colocada, incluso excavación de tierras en vaciado y transporte de las mismas a vertedero.								
							1,00	8.219,64	8.219,64
	<b>TOTAL CAPÍTULO 13 PISCINA.....</b>								<b>8.219,64</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD</b>									
1	u ENSAYOS CONTROL DE CALIDAD								
							1,00	500,00	500,00
	TOTAL CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD .....								<b>500,00</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 15 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
E28W020	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD								
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.						1,00	144,34	144,34
E28W030	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN								
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.						1,00	139,08	139,08
<b>TOTAL CAPÍTULO 15 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>									<b>283,42</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienad Unifamiliar Albacete

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 16 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO P35BY GESTIÓN RES.NO PELIGROSOS SANITARIOS</b>									
P35BY010	ud Retirada lodos WC químico						1,00	60,50	60,50
P35BY020	h. Bombeo lodos WC químico						1,00	115,20	115,20
P35BY030	ud Retirada lodos pozo séptico						1,00	110,00	110,00
P35BY040	h. Bombeo lodos pozo séptico						1,00	100,50	100,50
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P35BY GESTIÓN RES.NO</b>	<b>386,20</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 16 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>								<b>386,20</b>	<b>386,20</b>
<b>TOTAL .....</b>								<b>171.514,77</b>	<b>171.514,77</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Vivienda Unifamiliar Albacete

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	50,86	0,03
02	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA .....	52.223,29	31,15
03	SANEAMIENTO HORIZONTAL .....	4.341,88	2,59
04	ALBAÑILERÍA .....	28.978,46	17,28
05	AISLAMIENTOS .....	6.400,49	3,82
06	REVESTIMIENTOS Y SOLADOS .....	31.444,99	18,75
07	CARPINTERÍAS .....	10.644,69	6,35
08	VIDRIOS .....	3.417,20	2,04
09	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO .....	6.765,38	4,04
10	INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	6.090,11	3,63
11	BIOMASA .....	3.850,36	2,30
12	PINTURA .....	7.917,80	4,72
13	PISCINA .....	8.219,64	4,90
14	CONTROL DE CALIDAD .....	500,00	0,30
15	SEGURIDAD Y SALUD .....	283,42	0,17
16	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	386,20	0,23
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>171.514,77</b>	
13,00 % Gastos generales .....		22.296,92	
6,00 % Beneficio industrial .....		10.290,89	
SUMA DE G.G. y B.I.		32.587,81	
16,00 % I.V.A. ....		32.656,41	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>236.758,99</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>236.758,99</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Albacete, a 02 de noviembre de 2015.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

## 11.5. ANEXO V: CATÁLOGOS COMERCIALES.

# URSA XPS

## NV L



Panel de poliestireno extruido URSA XPS conforme a la norma UNE EN 13.164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera. URSA XPS puede utilizarse dentro de un amplio margen de temperaturas que abarca desde -50°C hasta +75°C.

### Aplicación recomendada

Cubierta invertida transitable para tráfico rodado.



Características	Norma	Valor
Código designación		espesor <40: T1-CS(10/Y)500-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7-WD(V)3-FT2    espesor ≥50: T1-CS(10/Y)500-DS(TH)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)175-WL(T)0,7-WD(V)3-FT2
Lambda (λ90/90)	EN 12667 / EN 12939	0,034 W/m·K    espesores ≥70: 0,036 W/m·K
Reacción al fuego (Euroclases)	EN 13501-1	E
Resistencia a compresión	EN 826	500 kPa
Estabilidad dimensional (23°C y 90%)	EN 1604	≤5%
Deformación bajo carga y temperatura	EN 1605	≤5%
Fluencia compresión (2% 50 años)	EN 826	175 kPa
Absorción inmersión total	EN 12087	≥0,7%
Resistencia hielo – deshielo	EN 12088	FT2

Código	Espesor mm	Ancho m	Largo m	Resistencia térmica m²·K/W	Disponible	Ud /paquete	m² /paquete	m² /palet
2117611	40	0,60	1,25	1,20	Stock	10	7,50	90,00
2137641	50	0,60	1,25	1,50	Stock	8	6,00	72,00
2137643	60	0,60	1,25	1,80	Stock	7	5,25	63,00
2123854	70	0,60	1,25	1,95	Consultar	6	4,50	54,00
2137644	80	0,60	1,25	2,20	Consultar	5	3,75	45,00
2136229	90	0,60	1,25	2,50	Consultar	4	3,00	42,00
2137645	100	0,60	1,25	2,80	Consultar	4	3,00	36,00
2132963	110	0,60	1,25	3,05	Consultar	3	2,25	31,50
2117650	120	0,60	1,25	3,35	Consultar	3	2,25	31,50

Espesor mm	VERDE				LEED V.3			BREEAM / LEED V.4
	Módulos A1-A3		Módulo A4	Módulo A5	% material reciclado post-consumer	% en peso del producto extraído y fabricado a más de 500 millas (aprox. 800 kms)	% en peso de producto extraído y fabricado a menos de 500 millas (aprox. 800 kms)	Declaración ambiental de producto
40	E. PRIMARIA MJ/m²	CO <sub>2</sub> kg/m²	Kg/m² cálculo transp	Residuos Kg/m2	≥30	39%	61%	✓
50	138,85	6,07	1,48	0,030	≥30	39%	61%	✓
60	173,57	7,59	1,85	0,037	≥30	39%	61%	✓
80	208,28	9,11	2,22	0,044	≥30	39%	61%	✓
100	277,71	12,14	2,97	0,059	≥30	39%	61%	✓
	347,14	15,18	3,71	0,074	≥30	39%	61%	✓



Excelente aislamiento térmico



Excelente resistencia frente al agua



Excelente resistencia mecánica



Reciclable



AHORRAN



AÍSLAN



INSONORIZAN



SEGURAS



ESTANCAS



ECOLÓGICAS

Eficiencia Energética de la Ventana		A
Fabricante: KÖMMERLING		
Código de Registro: 030-26-0272		
Modelo: 5000/5000/5000/5000		
Ejemplo:		Ventana
Ficha Técnica de la Ventana		
Clase energética	A	Uf (W/m²·gK)
Espesor	1,2	Clase 4
Ug (W/m²·K)	1,3	0,34



**KÖMMERLING®**  
Sistemas de ventanas

**energy**plus

**greenline**  
Libre de plomo



**1. Nombre y código de identificación.**

Ventanas y Balconeras sistema Kömmerling 76MD sin cajón de persiana.

**2. Nombre y dirección del fabricante o importador o distribuidor.**

PVC MADRID, S.L.

Polígono industrial la Garena, C/Carlos Jiménez Díaz, 4-12  
28806 Alcalá de Henares, (Madrid).

**3. Uso previsto.**

Ventana vertical exterior para uso en lugares domésticos y públicos.

**4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.**

Sistema 3.

**5. Organismo notificado.**

Nombre y nº: TECNALIA- 1292

Tarea realizada: ensayos iniciales de tipo según el sistema de evaluación 3 para las características esenciales de los apartados.  
Sistema de evaluación: 3

Documento emitido y fecha de emisión: documento nº(049000-001;049000-003;049000-006) – AÑO 2015.

**IMPORTANTE**

Esta Declaración de Prestaciones de producto, es un documento oficial de acuerdo con el Reglamento Europeo de Productos de construcción (UE) Nº 305/2011, y obligatoriamente debe ser entregado al cliente con la factura de la ventana.

Esta documentación le informa a Ud. como cliente de las prestaciones reales de la ventana que ha comprado. La calidad de la ventana se debe demostrar con la documentación oficial.

Decir de palabra que Ud. está comprando la mejor ventana no tiene ningún valor.

La no entrega de esta documentación oficial al cliente final, se considera una infracción del fabricante o vendedor.

**6. Prestaciones declaradas.**

Características esenciales	Prestaciones								Especificaciones técnicas	
6.1 Estanqueidad al agua	Marco Abierto				Marco Cerrado				EN-14351-1: 2006+A1:2010	
	<b>7A</b>				<b>9A</b>					
6.2 Resistencia a la carga de viento	Ventanas de 1 hoja				Ventanas de más de 1 hoja					
	<b>C5</b> Altura<1500	<b>C3</b> 1500<Altura<2200		<b>C5</b> Altura<1500	<b>C2</b> 1500<Altura<2200					
6.3 Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad	APTA									
6.4 Prestación Acústica	Rw(C;Ctr) Vidrio	27 (C,-2)	27 (C,-3)	28 (C,-3)	28 (C,-4)	29 (C,-3)	29 (C,-4)	29 (C,-5)		30 (C,-3)
	Rw(C;Ctr) Ventana	30(-1,-3)	30(-1,-4)	31(-1,-4)	31(-1,-5)	32(-1,-4)	30(-1,-5)	32(-1,-6)		33(-1,-4)
	Rw(C;Ctr) Vidrio	30 (C,-4)	30 (C,-5)	32 (C,-3)	32 (C,-4)	32 (C,-5)	34 (C,-3)	34 (C,-4)		34 (C,-5)
	Rw(C;Ctr) Ventana	33(-1,-5)	33(-1,-6)	34(-1,-4)	34(-1,-4)	35(-1,-5)	35(-1,-4)	35(-1,-4)		35(-1,-5)
	Rw(C;Ctr) Vidrio	36 (C,-3)	36 (C,-4)	36 (C,-5)	38 (C,-3)	38 (C,-4)	38 (C,-5)	40 (C,-3)		40 (C,-5)
	Rw(C;Ctr) Ventana	36(-1,-4)	36(-1,-4)	36(-1,-5)	37(-1,-4)	37(-1,-4)	37(-1,-5)	38(-1,-4)	38(-1,-5)	
Tabla con valores acústicos para una superficie de ventana ≤ 2.7m². Los valores para una superficie entre 2.7m² y 3.6m² deben reducirse 1dB Rw y Rw+Ctr. Los Valores para una superficie entre 3.6m² y 4.6m² deben corregirse -2dB Rw y Rw+Ctr. Los valores para superficies > 4.6m² deben corregirse -3dB Rw y Rw+Ctr.										
6.5 Transmisión Térmica	Uvidrio	0,5	0,7	1,0	1,3	1,5	1,8	2,7		
	Uventana	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	2,3		
Contemplado intercalario de aluminio. Con otros intercalarios de mejor transmisión los valores mejoran entre 0,1 y 0,2.										
6.6 Propiedades de radiación	Vidrio	4/16/4	4/16/4 BE	4/16/4 BE y CS		OTROS VIDRIOS				
	Factor Solar	0,78	0,42	0,41		*				
	Transmitancia Luminosa	0,82	0,65	0,63		*				
6.7 Permeabilidad al aire	<b>Clase 4</b>									

- Los diferentes valores son calculados individualmente para cada ventana en función de sus dimensiones y tipo de vidrio. Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 6. La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante indicado en el punto 2.

- Firmado por y en nombre del fabricante PVC Madrid, S.L.

# VELUX INTEGRA® GGL/GGU

## Ventana giratoria

### Características del producto

- Ventana de tejado de la Nueva Generación y de alta eficiencia energética, accionada con energía eléctrica.
- Ventana realizada en madera de pino de alta calidad, con triple capa de barniz acrílico incoloro (GGL), o en poliuretano blanco (GGU).
- ThermoTechnology™: hoja y marco aislados con EPS en ventanas de madera y marco aislado con EPS y estructura de madera tratada térmicamente TMT en ventanas de poliuretano.
- Exclusivo aireador, con filtro de polvo e insectos, que permite la ventilación con la ventana cerrada.
- Rotación de la hoja de 180° para la limpieza del acristalamiento exterior.
- Pestillo para la fijación de la hoja en posición de limpieza y ventilación.
- Dotada de panel de control táctil para el control y la programación de la ventana.
- Dotada de sensor de lluvia para el cierre de la ventana en caso de lluvia y motor de cadena que permite abrir la hoja hasta 260 mm.
- Revestimiento exterior en aluminio gris RAL 7043.
- Preparada para la instalación de persianas, cortinas, toldos y accesorios manuales, eléctricos o solares. Permite incorporar dos complementos eléctricos (persiana, toldo o cortina) que se accionan con el mismo mando a distancia que la ventana.



La ventana eléctrica de pino VELUX INTEGRA® está pensada para quienes buscan el máximo confort en la buhardilla. Nuevo panel de control, fácil de usar y programar, que permite elegir entre ocho programas preinstalados o bien crear un programa personalizado según las exigencias de empleo cotidiano.

Gracias al sensor de lluvia, la ventana se cierra automáticamente con las primeras gotas de lluvia y se puede salir de la casa con total tranquilidad.

El nuevo motor es un 75% más silencioso.

### Características técnicas

#### Instalación normal

	$U_w$ Transmisión térmica de la ventana $W/(m^2 \cdot K)$	$U_w$ Transmisión térmica del acristalamiento $W/(m^2 \cdot K)$	g Factor solar	$R_{w, (C; C_p)}$ Aislamiento acústico	$t_v$ Transmisión de la luz	Clase de permeabilidad al aire
73	1,2	1,0	0,48	35 (-1;-3)	0,71	4
76	1,2	1,0	0,30	35 (-1;-3)	0,62	4
60	1,2	1,0	0,30	37 (-1;-3)	0,61	4

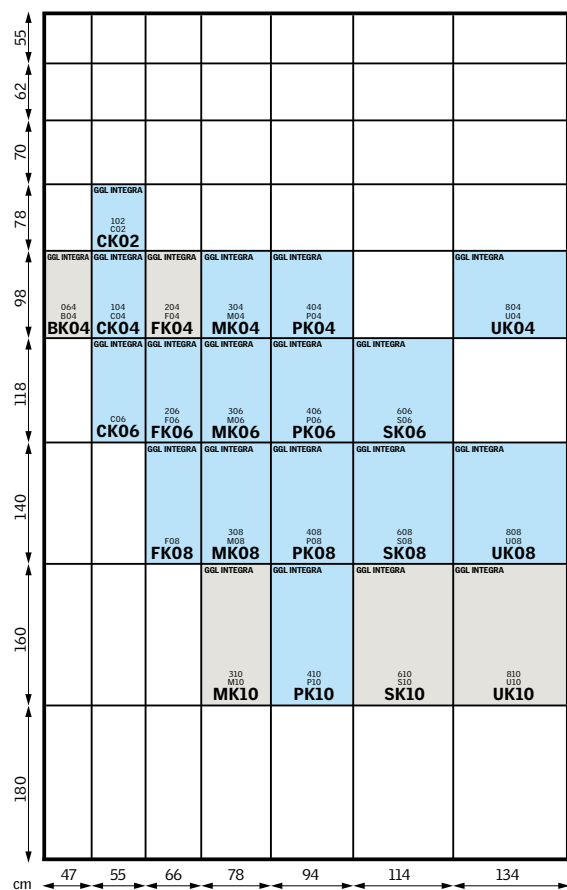


Más luz natural  
Más confort  
Menos consumo energético

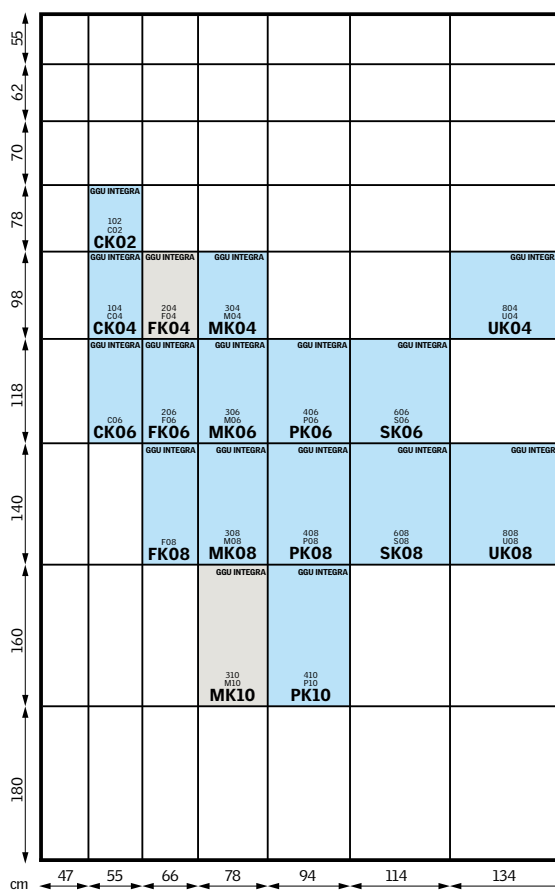


## Tamaños disponibles

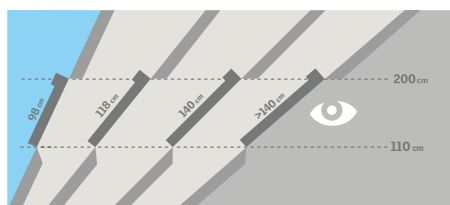
### GGL INTEGRA®



### GGU INTEGRA®



Las medidas indican las dimensiones exteriores del marco. El hueco recomendable para instalación debe tener 2 cm perimetrales a cada lado adicionales a la medida de la ventana. Los tamaños en color gris son especiales, por favor consulte precios y plazos de entrega.



#### Elegir el tamaño correcto de ventana

En las cubiertas inclinadas a la altura de la ventana debe adaptarse a la pendiente de la cubierta, para conseguir la misma proyección vertical que en el caso de una ventana vertical.

Regla rápida; Cuanta menor pendiente tenga la cubierta, mayor longitud de ventana necesitaremos para conseguir la misma proyección vertical.



Para un óptimo aislamiento VELUX recomienda la instalación del premarco aislante BDX. Evita los puentes térmicos entre la ventana y el material de cubierta.

# CALDERA DE PELLETS

ECO-PK 70-120 KW



## HARGASSNER

HEIZTECHNIK MIT

*ZUKUNFT*



**NUEVO**



ECO-HK 20-60 KW  
es el ganador del  
premio a la innovación 2013  
del ministerio de Medioambiente de Austria

**ECO PK**

[www.hargassner.es](http://www.hargassner.es)

# Nuevo diseño HARGASSNER

## Funcionamiento **ECO** bajo consumo

### Ventilador de humos CE con regulación de velocidad y de depresión

Hargassner integra en la **ECO-HK** los ventiladores de tiro forzado **CE** de bajo consumo. La ventaja decisiva de esta **tecnología CE GreenTech** radica en su rendimiento, notablemente mayor en un 90 %. Esto supone un ahorro de energía y, por tanto, de costes de electricidad. La toma de depresión mide constantemente la presión en la cámara de combustión. Basándose en estos datos, el control regula la velocidad del ventilador de humos y mantiene así la depresión dentro de un rango óptimo. Este concepto garantiza una combustión con bajo nivel de emisiones y máximo rendimiento.



### Encendido de bajo consumo

El novedoso diseño de este elemento de ignición reduce por un lado el consumo de potencia a tan solo 300 W (1000 W menos) y por otro lado, aumenta la efectividad del proceso de ignición.

- Reducción de energía de hasta un 88%
- control de encendido inteligente
- silencioso



### Vigilancia de brasas

La vigilancia exacta y sin contacto de la altura del lecho de brasas mediante sensores permite conseguir el estado de combustión más eficaz en función de la calidad del combustible. Su caldera funciona siempre con la potencia requerida y a los valores de combustión óptimos.

## Exclusiva parrilla trituradora escalonada

Consta de dos parrillas giratorias situadas una tras otra con disposición escalonada que pueden moverse independientemente.

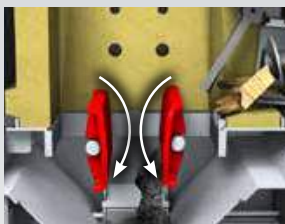
Esto permite utilizar pellets como combustible, o bien, cualquier otro combustible agrícola de forma fácil y cómoda.



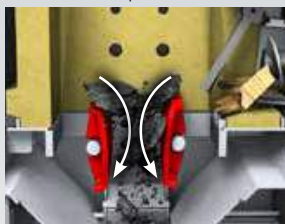
Durante la combustión es posible mover la parrilla de forma controlada para mantener el lecho de brasas uniforme.



Quemando pellets, durante la eliminación de cenizas solo se abre la parrilla trasera. Las cenizas caen, mientras que las brasas residuales permanecen.



Con la caldera fría, antes del nuevo arranque se realiza una limpieza íntegra de la parrilla. Al abrirse las dos parrillas, además de las cenizas frías se eliminan todos los cuerpos extraños, como piedras, clavos,...



En el caso del uso de combustibles difíciles, la caldera activa la función de trituración de costras, asegurando una correcta limpieza de las parrillas.



## Cámara de combustión completamente refractaria

Cámara de combustión de alto rendimiento totalmente refractaria con concentrador de llama para una óptima postcombustión

La cámara de combustión refractaria garantiza gracias a su efecto acumulador especial una alta temperatura de combustión (también con carga parcial), minimiza el uso del dispositivo de ignición y reduce el nivel de emisiones.

## ¡La limpieza optimizada aumenta el rendimiento!

El nuevo sistema de limpieza limpia ahora en intervalos periódicos TODOS los pasos del intercambiador - **NUEVO** - también en el 1. paso consta de tubuladores resistentes a las altas temperaturas.

**NUEVO**

Los bordes de los tubuladores eliminan a la perfección los restos de hollín del intercambiador de la caldera, que caen directamente al sinfín de cenizas. Esto produce un alto confort de limpieza y mayor rendimiento anual.

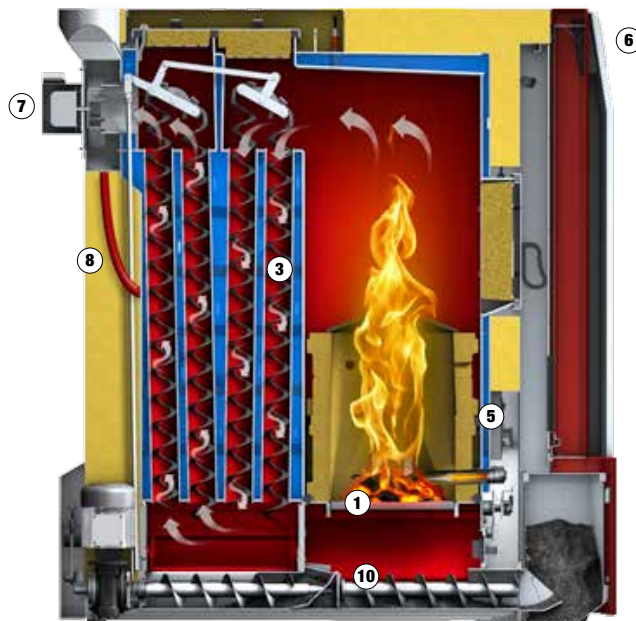


# ECO-PK 70-120 kW



## LEYENDA

- 01 NUEVA doble parrilla basculante con función de trituración de costras
- 02 Regulación de nivel de las brasas
- 03 Limpieza del intercambiador de calor (también en el 1er tiro)
- 04 Aspiración de cenizas para conseguir intervalos de mantenimiento muy largos, opcional
- 05 nuevo sistema de ignición: 300 W, sin soplador
- 06 Control Touch moderno integrado
- 07 Tiro inducido (motor EC) con vigilancia de la subpresión
- 08 Recirculación de humos integrada de serie
- 09 Aumento de la temperatura de retorno integrada, opcional
- 10 Descarga de cenizas volátiles y de la parrilla patentada
- 11 No es necesario ningún dispositivo de seguridad de descarga térmico
- 12 Cámara de combustión rodeada de agua
- 13 Concentrador de llama de hierro de fundición de alta calidad
- 14 Depósito nodriza de pellets
- 15 Sistema de aspiración cerrado sin filtros y sin mantenimiento
- 16 Sensor de nivel de llenado
- 17 Sinfin de alimentación
- 18 Doble válvula rotatoria de dosificación
- 19 Motor de accionamiento
- 20 Turbina de aspiración de pellets
- 21 Insonorización



## Control Touch moderno,

El nuevo control lambda Touchtronic no deja ningún deseo del usuario incumplido. Se caracteriza por un diseño excepcional y una operación sencilla. Los menús enrevesados son cosa del pasado.

Con la nueva pantalla puede ver inmediatamente el estado de la caldera, el depósito de inercia, el depósito de ACS, así como de los circuitos de calefacción. El cliente experimenta

la máxima comodidad de uso gracias a los nuevos controles remotos con pantalla LCD o pantalla táctil. La placa de control ya viene precableada de fábrica.

**NUEVO**

## Indicador de consumo de pellets

Cuando el nivel del silo baja por debajo de un mínimo, recibirá un aviso en la pantalla.

## Aspiración de pellets durante la combustión

**NUEVO**

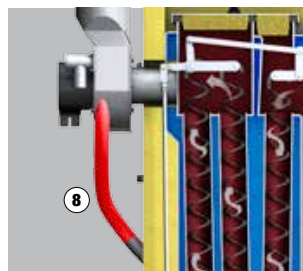
La doble válvula rotatoria permite la carga de pellets durante el funcionamiento normal de la caldera ⇒ no hay pérdida de potencia, asegurando un suministro térmico óptimo.

## Transporte de pellets en distancias de hasta 20 m

La turbina de aspiración de Hargassner aspira los pellets desde el silo hasta el depósito nodriza. Con una manguera de hasta 20 m de largo se pueden sortear barreras y desniveles entre silo y sala de calderas. Con el sensor de nivel de llenado en el depósito nodriza, el sistema de aspiración para al llenarse éste.

## Del nodriza a la válvula rotatoria

A través de la válvula rotatoria caen los pellets en cantidad constante al sinfin de alimentación, que los transporta directamente hasta la cámara de combustión.



## Recirculación de humos para evitar la generación de costras

Para reducir la tendencia a la generación de costra de las cenizas durante la combustión de combustibles agrícolas, Hargassner ha integrado de serie la recirculación de humos.

El enfriado del lecho de las brasas permite que no se alcancen los puntos de fusión de la ceniza relativamente bajos del combustible muy seco. La ceniza puede eliminarse pues sin problemas a través del sinfin automático de descarga de cenizas.



# HARGASSNER

HEIZTECHNIK MIT

ZUKUNFT

## ACCESORIOS



### Aumento de la temperatura de retorno integrado

Este dispositivo de aumento de la temperatura de retorno integrable con bomba de ahorro de energía y mezcladora motorizada se puede pedir como accesorio.

- rápido y sencillo montaje
- compacto y económico



### Aspiración de cenizas - mantenimiento anual

Opcionalmente disponible un sistema de aspiración de cenizas con un depósito de cenizas de 300 litros de capacidad.

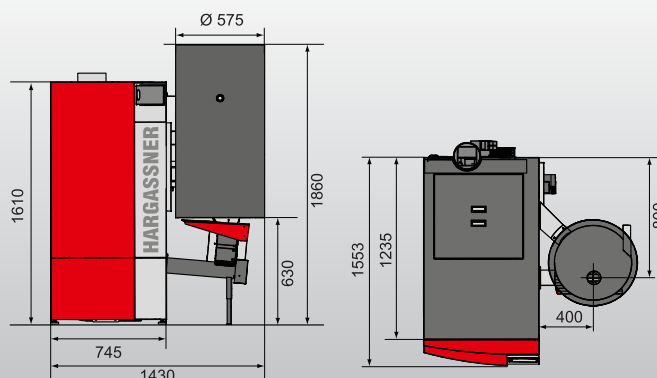
Este sistema de aspiración transporta las cenizas automáticamente a través de un tubo de acero desde la sala de calderas a un depósito de cenizas colocado preferiblemente en una zona exterior atechada. Puede vaciar anualmente el depósito con

un toro mecánico (o tractor), ofreciéndole un máximo confort con un sistema de limpieza innovador!

Para más información, consulte [www.hargassner.es](http://www.hargassner.es)

09/14/10 / Salvo errores de impresión y modificaciones técnicas

Datos técnicos	ECO-HK		
	Unidad	PK 70 - 120	
Rango de potencia	kW	70/90    99/108/120	
Diámetro del tubo de humos	mm	180        180	
Capacidad de agua	Litros	180        180	
Temperatura de servicio máx.	°C	95         95	
Presión máxima	bar	3            3	
Impulsión/retorno	Pulgadas	6/4"       6/4"	
Peso	kg	865        890	
Altura de la carcasa	H mm	1610       1610	
Ancho de la caldera	B mm	745        745	
Fondo caldera	T mm	1235       1235	
Dimensión de colocación H/B/T	mm	1670 x 745 x 1335	
Conexión eléctrica		400V (OPCIONAL 230V) AC, 50Hz, 13A	



Contacto a nivel mundial en [www.hargassner.at](http://www.hargassner.at)

# 365 DIAS POR AÑO DESDE TODO EL MUNDO

**ESPAÑA Y PORTUGAL**  
**Hargassner Ibérica SL**  
 Pol. De Asipo. Calle D  
 Parcela 85 A -4  
 33428- Cayés-Llanera (Asturias)  
 Teléfono: 984 281965  
 Fax: 984 281621  
 info@hargassner.es

[www.hargassner.es](http://www.hargassner.es)

**AUSTRIA**  
**Hargassner Ges.mbH**  
 A-4952 Weng, Alta Austria  
 Anton Hargassner Straße 1  
 Teléfono +43(0)7723/5274  
 Fax +43(0)7723/5274-5  
 office@hargassner.at

[www.hargassner.at](http://www.hargassner.at)



Gama de productos Hargassner: Calderas de pellets, calderas de astilla, calderas de leña, depósitos de inercia, Calderas de 150-200 kW, caldera multicomcombustible, contenedores, sinfín de llenado vertical. Dípticos, nuevos videos datos de contacto [www.hargassner.es](http://www.hargassner.es)

**BOMBA DE CALOR**

**SKY AIR INVERTER**

Unidades de conductos Baja Silueta Serie B Inverter / Sky Air

CONJUNTOS DE CONDUCTOS				ADEQS71B8*	n! ADEQS100B8*	n! ADEQS125B8*	n!
Capacidad	Refrigeración	Nominal	W	6.800	9.500	12.100	
	Calefacción	Nominal	W	7.500	10.800	13.500	
Consumo	Refrigeración	Nominal	W	2.118	2.959	3.890	
	Calefacción		W	2.077	2.992	3.735	
Conexiones	Líquido		mm	ø 9,5 (3/8)"	ø 9,5 (3/8)"	ø 9,5 (3/8)"	
	Gas		mm	ø 15,9 (5/8)"	ø 15,9 (5/8)"	ø 15,9 (5/8)"	
Alimentación eléctrica				1 / 220V	1 / 220V	1 / 220V	
Nº hilos de interconexión				3 + T	3 + T	3 + T	
EER / COP				3,21 / 3,61	3,21 / 3,61	3,11 / 3,45	
Etiqu. efec. energ.				A / A	A / A	B / B	
SEER / SCOP				5,40 / 3,81	5,10 / 3,81	-	
Etiqu. efec. estac.				A / A	A / A	-	
Carga de diseño (Pdesign)	Refrigeración		kW	6,8	9,5	-	
	Calefacción (-10°C)		kW	6,0	7,6	-	
Consumo energía anual estacional	Refrigeración		kWh	433	616	-	
	Calefacción		kWh	2.205	2.793	-	

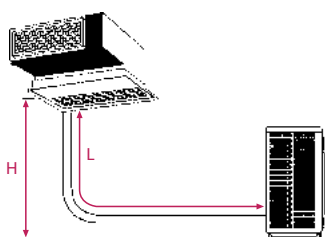
UNIDADES INTERIORES DE CONDUCTOS				ADEQ71B*	n! ADEQ100B*	n! ADEQ125B*	n!
Caudal de aire	Refrigeración	(A/B)	m³/min	18 / 12,5	29 / 23	34 / 25	
	Calefacción		m³/min	18 / 12,5	29 / 23	34 / 25	
Presión disponible			Pa	30 / 150	40 / 150	50 / 150	
Velocidades del ventilador			Nº	3	3	3	
Dimensiones	Alto		mm	245	245	245	
	Ancho		mm	1.000	1.400	1.400	
	Fondo		mm	800	800	800	
Peso			Kg	35,0	46,0	46,0	
Presión sonora	Refrigeración	(A/B)	dBA	30 / 25	34 / 30	37 / 32	
	Calefacción		dBA	31 / 25	36 / 30	38 / 32	
Nivel de potencia acústica			dBA	56	58	62	

UNIDADES EXTERIORES				AZQS71B	AZQS100B	AZQS125B
Caudal de aire	Refrigeración	Nom.	m³/min	52	76	77
	Calefacción		m³/min	48	83	83
Tipo de compresor				SWING	SWING	
Refrigerante				R-410A	R-410A	
Dimensiones	Alto		mm	770	990	990
	Ancho		mm	900	940	940
	Fondo		mm	320	320	320
Peso			Kg	67,0	81,0	81,0
Presión sonora	Refrigeración	(A/SB)	dBA	37 / 33	39 / 34	41 / 35
	Calefacción		dBA	50	57	58
Nivel de potencia acústica			dBA	64	70	71
Carga de refrigerante para			m	30	30	30

MODELO		ADEQS71B8*	n! ADEQS100B8*	n! ADEQS125B8*	n!
Longitud máxima de tubería (L)		m	50 (70 equiv.)	50 (70 equiv.)	50 (70 equiv.)
Diferencia de nivel máxima (H)		m	30	30	30

**CARGA ADICIONAL DE REFRIGERANTE (MONTAJE PAR) R-410A**

	La longitud de la tubería conectada se encuentra entre	
	30 - 40 m	40 - 50 m
AZQS71-100-125B	+ 0,5 Kg	+ 1,0 Kg



**NOTA**  
Las capacidades se basan en las condiciones siguientes:

1. Refrigeración: temperatura interior 27°CBS, 19°CBS; temperatura exterior 35°CBS
2. Calefacción: temperatura interior 20°CBS; temperatura exterior 7°CBS, 6°CBS
3. Longitud de tubería refrigerante: 7,5 m, alimentación: 220/1/50

La medición del nivel sonoro se realiza en una cámara anecoica a una distancia de 1 m de la unidad.

**NOTA**  
Indicación del rendimiento estacional SEER / SCOP según EN14825.

EER/COP según condiciones EUROVENT 2012.

\* Información preliminar.



We care! Since 1975.

## Serie Y

KD140GH-2YU · KD190GH-2YU · KD220GH-4YU  
 KD240GH-4YB2 · KD245GH-4YB2 · KD320GH-4YB



Residencia, Alemania

### TECNOLOGÍA PUNTA

#### Celúla:

- 156 mm × 156 mm
- Policristalina, 3 busbar
- Nivel de eficiencia > 16 %
- Integrado en lámina EVA
- Nitruro de silicio texturizado: poco reflejo de luz, coloración homogénea

#### Bastidor:

- Aluminio negro anodizado revestido
- Atornillado y adicionalmente encolado
- Capacidad de carga: 5.400 N/m<sup>2</sup>
- Aberturas de drenaje internas contra daños por heladas
- Montaje flexible (transversal o vertical)
- Autorizado para sistemas de inserción (excepto módulos de 80 células)
- Módulos de 60, 80 células: reforzado al dorso con 2 travesaños

#### Caja de empalme:

- Incl. diodos bypass
- Totalmente sellada

- Máxima categoría de no inflamabilidad 5VA según UL94
- Módulos de 36, 48 células: preconfeccionada con líneas conectoras y uniones enchufables originales multi-contacto
- Módulos de 54, 60, 80 células: preconfeccionada con líneas conectoras y uniones enchufables SMK (MC4 compatibles)

#### Emparejado:

- Proceso de clasificación: se logra la potencia nominal de dos módulos emparejados (p. ej. ≥490 Wp con 2 × KD245GH-4YB2)

#### Producción:

- Procesos de producción totalmente automatizados e integrados en plantas propias
- Integración vertical = 100 % control

#### Asistencia:

- Servicio de asistencia al cliente en toda Europa, desde Esslingen, Alemania

### LA COMPAÑÍA

Kyocera Solar es una de las pioneras del sector fotovoltaico y tiene más de 35 años de experiencia. Desde entonces que participamos en numerosas soluciones avanzadas en todo el mundo. La innovación y la calidad son lo que más nos importa.

Nuestra meta es hacer que la energía solar sea accesible para todas las personas, procurando así un aprovisionamiento de energía ampliamente difundido y sostenible.

### Los módulos fotovoltaicos de Kyocera cumplen los más altos requisitos



- Periodic inspection
- Qualified, IEC 61215
- Safety tested, IEC 61730
- Long-term sequential testing



IEC 61701  
 Salt Mist Corrosion Test



Kyocera es una empresa certificada según ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS SERIE Y**

Tipo de módulo PV	KD140GH-2YU	KD190GH-2YU	KD220GH-4YU	KD240GH-4YB2	KD245GH-4YB2	KD320GH-4YB
<b>A 1000 W/m<sup>2</sup> (STC)<sup>(1)</sup></b>						
Potencia nominal P [W]	140	190	220	240	245	320
Tensión máxima del sistema [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tensión de máxima potencia [V]	17,7	23,6	26,6	29,8	29,8	40,1
Corriente de máxima potencia [A]	7,91	8,06	8,28	8,06	8,23	7,99
Tensión de circuito abierto [V]	22,1	29,5	33,2	36,9	36,9	49,5
Corriente de cortocircuito [A]	8,68	8,82	8,98	8,59	8,91	8,60
Nivel de eficiencia [%]	13,9	14,3	14,8	14,5	14,8	14,5
<b>A 800 W/m<sup>2</sup> (NOCT)<sup>(2)</sup></b>						
Potencia nominal P [W]	101	137	158	172	176	230
Tensión de máxima potencia [V]	16,0	21,3	24,0	26,7	26,8	36,1
Corriente de máxima potencia [A]	6,33	6,45	6,63	6,45	6,58	6,40
Tensión de circuito abierto [V]	20,2	27,0	30,4	33,7	33,7	45,3
Corriente de cortocircuito [A]	7,03	7,14	7,27	6,95	7,21	6,96
NOCT [°C]	45	45	45	45	45	45
Tolerancia de potencia [%]	+5/-5	+5/-5	+5/-3	+5/-3	+5/-3	+5/-3
Resistencia a la corriente inversa I <sub>R</sub> [A]	15	15	15	15	15	15
Protección máx. del string [A]	15	15	15	15	15	15
Coefficiente de temperatura de la tensión de circuito abierto [%/K]	-0,36	-0,36	-0,36	-0,36	-0,36	-0,36
Coefficiente de temperatura de la corriente de cortocircuito [%/K]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Coefficiente de temperatura a P <sub>max</sub> [%/K]	-0,46	-0,46	-0,46	-0,46	-0,46	-0,46
Reducción del nivel de eficacia de 1000 W/m <sup>2</sup> a 200 W/m <sup>2</sup> [%]	5,3	5,3	6,0	7,3	6,6	7,1
<b>MEDIDAS</b>						
Longitud [mm]	1500 (±2,5)	1338 (±2,5)	1500 (±2,5)	1662 (±2,5)	1662 (±2,5)	1662 (±2,5)
Ancho [mm]	668 (±2,5)	990 (±2,5)	990 (±2,5)	990 (±2,5)	990 (±2,5)	1320 (±2,5)
Altura / incl. caja de contacto [mm]	46	46	46	46	46	46
Peso [kg]	12,5	16	18	20	20	27,5
Cable [mm]	(+)1010 / (-)840	(+)1030 / (-)840	(+)1100 / (-)900	(+)1190 / (-)960	(+)1190 / (-)960	(+)1290 / (-)1040
Tipo de conexión	MC PV-KBT3 / MC PV-KST3	MC PV-KBT3 / MC PV-KST3	PV-03 (SMK)	PV-03 (SMK)	PV-03 (SMK)	PV-03 (SMK)
Caja de contacto [mm]	113 × 82 × 15	113 × 82 × 15	123 × 91,6 × 16	123 × 91,6 × 16	123 × 91,6 × 16	133 × 136 × 16,5
Número de diodos bypass	2	3	3	3	3	4
Código IP	IP65	IP65	IP65 / IP67	IP65 / IP67	IP65 / IP67	IP65 / IP67
<b>CÉLULAS</b>						
Cantidad por módulo	36	48	54	60	60	80
Tecnología celular	polycristalina	polycristalina	polycristalina	polycristalina	polycristalina	polycristalina
Tamaño celular (cuadrado) [mm]	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Conexión de células	3 busbar	3 busbar	3 busbar	3 busbar	3 busbar	3 busbar
<b>DATOS GENERALES</b>						
Garantía de rendimiento	10 <sup>(3)</sup> / 20 años <sup>(4)</sup>	10 <sup>(3)</sup> / 20 años <sup>(4)</sup>	10 <sup>(3)</sup> / 20 años <sup>(4)</sup>	10 <sup>(3)</sup> / 20 años <sup>(4)</sup>	10 <sup>(3)</sup> / 20 años <sup>(4)</sup>	10 <sup>(3)</sup> / 20 años <sup>(4)</sup>
Garanzia	10 años <sup>(5)</sup>	10 años <sup>(5)</sup>	10 años <sup>(5)</sup>	10 años <sup>(5)</sup>	10 años <sup>(5)</sup>	10 años <sup>(5)</sup>

(1) Los índices eléctricos son válidos en condiciones de prueba estándar (STC): Irradiación de 1000 W/m<sup>2</sup>, masa de aire AM 1.5 y temperatura celular de 25 °C.

(2) Los índices bajo temperatura operativa nominal de las celdas (NOCT): Irradiación de 800 W/m<sup>2</sup>, masa de aire AM 1.5, velocidad del viento de 1 m/s y temperatura ambiente de 20 °C.

(3) 10 años el 90% de la potencia mínima especificada P bajo condiciones de prueba normalizadas (STC).

(4) 20 años el 80% de la potencia mínima especificada P bajo condiciones de prueba normalizadas (STC).

(5) En el caso de países dentro de Europa.

Su distribuidor Kyocera local:



**KYOCERA Fineceramics GmbH**  
**Solar Division**  
 Fritz-Mueller-Strasse 27  
 73730 Esslingen / Alemania  
 Tel: +49 (0)711-93 93 49 99  
 Fax: +49 (0)711-93 93 49 50  
 E-Mail: solar@kyocera.de  
 www.kyocerasolar.es



## 12. BIBLIOGRAFÍA.

## **NORMATIVA**

- Código Técnico de la Edificación. (2013). Documento Básico HE de Ahorro de Energía. Madrid (2013).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006).
- Real Decreto 233/2013, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, fue publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea el 14 de noviembre de 2012

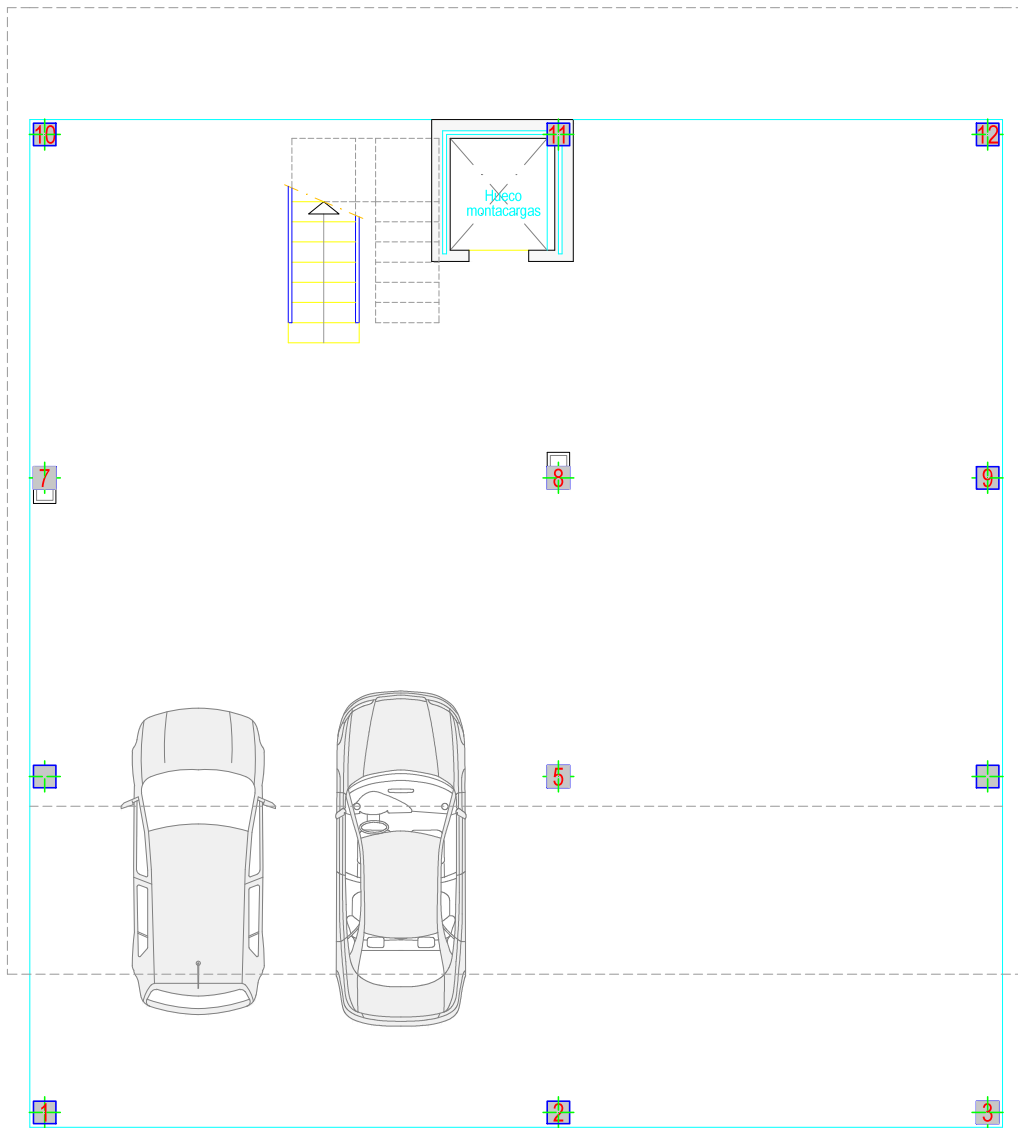
## **LIBROS Y GUÍAS**

- Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR). (2010). Guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto. Madrid: IDAE
- IDAE - ATECYR. (2008). Guía práctica sobre instalaciones centralizadas de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) en edificios de viviendas. Información y consejos para las comunidades de vecinos. Madrid: IDAE
- IDAE - CENSOLAR. (2009). Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura. Madrid: IDAE

## **PÁGINAS WEB**

- <http://www.certificadosenergeticos.com> / Guía para realizar certificados técnicos. <http://www.aemet.es/es/portada> / Página de datos meteorológicos.
- <http://es.climate-data.org/location/715072/> / Datos climatológicos de Albacete.
- <http://www.fenster.es> / <http://www.ursa.es> / <http://www.onventanas.com> / <http://www.daikin.es> / <https://www.hargassner.es> / Casas comerciales.
- <http://www.idae.es> / Instituto para la diversificación y ahorro de energía.
- <http://tarifasgasluz.com/faq/precio-kw> / Tarifas energéticas Albacete.
- <https://poliformat.upv.es/portal> / Apuntes Eficiencia Energética ETSIE.
- <http://www.codigotecnico.org> / Normativa aplicable.

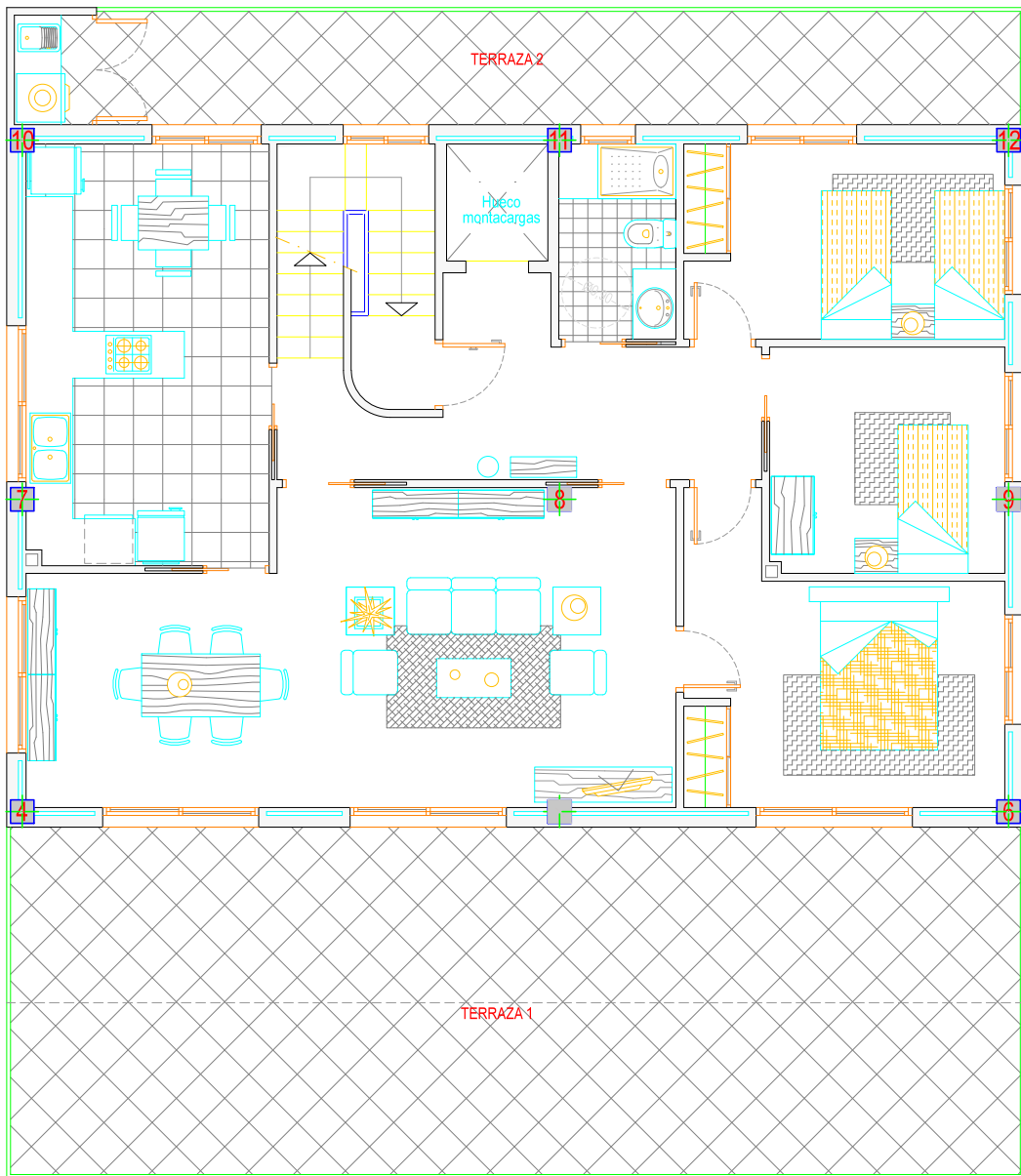
## 13. PLANOS.



PLANTA BAJA

ESCALA GRAFICA

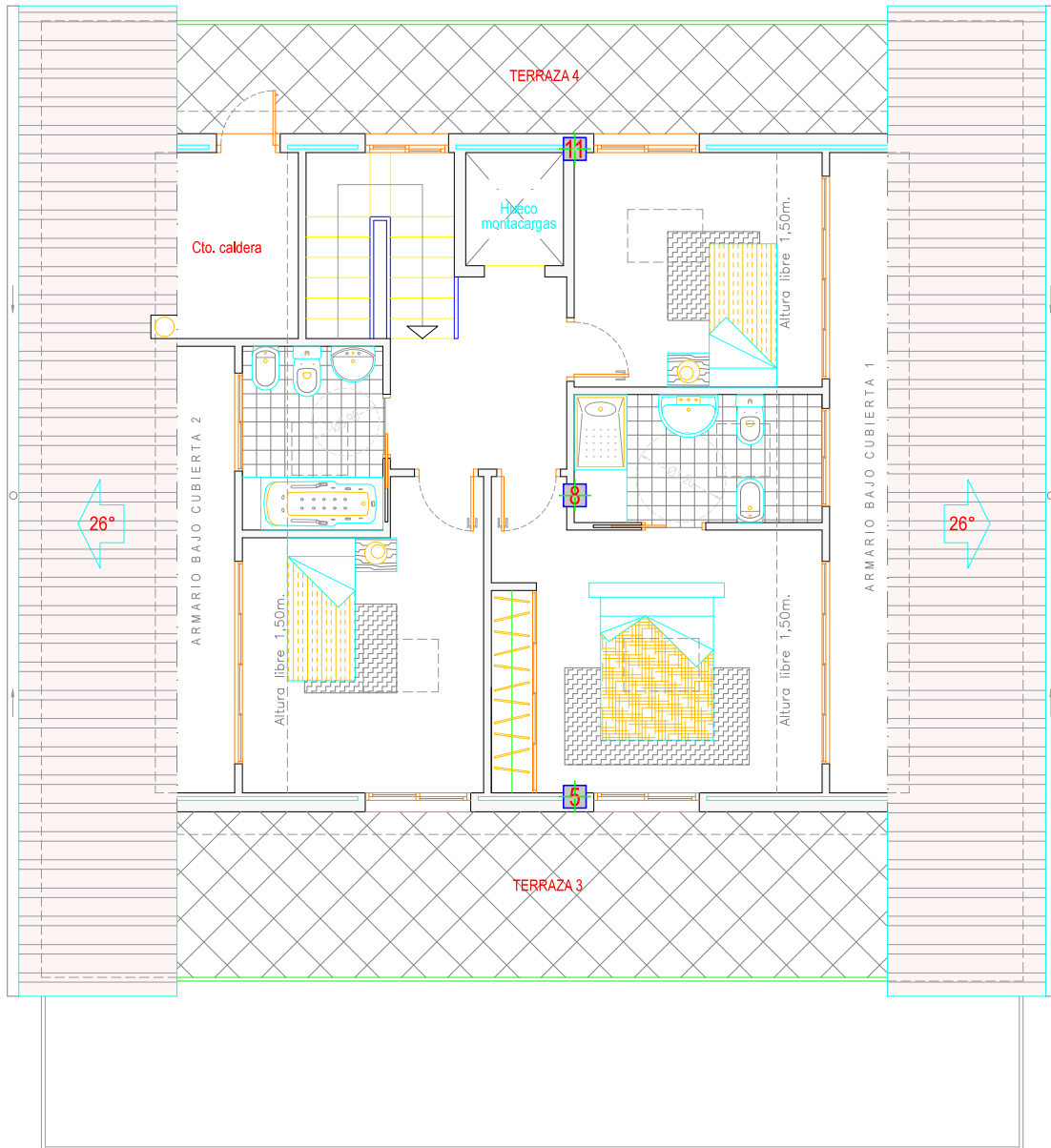




PLANTA PISO 1º

ESCALA GRAFICA

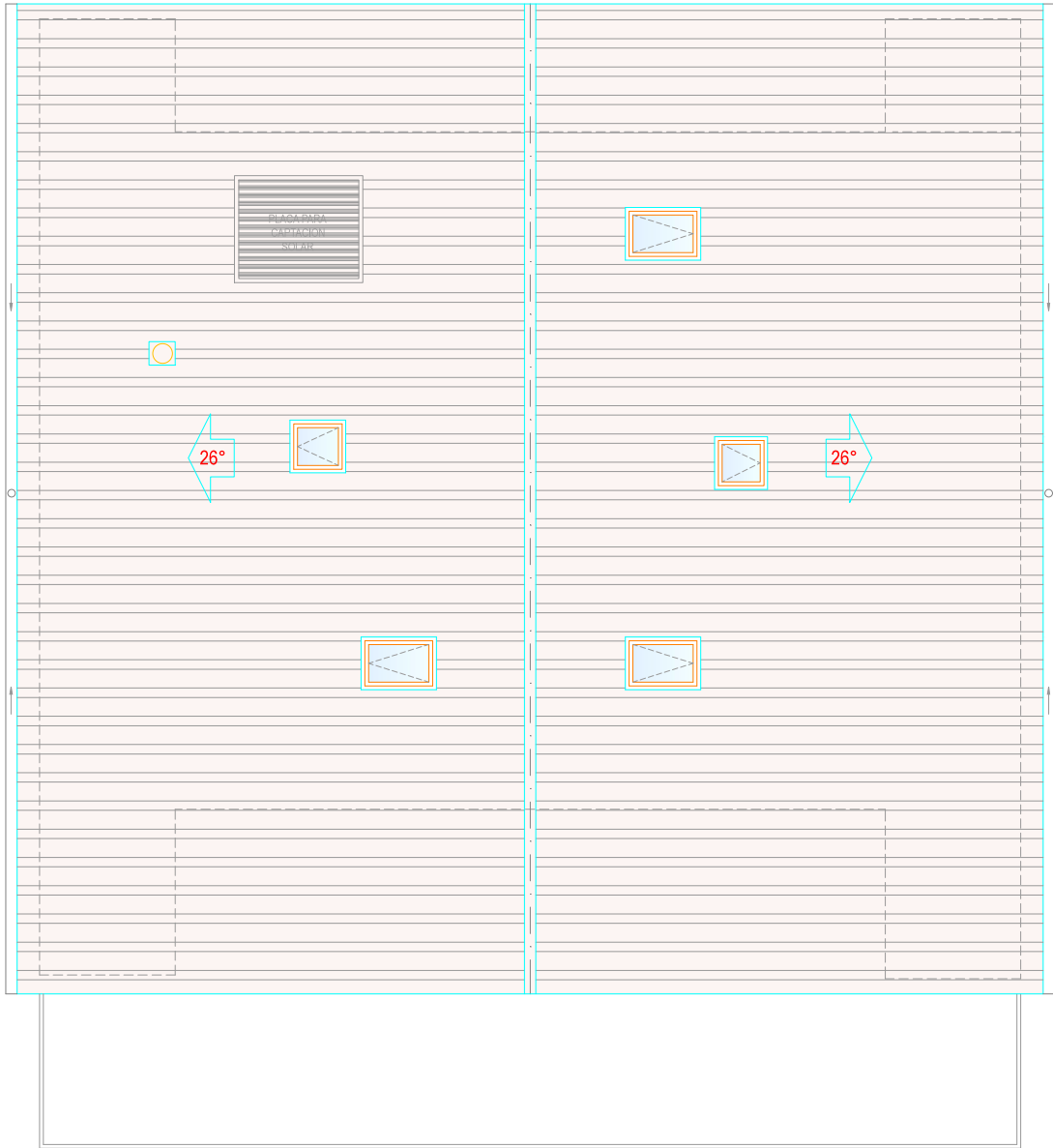




**PLANTA BUHARDILLA**

ESCALA GRAFICA

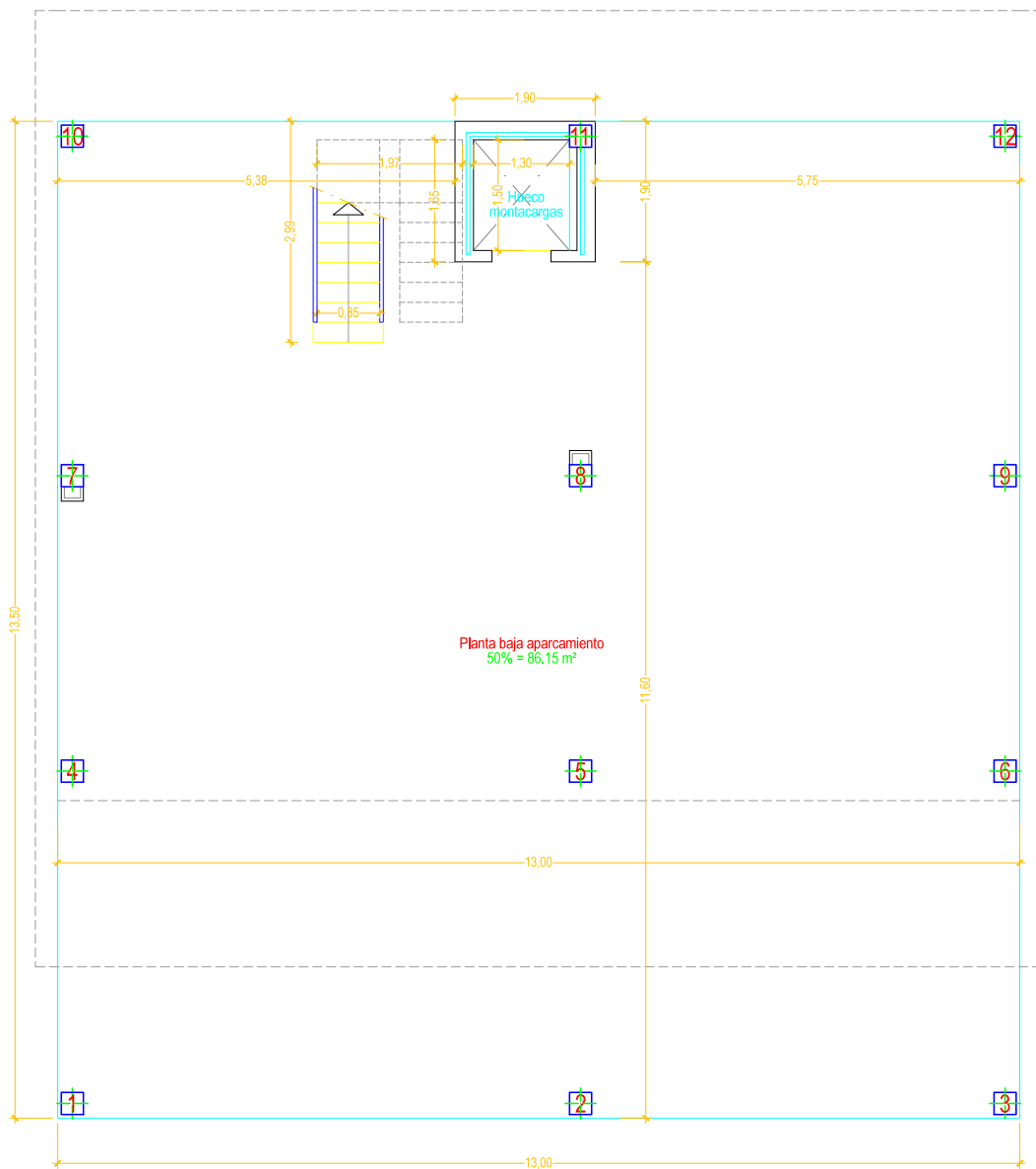




CUBIERTA

ESCALA GRAFICA



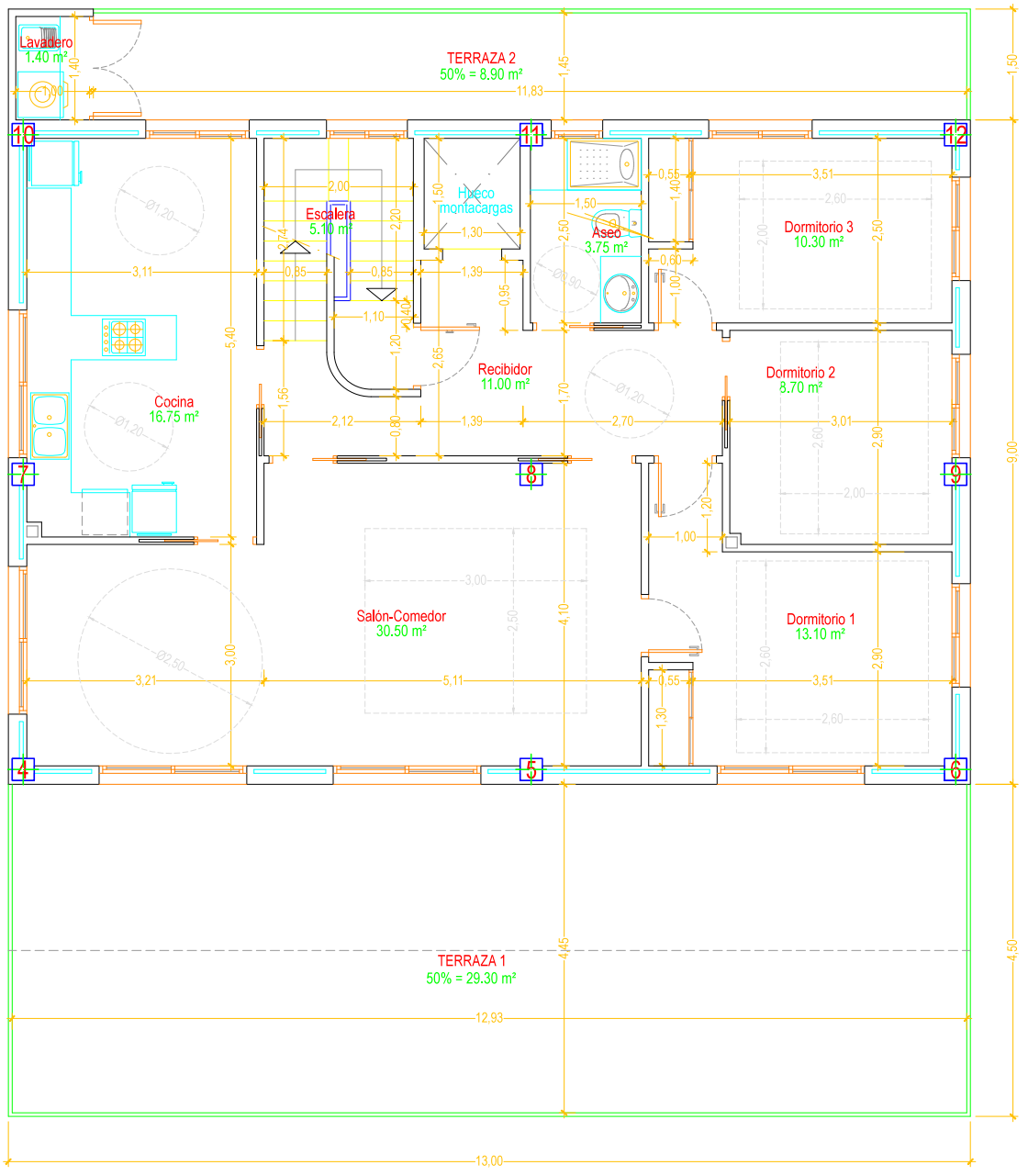


**PLANTA BAJA**

ESCALA GRAFICA



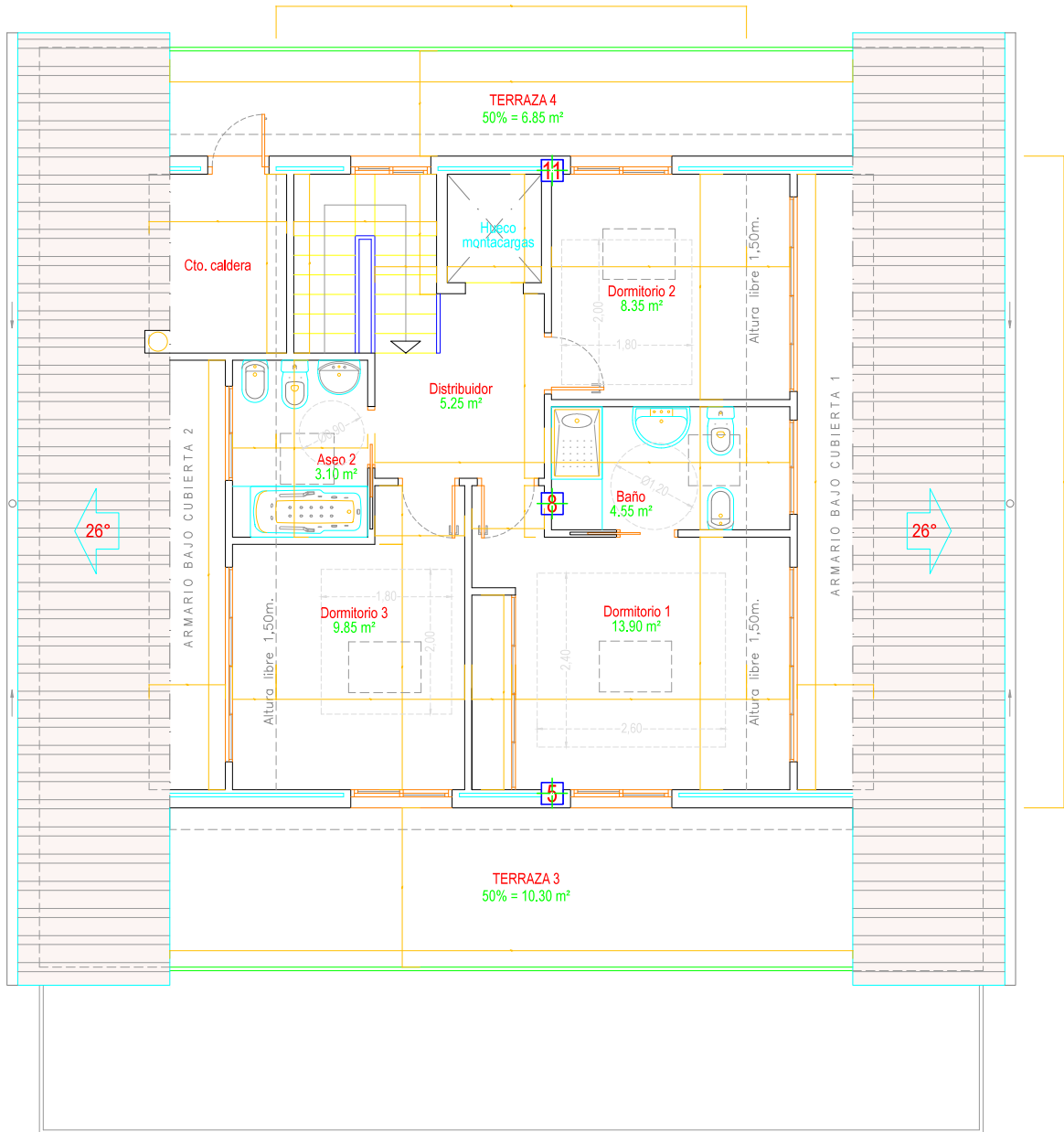




**PLANTA PISO 1º**

ESCALA GRAFICA

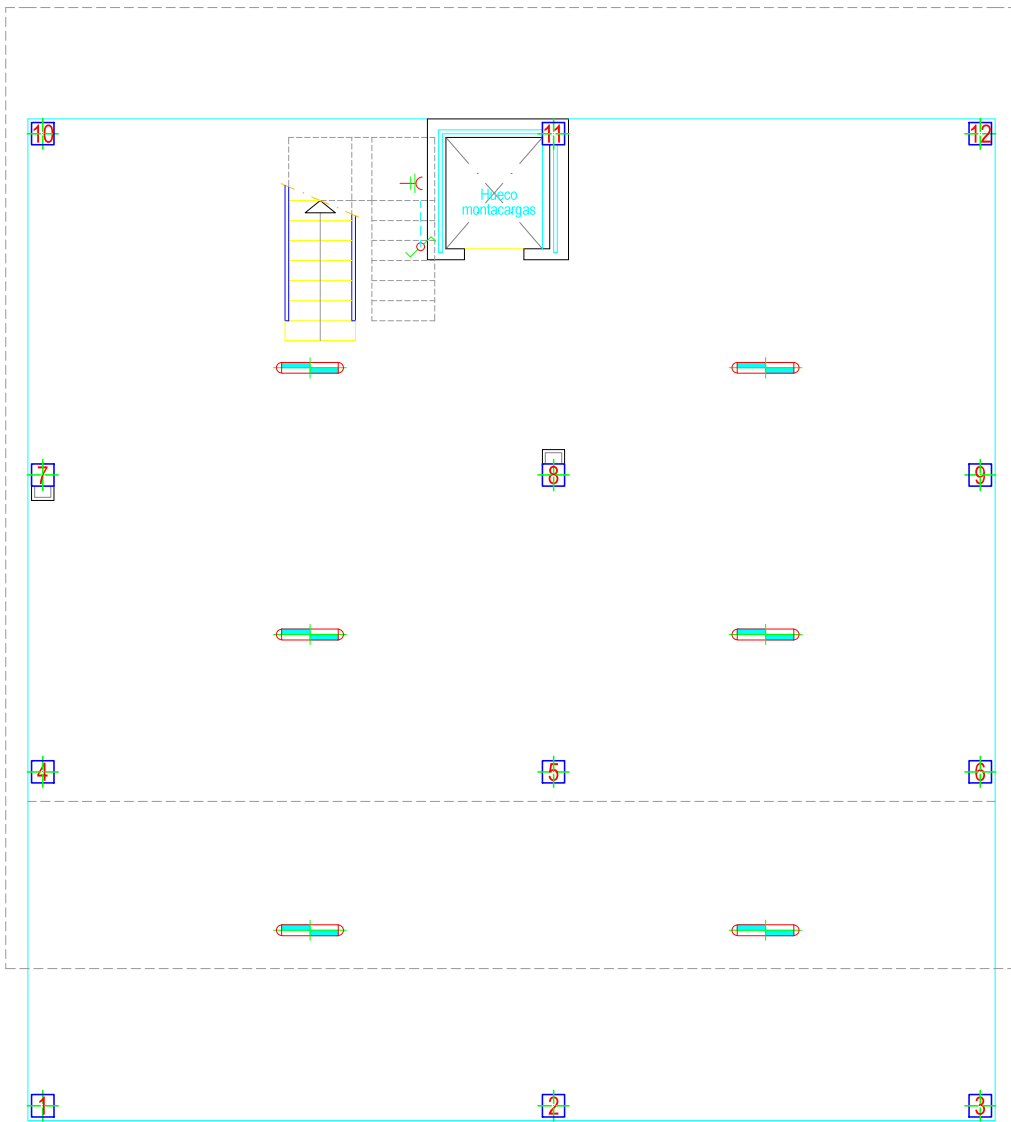




**PLANTA BUHARDILLA**

ESCALA GRAFICA



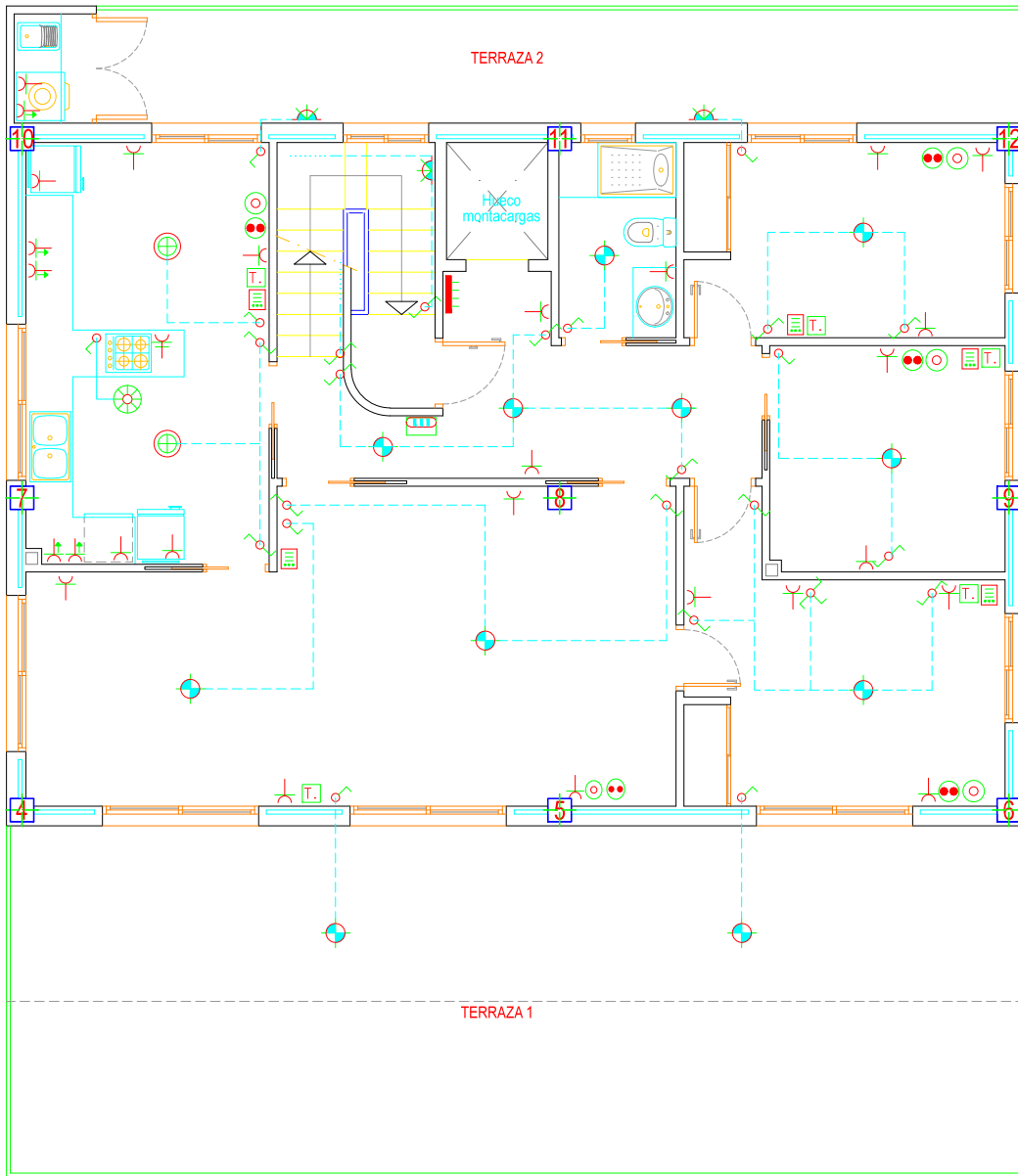


  
 Instalaciones a pie  
 de parcela,

**PLANTA BAJA**

ESCALA GRAFICA

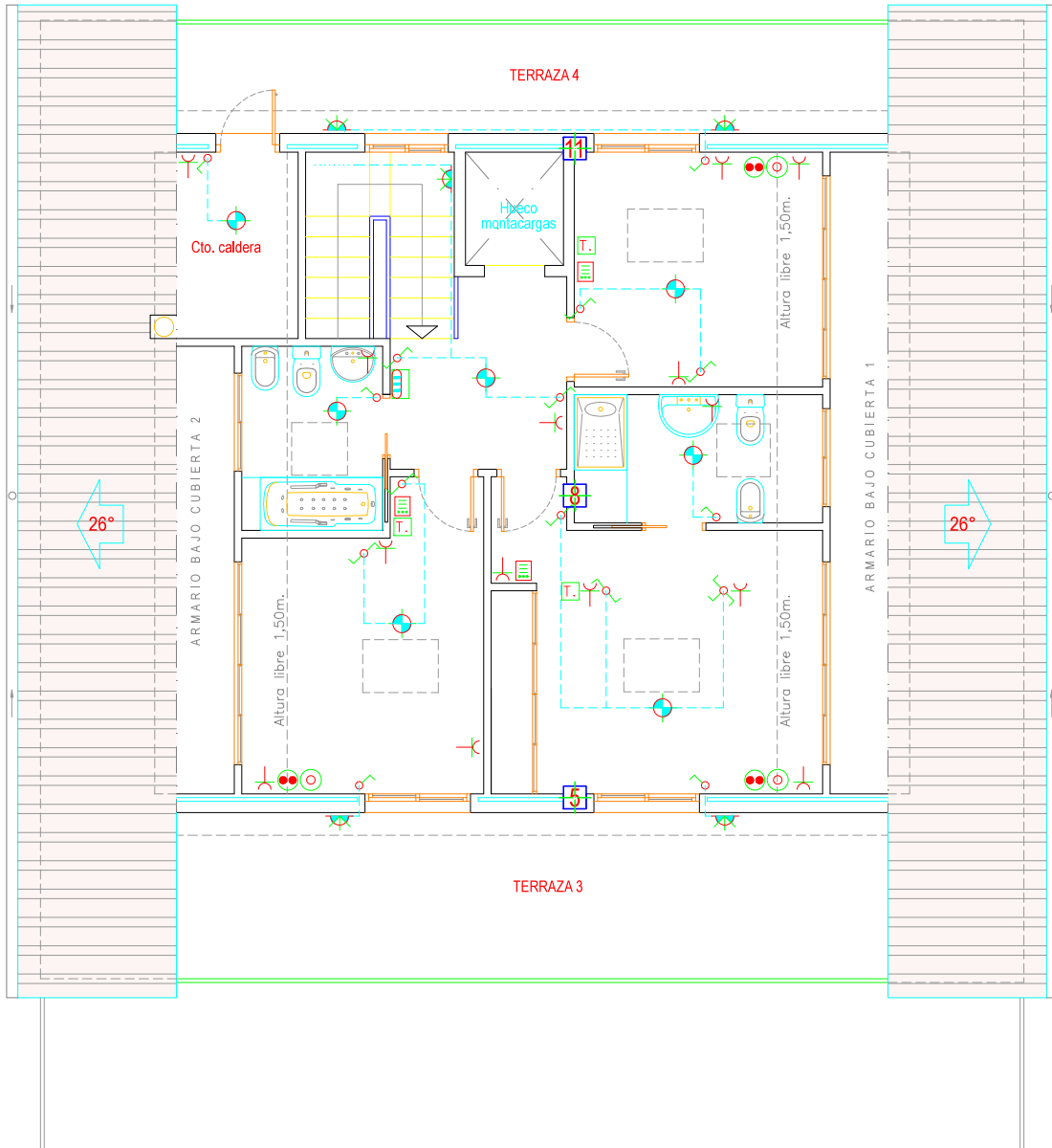




PLANTA PISO 1º

ESCALA GRAFICA

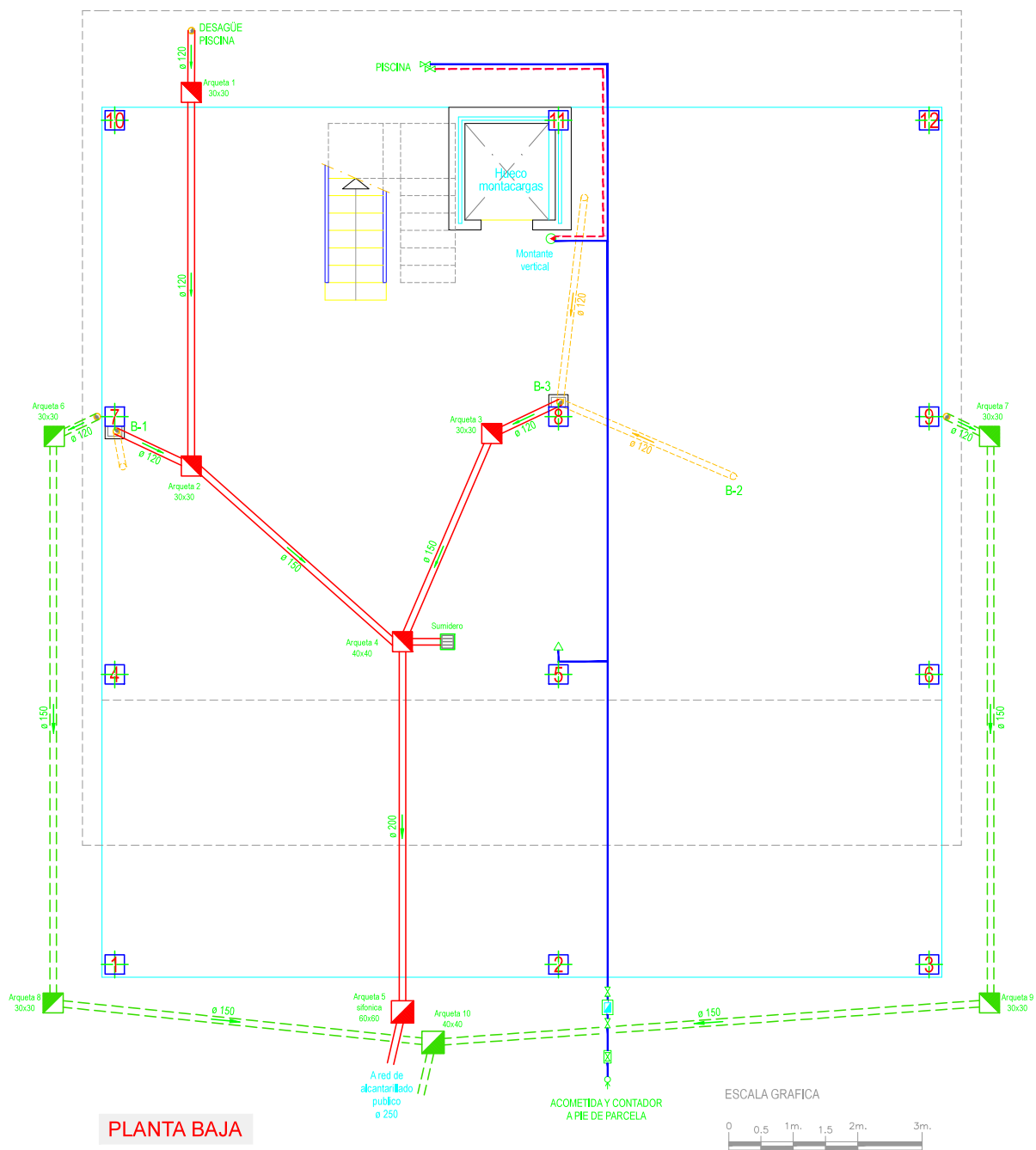


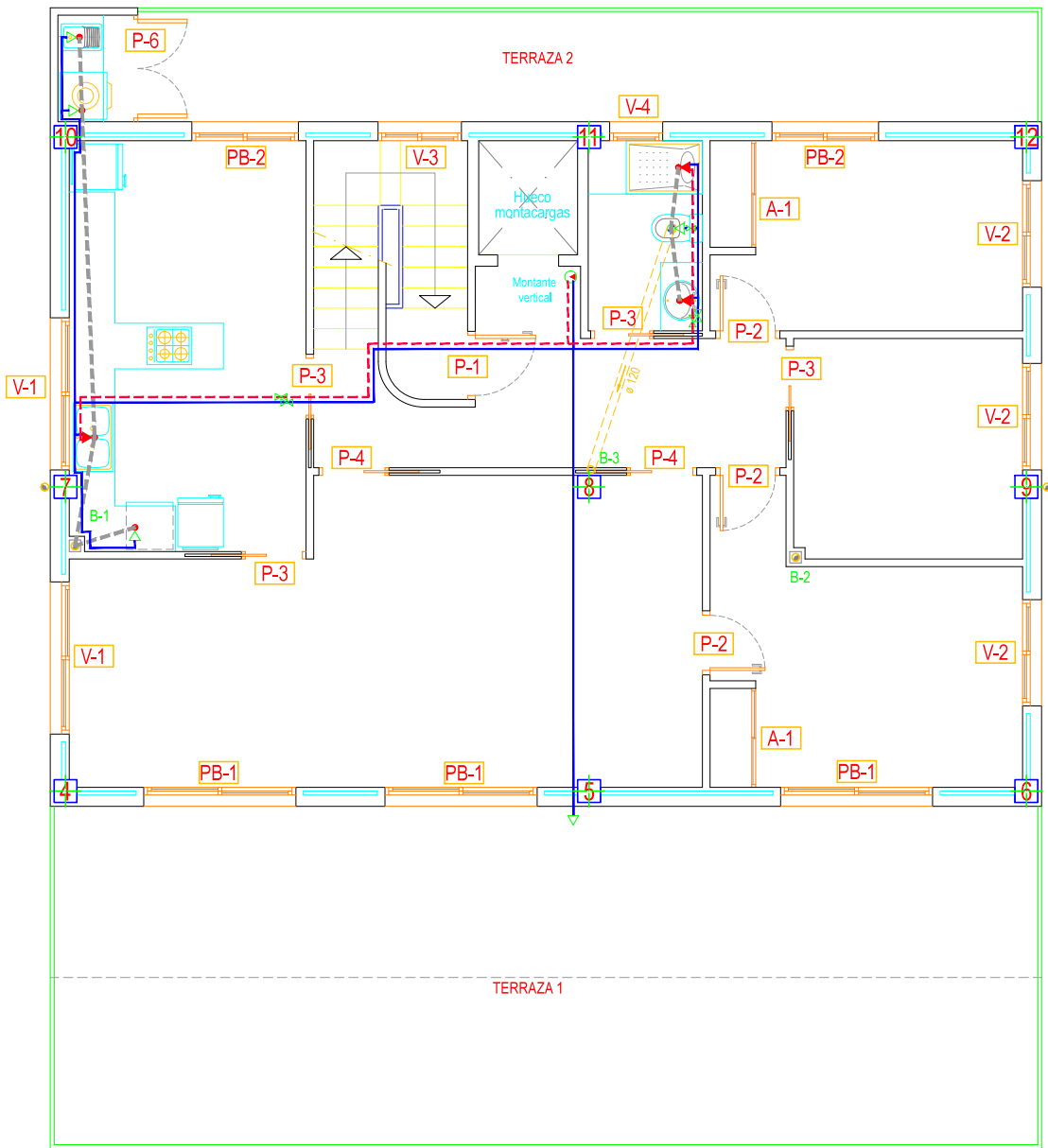


PLANTA BUHARDILLA

ESCALA GRAFICA



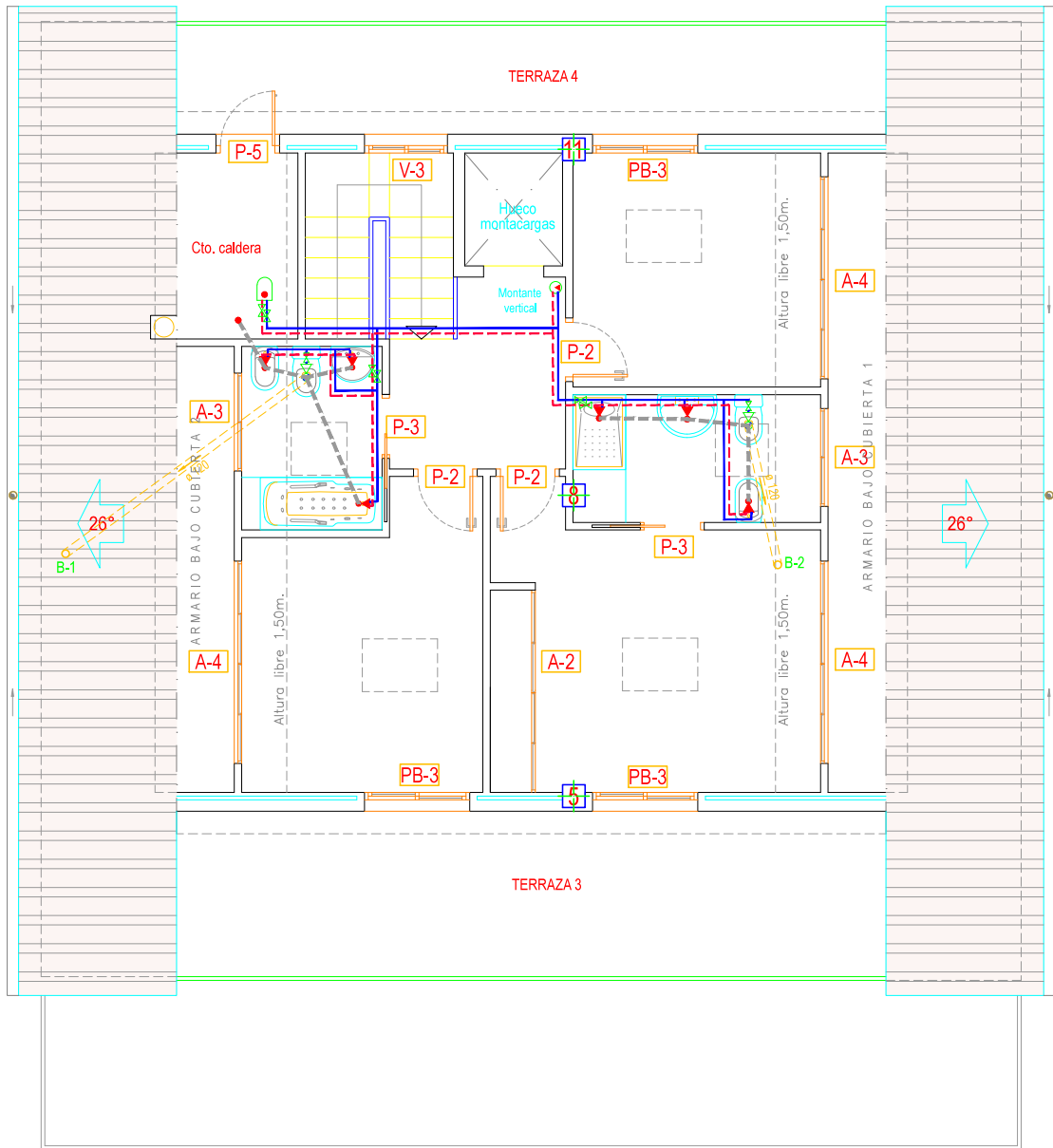




**PLANTA PISO 1º**

ESCALA GRAFICA



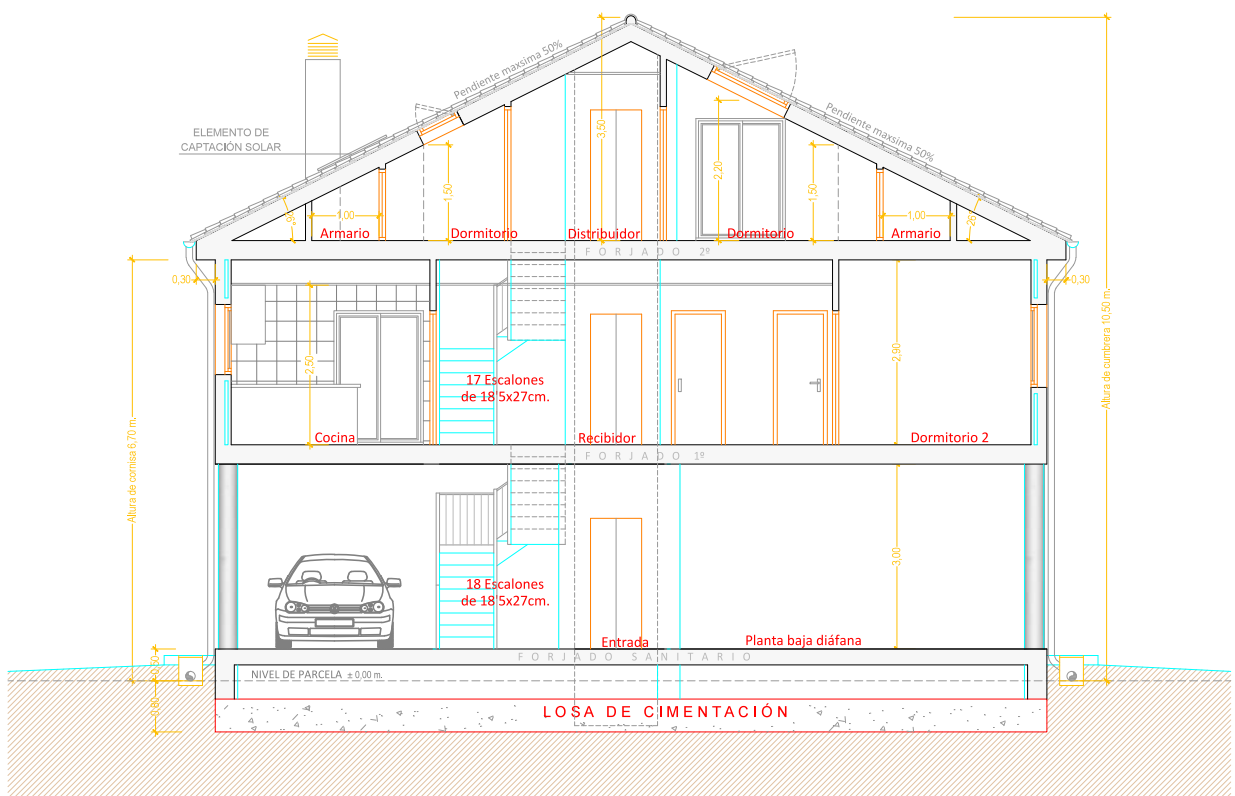


PLANTA BUHARDILLA

ESCALA GRAFICA







SECCION A-B

ESCALA GRAFICA

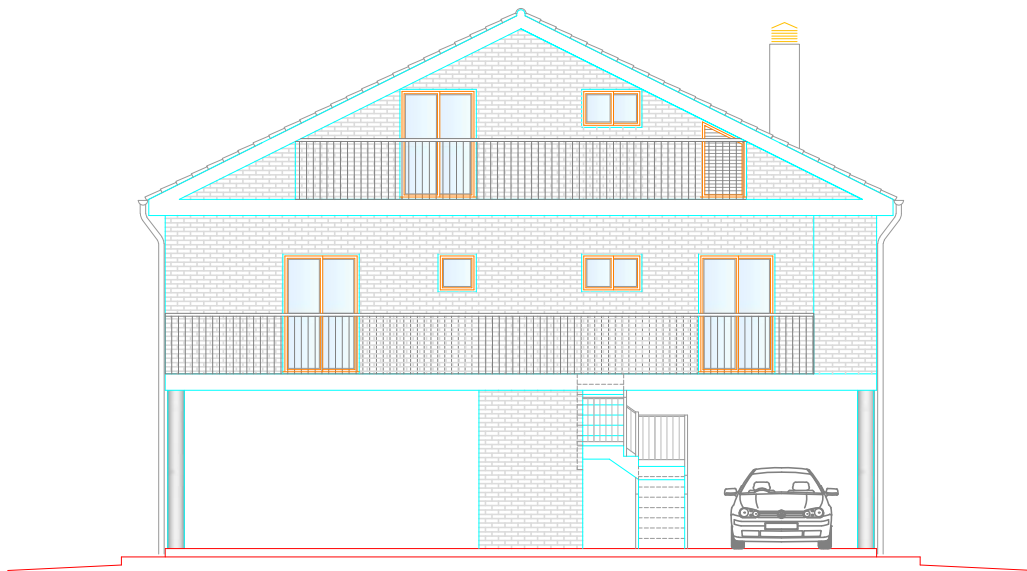




ALZADO PRINCIPAL

ESCALA GRAFICA

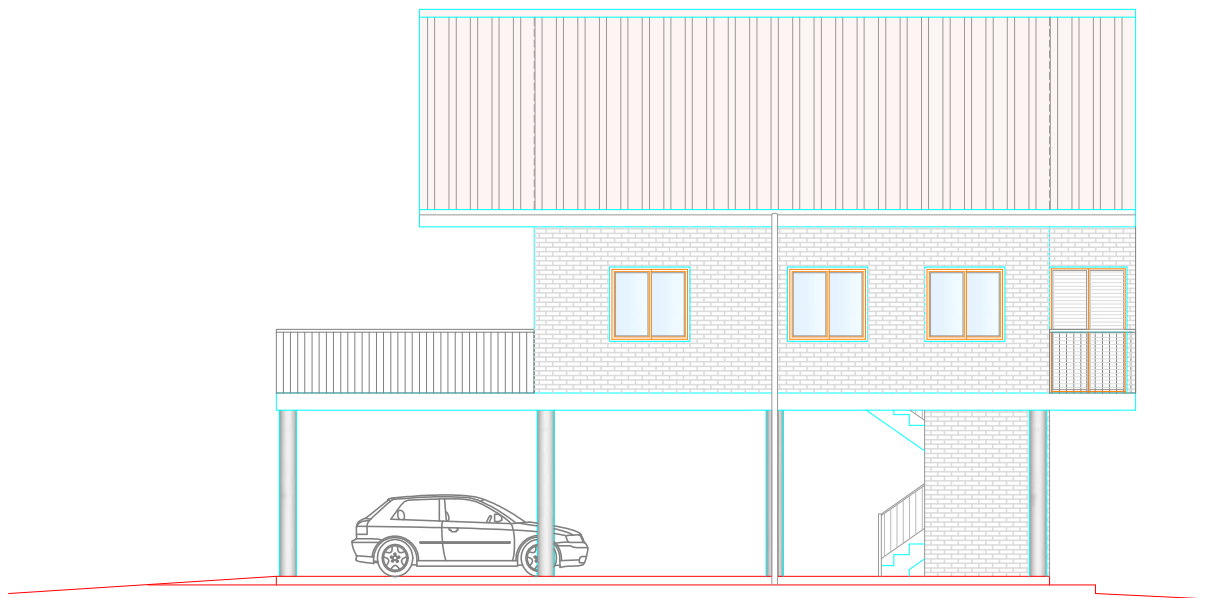




ALZADO POSTERIOR

ESCALA GRAFICA

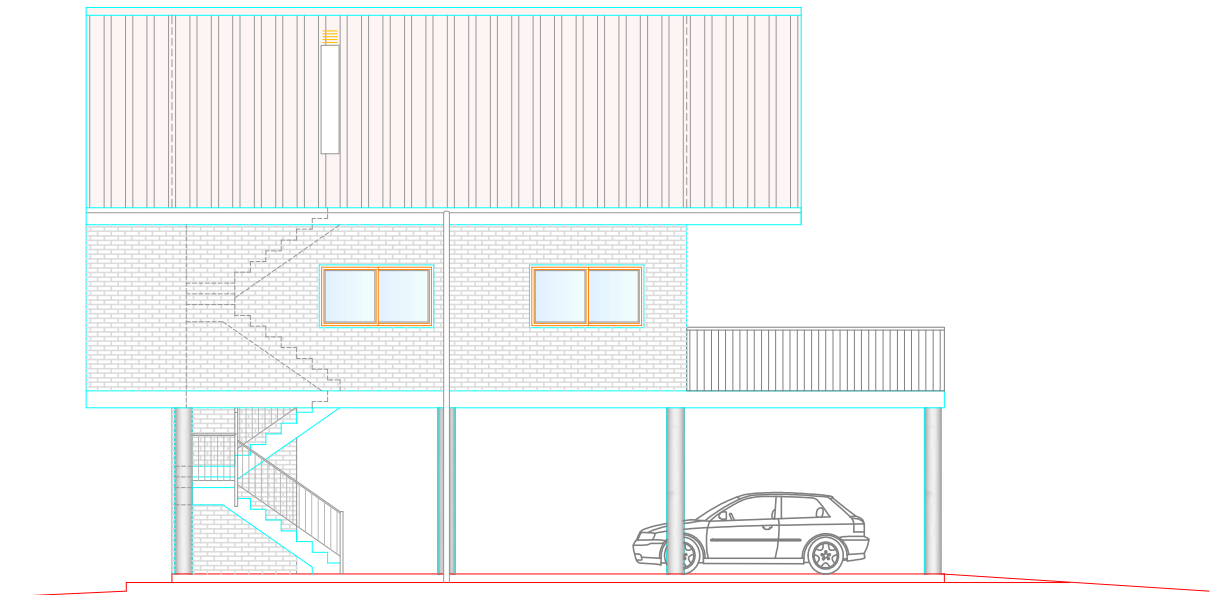




ALZADO LATERAL DERECHO

ESCALA GRAFICA





ALZADO LATERAL IZQUIERDO

ESCALA GRAFICA



