

---

# Análisis de la sostenibilidad en la rehabilitación de edificios

10 sep. 21

---

AUTOR:

**RUBEN PARDO PUIG**

TUTORA ACADÉMICA:

Dra. MERCEDES ALMENAR-MUÑOZ

Departamento de Urbanismo/UPV



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR  
ENGINYERIA  
D'EDIFICACIÓ

## Resumen

En el trabajo se ha analizado los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible, tanto a nivel europeo como nacional y autonómico. Además, en el primer y segundo capítulo se tratan de adquirir conocimientos y evolución sobre conceptos y normativas sobre sostenibilidad, eficiencia energética, y rehabilitación energética. En el tercer capítulo, tras analizar los dos anteriores, se obtendrán unas conclusiones. El último capítulo, tras analizar el análisis normativo sobre sostenibilidad y eficiencia energética, se aplicarán mejoras en una vivienda existente utilizando las herramientas creadas para tal fin.

**Palabras clave:** Construcción sostenible, Desarrollo energético, certificación energética, arquitectura ecológica.

## Abstract

The work has analyzed the concepts of sustainability and sustainable development, both at European, national and regional level. In addition, the first and second chapters deal with acquiring knowledge and evolution on concepts and regulations on sustainability, energy efficiency, and energy rehabilitation. In the third chapter, after analyzing the previous two, conclusions will be obtained. The last chapter, after analyzing the regulatory analysis on sustainability and energy efficiency, improvements will be applied to an existing home using the tools created for this purpose.

**Keywords:** Sustainable construction, Energy development, energy certification, ecological architecture.

## Agradecimientos

Agradecer en primer lugar a mi familia y amigos por apoyarme en los momentos personales y académicos.

En segundo lugar, a mi tutora la Dra. Mercedes Almenar Muñoz por su apoyo en esta situación delicada en la que me ha estado guiando y aconsejando para lograr mi trabajo.

# Acrónimos

**BREEAM:** Building Research Establishment Environmental Assessment Method

**CEE:** Certificado de Eficiencia Energética

**CTE:** Código Técnico de la Edificación

**ERESSE:** Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España

**FEDER:** Fondo Europeo de desarrollo regional

**GEI:** Gases de efecto invernadero

**IVACE:** Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial

**IVAP:** Instituto Valenciano de Administración Pública

**LEED:** Leadership in Energy & Environmental Design

**MITERD:** El Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico

**MOOC:** Massive Open Online Course

**NBE:** Normas Básicas de la Edificación

**ODS:** Objetivo Desarrollo Sostenible

**PREE:** Programa de Rehabilitación Energética de Edificios

**RD:** Real Decreto

**RITE:** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

**UE:** Unión Europea

**UPV:** Universitat Politècnica de València

# Índice

Resumen .....	1
Abstract .....	1
Agradecimientos.....	2
Acrónimos.....	3
Índice .....	5
INTRODUCCIÓN .....	11
Objetivos.....	11
Metodología .....	11
Capítulo 1.....	13
FUNDAMENTOS TEORÍCOS.....	13
1.1.    Sostenibilidad .....	13
1.2.    Desarrollo sostenible .....	14
1.3.    Eficiencia energética.....	15
1.4.    Certificación de la eficiencia energética.....	16
1.4.1. El método Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM).....	20
1.4.2. El método Leadership in Energy & Environmental Design (LEED).....	23
1.5.    Etiqueta de la eficiencia energética.....	27
1.6.    Arquitectura ecológica .....	30

Capítulo 2.....	45
ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO DE LA SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGETICA.....	45
2.1.    Normativa Internacional.....	52
2.1.1.    Localizando la Agenda 2030. Contribución de las Comunidades Autónomas. ....	54
2.2.    Normativa Europea en materia de eficiencia y rehabilitación energética.....	57
2.2.1.    Directiva 2009/28/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE. ....	58
2.2.2.    Directiva 2010/31/UE del parlamento europeo y del consejo de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios. ....	59
2.2.3.    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 93/76/CEE. ....	60
2.2.4.    Directiva (UE) 2018/844 del parlamento europeo y del consejo de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.....	61

2.2.5. Directiva (UE) 2018/2002 del parlamento europeo y del consejo de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética. ....	62
2.3. Normativa estatal en materia de eficiencia y rehabilitación energética.....	62
2.1. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación .....	63
2.2. Real Decreto 315/2006, de 17 de marzo, por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.....	64
2.3. Real Decreto 178/2021 de 23 de marzo, por el que se modifica el RD 1027/2007 de 20 de julio (RITE). ....	65
2.4. 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. ....	66
2.5. Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. ....	67
2.6. 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, 2013-2016. 67	
2.7. Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía .....	69



2..8. Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. ....	69
2..9. Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.....	71
➤ Normativa autonómica en materia de eficiencia y rehabilitación energética.....	73
2..1. Ley 3/2004, de 30 de junio, de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación. (LOFCE).....	73
2..2. Decreto 39/2015, de 2 de abril, del Consell por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios..	74
Este decreto tiene por objeto la adaptación autonómica de la normativa Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprobó la certificación de eficiencia energética de los edificios. El ámbito de aplicación es para edificios que se ubican en la Comunitat Valenciana. ....	74
2..3. Resolución de 8 de junio de 2018, del director general de Cambio Climático y Calidad Ambiental Por la que se aprueba el Programa de Inspección en materia de calidad ambiental y prevención contra el cambio climático de la Comunitat Valenciana para la anualidad 2018. ....	75
2..4. Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje. (LOTUP).....	75
➤ Ayudas para la rehabilitación energética en España.....	76

2.5.1. Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España 2020. (ERESEE 2020) .....	77
2.5.2. Real Decreto 106/2018, de 9 de marzo, por el que se regula el Plan Estatal de Vivienda 2018-2021. ....	78
2.5.3. Ley 8/2013 de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbana (L3R), y el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.....	81
2.5.4. Real Decreto 616/2017, de 16 de junio. por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del Programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020. ....	82
2.6. Ayudas para la rehabilitación energética en la Comunidad Valenciana .....	82
2.6.1. Programa de rehabilitación energética de edificios.....	83
2.6.2. Plan Renhata 2021 (PLAN HABITAT 2030). Bases de plan: Orden 3/2020, de 24 de abril de la Vicepresidencia Segunda y Conselleria de Vivienda y Arquitectura Bioclimática.....	85
2.6.3. Orden 8/2018, de 25 de junio, de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas de rehabilitación de edificios del Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas del Plan estatal de vivienda 2018-2021.....	88

2.6.4. Ayudas de conservación y accesibilidad. Bases del plan: Orden 7/2018, de 25 de junio, de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas de rehabilitación de edificios del Programa de fomento de la conservación, de la mejora de la seguridad de utilización y de la accesibilidad en viviendas del Plan estatal de vivienda 2018-2021. ....	90
2.6.5. Plan de Energía Sostenible de la Comunidad Valenciana (PESCV2020) .....	91
Capítulo 3.....	93
CONCLUSIONES.....	93
Capítulo 4.....	95
EDIFICIOS SOSTENIBLES. CASO PRÁCTICO.....	95
Referencias Bibliográficas.....	109
Índice de Figuras.....	112
ANEXO 1. PRESUPUESTO .....	115
ANEXO2. CERTIFICACION ENERGETICA .....	117
ANEXO 3. FOTOGRAFÍAS INMUEBLE .....	119
ANEXO 4. FICHA TÉCNICA CALDERA .....	124

# INTRODUCCIÓN

## Objetivos

En este trabajo abordamos la sostenibilidad y sus orígenes, además del desarrollo sostenible. También hablaremos sobre la eficiencia energética, rehabilitación energética y sobre la arquitectura ecológica, sin duda un tipo de arquitectura que se preocupa por el medio ambiente sin olvidarse del confort de las personas.

Realizaremos también un análisis del marco normativo y ayudas vigentes en materia de eficiencia energética y rehabilitación de edificios de las instituciones europeas, nacionales y autonómicas.

Por último, haremos un ejemplo práctico en territorio valenciano, proponiendo una intervención de rehabilitación con el objetivo de mejorar la eficiencia energética del edificio.

## Metodología

El trabajo consta principalmente de tres partes:

1. La eficiencia energética, orígenes y desarrollo sostenible.
2. Análisis normativo, ayudas sobre eficiencia energética y rehabilitación de edificios
3. Conclusiones
4. Caso práctico

En la primera parte trataremos el concepto de eficiencia energética y herramientas de certificación, sostenibilidad, arquitectura ecológica.

En la segunda parte analizaremos el marco normativo a nivel europeo, nacional y autonómico y las ayudas que se destinan actualmente para lograr una rehabilitación energética en los edificios y así cumplir con los objetivos de la Agenda 2030.

En el tercer apartado obtendremos unas conclusiones, tras analizar los apartados anteriores.

Por último, estudiaremos el gasto energético del estado actual de un inmueble, para posteriormente proponer una solución que pueda lograr la optimización energética de dicho inmueble.

# Capítulo 1.

## FUNDAMENTOS TEORÍCOS

### 1.1. Sostenibilidad

El concepto sostenibilidad aparece en 1987 por primera vez en el Informe Brundtland, elaborado por varios países de la ONU. A partir de este informe, parece que se ha comprendido que el mundo no es tan ilimitado.

En este informe, realizado por una comisión encabezada por la Doctora Gro Harlem Brundtland, se alertaba de las consecuencias medioambientales negativas del desarrollo económico y la globalización y trataba de buscar posibles soluciones a los problemas derivados de la industrialización y el crecimiento de la población.

En 1798, Thomas Malthus publicó su “Ensayo sobre el principio de la población”, donde explica su famosa “teoría poblacional”. En ella dice que la población tiende a crecer más rápido que los recursos. En la actualidad es una realidad, ya que el mundo está superpoblado y se los recursos son más explotados, impidiendo que el planeta tenga tiempo suficiente para regenerarse.

Décadas después la sostenibilidad trata de garantizar las necesidades del presente sin comprometer futuras generaciones. Para lograr este

objetivo se apoya en tres pilares esenciales: la protección medioambiental, el desarrollo social y el crecimiento económico.

- **SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL:** Defiende que el planeta no es una fuente inagotable de recursos y hay que velar por la protección y el uso racional de los mismos.
- **SOSTENIBILIDAD SOCIAL:** Trata de fomentar el desarrollo de culturas, comunidades y personas para conseguir un nivel de calidad de vida, sanidad y educación adecuado y equitativo.
- **SOSTENIBILIDAD ECONOMICA:** Busca generar riqueza equitativa sin perjudicar los recursos naturales y así potenciar los otros dos pilares para lograr un desarrollo completo.

Estos tres tipos de sostenibilidad están relacionados y retos a los que se enfrenta el ser humano como el cambio climático, la escasez de agua o el hambre, solo se pueden resolver desde una perspectiva global y promoviendo el desarrollo sostenible.

## 1.2. Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible es un concepto que aparece por primera vez en 1987 con la publicación del Informe Brundtland:

*“El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.”*

La Organización de las Naciones Unidas de para el Desarrollo Industrial aporta su concepto sobre el desarrollo sostenible: *“El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras”.*

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible, con el objetivo de mejorar la vida de las personas. Esta agenda cuenta con 17 objetivos, incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades.

Por último, el Consejo Internacional de Iniciativas Ambientales Locales (ICLEI):

*“El desarrollo sostenible, implica que el consumo de recursos no supere la capacidad de la naturaleza para reemplazarlos, sin poner en peligro los sistemas naturales, construidos y sociales de los que depende la oferta de esos servicios.”*

### 1.3. Eficiencia energética

La Directiva 2010/31/UE<sup>1</sup> del 19 de mayo de 2010, define en su art. 2, apartado 4 la eficiencia energética del edificio como sigue:

*“Cantidad de energía calculada o medida que se necesita para satisfacer la demanda de energía asociada a un uso normal del edificio, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en la calefacción, la refrigeración, la ventilación, el calentamiento del agua y la iluminación”*

Esto supone la medición del consumo energético de las instalaciones de un edificio en situación de uso normal, ofreciendo las mismas necesidades que otros edificios de igual uso.

---

<sup>1</sup> Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios.



También encontramos la definición de un edificio de consumo de energía casi nulo:

*“edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto, que se determinará de conformidad con el anexo I. La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida energía procedente de fuentes renovables producida in situ o en el entorno.”*

A más tardar el 31 de diciembre de 2020, los edificios nuevos serán edificios de consumo de energía casi nulo, definidos en la disposición adicional cuarta del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

## 1.4. Certificación de la eficiencia energética

La Directiva 2010/31/UE del 19 de mayo de 2010, define en su art 2, apartado 2 el Certificado de Eficiencia Energética se define como:

*“Certificado reconocido por un Estado miembro, o por una persona jurídica designada por este, en el que se indica la eficiencia energética de un edificio o unidad de este, calculada con arreglo a una metodología adoptada a de conformidad con el artículo 3 de la directiva.”*

En España se aplica el Real Decreto 235/2013 del 5 de abril<sup>2</sup> para:

- Edificios de nueva construcción
- Edificios o partes existentes que se vendan/alquilen a un nuevo arrendatario.
- Edificios o partes pertenecientes a una Administración pública, siempre y cuando tenga una superficie útil total superior a 250 m<sup>2</sup>.
- Edificios o partes en los que se realicen reformas o ampliaciones, como instalar o sustituir instalaciones térmicas, intervención en más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica del edificio o aplicación que incremente más de un 10% la superficie o volumen construido
- Edificios o partes con una superficie útil total superior a 500 m<sup>2</sup> que estén destinados a usos administrativos, sanitario, comercial, residencia, cultural, deportivos, actividades recreativas, lugares de culto, transportes, restauración.
- Edificios que tengan por obligación que realizar la inspección técnica del edificio.

Quedan excluidos del ámbito de aplicación los siguientes:

- Edificios protegidos oficialmente por ser partes de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, siempre que la actuación alterase de manera inaceptable su aspecto.
- Construcciones provisionales con una utilización igual o inferior a dos años.

---

<sup>2</sup> 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.

- Edificios independientes, que no estén en contacto con otros edificios y que la superficie útil total sea inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- Edificios para demoler o para realizar reformas importantes.

Para la obtención del certificado de eficiencia energética<sup>3</sup>, encontramos herramientas para la certificación en función de si son edificios nuevos o existentes.

---

<sup>3</sup> REY MARTÍNEZ, F., VELASCO GÓMEZ, E., REY HERNANDEZ, J., *Eficiencia Energética de los Edificios, certificación energética*. Editorial Paraninfo, Madrid 2018.

**Edificios de nueva construcción:**

- **Herramienta Unificada LÍDER-CALENER:** Es un procedimiento general, permite obtener la certificación energética tanto del proyecto como del edificio terminado. Es válida tanto para edificios de viviendas como para edificios del Sector Terciario.
- **CERMA:** Es un procedimiento simplificado para la certificación de eficiencia energética de edificios de viviendas. Permite obtener la certificación del proyecto y del edificio terminado. No es válido para la certificación de edificios del Sector Terciario.
- **CYPETHERM HE Plus:** Es un procedimiento general. Permite obtener la certificación energética tanto del proyecto como del edificio terminado. Es válido tanto para edificios de viviendas como para edificios del Sector Terciario.
- **EfinovaticHE (SG-Save):** Es un procedimiento general. Permite obtener la certificación energética tanto del proyecto como del edificio terminado. Es válido tanto para edificios de viviendas como para edificios del Sector Terciario.
- **Complemento CE3x:** Se ha habilitado el programa CE3x para su utilización en edificios de nueva construcción. Es válido para edificios de viviendas y para pequeño y mediano terciario. No permite la certificación de edificios de Gran Terciario.

**Edificios existentes:**

- **Herramienta Unificada LÍDER-CALENER:** Es un procedimiento general. Es válida tanto para edificios de viviendas como para edificios del Sector Terciario.
- **CE3x y CE3:** Son procedimientos simplificados para la certificación de eficiencia energética de edificios existentes. Son válidos tanto para edificios de viviendas como para edificios del Sector Terciario.
- **CERMA:** Es un procedimiento simplificado para la certificación de eficiencia energética de edificios de viviendas. No es válido para la certificación de edificios del Sector Terciario.
- **CYPETHERM HE Plus:** Es un procedimiento general. Permite obtener la certificación energética tanto del proyecto como del edificio terminado. Es válido tanto para edificios de viviendas como para edificios del Sector Terciario.
- **EfinovaticHE (SG-Save):** Es un procedimiento general. Permite obtener la certificación energética tanto del proyecto como del edificio terminado. Es válido tanto para edificios de viviendas como para edificios del Sector Terciario.

*Figura 1. Fuente: IVACE. En Herramientas de certificación en España.*

A nivel internacional se han establecido diferentes procesos para evaluar el grado de sostenibilidad de un edificio, analizando variables como los materiales, fuentes de energía, consumos de energía, agua, etc. El método BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) y el método LEED (Leadership in Energy &

Environmental Design) son dos de los métodos<sup>4</sup> más importantes.

### 1.4.1. El método Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM)

El Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM), fue creado en 1990 por el grupo Building Research Establishment (BRE). Radica en una serie de baremos que valoran la sostenibilidad ambiental de edificios nuevos y existentes.

En España el Instituto Tecnológico de Galicia (ITG), es el organismo certificador exclusivo de BREEAM ES desde el año 2010.

El objetivo de este sistema es evaluar, medir y ponderar los niveles de sostenibilidad de un edificio, con el objetivo final de reducir el impacto ambiental, aportando soluciones innovadoras. Además de concienciar a las personas, sobre los beneficios de reducir el impacto ambiental. Actualmente recoge diferentes tipos de certificación en función del edificio a analizar.

- BREEAM ES Vivienda: Viviendas unifamiliares y en bloque
- BREEAM ES Nueva Construcción: Edificios de nueva construcción o edificios que no sean uso vivienda.
- BREEAM ES A Medida: Edificios singulares

---

<sup>4</sup> REY MARTÍNEZ, F., VELASCO GÓMEZ, E., REY HERNANDEZ, J., Certificados internacionales de sostenibilidad, *Eficiencia Energética de los Edificios, certificación energética*. Editorial Paraninfo, Madrid 2018.

- BREEAM ES En uso: Edificios construidos no residenciales.
- BREEAM ES Urbanismo: Evaluar los impactos de planeamiento y diseño urbanístico con el fin de mejorar la sostenibilidad del desarrollo urbanístico.



Figura 2. Fuente: BREEAM. Ámbitos de aplicación BREEAM

Para la evaluación se utilizan 10 categorías (Gestión, Salud y Bienestar, Energía, Transporte, Agua, Materiales, Residuos, Uso ecológico del suelo, Contaminación, Innovación), cada categoría tiene unos requisitos que acumularán una cantidad de puntos. Una vez analizado y puntuado los requisitos de cada categoría, hay que ponderarlos sobre un coeficiente que tiene cada categoría en función del esquema de certificación aplicado.



Figura 3. Fuente: BREEAM. Requisitos principales en categorías BREEAM

Una vez tenemos los resultados de los requisitos y aplicando los coeficientes de ponderación, se procede a la siguiente clasificación:

Clasificación BREEAM ES	% puntuación
EXCEPCIONAL	≥ 85
EXCELENTE	≥ 70
MUY BUENO	≥ 55
BUENO	≥ 45
CORRECTO	≥ 30
SIN CLASIFICAR	< 30

Tabla 1. Fuente: BREEAM. Clasificación BREEAM ES.

Para finalizar, se comprobaría que el proyecto cumple con los estándares mínimos establecidos para cada esquema de certificación. Si cumpliera los requisitos, se procedería a certificar la clasificación final. En caso contrario, la clasificación será penalizada.

### 1.4.2. El método Leadership in Energy & Environmental Design (LEED)

El Leadership in Energy & Environmental Design (LEED), es desarrollado en el año 2000 por U.S. Green Building Council (USGBC). Este programa de certificación sirve como herramienta para construcciones de todo tipo., que en función del tipo de proyecto se utilizará un ámbito de aplicación diferente.



Figura 4. Ámbitos de aplicación

- **BD+C:** Edificios en proceso de diseño y construcción o grandes remodelaciones.
- **ID+C:** Proyectos de habilitación de espacios interiores.
- **O+M:** Edificios existentes que se realicen operaciones de mantenimiento o mejora.
- **ND:** Planificación y desarrollo urbanos.



- **HOMES:** Desarrolla de manera más específica los ámbitos de aplicación que hay en un proyecto de viviendas, aunque los sistemas anteriores se pueden aplicar a edificios que tengan uso residencial.

El sistema de certificación LEED consta de 8 categorías de evaluación en



las que el sistema valora su impacto. Para la evaluación de los edificios hay un total de 110 créditos: Los primeros 100 son por cumplir los requisitos adecuados de las categorías y los 10 restantes son bonos por

*Figura 5. Criterios de evaluación LEED. Fuente: chilegbc.cl*

innovación en la ejecución.

- **Proceso de diseño integrado:** Promueve incorporar prácticas colaborativas de diseño en las fases tempranas del desarrollo de un proyecto.
- **Localización y transporte:**
- **Sitios sustentables:** Fomenta estrategias para minimizar el impacto sobre el ecosistema, principalmente buscando alternativas al uso particular de vehículos.

- Uso eficiente del agua: Promueve un uso eficiente en interiores y aprovechar el agua pluvial para reducir el consumo de agua.
- Energía y atmosfera: Promueve estrategias para reducir la demanda energética del edificio, mejorando la envolvente, sistemas del edificio y potenciando el uso de la energía renovable.
- Materiales y recursos: Fomenta el uso de materiales sostenibles, ecológicos y gestión de residuos.
- Calidad del ambiente interior: Busca una mejor calidad ambiental interior, controlando las sustancias contaminantes, acceso de luz natural, ventilación, confort térmico y acústico para mejorar el bienestar de los ocupantes.
- Créditos de prioridad regional: Trata en proyectos que aborden las prioridades ambientales regionales en diferentes regiones geográficas.

Cada categoría tiene una puntuación máxima que se puede conseguir en función del ámbito de aplicación utilizado. En este caso la puntuación a conseguir corresponde a un edificio de nueva construcción (BD+C).

CATEGORÍAS		PUNTUACION MÁXIMA
Sitios sustentables		13
Ahorro del agua		11
Energía y atmoesfra		33
Materiales y recursos		14
Calidad ambiental interior		10
Innovación		6
Prioridad regional		4
Ubicación y transporte		18

Figura 6. Criterios de puntuación LEED. Fuente: Elaboración propia

Tras obtener la puntuación se pueden lograr 4 niveles de certificación. Certificado: 40-49 puntos. Plata: 50-59 puntos, Oro: 60-79 puntos y por último platino: +80 puntos



Figura 7. Los niveles de certificación LEED. Fuente: Elaboración propia

Por último, en la Comunidad Valenciana, se tiene que pagar unas tasas para los registros de los certificados en función del tipo de vivienda o si es una actualización del certificado. Este importe de la tasa está regulado

en el art, 21 de la Ley 20/2017, de 28 de diciembre, de la Generalitat, de tasas.

## 1.5. Etiqueta de la eficiencia energética

La etiqueta de eficiencia energética expresa conformidad al estudio previo de eficiencia energética de un edificio realizado por programas informáticos. A continuación, el Real Decreto 235/2013 del 5 de abril, transpone la Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010 modificando el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, con la incorporación del Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios existentes, y se deroga el Real Decreto 47/2007. 19 de enero. El contenido que deberá tener una etiqueta para calificar un edificio terminado es el siguiente:

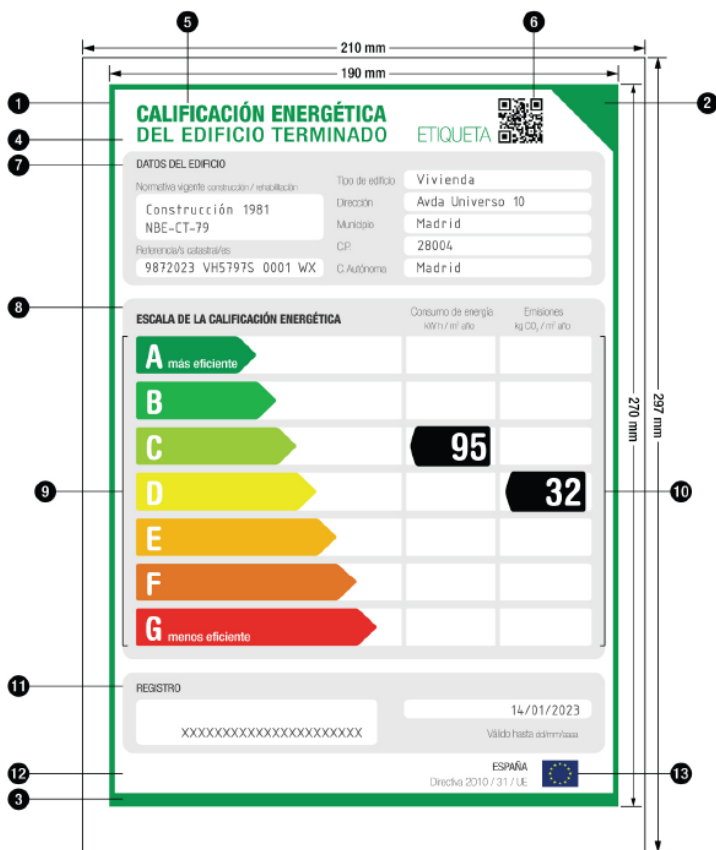


Figura 8. Fuente: Ministerio de Fomento. Etiqueta de eficiencia energética.

Las características que tendrá la etiqueta son las siguientes:

La etiqueta medirá al menos 190 mm de ancho y 270 mm de alto. Cuando se imprima en un formato mayor, su contenido deberá mantener las proporciones de las citadas especificaciones. El fondo será blanco. Los

colores serán CMYK (cian, magenta, amarillo y negro) con arreglo al ejemplo siguiente: 00-70-X-00: cian 0 %, magenta 70 %, amarillo 100 %, negro 0 %. Serán válidas todas las lenguas oficiales del Estado Español.

La etiqueta cumplirá todos los requisitos siguientes (los números se refieren a la figura anterior):

1. Borde de la etiqueta: trazo de 2 mm en bordes izquierdo, superior y derecho; y trazo de 4 mm en el borde inferior - color: para edificios terminados.
2. Esquina de la etiqueta: chaflán de 20 mm – 20 mm - color: para edificios terminados.
3. Borde inferior de la etiqueta: trazo 4 mm en borde inferior.
4. Cabecera de la etiqueta:
5. Título de la etiqueta: ancho: 180 mm – alto: 20 mm – fondo: 00-00-00-00.
6. Código BIDI: ancho: 18 mm – alto: 18 mm.
7. Datos del edificio:
8. Escala de la calificación energética: ancho: 180 mm – alto: 135 mm – esquinas redondeadas con radio: 4 mm
9. Escala de A (más eficiente) a G (menos eficiente):
  - I. Flecha: ancho: para clase A 45 mm – para clase G 90 mm - alto: 14 mm - espacio: 3 mm – colores:
    - Clase A: 85-15-95-30.
    - Clase B: 80-00-X-00.
    - Clase C: 45-00-X-00.
    - Clase D: 10-00-95-00.
    - Clase E: 05-30-X-00.
    - Clase F: 10-65-X-00.

- Clase G: 05-95-95-00.

10. Calificación energética:

11. Registro.

12. Pie de etiqueta.

13. Logotipo de la Unión Europea: ancho: 14 mm – alto: 10 mm.

Es posible sustituir las fuentes definidas por otras de aspecto similar y

## 1.6. Arquitectura ecológica

Para abordar este apartado, usaremos como referente a L DE GARRIDO, especialista en arquitectura ecológica, bioclimática y autosuficiente.

Define la arquitectura ecológica<sup>5</sup> de la siguiente manera:

“La Arquitectura ecológica es aquella que satisface las necesidades de sus ocupantes, en cualquier momento y lugar, sin por ello poner en peligro el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras. Por lo tanto, la arquitectura sostenible implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales; disminuir el consumo energético; promover la energía renovable; reducir al máximo los residuos y las emisiones; reducir al máximo el

---

<sup>5</sup> DE GARRIDO, L. *Arquitectura y Salud, metodología de diseño para lograr una arquitectura saludable y ecológica*, Editorial Monsa, Barcelona, 2014.

DE GARRIDO, L. *Manual de Arquitectura Ecológica Avanzada, metodología de diseño para realizar una arquitectura con el máximo nivel ecológico posible*, Editorial Diseño, Buenos aires, 2017.

mantenimiento, la funcionalidad y el precio de los edificios; y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes,”

En esta definición se identifican los objetivos generales para lograr una arquitectura ecológica. Estos objetivos, constituyen, los pilares básicos en los que se debe fundamentar.

1. Optimización de recursos. Naturales y artificiales
2. Disminución del consumo energético
3. Fomento de fuentes energéticas naturales
4. Disminución de residuos y emisiones
5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios
6. Disminución del mantenimiento y coste de los edificios

Estos pilares son muy generales y ambiguos, por lo que hay que dividirlos en varias partes, que se denominarán “indicadores sostenibles” y se utilizarán para:

- Evaluar el grado ecológico de un edificio.
- Proporcionar un conjunto de pautas para conseguir una verdadera arquitectura ecológica.

A continuación, se muestra los pilares básicos y los indicadores sostenibles para lograr la verdadera arquitectura ecológica.

1. Disminución del consumo energético
  - 1.1. Nivel de utilización de recursos naturales
  - 1.2. Nivel de utilización de materiales duraderos
  - 1.3. Nivel de utilización de materiales recuperados
  - 1.4. Capacidad de reutilización de los materiales utilizados
  - 1.5. Nivel de utilización de materiales reutilizables
  - 1.6. Capacidad de reparación de los materiales utilizados
  - 1.7. Nivel de utilización de materiales reciclados



- 1.8. Capacidad de reciclaje de los materiales utilizados
- 1.9. Nivel de aprovechamiento de los recursos utilizados
2. Optimización de recursos. Naturales y artificiales
  - 2.1 Disminución del consumo energético
  - 2.2 Energía consumida en la obtención de materiales
  - 2.3 Energía consumida en el transporte de materiales
  - 2.4 Energía consumida en el transporte de la mano de obra
  - 2.5 Energía consumida en el proceso de construcción del edificio
  - 2.6 Energía consumida por el edificio a lo largo de su vida útil
  - 2.7 Nivel de adecuación tecnológica para la satisfacción de necesidades humanas
  - 2.8 Eficacia energética del diseño arquitectónico bioclimático
  - 2.9 Nivel de inercia térmica del edificio
  - 2.10 Energía consumida en el proceso de derribo o desmontaje del edificio
- 3 Fomento de fuentes energéticas naturales
  - 3.1. Nivel de utilización tecnológica a base de energía solar
  - 3.2. Nivel de utilización tecnológica a base de energía geotérmica
  - 3.3. Nivel de utilización tecnológica a base de energías renovables por el ecosistema natural
4. Disminución de residuos y emisiones
  - 4.1. Nivel de residuos y emisiones generadas en la obtención de materiales de construcción
  - 4.2. Nivel de residuos y emisiones generadas en el proceso de construcción
  - 4.3. Nivel de residuos y emisiones generadas en el mantenimiento de los edificios
  - 4.4. Nivel de residuos y emisiones generadas en el derribo de los edificios
5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios
  - 5.1. Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural
  - 5.2. Emisiones perjudiciales para la salud humana
  - 5.3. Numero de enfermedades de los ocupantes del edificio
  - 5.4. Grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes del edificio
6. Disminución del mantenimiento y coste de los edificios
  - 6.1. Nivel de adecuación entre la durabilidad de los materiales y su ciclo de vida funcional
  - 6.2. Adecuación funcional de los componentes

- 6.3. Recursos consumidos por el edificio en su actividad cotidiana
- 6.4. Energía consumida por el equipamiento tecnológico del edificio
- 6.5. Energía consumida en la accesibilidad al edificio
- 6.6. Energía residual consumida por el edificio cuando no está ocupado
- 6.7. Nivel de necesidad de mantenimiento en el edificio
- 6.8. Nivel de necesidad de tratamiento de emisiones y residuos generados por el edificio
- 6.9. Coste económico en la construcción del edificio
- 6.10. Entorno social y económico

Se debe cumplir con la mayor cantidad posible de indicadores sostenibles para lograr una verdadera arquitectura ecológica, pero hay que tener en cuenta ciertas acotaciones.

- No todos los indicadores tienen el mismo valor relativo, se utilizan coeficientes correctores.
- Muchos indicadores están relacionados entre sí.
- Cada indicador tiene unos costes económicos diferentes.
- Algunos indicadores son fácilmente cuantificables, pero otros no.

A continuación, vamos a mostrar una serie de ejemplos de casas con una arquitectura ecológica. Hay viviendas autosuficientes y ecológicas por todo el mundo, pero hemos escogido estas viviendas de ejemplos por dos motivos:

- 1- Pertenecen a nuestro territorio nacional y Comunidad Autónoma.

- 2- Tienen un precio “asequible” para el ciudadano, mostrando así que no es necesario una inversión enorme para lograr una verdadera arquitectura ecológica.

Las viviendas son las siguientes:

***RAMAT Eco-House. Valencia. España. La primera vivienda autosuficiente del mundo***

Esta vivienda tiene una superficie 300,50 m<sup>2</sup> y un precio de construcción de 324,400 €.



*Figura 9 Fuente: L De Garrido. Ramat Eco-House. Año: 2011*



*Figura 10. Fuente: L De Garrido. Ramat Eco-House. Año: 2011*

En esta vivienda se buscaron alcanzar los siguientes objetivos:

- Vivienda completamente autosuficiente, capaz de generar agua, energía y alimentos necesarios para sus ocupantes.
- Vivienda de alto nivel bioclimático y consumo energético cero
- Vivienda con alto grado de industrialización y desmontable
- Vivienda con ciclo de vida infinito
- Vivienda de bajo coste y bajo mantenimiento

### 1. Solución arquitectónica

La vivienda es construida teniendo en cuenta el deseo del propietario de vivir de forma aislada y en medio rural, integrado en la naturaleza.

La estructura de la vivienda es tripartita. La zona central es un espacio a doble altura, albergando salón-comedor, el aseo y un estudio en la segunda planta. El ala oeste alberga la cocina, sala de máquinas y garaje. El ala este alberga tres dormitorios, uno de ellos con baño y vestidor.

La estructura arquitectónica tiene un alto nivel bioclimático, permitiendo que se autorregule térmicamente sin necesidad de utilizar aparatos de acondicionamiento. El espacio central, a doble altura es el máximo responsable de este funcionamiento, en verano genera el fresco que la vivienda necesita (por medio del sistema de refresco arquitectónico), y en invierno genera el calor necesario (por efecto invernadero). En verano se cierran las contraventanas exteriores del sur, iluminándose por medio de la radiación solar indirecta del norte, de este modo se utiliza iluminación natural y no se calienta. En invierno se abren las contraventanas del sur, convirtiendo a la vivienda en un enorme invernadero y así aprovechar al máximo la radiación solar.

La estructura formal de la vivienda refleja el culto que se rinde al uso del muro de carga en edificios con alto nivel bioclimático. El muro de carga aumenta la inercia térmica del edificio, y es capaz de acumular calor o fresco, manteniendo estable la temperatura del interior del edificio

## 2. Análisis ecológico

En este apartado analiza la optimización de recursos, disminuir el consumo energético, utilizar fuentes energéticas alternativas, reducir los residuos y emisiones, mejoras la salud y el bienestar de las personas, y reducir el precio de la vivienda y su mantenimiento.

En la optimización de recursos, busca aprovechar al máximo los recursos naturales, como el sol (para generar agua caliente sanitaria e iluminación

natural por el interior de la vivienda), brisa (se introduce por el sistema arquitectónico de refresco y así refrescar de forma continuada la vivienda), tierra (para refrescar la vivienda), lluvia (utilizada para el riego y para consumo humano, una vez purificada), vegetación (para huerto, jardines y la cubierta ajardinada). Los materiales empleados en este edificio se han aprovechado al máximo, disminuyendo la generación de residuos, además de que la mayor parte de los materiales empleados pueden ser recuperables o reciclables.

La disminución del consumo energético comienza desde la construcción, los materiales utilizados han sido fabricados con una cantidad mínima de energía. Otro factor importante es el uso de la vivienda, la vivienda se calienta por efecto invernadero, aunque puntualmente puede ser necesaria el uso de una caldera poli-combustible de biomasa. El agua caliente es generada por medio de captadores solares térmicos integrados en la fachada sur. La vivienda se refresca mediante un sistema arquitectónico geotérmico subterráneo, y no es necesario ningún sistema mecánico por lo que el consumo de energía de este edificio es casi cero.

### 3. Materiales ecológicos

En cuanto a los materiales se utilizaron algunos como Hormigón prefabricado aislamiento de cáñamo, pintura a los silicatos, acero inoxidable, maderas termotratadas, vidrio. Todas las maderas utilizadas tienen un certificado de procedencia con tala selectiva y tratamiento ecológico (FSC). Los materiales utilizados han sido de un alto grado de nivel ecológico, buscando reducir los residuos, consumo de energía, mantenimiento y a su vez aumentar la calidad de vida de las personas.

### 4. Innovaciones más destacadas

Uno de los objetivos era conseguir una vivienda con un grado alto de ecología, bajo precio, y bajo mantenimiento. En esta vivienda encontramos varias innovaciones.

- Autosuficiencia de agua.

Esta vivienda no necesita conectarse a los sistemas de suministro municipales. El agua necesaria para consumo, higiene y riego las obtiene de fuentes como el agua subterránea y el agua de lluvia. Para la obtención del agua subterránea se realizó una perforación en el terreno con el fin de conseguirla de acuíferos subterráneos, por otra parte, para el agua de lluvia se recoge por medio de un sistema de bajantes cuando esta cae sobre la cubierta ajardinada, que sirve como un primer filtro natural.

El agua subterránea se mezcla con la de lluvia almacenándose en un depósito enterrado con alta capacidad (7.000 litros), que posteriormente se filtra y purifica convirtiéndola en apta para el consumo humano. La purificación se realiza por un sistema de osmosis inversa con triple membrana, que regula las características del agua por medio de un procesador electrónico, además el usuario puede elegir el contenido de minerales simplemente reprogramando el procesador.

En cuanto a las aguas grises generadas en la vivienda, se filtran y se tratan en otro depósito subterráneo. Esta agua se mezcla con agua subterránea y de lluvia para utilizarse como riego.

- Autosuficiencia energética

Esta vivienda no está conectada a los sistemas de suministro de energía municipales, esto se ha logrado mediante un conjunto de estrategias:

El diseño de la vivienda trata de conseguir que la se consuma la menor cantidad de energía, iluminación y ventilación naturales, se autorregule térmicamente todos los días. Incorporación de electrodomésticos imprescindibles y de muy bajo consumo eléctrico. En caso de ser necesaria la iluminación artificial, se han utilizado leds de muy bajo consumo energético. Se han incorporado dos captosres solares térmicos para generar agua caliente y en la cubierta inclinada central un sistema fotovoltaico de generación de electricidad para generar la energía eléctrica. La vivienda es capaz de autorregularse, no obstante, para momentos puntuales se ha instalado un sistema complementario de calefacción de biomasa, que se alimenta de restos vegetales del entorno. Por último, se ha concienciado a las personas que ocupan la vivienda para adoptar un estilo de vida sencillo, evitando despilfarros.

- Autosuficiencia de alimentos

La vivienda dispone de huertos biológicos que gracias al clima mediterráneo permite varios cultivos al año de frutas, verduras, cereales y leguminosas. Hay que señalar que las aguas negras se utilizan para generar “compost”, es un fertilizante para el huerto y el jardín. Esto es posible con la ayuda de las cenizas generadas por la caldera de biomasa y un compostador ubicado al exterior.

- Sistema constructivo industrializado y desmontable

La estructura de la vivienda se ha realizado con paneles de hormigón armado, esto permite facilitar la reparación o reutilización de sus componentes, incluida la estructura, proporcionando así un ciclo de vida infinito a la vivienda, que además permite que se pueda desmontar y trasladar las veces que quiera



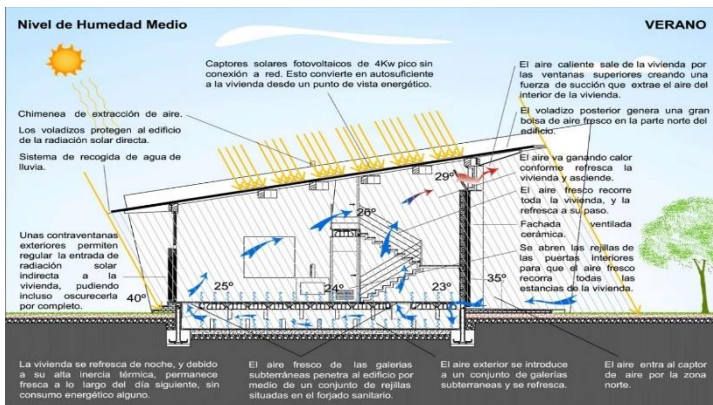


Figura 11. Fuente: L De Garrido. Esquema Ramat Eco-House. Año: 2011

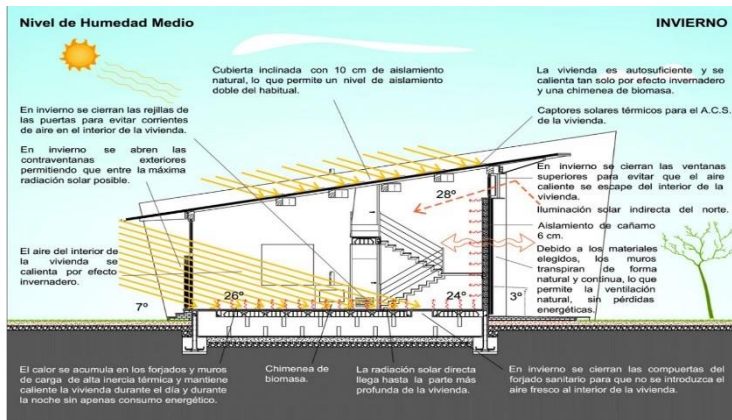


Figura 12. Fuente: L De Garrido. Esquema Ramat Eco-House. Año: 2011

### ***Casa Virgen, Montserrat (Valencia), España***

Esta vivienda se encuentra en la Urbanización Virgen de Monserrat, fue edificada en 2001, consta de una superficie de 179,2 m<sup>2</sup> y un precio de 123.000 €.



*Figura 13. Fuente: L De Garrido. Casa Virgen. Año: 2001*

La vivienda aprovecha al máximo el espacio disponible, debido a la escasa superficie edificable del solar, al mismo tiempo consigue un nivel muy alto de comportamiento bioclimático.

En el espacio central a doble altura está el salón-comedor, el resto de las estancias de la vivienda están volcadas a este espacio, compartiendo su misma temperatura.

La estructura formal de la vivienda refleja el culto que se rinde al uso del muro de carga en edificios con alto nivel bioclimático. El muro de carga aumenta la inercia térmica del edificio, y es capaz de acumular calor o fresco, manteniendo estable la temperatura del interior del edificio

En cuanto a las características bioclimáticas:

### 1. Sistema de generación de calor

La vivienda se calienta de dos formas: La primera, evitando enfriarse debido a su alto aislamiento térmico y disponiendo de la mayor parte de superficie vidriada al sur. La segunda, por su especial diseño bioclimático y orientación Norte-Sur, logrando que la vivienda se caliente por efecto invernadero, radiación solar directa y una chimenea de biomasa.

### 2. Sistema de generación de fresco

La vivienda se refresca de tres formas: La primera, evitando calentarse disponiendo la mayor parte de superficie vidriada al sur y apenas al oeste; disponiendo de protecciones solares para la radiación solar directa e indirecta (una protección diferente para cada hueco con diferente orientación) y un aislamiento adecuado. La segunda, se refresca mediante un sistema de enfriamiento de aire por medio de galerías subterráneas. El aire exterior del espacio sombreado del norte se refresca en una balsa en la que se pulveriza agua. Por medio de unas escotillas el aire entra a las galerías situadas debajo del forjado sanitario. Este espacio se inunda puntualmente de agua. Una vez dentro el aire cede su calor al entramado de muros en esta galería y se refresca. El aire penetra a la vivienda por medio de unas rejillas en el espacio central, donde se encuentra un pulverizador de agua, gracias al cual se refresca un poco más. Por otro lado, dada la alta inercia térmica del edificio, el

fresco acumulado durante la noche se mantiene prácticamente durante el día siguiente. La tercera, evacuando el aire caliente al exterior de la vivienda, por medio de unas ventanas superiores en la zona central. La forma inclinada de la cubierta potencia la convección natural proporcionando un “efecto chimenea” para extraer aire caliente del interior.

### 3. Sistema de acumulación (calor o fresco)

Los forjados y los muros de carga acumulan tanto el calor generado durante el día en invierno o el fresco durante la noche en verano, consiguiendo así mantener la vivienda caliente durante la noche en invierno o fresca durante el día verano. La cubierta ajardinada refuerza la efectividad de este proceso debido a su alta inercia térmica.

### 4. Sistema de transferencia (calor o fresco)

El calor que se genera por radiación solar y por efecto invernadero se reparte desde la zona central a todo el edificio en forma de aire caliente, mientras que los muros de carga transmiten a las estancias laterales por radiación.

El fresco que se genera en las galerías subterráneas se reparte por el edificio por medio de rejillas repartidas en los forjados.

### 5. Ventilación natural

La ventilación se hace de forma natural y continua a través de los muros envolventes, permitiendo una ventilación sin pérdidas energéticas. Esto es posible ya que los materiales utilizados como el hormigón, aislamiento de cáñamo, pintura a los silicatos, son transpirables. No obstante, el conjunto tiene un comportamiento hidrofugo.

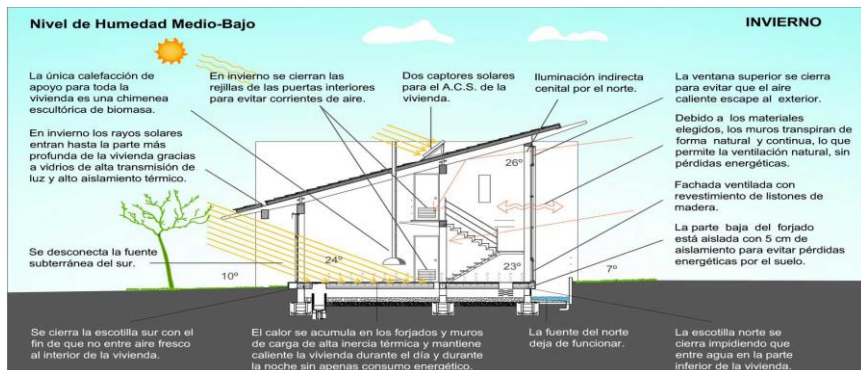


Figura 14. Fuente: L De Garrido. Esquema Casa Virgen. Año: 2001

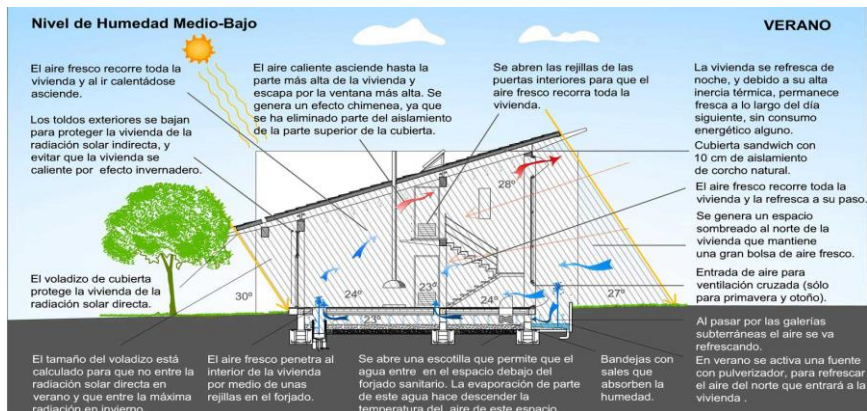


Figura 15. Fuente: L De Garrido. Esquema Casa Virgen. Año: 2001

## Capítulo 2.

# ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO DE LA SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGETICA

En este apartado vamos a enfocarnos principalmente en el análisis de la normativa relativo a la eficiencia energética y rehabilitación de edificios aplicada al campo de la edificación.

Pero antes de comenzar es importante hacer mención que los países ya están luchando por una sostenibilidad, ya que el planeta tiene límites, y es importante buscar otras medidas y fuentes que no tengan tanto impacto ambiental sobre él mismo.

En 1972<sup>6</sup>, tuvo lugar la primera conferencia mundial sobre el medioambiente en la ciudad de Estocolmo (Suecia). En esta conferencia, se admite por primera vez que los recursos humanos son finitos y que es el momento de que la sostenibilidad empiece a aplicarse.

---

<sup>6</sup> NACIONES UNIDAS: CUMBRE DE JOHANNESBURGO 2002

ESCHENHAGEN, M L. “Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental”, en Oasis 2006-07, núm. 12, Centro de Investigaciones y Proyectos Especiales, CIPE, Facultad de Finanzas, Gobierno y Relaciones Internacionales. Universidad Externado de Colombia, pp. 39-76.

En las reuniones y declaraciones internacionales venideras<sup>7</sup>, abordaron temas como el cambio climático, la sostenibilidad y el desarrollo sostenible, bienestar mundial, la economía sostenible, todo esto con el fin de concienciar al mundo del concepto de la sostenibilidad y la importancia/consecuencias para el planeta.

REUNIONES Y DECLARACIONES INTERNACIONALES	
1972	Conferencia de Estocolmo
1979	1ª Conferencia Mundial sobre el clima, Ginebra
1987	Informe Brundtland
1992	Conferencia naciones unidas para el medioambiente y desarrollo, Rio de Janeiro
1994	Conferencia internacional sobre población y desarrollo el Cairo-Egipto
	Conferencia de ciudades sostenibles. carta de Aalborg Dinamarca
	Cumbre mundial sobre el desarrollo social, Copenhague-Dinamarca
1997	Elaboración del protocolo de Kioto
2000	Cumbre del milenio de las naciones unidas, Nueva York-EE. UU
2002	Cumbre mundial del desarrollo sostenible, Johannesburgo-Sudáfrica
2007	Cumbre sobre el clima, Bali-Indonesia
2010	Conferencia sobre el cambio climático, Cancun-Mexico
2012	informe sobre la cumbre mundial de desarrollo sostenible de rio de Janeiro
2015	Cumbre del clima de Paris

---

<sup>7</sup> ALMENAR-MUÑOZ, M., *Evolución y retos de la política ambiental europea*, Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente. Madrid, 2018

2019	Cumbre sobre la acción climática ONU 2019, Nueva York
2020-2021	Cumbre del Clima COP26, Glasgow.

*Tabla 2. Resumen de las reuniones y más destacadas. Fuente: Elaboración propia*

En la conferencia de Estocolmo de 1972, se debatió sobre temas como la contaminación química, pruebas nucleares y caza de ballenas, en este tiempo, el concepto de cambio climático no estaba a la orden del día.

A finales del siglo XX apareció el término “sostenible” en el informe Brundtland (1987), este apareció debido a la preocupación por el medio ambiente y la explotación de los recursos naturales, ya que son recursos finitos.

En la conferencia de Rio de Janeiro de 1992, también conocida como Cumbre en la tierra, se asume por primera vez mundialmente el desarrollo sostenible como objetivo en la elaboración de políticas futura, como la elaboración del programa 21, combatir el cambio climático como proteger la diversidad biológica y el medio ambiente.

La conferencia celebrada en Aalborg entre 24-27 de mayo de 1994 fue otro momento clave para el avance hacia la sostenibilidad. Se elaboró la carta de Aalborg, en esta carta se integran los principios de sostenibilidad y justicia social en la política, Una de las partes más importantes de esta carta es la participación en las iniciativas locales del programa 21.

En la conferencia de 1995 sobre el cambio climático en Berlín se establece que los países más industrializados deben elaborar un protocolo con el objetivo de reducir y limitar la producción de gases de efecto invernadero.



El 11 de diciembre de 1997 se aprueba el protocolo de Kioto, tras una larga preparación. El objetivo es el de conservar y mejorar el medio ambiente y la vida de los humanos.

En el año 2000 se celebró en Nueva York la cumbre del milenio de las naciones unidas, el objetivo de esta conferencia es lograr avanzar en el desarrollo y bienestar mundial, abarcando temas como la libertad, solidaridad, igualdad, tolerancia, responsabilidad, y respeto por la naturaleza. Se manifiesta el apoyo al programa 21 y los principios del desarrollo sostenible con el fin de conseguir frenar un daño irreparable al planeta. Además, se establece que entre lo ante posible en vigor el protocolo de Kioto, iniciando así la reducción de emisiones de gases y conservar y desarrollar la naturaleza.

La cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible en Johannesburgo se celebró en septiembre de 2002, se organizó un planeamiento basado en los tres pilares de la sostenibilidad, para lograr un desarrollo sostenible.

En la cumbre sobre el clima de 2007 celebrada en Bali, se elaboró un nuevo protocolo para sustituir el de Kioto cuando expire en 2012, con el objetivo principal de reducir entre 25% y un 40% en el año 2020 con respecto al nivel de 1990.

En la conferencia de las naciones unidas sobre el desarrollo sostenible que tuvo lugar en Río en el año 2012, conocida como Río +20, resultó un documento que contiene pasos claros y prácticos para implementar el desarrollo sostenible. En esta conferencia se desarrolla un conjunto de objetivos de desarrollo sostenible (ODS), se basaron en los objetivos de desarrollo del milenio y convergiendo con la agenda para el desarrollo tras el 2015. También se puso en marcha un plan para financiar el desarrollo sostenible.

Un de los objetivos principales tratados en la cumbre de París del 12 de diciembre de 2015, es abordar el cambio climático y los efectos negativos. Para lograrlo se pretende reducir en gran medida las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y limitar el aumento global de la temperatura a 2 grados en este siglo. Este acuerdo incluye compromisos de todos los países de reducir sus emisiones y colaborar para adaptarse. También ofrece una vía para que los países más desarrollados ayuden a otros, este acuerdo marca el inicio de un cambio hacia un mundo con bajas emisiones de carbono y así lograr los objetivos de desarrollo sostenible.

El 25 de septiembre de 2015 es aprobada por la Asamblea general de la ONU la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Esta agenda implica un compromiso común y universal, no obstante, cada país se enfrenta a sus propios retos en su búsqueda del desarrollo sostenible, por lo que cada uno fijará sus objetivos, apegándose a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), dispone el texto aprobado por la Asamblea General. Además de erradicar la pobreza en el mundo, los ODS contienen, entre otros puntos, erradicar el hambre y lograr la seguridad alimentaria; garantizar una vida sana y una educación de calidad; lograr la igualdad de género; asegurar el acceso al agua y la energía; promover el crecimiento económico sostenido; adoptar medidas urgentes contra el cambio climático; promover la paz y facilitar el acceso a la justicia.

La cumbre sobre la acción climática ONU 2019 se celebró el 23 de septiembre de 2019 en Nueva York. En esta cumbre muchos países anunciaron nuevos compromisos para combatir la crisis climática. El calentamiento global es una de las principales causas del cambio climático, pero en los últimos informes y análisis científicos indican que

es probable reducir las emisiones en 12 años y frenar el aumento de la temperatura media anual por debajo de los 2 grados si se actúa ya. El acuerdo de París detalla las medidas necesarias para detener el cambio climático, pero hay que acelerar el cumplimiento del acuerdo para lograr el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) un 45% en los próximos diez años y a cero en 2050.

La Cumbre sobre la Acción Climática ONU 2019, que marcó el pistoletazo de salida a la Semana del Clima de Nueva York, desarrolló soluciones y planes concretos y realistas en las siguientes áreas:

- Transición global hacia las energías renovables.
- Infraestructuras y ciudades sostenibles y resilientes.
- Agricultura y ordenación sostenible de océanos y bosques.
- Resiliencia y adaptación a los impactos climáticos.
- Convergencia de financiación pública y privada con una economía de emisiones netas cero.

En cada área se han lanzado iniciativas con el objetivo de lograr una sostenibilidad, reducir las emisiones, frenar el cambio climático, y mejorar la calidad de vida. La Cumbre sobre la Acción Climática ONU 2019 ha servido para conseguir compromisos y acciones por parte de líderes políticos, empresariales, financieros y de la sociedad civil. Y es

que combatir el cambio climático es una tarea a la que tiene que sumarse toda la sociedad.

Por último, mencionar, que debido a la pandemia actual del COVID-19, se aplazó la cumbre sobre el clima que se iba a celebrar en el 2020, aunque ya se ha acordado una nueva fecha, se celebrará del 1 al 12 de noviembre de 2021 en Glasgow, Escocia.

Una vez comentado lo anterior vamos a meternos en la regulación de la normativa acerca de la eficiencia energética aplicada a la edificación.

Hay que tener en cuenta que en Valencia afectarán las normativas emitidas por:

- Comisión Europea: Desarrolla las directrices para que sus objetivos sean cumplidos por los miembros de la UE.
- Gobierno de España: Transpone las directrices marcadas por la Comisión Europea a la normativa nacional, además de elaborar sus propias regulaciones.
- Generalitat Valenciana: Desarrolla su regulación, respetando la normativa elaborada por el Estado.

La eficiencia energética de un inmueble se ve afectado por:

1. La producción y distribución de la energía
2. Materiales y soluciones constructivas
3. Electrodomésticos que lo compone

Estos 3 puntos servirán de base para recopilar información dentro de cada marco normativo.

## 2.1. Normativa Internacional

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030<sup>8</sup>, que culmina los debates y esfuerzos desarrollados por las Naciones Unidas en pro del desarrollo humano y sostenible desde los años noventa, atendiendo a sus principales dimensiones. Tanto la Unión Europea como España han mostrado un compromiso inequívoco con la Agenda a través de diferentes declaraciones e iniciativas.

La Agenda consta de 17 objetivos, analizaremos los siguientes objetivos:

➤ Objetivo7: Energía asequible y no contaminante:

En este objetivo, se busca garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todas las personas.

En cuanto a los aspectos energéticos de la edificación, aún hay más de 25 millones de viviendas cuya calidad energética media no es buena.

En el año 2016, un total de 6,8 millones de españoles, el 15% de la población, sufrió de pobreza energética, es decir no pudo poner la temperatura de su casa a un nivel adecuado, o se retrasó en el pago de algún recibo.

---

<sup>8</sup> La agenda para el desarrollo sostenible. 17 objetivos de desarrollo sostenible  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Por último, la energía es el factor que contribuye principalmente al cambio climático y representa alrededor del 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

Este objetivo busca alcanzar para el año 2030 las siguientes metas:

### 1. ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGÍA

Tiene por objeto garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.

### 2. ENERGÍA RENOVABLES

Aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.

### 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

### 4. INVESTIGACIÓN E INVERSIÓN EN ENERGÍAS LIMPIAS

Este apartado tiene por objeto el promover la cooperación internacional, facilitando el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, además de fomentar la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias.

### 5. INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA EN PAÍSES EN DESARROLLO

Este apartado tiene por objeto fomentar y mejorar la infraestructura y tecnología para prestar servicios energéticos y sostenibles para todos los ciudadanos en los países en desarrollo. En especial los países menos desarrollados, países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.

➤ Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles:

En este objetivo, se busca lograr que las ciudades y los asentamientos sean inclusivos, sostenibles, seguros y resilientes.

En España, hay un alto índice de despoblación rural y un acusado envejecimiento de la población, estos factores plantean desequilibrios territoriales, incrementando el riesgo de pobreza y exclusión social, en especial en entornos urbanos.

Además, España es un país vulnerable al cambio climático por lo que debemos trabajar para reducir el impacto ambiental negativo de las ciudades, en especial la gestión de residuos, calidad del aire y los efectos negativos derivados de los desastres, tanto materiales como humanos.

### 2.1.1. Localizando la Agenda 2030. Contribución de las Comunidades Autónomas.

La Comunidad Valenciana tiene su propio plan de acción para la implementación de la Agenda 2030.

La Generalitat Valenciana aborda el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en el marco de la Agenda 2030, mediante la implementación de políticas y medidas en base a tres vectores de actuación:

- Informar
- Sensibilizar
- Comprometer

Estos tres vectores de actuación desde la Generalitat se concretan en:

### 1. Informar:

La Generalitat Valenciana ha difundido “La Agenda 2030 Hoja de ruta para ciudades y pueblos de la Comunitat Valenciana” entre los Ayuntamientos, en alianza con las Universidades Públicas. Esta publicación va dirigida a la formación de empleados públicos y políticos de gobiernos locales, con el objetivo de proporcionarles herramientas y recursos para la aplicación de la Agenda 2030.

Además, han incorporado en la oferta del IVAP y de la Federación Valenciana de Municipios y Provincias un curso online destinado a empleados públicos, con el objetivo de aportar conocimientos para incorporar los ODS en diferentes procesos de planificación de políticas públicas.

Por último, en 2017 se inició el curso en la plataforma Massive Online Open Courses (MOOC) “ODS en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas: Retos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible”, enfocado a los alumnos de la universidad y al público en general. Es promovido y financiado por la Generalitat Valenciana y desarrollado por la UPV.

### 2. Sensibilizar:

La Generalitat Valenciana lleva desarrollando una estrategia de educación para la ciudadanía global, realizando campañas de información y divulgación de los ODS mediante:



- Página web: [www.cooperaciovalenciana.gva.es](http://www.cooperaciovalenciana.gva.es)
- Video: “Buscar SuperODS”
- Exposiciones de Rollups, reflejando los ODS en centros educativos e instalaciones municipales, mediante Códigos QR para consultar la información.

### 3. Comprometer:

La Ley 18/2017, de 14 de diciembre, de la Generalitat, de cooperación y desarrollo sostenible es una norma para las personas, el planeta, la prosperidad, la paz, a través de alianzas que posibiliten extender e integrar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la construcción de bienes públicos globales en todas las políticas y ámbitos de actuación del Consell.

Esta Ley, contempla la creación del Alto Consejo Consultivo para el Desarrollo Sostenible y del Consejo Territorial, con el objetivo de profundizar en la coordinación territorial y fortalecer la alianza de ciudades por el Desarrollo Sostenible.

El 29 de diciembre de 2017, la Generalitat Valenciana informó en el pleno del Consell la creación del primer mapa de seguimiento de los ODS en la Comunitat Valenciana. Se trata de un mapa que muestra cada una de las estadísticas relacionadas con los ODS para conocer en qué punto se encuentra en nuestro territorio y así alinear las políticas del Consell con esta Agenda marcada por las Naciones Unidas. Además, se ha realizado una Cartografía de las políticas públicas de la Generalitat, permitiendo obtener información dinámica de los impactos de los ODS y sus metas de cada Conselleria de la Generalitat.

## 2.2. Normativa Europea en materia de eficiencia y rehabilitación energética

Con carácter previo al análisis de la normativa considero que es importante hablar un poco sobre el origen de la UE. El origen de la UE<sup>9</sup> se sitúa el 9 de mayo de 1950. En esta fecha Robert Schumann (ministro francés de Asuntos Exteriores) hizo pública una Declaración dirigida a Alemania en la que propuso poner el conjunto de la producción francoalemana de carbón y acero bajo una alta autoridad común, creando al mismo tiempo una organización abierta a la participación de los demás países de Europa. Con esta Declaración, Francia proponía públicamente a Alemania dejar atrás sus tradicionales diferencias, con el fin de establecer unas bases comunes de desarrollo económico.

Posteriormente, nació la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA), cuyo tratado (Tratado de París) fue firmado el 18 de abril de 1951.

El 15 de marzo de 1957 se firman los Tratados de Roma, que forman la Comunidad Económica Europea (CEE) y la Comunidad Europea de la Energía Atómica (CEEAA), en el art 288 se define las directivas como elementos integrados en la legislación secundaria de la UE junto con el Reglamento y la Decisión. Estas directivas deben ser aprobadas por las instituciones de la UE y son vinculantes para todos los países que forman parte. Estos países deben trasladarla al derecho nacional interno.

---

<sup>9</sup> Centro de Documentación Europea y Europe Direct de la Comunidad de Madrid, Origen y evolución de la Unión Europea, septiembre 2017.

La primera normativa europea relacionada a la eficiencia energética de la Directiva 93/76/CEE del Consejo, de 13 de septiembre de 1993, relativa a la limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficacia energética (SAVE). Esta directiva es derogada por la Directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE del Consejo.

Más tarde es derogada por 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.

La última normativa aplicable es Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

A continuación, vamos a analizar las normas relacionadas con la eficiencia energética y enfocadas al ámbito de la edificación.

**2.2.1. Directiva 2009/28/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.**

Esta directiva surge para establecer el fomento de la energía que procede de fuentes renovables., además de fijar unos objetivos nacionales

obligatorios con la cuota de energía procedente de fuentes renovables, tanto en el transporte como en el consumo final bruto. Estas cuotas serán obligatorias para los países de la UE.

### 2.2.2. Directiva 2010/31/UE del parlamento europeo y del consejo de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

Con la entrada en vigor de esta directiva se deroga la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

Esta directiva desarrolla sienta las bases para ampliar los controles energéticos sobre los edificios. Como los realizados sobre instalaciones (climatización, caldera y calefacción), además de otorgarle de una mayor importancia al técnico certificador, el cual evalúa los edificios con los valores establecidos en la certificación energética.

La Directiva establece unos requisitos en relación con:

- El marco común general de una metodología para el cálculo de la eficiencia energética de los edificios.
- Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de edificios nuevos o nuevas unidades del edificio.
- Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética para grandes edificios existentes que hayan sufrido reformas importantes.
- Certificación energética de edificios o unidades del edificio.

- inspección de forma periódica de sistemas de aire acondicionado, y calefacción, además de sistemas calefacción (calderas) que tengan una antigüedad superior a 15 años.

2.2.3. 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 93/76/CEE.

Esta normativa establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la UE, cuyo objetivo principal es asegurar el 20% de ahorro para el 2020. También se establecen normas con el fin de eliminar barreras en el mercado energético y así superar las deficiencias que obstaculizan el consumo de energía y la eficiencia en el abastecimiento.

En su art. 3 trata de los objetivos de eficiencia energética, en el que cada estado fijará su objetivo nacional de eficiencia orientativo, bien en el consumo primario o final, o ahorro primario o final. La Comisión evaluará los progresos realizados en 2020. En su artículo 4, los estados miembros deberán aplicar una estrategia a largo plazo de inversiones para renovar el parque nacional de edificios residenciales y comerciales.

#### 2.2.4. Directiva (UE) 2018/844 del parlamento europeo y del consejo de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

La UE tiene como objetivo establecer un sistema energético sostenible, descarbonizado y competitivo para el año 2050 como fecha límite. Para alcanzar ese objetivo se necesitan medidas a largo plazo para reducir las emisiones de GEI y descarbonizar el parque inmobiliario, que aproximadamente produce el 36% de todas las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Esta directiva en su artículo 2 bis s presenta nuevas estrategias de renovación a largo plazo 2050:

- Análisis estadístico del parque inmobiliario hasta 2020.
- Determinar si son económicamente rentables y apropiadas las que mejoras para la tipología de un edificio y su zona climática.
- Establecer unas políticas para estimular renovaciones profundas y económicamente rentables de los edificios
- Distribuir el parque de viviendas existente para contribuir a paliar la pobreza energética.
- Las políticas y acciones están destinadas a todos los edificios públicos, no solo privados.
- Fomentar y promover tecnologías inteligentes y formación en materia de sostenibilidad energética para concienciar la sociedad de la importancia de la misma
- Calculo real de los beneficios de antes y después de aplicar las mejoras energéticas

### 2.2.5. Directiva (UE) 2018/2002 del parlamento europeo y del consejo de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

La nueva Directiva que modifica a la Directiva 2012/27/UE incorpora como principales novedades:

- Se establece un marco de medidas para fomentar la eficiencia energética dentro de la UE, que consisten en aumentar la eficiencia energética en al menos un 32,5% para el 2030.
- Reducir en un 40% las emisiones de GEI para el 2030 con respecto los niveles de 1990.
- Fijar un objetivo de ahorro anual hasta finales del 2030 del 0,8% del consumo anual de energía.
- Se velará por la protección de los consumidores finales, instalando contadores individuales que reflejen su consumo real y proporcionen información sobre el tiempo real de utilización.
- Los ciudadanos podrán obtener información sobre su consumo y su facturación del consumo de energía de forma totalmente gratuita

## 2.3. Normativa estatal en materia de eficiencia y rehabilitación energética

Una vez vista la normativa europea, vamos a analizar la normativa en el ámbito nacional.

En primer lugar, las leyes energéticas en España tienen como precedente la Norma Básica de la Edificación CT-79, sobre condiciones térmicas en los edificios, ya derogada. Las Normas Básicas de la Edificación (NBE) fueron en su día fundamentales para el desarrollo normativo de las

edificaciones e instalaciones en nuestro país y estuvieron vigentes durante la década de los 80 y una gran parte de los 90. La eficacia energética de los edificios dejaba mucho que desear, las prioridades energéticas estaban más enfocadas en la producción que en el ahorro de energía.

Más adelante con la Ley de ordenación de la edificación (LOE) se establecieron unos mínimos de seguridad, funcionalidad y habitabilidad, pero esta ley no fue considerada un reglamento de eficiencia energética.

En el año 2006, se aprueba el Real decreto 314/2006, de 17 de marzo. En este decreto vemos la primera referencia de normativa en lo referente a la eficiencia energética de los edificios.

La normativa más reciente es el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

### **2..1. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Con la aparición del CTE, se establecen exigencias mínimas en materia de instalaciones, iluminación, aislamiento, etc, con el principal objetivo de reducir el consumo energético de los edificios y promover el consumo de fuentes de energía renovables. Más adelante las exigencias en materia de ahorro de energía se vieron incrementadas por la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el



Documento Básico DB-HE 'Ahorro de Energía', del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

## 2..2. Real Decreto 315/2006, de 17 de marzo, por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.

El objetivo de crear el consejo para la sostenibilidad, innovación y calidad de la edificación es contribuir a lograr los objetivos de calidad marcados en la LOE, además de promover medidas que permitan un desarrollo sostenible en la edificación.

A el consejo le corresponden las siguientes funciones:

- Elaboración de propuestas para precisar estrategias en materia de sostenibilidad, innovación y calidad de la edificación
- Informar sobre proyectos normativos que el gobierno les remita.
- Adaptar las disposiciones reglamentarias en materia de la edificación de las decisiones y orientaciones de la UE y otras organizaciones mundiales.
- Impulsar los informes y estudios en materias de sostenibilidad, calidad e innovación.
- Crear una base de información y estadísticas para mejorar la toma de decisiones.
- Seguimiento en la aplicación de la LOE
- Impulsar el desarrollo y actualización del CTE, en base a las necesidades de la sociedad.

### 2..3. Real Decreto 178/2021 de 23 de marzo, por el que se modifica el RD 1027/2007 de 20 de julio (RITE).

El RITE afecta de una manera indirecta (en términos de ahorro energético), estableciendo diferentes circuitos para cada tipo de vivienda, facilitando la seguridad de utilización de los equipos y evitando que los equipos se sobredimensionen, facilitando la instalación de equipos alimentados por electricidad y que sean más eficiente y proporcionen un mejor bienestar al usuario.

Esta actualización del RITE, contribuirá a alcanzar el objetivo de mejora de la eficiencia energética a través de la reducción del consumo de energía primaria en un 39,5% en 2030. Además, obligará a justificar la instalación de sistemas térmicos convencionales en lugar de otros más eficientes y sostenibles, y obliga a que los edificios que tengan un consumo grande den el primer paso para convertirse en edificios inteligentes y así reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Los objetivos principales del RITE son:

- Impulso de instalaciones eficientes
- Promoción de edificios inteligentes
- Cambios en la medición del agua caliente en redes urbanas

En el apartado de las instalaciones eficientes, el nuevo RITE busca fomentar el uso de sistemas eficientes y sostenibles en los edificios, entendiendo por estos sistemas la incorporación de energías renovables, tanto para obra nueva como para rehabilitación. El nuevo Rite obliga a realizar una evaluación de la eficiencia de las instalaciones en edificios que vayan a ser instaladas, mejoradas o sustituidas.

En el apartado de edificios inteligentes afectará a edificios terciarios de gran consumo. El objetivo es que contribuyan a la disminución del consumo y reduzcan las emisiones GEI. Por otra parte, se modifica el régimen de inspecciones de instalaciones térmicas, solo serán revisadas de forma periódica las instalaciones de calefacción e instalaciones combinadas de calefacción, ventilación y ACS cuando la potencia útil nominal sea mayor a 70kW, también afectará a las instalaciones de aire acondicionado y las que combinen aire y ventilación.

En el apartado de medición, el RITE obligará a que los contadores de ACS de uso común compartido dispongan de un servicio de lectura remota para la liquidación individual de costes en base al consumo.

Uno de los cambios importantes de esta norma que afecta a nuestro sector se encuentra en el artículo 12. Este artículo anteriormente era denominado como “Eficiencia Energética” y ahora se llama “Eficiencia Energética, energías renovables y energías residuales”. Se incorpora el término “ventilación” en el apartado 1 haciendo referencia al cumplimiento con los reglamentos de diseño ecológico, y también introduce el término “Emisores” en el apartado 5 y por último en el apartado 7 se encuentra el aprovechamiento de energías residuales, cuyo objetivo es cubrir una parte de las necesidades del edificio.

#### **2..4. 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.**

Establece las condiciones técnicas y administrativas para poder realizar certificaciones de eficiencia energética a los usuarios y propietarios. La finalidad de este decreto es promover la eficiencia energética en los

edificios consiguiendo que sea cubierta por fuentes renovables y así reducir las emisiones de CO2 en el sector de la construcción.

En el apartado 1.4 certificación energética y 1.5. Etiqueta energética hace referencia al contenido de este Real decreto.

## **2..5. Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.**

Esta ley tiene como objetivo garantizar un desarrollo sostenible y eficiente del medio urbano, fomentando la rehabilitación de edificios y la regeneración y renovación del tejido urbano existente, para asegurar una calidad de vida efectiva a los ciudadanos.

El poder público desarrollará en el medio urbano las políticas de acuerdo con los principios de sostenibilidad económica, social y medioambiental, eficiencia energética, cohesión territorial y complejidad funcional.

## **2..6. 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, 2013-2016.**

Este nuevo plan aborda la problemática actual, acotando las ayudas a fines que se consideran prioritarios y de imprescindible atención, e incentivando al sector privado para que puedan reactivar el sector de la construcción mediante la rehabilitación, regeneración y renovación urbanas y así contribuir a un mercado de alquiler más grande. Los objetivos del plan son:

- Adaptar el sistema de ayudas concentrándolas en dos ejes (fomento del alquiler y fomento de rehabilitación, regeneración y renovación urbana) y así cubrir las necesidades sociales actuales junto a la escasez de recursos disponibles.
- Contribuir a los deudores hipotecarios que adquieran una vivienda protegida, puedan hacer frente a las obligaciones de sus préstamos hipotecarios.
- Reforzar la coordinación interadministrativa y fomentar la corresponsabilidad en la financiación y en la gestión.
- Mejorar la calidad de la edificación y, en particular, de su eficiencia energética, de su accesibilidad universal, de su adecuación para la recogida de residuos y de su debida conservación. Garantizar, asimismo, que los residuos que se generen en las obras de rehabilitación edificatoria y de regeneración y renovación urbanas se gestionen adecuadamente, de conformidad con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Contribuir a la reactivación del sector inmobiliario, desde los dos elementos motores señalados: el fomento del alquiler y el apoyo a la rehabilitación de edificios y a la regeneración urbana.

- 2..7. Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía

Este Real Decreto es de aplicación para empresas o sociedades que en su plantilla tengan al menos a 250 trabajadores, o el volumen de negocio sea superior a los 50 millones y un balance general superior a 43 millones de euros.

Los grandes empresas o sociedades se someterán cada cuatro años a una auditoría energética, a partir de la fecha de auditoría anterior. Estas auditorías controlan que las empresas cumplan con los requisitos y será el órgano competente de la comunidad autónoma el que establezca un sistema de inspección para vigilar el cumplimiento de la obligación de realizar las auditorías energéticas.

- 2..8. Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

Deroga al RD 235/2013, de 5 de abril. Este nuevo RD entró en vigor el 3 de junio e incluye novedades como la obligación de visita presencial por parte del técnico. Está dirigido a personas tanto físicas o jurídicas que publiquen o permitan publicar información sobre ventas y alquileres de inmuebles, incluyendo a inmobiliarias de mostrar el certificado de eficiencia energética de los inmuebles que alquilen o vendan.

En el artículo 3 de este RD se regula el ámbito de aplicación del mismo:

- Edificios de nueva construcción.
- Edificios o partes de edificios que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario.
- Edificios o partes de edificios pertenecientes u ocupados por la Administración Pública. Será obligatorio para aquellos cuya superficie útil total sea superior a 250 m<sup>2</sup>.
- Edificios o partes de edificios que se reformen o amplíen (rehabilitación energética) según alguno de los siguientes supuestos:

Sustitución, instalación o renovación de las instalaciones térmicas que requieran de la redacción o modificación de un proyecto de instalaciones térmicas.

Intervención en más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Ampliación de más de un 10% de la superficie o volumen de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga. Siempre y cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m<sup>2</sup>.

- Edificios o partes de edificios con una superficie útil total superior a 500 m<sup>2</sup> destinados a uso: administrativo, sanitario, comercial, residencial público, docente, cultural, actividades recreativas, restauración, transporte de personas, deportivos y lugares de culto.
- Edificios que tengan que realizar obligatoriamente la ITE o inspección equivalente.

Otra novedad de este RD se encuentra en el art6, apartado 5 en el que se indica la obligatoriedad de realizar la visita inmueble que se certifica de forma presencial, es decir durante el proceso de certificación, el técnico competente debe realizar al menos una visita al inmueble realizándose como límite 3 meses antes de la emisión del certificado. En la visita del técnico se tomarán datos, pruebas y comprobaciones para poder realizar correctamente el certificado energético.

En el apartado 6 del mismo art. se indica que el plazo para el registro del certificado energético lo establecerá cada Comunidad, pero en caso de no establecerse será de un mes desde la fecha de emisión.

Según el artículo 13, la validez del certificado de eficiencia energética será de 10 años, excepto cuando la calificación energética sea G, cuya validez será de 5 años. El propietario del edificio es el responsable de la renovación o actualización del certificado conforme a las condiciones que establezca el órgano competente de la comunidad autónoma. Además, si el propietario cree que se han realizado actuaciones que mejoren la calificación energética del edificio puede solicitar voluntariamente la actualización.

## 2..9. Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética

Por último, esta ley busca el objetivo de conseguir la neutralidad climática en 2050. En su artículo 3, se establecen los objetivos mínimos que España se compromete a cumplir como tarde para el año 2030.

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, en al menos, un 23% con respecto al año 1990



- Penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final, en al menos, un 42%
- Un sistema eléctrico con, al menos, un 74% de generación a partir de energías de origen renovable.
- Mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria, en al menos, un 39.5% con respecto a la línea de base conforme a normativa comunitaria.

Mientras que para el año 2050 o antes, España deberá alcanzar la neutralidad climática, cumpliendo con los compromisos internacionalmente asumidos y el sistema eléctrico deberá estar basado exclusivamente por fuentes de generación de origen renovable.

El artículo 8 hace referencia a la eficiencia energética y rehabilitación de edificios, se busca promover el uso eficiente de la energía, gestionar la demanda y el uso de energía de fuentes renovables, en especial a los edificios habitados por personas en situaciones de vulnerabilidad. En cuanto a los materiales utilizados en el sector, deberán ser de huella de carbono baja, con el objetivo de reducir las emisiones totales en el conjunto de la actuación o edificio. Además, a través de las directrices y criterios de rehabilitación energética se garantizará el mantenimiento de los edificios, y cuando sea procedente la mejora de las condiciones de accesibilidad y usabilidad, tanto de los edificios como de las instalaciones. Así se tratará de fomentar la posibilidad de aunar ambos tipos de actuaciones en programas únicos, o alineados.

Por último, en este artículo, el gobierno se compromete a fomentar la renovación y rehabilitación de los edificios existentes, para ello se elaborará un Plan de rehabilitación de viviendas y renovación urbana. Este plan deberá seguir los criterios y objetivos recogidos en la ERESEE,

además, las administraciones públicas podrán establecer incentivos para lograr los objetivos previstos en este artículo, con especial atención a la introducción de las energías renovables en la rehabilitación de viviendas.

## ➤ **Normativa autonómica en materia de eficiencia y rehabilitación energética**

En este punto, analizaremos el marco normativo en la Comunidad Valenciana, es importante destacar que la normativa estatal es aplicable.

### **2..1. Ley 3/2004, de 30 de junio, de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación. (LOFCE)**

Esta ley tiene por objeto regular y fomentar la calidad del proceso de la edificación, además de establecer los principios para el correcto desarrollo del proceso edificatorio y defender los intereses de los consumidores. Introduce el concepto de calidad, se entiende por el conjunto de características y prestaciones que congrega el edificio para satisfacer las necesidades de los usuarios. Se establece un sistema de evaluación y distintivo de los edificios con el objetivo de fomentar la mejora de la calidad.

## 2..2. Decreto 39/2015, de 2 de abril, del Consell por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

Este decreto tiene por objeto la adaptación autonómica de la normativa Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprobó la certificación de eficiencia energética de los edificios. El ámbito de aplicación es para edificios que se ubican en la Comunitat Valenciana.

El instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE) es el órgano competente encargado para la certificación de eficiencia energética de edificios. En el artículo 4, el registro de certificación de eficiencia energética de edificios es de carácter público e informativo, de acceso libre, exclusivamente respecto de los datos relativos a la eficiencia energética del edificio.

Se considera edificios de nueva construcción a los que cuya solicitud de licencia de obras sea posterior al 1 de noviembre de 2007 y no tengan el certificado de eficiencia energética. Para la certificación de eficiencia energética de nueva construcción se exigirá la certificación de eficiencia energética del proyecto y la certificación de eficiencia energética del edificio terminado. Mientras que para los edificios existentes, los anteriores al 1 de noviembre de 2007, el CEE se inscriben en el registro de certificación de eficiencia energética de edificios, tras inscribirlo el propietario obtendrá la etiqueta de eficiencia energética y el documento de registro, que serán requisitos obligatorios para venta o alquiler del edificio. La validez de estos certificados es de 10 años a partir de su expedición.

- 2..3. Resolución de 8 de junio de 2018, del director general de Cambio Climático y Calidad Ambiental Por la que se aprueba el Programa de Inspección en materia de calidad ambiental y prevención contra el cambio climático de la Comunitat Valenciana para la anualidad 2018.**

Este programa es fomentado por la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, CAMBIO climático y Desarrollo Rural. El objetivo general de inspección en materia de calidad ambiental es de comprobar el grado de implementación de la normativa ambiental y su aplicación en aquellas actividades que puedan ocasionar un mayor impacto ambiental y conseguir en última instancia la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Como objetivos específicos este programa fomentar el número de inspectores para crear un sistema de inspección Medioambiental, además de promover el uso de la herramienta que permita a evaluación del riesgo medioambiental basada en la metodología IRAM (information Risk Assessment Tethodology). También busca priorizar la intervención administrativa para lograr una mejora medioambiental mediante la prevención y control de los incumplimientos de mayor riesgo.

- 2..4. Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje. (LOTUP)**

Este Decreto deroga a la Ley 5/2014, de 25 de julio, de ordenación de territorio, urbanismo y paisaje, de la Comunitat Valenciana.

Esta ley regula la ordenación del territorio valenciano, uso racional del suelo, conservación del medio natural y actividad urbanística.

La Generalitat y los municipios se coordinarán para ejercer las potestades de planeamiento, gestión y disciplina referidas a la ordenación territorial y urbanística

La sostenibilidad y la eficiencia energética están muy presentes en esta ley para garantizar y satisfacer las necesidades de todos los ciudadanos, fomentando la rehabilitación de viviendas, evitando crear áreas marginales y promoviendo el uso de energías renovables protegiendo así el paisaje y medio natural.

### ➤ Ayudas para la rehabilitación energética en España

En el marco español<sup>10</sup>, en cumplimiento con el artículo 2 bis de la Directiva 2010/31/UE de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios, modificada por Directiva (UE) 2018/844, el Ministerio de fomento publicó en 2014 la “Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España” (ERESEE 2014), actualizándose en ERESEE 2017, en 2020 se elaboró la “Actualización de la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España” de las estrategias anteriores.

---

<sup>10</sup> Programa de ayudas y subvenciones del gobierno español, información del Ministerio de Fomento:

[https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/PLANES/ELPRESEESP/](https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/PLANES/ELPRESEESP/)

### 2.5.1. Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España 2020. (ERESEE 2020)

El plan ERESEE se elabora en base a la directiva 2018/844 de la UE, con el objetivo de lograr un parque edificatorio descarbonizado y con alta eficiencia energética antes del 2050, facilitando la transformación de los edificios existentes en edificios con un consumo de energía casi nulo. El plan debe incluir políticas y acciones destinadas a todos los edificios públicos, abordar temas como la pobreza energética, financiación e incentivos fiscales, analizar los impactos positivos e incluir un análisis macroeconómico de los escenarios de rehabilitación.

La situación actual en la edificación residencial presenta los siguientes problemas:

- 3.4 millones de viviendas en edificios de más de 4 plantas que no disponen de ascensor
- 1.8 millones de viviendas con problemas de conservación
- De 13.8 millones, el 60% (9.8 principales) se edificaron antes de la primera normativa sobre la eficiencia energética

En cuanto al análisis del consumo medio de energía se observa que varía de una forma drástica en función de la zona climática pasando de 2.313 kWh/año en la zona A (más cálida), a 11.504 kWh/año en la zona E (más fría).

Esto determina la necesidad de focalizar intervenciones en determinadas zonas climáticas y tipologías.

Para lograr las metas planteadas en este plan se crean una serie de objetivos:

- a) Escenario objetivo ELP 250 (Estrategia Largo Plazo o para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra) MITERD.

El objetivo principal es la eliminación de los combustibles fósiles en el sector de la construcción para el 2050, además de reducir el consumo de energía en el sector residencial en más de un 30% respecto al consumo actual, con la practica electrificación total del sistema.

- b) Escenario Objetivo PNIEC 2030 (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima) MITERD.

Lograr en el periodo 2020-2030 la rehabilitación de las envolventes de 1.2 millones de viviendas, mejorar la eficiencia de más de 3.5 millones de instalaciones de climatización y ACS.

- c) Plan de recuperación Transformación y Resiliencia.

Es un proyecto de país que traza la hoja de ruta para la modernización de la economía, la recuperación económica y la creación de empleo, para la reconstrucción económica sólida, inclusiva y resiliente tras la crisis de la COVID-19.

### 2.5.2. Real Decreto 106/2018, de 9 de marzo, por el que se regula el Plan Estatal de Vivienda 2018-2021.

Se analiza el capítulo VI. Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas.

Este programa tiene por objeto la financiación de mejoras de la eficiencia energética y sostenibilidad, en especial a las actuaciones que afecten a la envolvente del edificio, incluyen viviendas de tipología residencial colectiva, unifamiliares, plurifamiliares.

Los beneficiarios de este programa de ayudas son:

- Propietarios de viviendas unifamiliares aisladas, agrupadas en filas o tipología residencial de vivienda colectiva. También se podrán beneficiar las Administraciones públicas y entidades de derecho público.
- Comunidades de propietarios
- Agrupación de propietarios
- Sociedades cooperativas
- Empresas constructoras, arrendatarios o concesionarias de edificios.
- Empresas de servicios energéticos, las organizaciones que aporten este tipo de servicio.

Estas ayudas del programa se pueden compatibilizar con las del programa de fomento de la conservación, de la mejora de la seguridad y de la accesibilidad en viviendas. Sin embargo, no son compatibles con las ayudas del programa de fomento, regeneración y renovación urbana y rural.

En el art. 35 se abordan los requisitos a cumplir para poder optar a la financiación de este programa, se resume en:

- El año de construcción debe ser anterior a 1996.
- La superficie construida sobre rasante sea de al menos un 70%
- Deberán ser primera residencia al menos un 50% edificios colectivos. Cuando se trate de rehabilitación no se tendrá en cuenta este requisito.
- Adjuntar un informe técnico anterior a la solicitud de la ayuda que acredite la necesidad de la mejora.



- Proyecto de las actuaciones a realizar o memoria justificativa si no es necesario un proyecto, suscrito por un técnico competente y adecuado al CTE

En el artículo 36, se determina que actuaciones son subvencionables para llevar a cabo la mejora de eficiencia y sostenibilidad energética.

- Mejora de la envolvente térmica.
- Instalación de sistemas de calefacción, climatización, y ACS.
- Promover el uso de fuentes de energía renovables.
- Mejoras de Protección contra el ruido Código Técnico de la Edificación DB-HR
- Mejoras de salubridad Código Técnico de la Edificación DB-HS.
- Optimización de los servicios comunes, tales como ascensores, iluminación.
- Ejecución de zonas de carga para vehículos eléctricos y bicicletas, impulsando así la movilidad sostenible.
- Incorporar en las zonas de jardín sistemas de bajo consumo hídrico
- Mejora de instalaciones para la adecuada recogida y separación de los residuos domésticos.
- Instalación de sistema domótico para ahorro de energía

Las comunidades autónomas tienen la competencia para convocar el acceso a las subvenciones, plazos y procedimientos. La cuantía de las ayudas solicitadas en viviendas unifamiliares aisladas no podrá ser superior a 12.000 euros ni al 40% de la inversión subvencionable, mientras que para edificios colectivos no podrá superar el importe de multiplicar 8.000 euros por cada vivienda y 80 euros por cada metro cuadrado de superficie construida de local comercial u otros usos

compatibles. No podrá superar, por otra parte, el 40 % de la inversión de la actuación.

El plazo límite para solicitar estas ayudas es el 31 de diciembre de 2021.

**2.5.3. Ley 8/2013 de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbana (L3R), y el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.**

Estas normas<sup>11</sup> tienen por objeto fomentar la calidad y competitividad de la edificación y el suelo., para así paliar la pobreza energética del país.

El parque edificado de España necesita intervenciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbana, debido a que aproximadamente el 55% del parque edificado es anterior a 1980, y casi el 21% tiene más de 50 años de antigüedad. Hay una gran distancia entre el parque edificado de nuestro país y las exigencias europeas en materia de eficiencia energética, ya que, el 58% de los edificios se construyeron con anterioridad a la primera norma que introdujo en España una base mínima de eficiencia energética (NBE-CT-79). Tras conocer que los edificios son el 40% del consumo de energía final de UE, se estableció unos objetivos para mejorar el rendimiento energético a largo plazo. En el que para el año 2050 los países se comprometen a reducir en un 80-95% sus emisiones de CO<sub>2</sub>, respecto a 1990.

---

<sup>11</sup> Ley 8/2013 de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbana (L3R) (Gobierno de España 2013), y el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre<sup>11</sup>, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

**2.5.4. Real Decreto 616/2017, de 16 de junio<sup>12</sup>. por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del Programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020.**

Tiene por objeto regular el procedimiento para la concesión de ayudas que faciliten la transición energética con el uso de los fondos FEDER.

La finalidad de estas ayudas es incentivar y promover las actuaciones por parte de los municipios con menos de 20.000 habitantes, para así reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, mediante proyectos de ahorro y eficiencia energética, movilidad urbana sostenible y el fomento las energías renovables, conforme al programa FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020.

## **2.6. Ayudas para la rehabilitación energética en la Comunidad Valenciana**

En la Comunidad Valenciana, la Generalitat<sup>13</sup> ofrece en 2021 las siguientes subvenciones y ayudas relacionadas al sector de la construcción.

---

<sup>12</sup> Real Decreto 616/2017, de 16 de junio<sup>12</sup>, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del Programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020.

<sup>13</sup> Programa de ayudas y subvenciones del gobierno de la Generalitat Valenciana, información de la Generalitat:

### 2.6.1. Programa de rehabilitación energética de edificios

Este programa de rehabilitación energética de edificios (PREE) es impulsado por el IVACE y actualmente el plazo para la presentación de solicitudes era hasta el 31 de julio de 2021.

Tiene por objetivo impulsar la sostenibilidad de la edificación existente, realizando cambios en la envolvente térmica, sustitución instalaciones con combustible de origen fósil fuentes de energía renovables, incorporación de tecnología de regulación y control y mejorar la eficiencia en iluminación.

Estas ayudas van dirigidas a edificios de viviendas (incluidas unifamiliares) y de cualquier otro uso (administrativo, sanitario, docente, cultural, etc.) regulados por la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE).

En la siguiente tabla se muestra el tipo de intervención subvencionable, la ayuda base que recibirá si es un edificio completo o parte de él y la ayuda adicional varía en función de los criterios sociales, eficiencia energética y actuación integrada.

---

<http://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/ajudes-convocatories-2021>

<http://habitatge.gva.es/es/web/vivienda-y-calidad-en-la-edificacion/ajudes-convocatories-2021>

Tipologías de actuación	Ayuda base		Uso del edificio	% Adicional: Criterios sociales	Ayuda adicional			% Adicional: Actuación integrada
	Opción A	Opción B			Calificación final A	Calificación final B	Incremento de 2 o más letras	
<b>Tipología 1: Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica.</b>	35%	25%	Vivienda	15%	10%	5%	20%	
			Resto de usos	15%	10%	5%	20%	
<b>Tipología 2: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.</b> Subtipología 2.1 Sustitución de energía convencional por energía solar térmica.			Vivienda	10%	5%	0%	15%	
			Resto de usos	0%	5%	0%	15%	
<b>Tipología 2: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.</b> Subtipología 2.2 Sustitución de energía convencional por energía geotérmica.			Vivienda	0%*	0%*	0%*	15%	
			Resto de usos	0%	5%	0%	15%	
<b>Tipología 2: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.</b> Subtipología 2.3 Sustitución de energía convencional por biomasa en las instalaciones térmicas	35%	25%	Vivienda	10%	0%	0%	10%	
			Resto de usos	0%	5%	0%	10%	
<b>Tipología 2: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.</b> Subtipología 2.4 Mejora de la eficiencia energética de los sistemas de generación no incluidos en tipologías 2.1 a 2.3			Vivienda	0%	5%	0%	0%	
			Resto de usos	0%	5%	0%	0%	
<b>Tipología 2: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.</b> Subtipología 2.5 Mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de distribución, regulación, control y emisión de las instalaciones térmicas			Vivienda	0%	5%	0%	0%	
			Resto de usos	0%	5%	0%	0%	
<b>Tipología 3: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación</b>	15%	15%	Vivienda	0%	5%	0%	0%	
			Resto de usos	0%	5%	0%	0%	

\* El % adicional por Eficiencia Energética en edificios de uso vivienda será del 5 % en el caso de que se realice también una instalación renovable de generación eléctrica, con o sin acumulación, destinada al autoconsumo del edificio cuando su potencia instalada sea como mínimo del 30 % de la potencia eléctrica demandada por los equipos de bomba de calor geotérmica.

Tabla 3. Tipologías de intervención y cuantía del as ayudas. Fuente: IVACE, 2021

Es importante aclarar que las actuaciones realizadas deben justificar una reducción del 10% de consumo de energía con respecto a la situación previa a la actuación.

También deben mejorar la calificación energética del edificio en al menos una letra medida en la escala de emisiones de dióxido de carbono con respecto a la calificación energética inicial del edificio., excepto para edificios de calificación A, o edificios de cualquier otro uso (administrativo, sanitario, docente, cultural, etc., que no cuenten con un procedimiento para su calificación energética. En este supuesto se debe reducir el consumo de energía un 20%

### 2.6.2. Plan Renhata 2021 (PLAN HABITAT 2030). Bases de plan: Orden 3/2020, de 24 de abril de la Vicepresidencia Segunda y Conselleria de Vivienda y Arquitectura Bioclimática

El objetivo de este plan<sup>14</sup> es facilitar la intervención en el interior de viviendas, mejorando su estado de conservación y mejorar la accesibilidad en toda la vivienda, además busca dinamizar el sector de la construcción y de producción de materiales. Está orientada a las siguientes actuaciones:

- Reforma de los cuartos húmedos adecuándolos a las condiciones actuales de habitabilidad y sostenibilidad

---

<sup>14</sup> ORDEN 3/2020, de 24 de abril, de la Vicepresidencia Segunda y Conselleria de Vivienda y Arquitectura Bioclimática, por la que se aprueban las bases reguladoras de la concesión de subvenciones para la mejora de las condiciones del interior de las viviendas, en el marco del Plan de reforma interior de vivienda, plan Renhata.

- Reforma de la vivienda para adaptarla a personas con diversidad funcional y movilidad reducida, ampliando espacios de circulación, adecuando accesos e instalando señales acústicas o luminosas.
- Instalación de sistemas integrados de domótica para mejorar la accesibilidad y la autonomía en el uso de la vivienda, a personas con diversidad funcional y/o movilidad reducida.

Según la base Tercera “Condiciones particulares de las actuaciones objeto de ayudas” del Anexo de la Orden:

- Todas las actuaciones subvencionables podrán incluir, a los efectos de la determinación del coste subvencionable de la actuación, el coste de las obras y los honorarios de los profesionales intervinientes hasta un máximo del 5 % del coste de la obra, siempre que todos ellos estén debidamente justificados.
- El coste total subvencionable no podrá superar los costes medios de mercado de la Comunitat Valenciana. Se entenderán por costes medios de mercado de la Comunitat Valenciana los que figuren en la edición vigente de la Base de datos de precios de la construcción del Instituto Valenciano de la Edificación, considerando la calidad estándar.
- Las obras podrán estar terminadas en el momento de la solicitud o, como máximo, en el plazo de 6 meses contados a partir del día siguiente de la fecha de publicación en el *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana* de la resolución de concesión de las ayudas. En el momento de la solicitud la persona solicitante de las ayudas indicará si las obras están acabadas o pendientes de iniciar o terminar
- La fecha de inicio de las obras para las que se solicita las ayudas deberá ser a partir del 24 de abril de 2020.

- La fecha de terminación de las obras para las que se solicita las ayudas deberá ser posterior a la fecha que se indique en la correspondiente convocatoria 31 de mayo de 2021.
- La actuación contará con las licencias necesarias y requeridas por las administraciones correspondientes.

Según la base Quinta “Requisitos de las viviendas”, las viviendas tienen que cumplir las siguientes condiciones:

- El edificio en el momento de la solicitud debe tener una antigüedad superior a 20 años (a excepción de personas empadronadas con diversidad funcional con un grado de discapacidad superior al 33 % o para personas mayores de 70 años).
- Que la vivienda se destine a residencia habitual y permanente de las personas propietarias, inquilinas o usufructuarias. Lo que se considerará acreditado al estar empadronadas con anterioridad a la solicitud de las ayudas.

El 23 de abril de 2020 se aprobaron las nuevas bases de la convocatoria. En estos momentos, está cerrada, las solicitudes se pudieron presentar hasta mayo de 2019. A partir de esta fecha las organizaciones candidatas deben esperar la renovación de la vigencia.



**2.6.3. Orden 8/2018, de 25 de junio, de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas de rehabilitación de edificios del Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas del Plan estatal de vivienda 2018-2021.**

El 25 de junio de 2018 son aprobadas las bases reguladoras<sup>15</sup> de las ayudas de rehabilitación de edificios del Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas del Plan Estatal de Vivienda 2018- 2021. Las actuaciones subvencionables para mejorar la eficiencia energética y la sostenibilidad son:

- Edificios de viviendas unifamiliares, aisladas o agrupadas en fila. Incluso en el interior de la vivienda.
- Edificios de vivienda residencial colectiva, tanto los elementos comunes como el interior de las viviendas.

Según la base sexta “Condiciones particulares de las actuaciones objeto de ayudas” son los siguientes:

- Edificio disponga del documento de Informe de Evaluación del Edificio (IEEV.CV) cumplimentado y suscrito por un técnico competente.

---

<sup>15</sup> ORDEN 8/2018, de 25 de junio<sup>15</sup>, de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas de rehabilitación de edificios del Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas del Plan estatal de vivienda 2018-2021.

- La comunidad de propietarios debe estar de acuerdo de las futuras intervenciones en el edificio, a excepción de los edificios en el que el propietario es único.
- Aportar el proyecto de las actuaciones, o memoria redactada justificando las actuaciones a realizar, aportando croquis del estado actual y reformado, y presupuesto detallado de las obras, por un técnico competente para solicitar las ayudas. En cualquier caso, se justificará, por técnico competente, la coherencia de la actuación propuesta con el IEE y la adecuación al CTE, hasta donde sea viable, urbanística, técnica o económicamente.

El plazo de ejecución de las obras de rehabilitación no podrá ser superior a 2 años, desde la fecha publicación de la resolución en el DOGV. Las obras podrán estar iniciadas antes de la solicitud de ayudas, siempre y cuando no estén iniciadas antes de la elaboración y presentación telemática del IEE.CV., además no podrán estar finalizadas en el momento de solicitar la subvención. La fecha de terminación de las obras se comprobará mediante el Certificado Final de Obra o la de expedición de la última factura de las obras en el supuesto de que no sea necesario aportar proyecto

En la base séptima se recogen las actuaciones subvencionables:

Las actuaciones que el IEE.CV detecta como necesarias para realizar intervenciones en relación con la cimentación, estructura, instalaciones, envolvente térmica y zonas comunes.

**2.6.4. Ayudas de conservación y accesibilidad. Bases del plan:** Orden 7/2018, de 25 de junio, de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas de rehabilitación de edificios del Programa de fomento de la conservación, de la mejora de la seguridad de utilización y de la accesibilidad en viviendas del Plan estatal de vivienda 2018-2021.

Tiene por objeto<sup>16</sup> promover ayudas para las actuaciones de conservación, de mejora de seguridad y de accesibilidad. Pueden solicitar estas ayudas las comunidades de propietarios, propietarios únicos de edificios de viviendas, administraciones públicas, empresas constructoras, arrendatarios o concesionarias de los edificios. Las actuaciones subvencionables en materia de conservación afectan a la cimentación, estructura, instalaciones, Fachadas, cubiertas y medianeras, siempre que estén identificadas como necesarias en el Informe de Evaluación del Edificio. En materia de seguridad y accesibilidad afectan a instalaciones de ascensores, salvaescaleras, elementos de comunicación información o aviso y mejoras para cumplir DB-SUA del CTE.

---

<sup>16</sup> ORDEN 7/2018, de 25 de junio<sup>16</sup>, de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas de rehabilitación de edificios del Programa de fomento de la conservación, de la mejora de la seguridad de utilización y de la accesibilidad en viviendas del Plan estatal de vivienda 2018-2021.

## 2.6.5. Plan de Energía Sostenible de la Comunidad Valenciana (PESCV2020)

El Plan de energía sostenible de la Comunidad Valenciana surge como “la herramienta fundamental para la reorientación de la Política Energética de nuestro territorio y en él se fijan las directrices, objetivos, medidas e inversiones asociadas en el ámbito energético: energías renovables, autoconsumo y eficiencia hasta 2020”<sup>17</sup>, con el objetivo urgente de lograr una transición a un nuevo modelo energético y luchar contra el cambio climático y preservación del medio ambiente.

Este plan parte de unos principios básicos<sup>18</sup>, que constituyen la base sobre la cual se establece el plan. A partir de los principios, se establecen unos objetivos a lograr para el 2020. Estos principios y objetivos son retos para lograr la transición energética, se han diseñado planes de actuación concretos para su consecución, en los cuales se crean unas medidas y actuaciones específicas para cada ámbito.

---

<sup>17</sup> Plan de Energía Sostenible de la Comunitat Valenciana 2020 (PESCV 2020), IVACE, 2018, p. 11.

<sup>18</sup> Plan de Energía Sostenible de la Comunitat Valenciana 2020 (PESCV 2020), IVACE, 2018, p. 86.

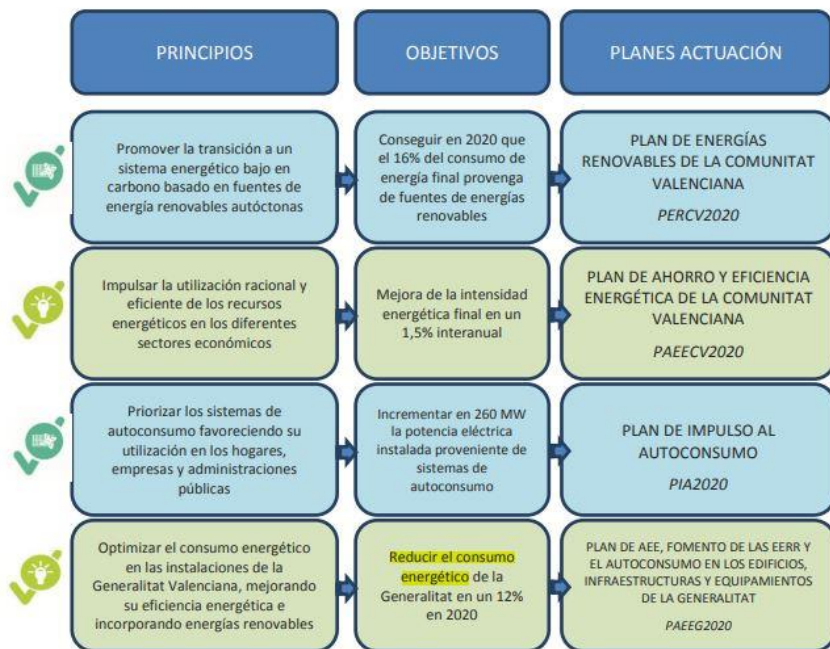


Figura 16. Estructura del plan de Energía Sostenible de la Comunitat Valenciana 2020.

# Capítulo 3.

## CONCLUSIONES

La revolución industrial supuso el descubrimiento de los combustibles fósiles y la explotación intensiva de los recursos, como consecuencia de ello se produjo un aumento de los GEI. Un siglo después sobre los efectos de lo anteriormente mencionado, empiezan a ser notables y empieza la preocupación sobre el cambio climático y el futuro de nuestro planeta. En 1987 el informe Brundtland supone un punto de inflexión con la aparición del término sostenibilidad., confirmando la crisis medioambiental y el cambio climático como los asuntos a abordar, y tomar conciencia para lograr un desarrollo sostenible. Desde entonces se han ido celebrando a lo largo de los años múltiples reuniones, conferencias y cumbres enfocadas hacia al medio ambiente y el desarrollo sostenible.

A mi juicio, estas reuniones no abordaban con la suficiente importancia y gravedad los temas tratados, pero con la implementación del protocolo de Kioto en 1997, se establecen unas estrategias y periodos concretos para lograr reducir los GE, aunque los resultados no fueron del todo favorables. Otro avance en materia de eficiencia energética y sostenibilidad es la entrada en vigor de la Directiva 2002/91/ce, 2010/31/ue2012/27/UE Y 2018/844/UE. Esta normativa va dirigida a cumplir con los objetivos de la UE en el campo de la eficiencia energética y el cambio climático, promoviendo el consumo de fuentes de energía

renovables y reduciendo el consumo de combustibles. Se regulan herramientas informáticas para incorporar la certificación energética en los edificios y más adelante mediante el RD 235/2013 los edificios tienen la obligación de disponer de dicho certificado.

El Código Técnico de la Edificación en España entró en vigor en el 2006 y sus modificaciones posteriores, exigen un cumplimiento obligatorio a los edificios para conseguir un ahorro energético, reduciendo así el consumo, la demanda energética y por medio de la eficiencia energética aumentar el rendimiento de las instalaciones. El estado está ofreciendo ayudas y subvenciones todos los años para facilitar a ciudadanos y empresas una transición energética y así contribuir al ahorro energético y desarrollo sostenible.

Por último, tras haber analizado el apartado dedicado a la arquitectura ecológica, objetivos y aplicaciones en diferentes construcciones, he llegado a la conclusión de que es uno de los caminos a seguir. Supone integrar la naturaleza en la construcción, es decir aprovechar al máximo las herramientas que nos proporciona la naturaleza. Además de valorar los materiales y recursos en función de su contaminación, tanto para generarlos como el producto final y así evitar utilizar los más perjudiciales para el planeta y, pero garantizando siempre el bienestar de las personas.

Considero que, en la medida de lo posible, la nueva construcción debe realizarse teniendo en cuenta los principios de la arquitectura ecológica, aunque el costo inicial sea más elevado, a la larga el planeta lo agradecerá, mientras que para la rehabilitación de viviendas el gobierno, que incidir de manera más contundente en la transición energética, sostenibilidad y eficiencia energética, y en la medida de lo posible incorporar los principios sobre la arquitectura ecológica.

# Capítulo 4.

## EDIFICIOS SOSTENIBLES. CASO PRÁCTICO

### INTRODUCCIÓN

El caso práctico al que me enfrento se basa en mejorar la eficiencia energética de un inmueble para hacerlo más sostenible energéticamente y que la inversión económica para ello sea adecuada. El propósito será plantear un conjunto de mejoras con el fin de reducir la demanda energética.

### METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

En primer lugar, debe visitarse la vivienda, para realizar una inspección visual y verificar el estado actual de los elementos constructivos y tomar fotografías de la misma.

Para la obtención del certificado energético y los planos del inmueble, se debe identificar las características térmicas de la envolvente del edificio: Composición, dimensiones y propiedades. También es necesario tomar notas de las longitudes de fachada, alturas libres, huecos y particiones.

En cuanto a las condiciones ambientales, es importante determinar factores como el emplazamiento, orientación de la vivienda y la zona climática en la que se encuentra para obtener el rendimiento energético de la vivienda.

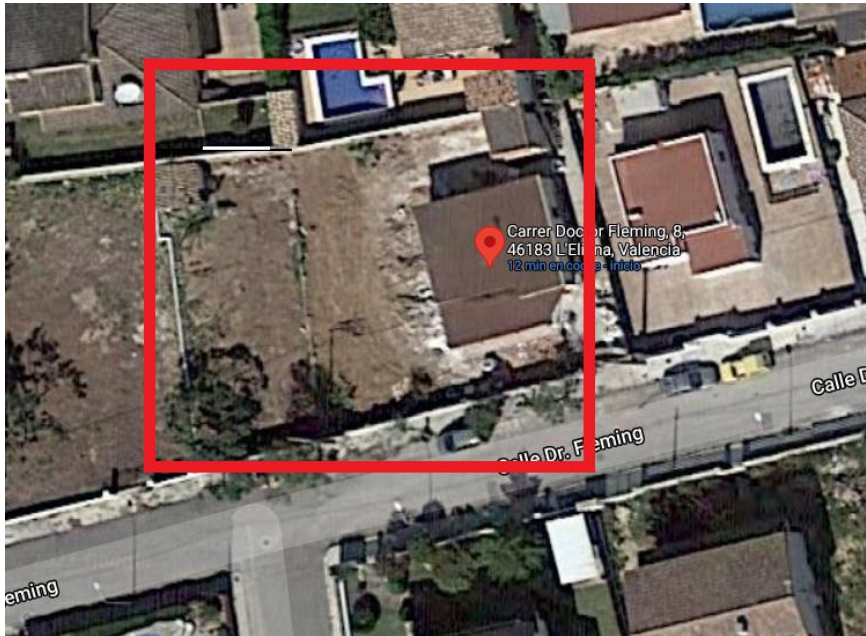


Una vez obtenidos todos los datos, se elaborará la certificación energética mediante el software Ce3x, que generará la etiqueta energética con la calificación energética de la vivienda, para después proponer una serie de mejoras para obtener una mejor calificación.

## **EMPLAZAMIENTO**

Se trata de una vivienda unifamiliar aislada de una planta, situada en la localidad de La Eliana (Valencia), más concretamente en la calle Dr. Fleming, 8. La fecha de construcción de la vivienda data de 1970 (según la ficha catastral), anterior al RD 2429/1979, de 6 de julio por el que se aprobará la primera Norma Básica de Edificación NBE-CT-79. Es importante conocer este dato, ya que al ser anterior a la NBE-CT-79, es de esperar que no cumpla con los valores establecidos por la normativa actual para aislamiento térmico de los cerramientos. No obstante, el comportamiento energético de la vivienda depende de otros factores que se irán analizando en próximos apartados, que posteriormente permitirán realizar un estudio del rendimiento energético de la vivienda lo más cercano posible a la realidad.

A continuación, se muestra una vista aérea de la parcela y alrededores, en la que es posible observar cómo no hay elementos cercanos que generen sombras sobre las diferentes fachadas.



*Ilustración 1. Plano de emplazamiento de la vivienda. Fuente: Google maps.*

Por último, se ofrece la ficha catastral del inmueble y características de la parcela de la vivienda. La referencia catastral del inmueble es el N.º 3115654YJ1831N0001UY



indicadores energéticos y para cada uno de los grados de similitud identificados, el escenario de comparación se obtiene estimando la situación probable de los edificios construidos en los períodos de años siguientes:

- Anterior a 1900
- 1901-1094
- 1941-1960 Periodo de postguerra
- 1961-1980 Entran en vigor las normas MV
- 1981-2006 Entra en vigor CT\_79
- Posterior a 2006 Entra en vigor el actual CTE

La vivienda fue construida en 1970, pero el propietario actual confirma que se hizo una reforma en la que cambió el suelo y las carpinterías, pero no afectó a la envolvente del edificio. Teniendo en cuenta que la vivienda fue construida en los años 70, se puede considerar que las soluciones constructivas fueron de la normativa técnica de aplicación del sector de la edificación, conocidas como las normas MV, eran competencia del ministerio de la vivienda.

Según las referencias catastrales cuenta con una superficie construida de 137 m<sup>2</sup>, incluyendo los almacenes. Para nuestro caso solamente tendremos en cuenta la vivienda y tomando datos in-situ de los espacios habitables consta de 89.7 m<sup>2</sup> de superficie útil habitable. La distribución de la vivienda es la siguiente:

<b>Espacios</b>	<b>Superficie útil m2</b>
Salón-comedor	22,61
Cocina	17,17
Habitación 1	13,18
Habitación 2	13,32
Habitación 3	9,94
Baño	7,88
<b>Superficie útil Total</b>	<b>84,1</b>

Como no se dispone de documentación que refleje la información constructiva de la vivienda, se estimarán las soluciones constructivas atendiendo a las características constructivas de ese periodo y considerando las medidas de la edificación que fueron tomadas in-situ.

## **CIMENTACIÓN**

No se puede saber con seguridad, ya que no disponemos de documentación gráfica, ni memoria, aunque antiguamente la cimentación solía resolverse mediante zapatas aisladas bajo los muros de contención.

## **CUBIERTA**

La vivienda cuenta con dos cubiertas planas. Por un lado, una es una cubierta plana no transitable, formada por tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco, recibido con mortero en la base y rematados superiormente con maestras de mortero y encima tableros cerámicos huecos con una capa de regularización y una lámina impermeable adherida. La otra cubierta más reciente es un “forjado” con una lámina impermeable por encima. Teniendo en cuenta que en esta época no se

consideraban los criterios de la eficiencia energética en el diseño, se puede suponer que la cubierta carece de aislamiento térmico.

### **CERRAMIENTOS EXTERIORES Y PARTICIONES INTERIORES**

Los muros de carga, se estima que son muros de ladrillo macizo de 30 cm de espesor, mientras que para las particiones interiores se ha utilizado ladrillo hueco del 7 cm, ya que el espesor total de los tabiques es de 9 cm. Al no poder realizar catas ni disponer de documentación, se estima que los muros no disponen ni de cámara de aire ni de aislamiento.

### **FORJADOS**

El forjado plano está compuesto por viguetas de hormigón pretensadas, bovedillas cerámicas y mallazo de reparto. Los cantos de las losas son de 20 cm.

### **CARPINTERÍA**

La carpintería fue sustituida por aluminio, de baja emisividad y doble acristalamiento.

### **Certificación energética con Ce3X**

Una vez obtenemos los datos suficientes para elaborar el certificado energético de la vivienda, se procede a introducir los datos en el programa con el fin de obtener la demanda y calificación energética actual que consume la vivienda antes de implementar las propuestas de mejora.

Se comienza introduciendo datos generales como la situación, el año de construcción, normativa vigente de la época, superficie útil habitable y

altura de planta. Para la altura libre de planta se estima que la altura de la estancia más alta de todas es de 3.10m.

Para calcular la demanda diaria de ACS se ha consultado el Documento básico de Ahorro de Energía del CTE sección HE4, Anejo F. donde se establece que para uso residencial privado se obtendrá considerando unas necesidades de 28 litros/día x persona (a 60°C). Se establece que para 3 dormitorios que tiene actualmente la vivienda, será de  $28 \times 3 = 84$  l/día.

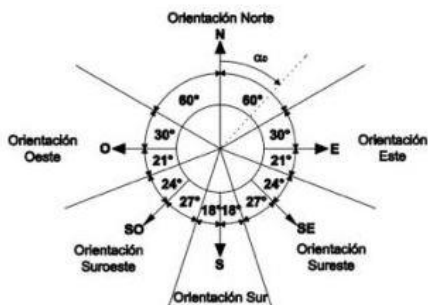
**Tabla a-Anejo F. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado**

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

*Tabla 4. Fuente: Documento básico HE Ahorro de Energía CTE*

Completado esto, el siguiente paso es definir la envolvente térmica de la casa, es decir la cubierta, los cerramientos exteriores e interiores, suelo y huecos en las fachadas.

Se introducen los datos de las cubiertas en contacto con el aire, estimando los valores de transmitancia térmica. Después, para los muros de fachada se debe determinar primero la orientación de cada uno según el DB-HE. Seguidamente se asignan las propiedades térmicas de cada fachada en función de la orientación, se realiza creando capas propias de cada una de las fachadas mediante la librería de cerramientos del programa.



Norte	$\alpha_0 < 60; \alpha_0 \geq 300;$
Este	$60 \leq \alpha_0 < 111$
Sureste	$111 \leq \alpha_0 < 162$
Sur	$162 \leq \alpha_0 < 198$
Suroeste	$198 \leq \alpha_0 < 249$
Oeste	$249 \leq \alpha_0 < 300$

Ilustración 3. Orientaciones de las fachadas. Fuente: Documento básico HE Ahorro de Energía CTE/

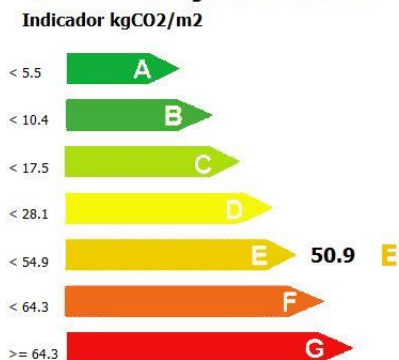
Así, se van introduciendo todos los elementos hasta definir la envolvente térmica, incluidos los puentes térmicos y patrones de sombra proyectadas sobre las fachadas.

El siguiente apartado trata sobre las instalaciones de la vivienda. Esta vivienda calefacción mediante radiadores en salón, baño y habitaciones, la climatización que utilizan es con aparatos de aires acondicionados, además cuenta con un calentador de ACS eléctrico.

Tras introducir todos los datos, el programa calcula la calificación energética actual de la vivienda.



### Calificación energética de edificios



### Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> )	153.6	G
Demanda de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> )	28.3	D
Emisiones de calefacción (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	31.9	E
Emisiones de refrigeración (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	5.5	D
Emisiones de ACS (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	13.5	G

Ilustración 4. Calificación energética del edificio existente. Fuente: CE3x, elaboración propia

Una vez obtenida la calificación E, se propone un conjunto de sugerencias para mejorar la eficiencia energética, de acuerdo con lo que se establece en el art. 6 “Contenido del certificado de eficiencia energética” del RD 235/2013.

Las propuestas de mejora se clasifican en función de las necesidades energéticas, con el fin de lograr que la vivienda sea más eficiente y sostenible, obteniendo mayor confort y disminuyendo la demanda energética de la misma.

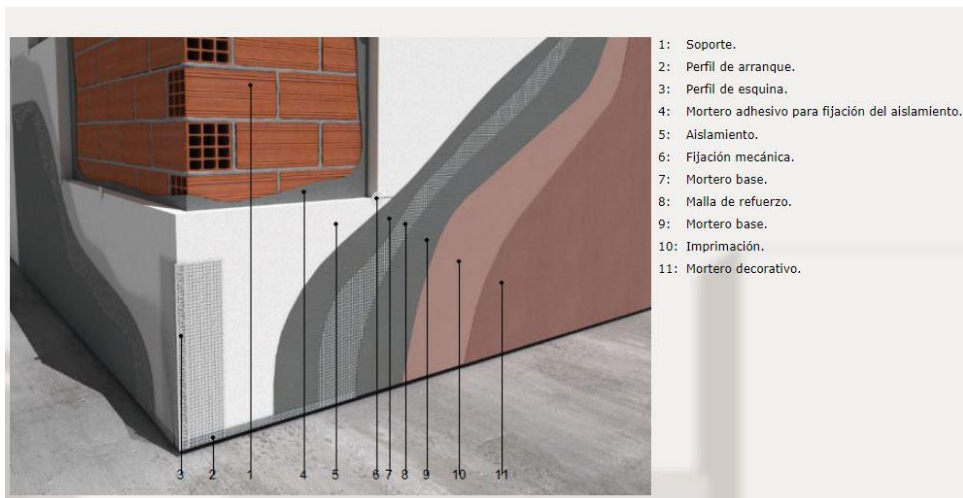
La propuesta a ejecutar es mejorar la envolvente térmica de la vivienda, mediante la colocación de aislamiento térmica en las fachadas y cubiertas. Para así reducir la demanda de calefacción y también mejoraremos las instalaciones de la vivienda, mediante la sustitución de

la caldera termoeléctrica por una de Biomasa para el ACS y calefacción, junto a la instalación de radiadores para la calefacción

➤ Conjunto 1: Mejoras de la envolvente térmica de la vivienda

### Colocación de aislamiento térmico

Con el fin de mejorar la eficiencia energética de la vivienda, la solución propuesta trata con la colocación de aislamiento térmico de poliestireno extruido (e=5cm) por el exterior y un acabado, para así no reducir las superficies útiles del interior de la vivienda. Mientras que para la cubierta si no dispusiera de aislamiento, se colocaría un aislamiento XPS y un mortero hidrofugo cubriéndolo.



*Ilustración 5. Solución aislamiento cerramiento exterior Fachada. Fuente: CYPE*

Calificación energética del edificio con el conjunto de medidas de mejora



Ilustración 6. Calificación energética conjunto 1. Fuente: CE3x, elaboración propia

## ➤ Conjunto 2: Mejoras de las instalaciones térmicas

### Sistema de instalación de caldera de biomasa

Se sustituirá la caldera actual por una de biomasa por combustión de pellets, con una potencia nominal de 6-15 KW y radiadores de agua. Este sistema se implanta para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y así lograr que la vivienda sea más sostenible y eficiente.



Caldera NANO PK 6 -15 con el depósito de ACS integrado se consigue un sistema extremadamente compacto. Con el kit hidráulico se puede conectar el depósito a la caldera de manera rápida y elegante. NOTA: para modelos Nano-PK 20-32 no hay kit hidráulico de conexión.

Ilustración 7. Caldera de biomasa con depósito ACS integrado. Fuente: HARGASSNER

Calificación energética del edificio con el conjunto de medidas de mejora

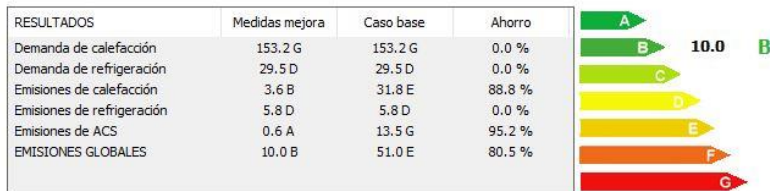
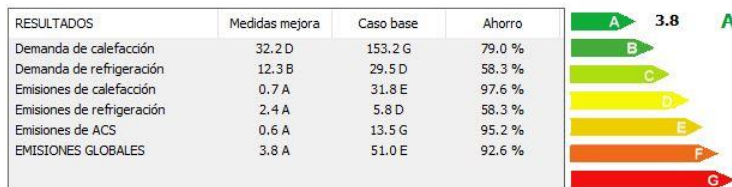


Ilustración 8. Calificación energética conjunto 2. Fuente: CE3x, elaboración propia

- Conjunto 3: Suma del conjunto 1 más conjunto 2.
- Ilustración 9. Calificación energética conjunto 3. Fuente: CE3x, elaboración propia

Calificación energética del edificio con el conjunto de medidas de mejora



Sumando los conjuntos de la mejora obtenemos calificación A, la mejor que se puede obtener. Lo más importante es que se reduce tanto la demanda como las emisiones generadas de forma muy significativa.

## PRESUPUESTO

## Presupuesto de ejecución material

<b>1 Fachadas y particiones</b>		<b>1.521,88</b>
1.2.- Fábrica no estructural	1.521,88	
1.2.12.- Reconstrucciones, reparaciones y refuerzos	1.521,88	
<b>2 Instalaciones</b>		<b>12.972,09</b>
2.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.	12.972,09	
2.1.1.- Calderas de biomasa	12.445,61	
2.1.2.- Emisores por agua para climatización	526,48	
<b>3 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>		<b>7.994,68</b>
3.1.- Aislamientos térmicos	7.994,68	
3.1.1.- Cubiertas	3.946,95	
3.1.2.- Sistemas ETICS de aislamiento exterior de fachadas	4.047,73	
<b>4 Remates y ayudas</b>		<b>319,90</b>
<b>Total .....</b>		<b>22.808,55</b>

**Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

## Referencias Bibliográficas

ALMENAR-MUÑOZ, M., *Energy efficiency and renewal of buildings*, en Research in building engineering (on line), edita.me. 2020.

ALMENAR-MUÑOZ, M., *Evolución y retos de la política ambiental europea*, Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente. Madrid, 2018.

DE GARRIDO, L. *Arquitectura y Salud, metodología de diseño para lograr una arquitectura saludable y ecológica*, Editorial Monsa, Barcelona, 2014.

DE GARRIDO, L. *Manual de Arquitectura Ecológica Avanzada, metodología de diseño para realizar una arquitectura con el máximo nivel ecológico posible*, Editorial Diseño, Buenos aires, 2017.

GIMENO, B., ARANDA, J., ZAMBRANA, D., CONSERVA A., LÓPEZ, P. & ALBIAC, F., *Evaluación de la sostenibilidad en la rehabilitación energética de vivienda social en países mediterráneos*, Centro de investigación de recursos y consumos energéticos (CIRCE), Zaragoza, 2018. Disponible en: [http://polired.upm.es/index.php/anales\\_de\\_edificacion/article/view/3783](http://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/view/3783).

MARBAN FLORES, R., *La Agenda 21 impulsora del desarrollo sostenible y de la protección del medio ambiente en Europa y España*, Boletín económico de ICE nº 2899, 2006.

REY MARTÍNEZ, F., VELASCO GÓMEZ, E., REY HERNANDEZ, J., *Eficiencia Energética de los Edificios, certificación energética*. Editorial Paraninfo, Madrid 2018

Universidad Alfonso X El Sabio. *La Rehabilitación Energética de la Edificación*, Madrid, 2014.

## PÁGINAS WEBS

*Actualización 2020 De La Estrategia A Largo Plazo Para La Rehabilitación Energética En El Sector De La Edificación En España (ERESEE 2020)*, Ministerio de Fomento, Madrid, 2020. Disponible en: <https://www.fomento.gob.es/>

*Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020*, Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, Madrid, 2017. Disponible en: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/es\\_neeap\\_2017\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/es_neeap_2017_es.pdf)

*Marco sobre clima y energía para 2030*, Comisión Europea. Disponible en [http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030/index_es.htm)

*Smarter, greener, more inclusive? Indicators to support the Europe 2020 strategy*, EUROSTAT, p.83, 2018, disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/9087772/KS-02-18-728-EN-N.pdf/>

RED ELECTRICA DE ESPAÑA, Estrategia de cambio climático, 2020.

*Vision for a long-term EU strategy for reducing greenhouse gas emissions*, Comisión Europea, 2018, disponible en: [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en)

*Actualización 2020 De La Estrategia A Largo Plazo Para La Rehabilitación Energética En El Sector De La Edificación En España (ERESEE 2020)*, Ministerio de Fomento, Madrid, 2020. Disponible en: <https://www.fomento.gob.es/>

Objetivos de Desarrollo Sostenible:  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Plan para la implantación de la Agenda 2030:  
<http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/SalaDePrensa/Multimedia/Publicaciones/Documents/PLAN%20DE%20ACCION%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20LA%20AGENDA%202030.pdf>

Institut Valencià de Competitivitat Empresarial (IVACE):  
<https://gcee.aven.es/es/>

Herramientas de certificación BREEAM: <http://www.breeam.es>

Herramientas de certificación LEED: <http://spaingbc.org/web/>

Origen y evolución de la UE:  
<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=cadena&blobheadervalue1=filename%3DOrigen+y+Evoluci%C3%B3n+de+la+UE.pdf&blobheadervalue2=language%3Des%26site%3DMPDE&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1352939833870&ssbinary=true>

<http://idpbarcelona.net/docs/actividades/seminarioe/marcampinsconsolidacio.pdf>

[https://europa.eu/european-union/index\\_en](https://europa.eu/european-union/index_en)

[https://www.boe.es/diario\\_boe](https://www.boe.es/diario_boe)

[Normativa y legislación sobre eficiencia energética en España \(efenergia.com\)](http://www.efenergia.com)

Arquitectura ecológica: <https://luisdegarrido.com/>



Cumbre del Cambio Climático 2019 de las Naciones Unidas - Iberdrola

## Índice de Figuras

Figura 1. Fuente: IVACE. En Herramientas de certificación en España. .19	
Figura 2. Fuente: BREEAM. Ámbitos de aplicación BREEAM.....21	
Figura 3. Fuente: BREEAM. Requisitos principales en categorías BREEAM .....22	
Figura 4. Ámbitos de aplicación.....23	
Figura 5. Criterios de evaluación LEED. Fuente: chilegbc.cl .....24	
Figura 6. Criterios de puntuación LEED. Fuente: Elaboración propia.....26	
Figura 7. Los niveles de certificación LEED. Fuente: Elaboración propia26	
Figura 8. Fuente: Ministerio de Fomento. Etiqueta de eficiencia energética.....28	
Figura 9 Fuente: L De Garrido. Ramat Eco-House. Año: 2011.....34	
Figura 10. Fuente: L De Garrido. Ramat Eco-House. Año: 2011.....35	
Figura 11. Fuente: L De Garrido. Esquema Ramat Eco-House. Año: 2011 .....40	
Figura 12. Fuente: L De Garrido. Esquema Ramat Eco-House. Año: 2011 .....40	
Figura 13. Fuente: L De Garrido. Casa Virgen. Año: 2001 .....41	
Figura 14. Fuente: L De Garrido. Esquema Casa Virgen. Año: 2001.....44	

Figura 15. Fuente: L De Garrido. Esquema Casa Virgen. Año: 2001.....	44
Figura 16. Estructura del plan de Energía Sostenible de la Comunitat Valenciana 2020. ....	92

Ilustración 1. Plano de emplazamiento de la vivienda. Fuente: Google maps. ....	97
Ilustración 2. Ficha catastral de la vivienda. Fuente: Sede catastro.....	98
Ilustración 3. Orientaciones de las fachadas. Fuente: Documento básico HE Ahorro de Energía CTE / .....	103
Ilustración 4. Calificación energética del edificio existente. Fuente: CE3x, elaboración propia.....	104
Ilustración 5. Solución aislamiento cerramiento exterior Fachada. Fuente: CYPE.....	105
Ilustración 6. Calificación energética conjunto 1. Fuente: CE3x, elaboración propia.....	106
Ilustración 7. Caldera de biomasa con deposito ACS integrado. Fuente: HARGASSNER.....	106
Ilustración 8. Calificación energética conjunto 2. Fuente: CE3x, elaboración propia.....	107
➤ Ilustración 9. Calificación energética conjunto 3. Fuente: CE3x, elaboración propia.....	107
Ilustración 10. Planta cotas y superficies PB. Fuente: Elaboración propia .....	122
Ilustración 11. Planta cotas y superficies cubierta Fuente: Elaboración propia.....	123
 Tabla 1. Fuente: BREEAM. Clasificación BREEAM ES.....	 22

Tabla 2. Resumen de las reuniones y más destacadas. Fuente: Elaboración propia.....	47
Tabla 3. Tipologías de intervención y cuantía del as ayudas. Fuente: IVACE, 2021 .....	84
Tabla 4. Fuente: Documento básico HE Ahorro de Energía CTE .....	102
Imagen 1. Fachada oeste. Fuente: elaboración Propia .....	119
Imagen 2. Fachada este. Fuente: elaboración Propia .....	119
Imagen 3. Salón-comedor. Fuente: elaboración Propia .....	120
Imagen 4. Habitación principal.. Fuente: elaboración Propia .....	120
Imagen 5. Cocina. Fuente: elaboración Propia.....	121
Imagen 6. Habitación 2. Fuente: elaboración Propia .....	121

# ANEXO 1. PRESUPUESTO

**Presupuesto parcial nº 1 Fachadas y particiones**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>1.2.- Fábrica no estructural</b>					
<b>1.2.12.- Reconstrucciones, reparaciones y refuerzos</b>					
<b>1.2.12.1</b>	<b>M²</b>	<b>Rehabilitación Particiones y Fachadas</b>			
			<b>Total m² .....:</b>	<b>65,740</b>	<b>23,15</b>
					<b>1.521,88</b>
					<b>Total subcapítulo 1.2.12.- Reconstrucciones, reparaciones y refuerzos: 1.521,88</b>
					<b>Total subcapítulo 1.2.- Fábrica no estructural: 1.521,88</b>
					<b>Total presupuesto parcial nº 1 Fachadas y particiones : 1.521,88</b>

Rehabilitación energética

**Presupuesto parcial nº 2 Instalaciones**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>2.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b>					
<b>2.1.1.- Calderas de biomasa</b>					
2.1.1.1	Ud	Caldera para la combustión de pellets Nano-PK, potencia nominal de 6 a 15 kW con ACS W210, módulo interno de ampliación para la regulación de un circuito de calefacción, módulo interno de ampliación para control de un acumulador adicional de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, con sistema de alimentación manual, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.			
			<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>12.445,61</b>
			<b>Total subcapítulo 2.1.1.- Calderas de biomasa:</b>		<b>12.445,61</b>
<b>2.1.2.- Emisores por agua para climatización</b>					
2.1.2.1	Ud	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 448,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>	<b>526,48</b>
			<b>Total subcapítulo 2.1.2.- Emisores por agua para climatización:</b>		<b>526,48</b>
			<b>Total subcapítulo 2.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.:</b>		<b>12.972,09</b>
			<b>Total presupuesto parcial nº 2 Instalaciones :</b>		<b>12.972,09</b>

Presupuesto parcial nº 3 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
<b>3.1.- Aislamientos térmicos</b>									
<b>3.1.1.- Cubiertas</b>									
3.1.1.1	M²	Aislamiento térmico por el exterior de cubiertas inclinadas, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie grecada y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor sobre superficie soporte existente regularizada con una capa de mortero.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Sup	Parcial	Subtotal
						112,770	112,770		
							112,770		112,770
<b>Total m² .....:</b>						<b>112,770</b>	<b>14,09</b>		<b>1.588,93</b>
3.1.1.2	M²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento horizontal exterior (aislamiento de cubierta), acabado superficial rugoso, con mortero de cemento hidrófugo M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Sup	Parcial	Subtotal
						112,770	112,770		
							112,770		112,770
<b>Total m² .....:</b>						<b>112,770</b>	<b>20,91</b>		<b>2.358,02</b>
						<b>Total subcapítulo 3.1.1.- Cubiertas:</b>			<b>3.946,95</b>
<b>3.1.2.- Sistemas ETICS de aislamiento exterior de fachadas</b>									
3.1.2.1	M²	Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema ETICS Traditerm EPS "GRUPO PUMA", con ETE 07/0054, compuesto por: panel rígido de poliestireno expandido, Traditerm Panel EPS "GRUPO PUMA", según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de color blanco, de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero Traditerm "GRUPO PUMA", aplicado manualmente y fijaciones mecánicas con taco de expansión de polipropileno Traditerm "GRUPO PUMA"; capa de regularización de mortero Traditerm "GRUPO PUMA", aplicado manualmente, armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, Traditerm "GRUPO PUMA", de 5x4 mm de luz de malla, de 0,6 mm de espesor y de 160 g/m² de masa superficial; capa de acabado de mortero acrílico Morcemcrl "GRUPO PUMA", color Blanco 100, sobre imprimación acrílica Fondo Morcemcrl "GRUPO PUMA". Incluso perfiles de arranque Traditerm "GRUPO PUMA", de aluminio, perfiles de cierre superior Traditerm "GRUPO PUMA", de aluminio, perfiles de esquina Traditerm "GRUPO PUMA", de PVC con malla, masilla selladora monocomponente Pumaelastic-Ms "GRUPO PUMA" y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para sellado de juntas. El precio incluye la ejecución de remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en	Uds.	Largo	Ancho	Alto	M2	Parcial	Subtotal
Fachada Norte						10,100	3,100	31,310	
Fachada Este						8,900	3,100	27,590	
Fachada Sur						10,100	3,100	31,310	
Fachada Oeste						11,400	3,100	35,340	
							125,550		125,550
<b>Total m² .....:</b>						<b>125,550</b>	<b>32,24</b>		<b>4.047,73</b>
						<b>Total subcapítulo 3.1.2.- Sistemas ETICS de aislamiento exterior de fachadas:</b>			<b>4.047,73</b>
						<b>Total subcapítulo 3.1.- Aislamientos térmicos:</b>			<b>7.994,68</b>
						<b>Total presupuesto parcial nº 3 Aislamientos e impermeabilizaciones :</b>			<b>7.994,68</b>

**Presupuesto parcial nº 4 Remates y ayudas**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
4.1	M²	Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de calefacción.			
			Total m² .....:	70,000	4,57
					319,90
			<b>Total presupuesto parcial nº 4 Remates y ayudas :</b>		<b>319,90</b>

Rehabilitación energética



# Presupuesto de ejecución material

<b>1 Fachadas y particiones</b>	<b>1.521,88</b>
1.2.- Fábrica no estructural	1.521,88
1.2.12.- Reconstrucciones, reparaciones y refuerzos	1.521,88
<b>2 Instalaciones</b>	<b>12.972,09</b>
2.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.	12.972,09
2.1.1.- Calderas de biomasa	12.445,61
2.1.2.- Emisores por agua para climatización	526,48
<b>3 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>	<b>7.994,68</b>
3.1.- Aislamientos térmicos	7.994,68
3.1.1.- Cubiertas	3.946,95
3.1.2.- Sistemas ETICS de aislamiento exterior de fachadas	4.047,73
<b>4 Remates y ayudas</b>	<b>319,90</b>
<b>Total .....</b>	<b>22.808,55</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

# ANEXO2. CERTIFICACION ENERGETICA

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

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

Nombre del edificio	Vivienda unifamiliar aislada		
Dirección	Dr Fleming, 8.		
Municipio	La Eliana	Código Postal	46183
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1970
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	3115654YJ1831N0001UY		

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

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

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Ruben Pardo Puig	NIF(NIE)	29208304Y
Razón social	Trabajo Final de Grado	NIF	1
Domicilio	C/221 N12, La Cañada.		
Municipio	Paterna	Código Postal	46182
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	ruparpui@edificacion.upv.es	Teléfono	666981832
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniería 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]

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: 11/08/2021

Firma del técnico certificador

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

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

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

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

Registro del 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>	89.7
<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
Cubierta con aire	Cubierta	112.77	3.85	Estimadas
Muro de fachada O	Fachada	30.7	2.94	Estimadas
Muro de fachada N	Fachada	30.56	2.94	Estimadas
Muro de fachada E	Fachada	26.84	2.94	Estimadas
Muro de fachada S	Fachada	27.35	2.94	Estimadas

### 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
V1-V2	Hueco	2.0	2.60	0.35	Estimado	Estimado
V7	Hueco	1.96	2.60	0.35	Estimado	Estimado
P2	Hueco	3.04	3.13	0.56	Estimado	Estimado
V3	Hueco	1.0	3.08	0.50	Estimado	Estimado
V4	Hueco	0.6	3.13	0.44	Estimado	Estimado
V5	Hueco	0.75	2.60	0.53	Estimado	Estimado
V6	Hueco	0.75	2.60	0.40	Estimado	Estimado

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo 1	Bomba de Calor		180.4	Electricidad	Estimado
Equipo 2	Bomba de Calor		180.4	Electricidad	Estimado
Equipo 3	Bomba de Calor		180.4	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo 1	Bomba de Calor		160.6	Electricidad	Estimado
Equipo 2	Bomba de Calor		160.6	Electricidad	Estimado
Equipo 3	Bomba de Calor		160.6	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)</b>	112.0
-------------------------------------------------	-------

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				

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>51.0 E</b>		<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>ACS</b>
	<i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	E	<i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	G
	31.77		13.52	
			<b>REFRIGERACIÓN</b>	<b>ILUMINACIÓN</b>
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	D	<i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	-
	5.76		-	

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>	39.97	3585.73
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	11.07	993.08

### 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			
	<b>288.3 G</b>		<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>ACS</b>
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	F	<i>Energía primaria ACS [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	G
	174.48		79.79	
			<b>REFRIGERACIÓN</b>	<b>ILUMINACIÓN</b>
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	E	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	-
	33.99		-	

### 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.

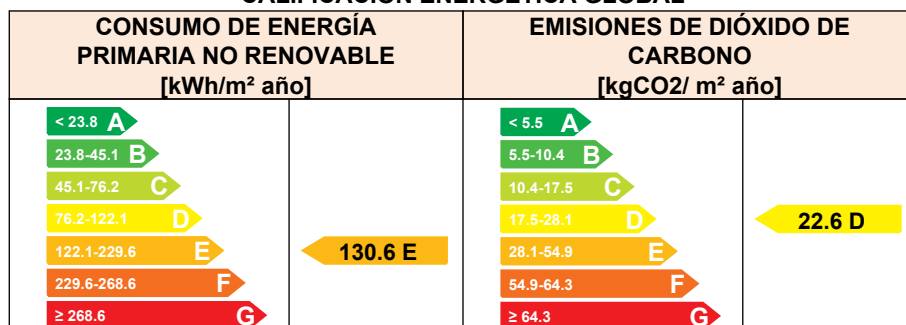
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>

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

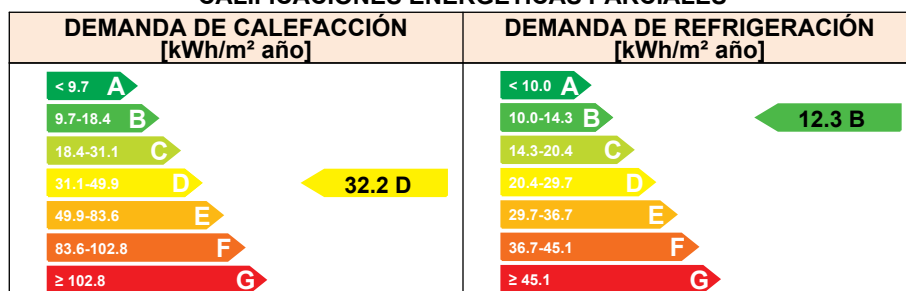
# ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Conjunto 1

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



## CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m <sup>2</sup> año]	22.34	79.0%	7.25	58.3%	40.84	0.0%	-	-%	70.43	57.2%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	36.62 C	79.0%	14.17 B	58.3%	79.79 G	0.0%	-	-%	130.58 E	54.7%
Emisiones de CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	6.67 C	79.0%	2.40 A	58.3%	13.52 G	0.0%	-	-%	22.59 D	55.8%
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	32.16 D	79.0%	12.29 B	58.3%						

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

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

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

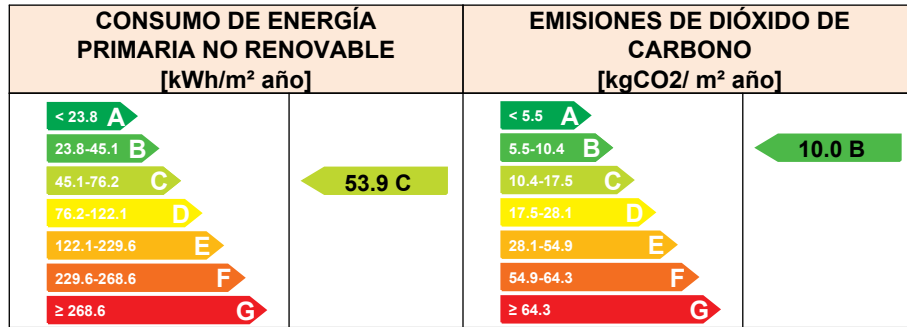
Mejorar el aislamiento térmico de la envolvente térmica: cerramientos exteriores y cubiertas.

**Coste estimado de la medida**

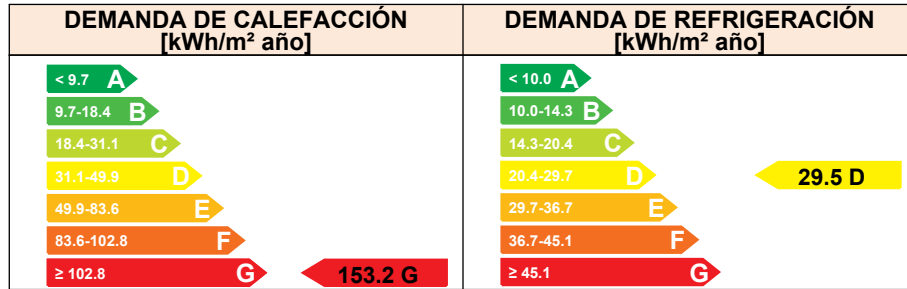
-

**Otros datos de interés**

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL**



**CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES**



**ANÁLISIS TÉCNICO**

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	198.49	-86.4%	17.40	0.0%	35.96	12.0%	-	-%	251.84	-52.9%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	16.87 B	90.3%	33.99 E	0.0%	3.06 A	96.2%	-	-%	53.92 C	81.3%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	3.57 B	88.8%	5.76 D	0.0%	0.65 A	95.2%	-	-%	9.98 B	80.5%
Demanda [kWh/m² año]	153.23 G	0.0%	29.47 D	0.0%						

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

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA**

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

Sustitución de la caldera electrica por una de biomasa de pellets

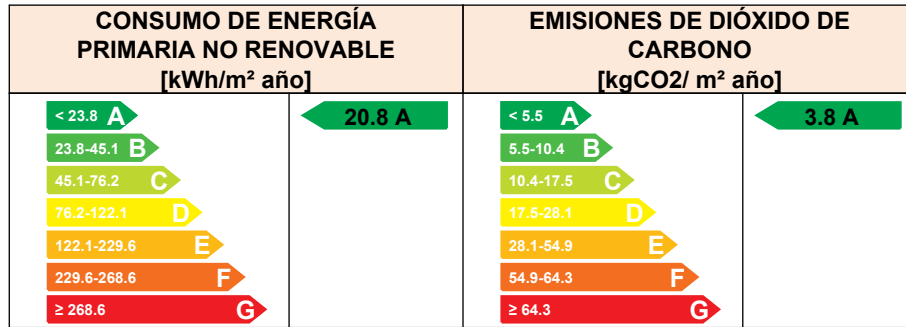
**Coste estimado de la medida**

-

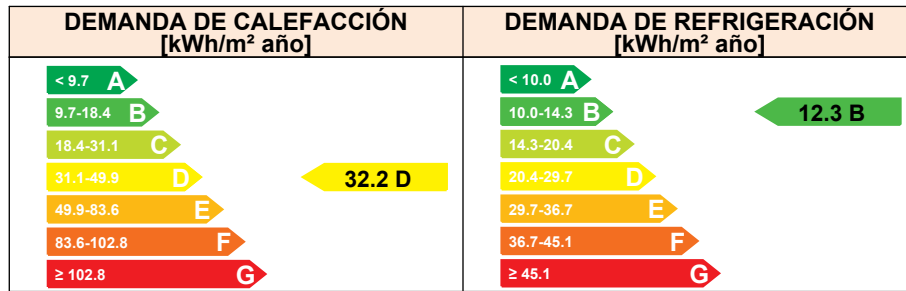
**Otros datos de interés**



**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL**



**CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES**



**ANÁLISIS TÉCNICO**

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m <sup>2</sup> año]	41.66	60.9%	7.25	58.3%	35.96	12.0%	-	-%	84.87	48.5%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	3.54	A 98.0%	14.17	B 58.3%	3.06	A 96.2%	-	-	20.77	A 92.8%
Emisiones de CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	0.75	A 97.6%	2.40	A 58.3%	0.65	A 95.2%	-	-	3.80	A 92.6%
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	32.16	D 79.0%	12.29	B 58.3%						

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

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA**

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

Mejorar el aislamiento térmico de la envolvente térmica: cerramientos exteriores y cubiertas. Sustitución de la caldera eléctrica por una de biomasa de pellets

**Coste estimado de la medida**

-


**Otros datos de interés**

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

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

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	02/06/2021
-------------------------------------------------------------------	------------

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



	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	3115654YJ1831N0001UY	Versión informe asociado	11/08/2021
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	28/08/2021

## Informe descriptivo de la medida de mejora



<b>DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA</b>
Conjunto 1


<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA</b>
<b>Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )</b> Mejorar el aislamiento térmico de la envolvente térmica: cerramientos exteriores y cubiertas.
<b>Coste estimado de la medida</b> -
<b>Otros datos de interés</b>

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

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]
	
130.58 E	22.59 D

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m <sup>2</sup> año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m <sup>2</sup> año]
	
32.16 D	12.29 B

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>			Ref. Catastral	3115654YJ1831N0001UY	Versión informe asociado	11/08/2021
	Id. Mejora			Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	28/08/2021

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m <sup>2</sup> año]	22.34	79.0%	7.25	58.3%	40.84	0.0%	-	-%	70.43	57.2%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	36.62	C 79.0%	14.17	B 58.3%	79.79	G 0.0%	-	-	130.58	E 54.7%
Emissiones de CO2 [kgCO2/m <sup>2</sup> año]	6.67	C 79.0%	2.40	A 58.3%	13.52	G 0.0%	-	-	22.59	D 55.8%
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	32.16	D 79.0%	12.29	B 58.3%						


## ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia post mejora [W/m <sup>2</sup> K]
Cubierta con aire	Cubierta	112.77	3.85	112.77	0.58
Muro de fachada O	Fachada	30.70	2.94	30.70	0.55
Muro de fachada N	Fachada	30.56	2.94	30.56	0.55
Muro de fachada E	Fachada	26.84	2.94	26.84	0.55
Muro de fachada S	Fachada	27.35	2.94	27.35	0.55

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual del hueco [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia post mejora [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]
V1-V2	Hueco	2.00	2.60	2.70	2.00	2.60	2.70
V7	Hueco	1.96	2.60	2.70	1.96	2.60	2.70
P2	Hueco	3.04	3.13	3.30	3.04	3.13	3.30
V3	Hueco	1.00	3.08	3.30	1.00	3.08	3.30
V4	Hueco	0.60	3.13	3.30	0.60	3.13	3.30
V5	Hueco	0.75	2.60	2.70	0.75	2.60	2.70
V6	Hueco	0.75	2.60	2.70	0.75	2.60	2.70

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	3115654YJ1831N0001UY	Versión informe asociado	11/08/2021
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	28/08/2021

## INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción


Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo 1	Bomba de Calor		180.4%	-	Bomba de Calor		180.4%	-	-
Equipo 2	Bomba de Calor		180.4%	-	Bomba de Calor		180.4%	-	-
Equipo 3	Bomba de Calor		180.4%	-	Bomba de Calor		180.4%	-	-
<b>TOTALES</b>									

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo 1	Bomba de Calor		160.6%	-	Bomba de Calor		160.6%	-	-
Equipo 2	Bomba de Calor		160.6%	-	Bomba de Calor		160.6%	-	-
Equipo 3	Bomba de Calor		160.6%	-	Bomba de Calor		160.6%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo ACS	Caldera Estándar		100.0%	-	Caldera Estándar		100.0%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-



	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	3115654YJ1831N0001UY	Versión informe asociado	11/08/2021
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	28/08/2021

## Informe descriptivo de la medida de mejora



DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Conjunto 2


DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
<b>Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )</b>
Sustitución de la caldera eléctrica por una de biomasa de pellets
<b>Coste estimado de la medida</b>
-
<b>Otros datos de interés</b>

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

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]
	
53.92 C	9.98 B

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m <sup>2</sup> año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m <sup>2</sup> año]
	
153.23 G	29.47 D

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>			Ref. Catastral	3115654YJ1831N0001UY	Versión informe asociado	11/08/2021
	Id. Mejora			Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	28/08/2021

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m <sup>2</sup> año]	198.49	-86.4%	17.40	0.0%	35.96	12.0%	-	-%	251.84	-52.9%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	16.87	B 90.3%	33.99	E 0.0%	3.06	A 96.2%	-	-	53.92	C 81.3%
Emissiones de CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	3.57	B 88.8%	5.76	D 0.0%	0.65	A 95.2%	-	-	9.98	B 80.5%
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	153.2 3	G 0.0%	29.47	D 0.0%						


## ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia post mejora [W/m <sup>2</sup> K]
Cubierta con aire	Cubierta	112.77	3.85	112.77	3.85
Muro de fachada O	Fachada	30.70	2.94	30.70	2.94
Muro de fachada N	Fachada	30.56	2.94	30.56	2.94
Muro de fachada E	Fachada	26.84	2.94	26.84	2.94
Muro de fachada S	Fachada	27.35	2.94	27.35	2.94

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual del hueco [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia a post mejora [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia a post mejora del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]
V1-V2	Hueco	2.00	2.60	2.70	2.00	2.60	2.70
V7	Hueco	1.96	2.60	2.70	1.96	2.60	2.70
P2	Hueco	3.04	3.13	3.30	3.04	3.13	3.30
V3	Hueco	1.00	3.08	3.30	1.00	3.08	3.30
V4	Hueco	0.60	3.13	3.30	0.60	3.13	3.30
V5	Hueco	0.75	2.60	2.70	0.75	2.60	2.70
V6	Hueco	0.75	2.60	2.70	0.75	2.60	2.70

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	3115654YJ1831N0001UY	Versión informe asociado	11/08/2021
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	28/08/2021

## INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo 1	Bomba de Calor		180.4%	-	Bomba de Calor		180.4%	-	-
Equipo 2	Bomba de Calor		180.4%	-	Bomba de Calor		180.4%	-	-
Equipo 3	Bomba de Calor		180.4%	-	Bomba de Calor		180.4%	-	-
Calefacción y ACS	-	-	-	-	Caldera Estándar	24.0	77.2%	-	-
<b>TOTALES</b>									


### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo 1	Bomba de Calor		160.6%	-	Bomba de Calor		160.6%	-	-
Equipo 2	Bomba de Calor		160.6%	-	Bomba de Calor		160.6%	-	-
Equipo 3	Bomba de Calor		160.6%	-	Bomba de Calor		160.6%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo ACS	Caldera Estándar		100.0%	-	-	-	-	-	-
Calefacción y ACS	-	-	-	-	Caldera Estándar	24.0	77.2%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-



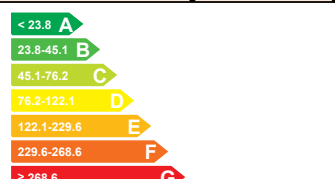
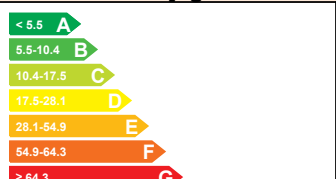
	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	3115654YJ1831N0001UY	Versión informe asociado	11/08/2021
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	28/08/2021

## Informe descriptivo de la medida de mejora

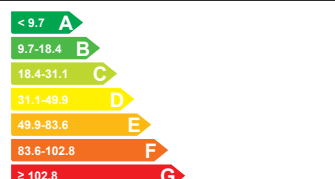

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Conjunto 3


DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
<b>Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )</b>
Mejorar el aislamiento térmico de la envolvente térmica: cerramientos exteriores y cubiertas. Sustitución de la caldera eléctrica por una de biomasa de pellets
<b>Coste estimado de la medida</b>
-
<b>Otros datos de interés</b>

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

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]
	
20.77 A	3.8 A

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m <sup>2</sup> año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m <sup>2</sup> año]
	
32.16 D	12.29 B

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>			Ref. Catastral	3115654YJ1831N0001UY	Versión informe asociado	11/08/2021
	Id. Mejora			Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	28/08/2021

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m <sup>2</sup> año]	41.66	60.9%	7.25	58.3%	35.96	12.0%	-	-%	84.87	48.5%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	3.54	A 98.0%	14.17	B 58.3%	3.06	A 96.2%	-	-%	20.77	A 92.8%
Emissiones de CO2 [kgCO2/m <sup>2</sup> año]	0.75	A 97.6%	2.40	A 58.3%	0.65	A 95.2%	-	-%	3.80	A 92.6%
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	32.16	D 79.0%	12.29	B 58.3%						


## ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia post mejora [W/m <sup>2</sup> K]
Cubierta con aire	Cubierta	112.77	3.85	112.77	0.58
Muro de fachada O	Fachada	30.70	2.94	30.70	0.55
Muro de fachada N	Fachada	30.56	2.94	30.56	0.55
Muro de fachada E	Fachada	26.84	2.94	26.84	0.55
Muro de fachada S	Fachada	27.35	2.94	27.35	0.55

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual del hueco [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia a post mejora [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia a post mejora del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]
V1-V2	Hueco	2.00	2.60	2.70	2.00	2.60	2.70
V7	Hueco	1.96	2.60	2.70	1.96	2.60	2.70
P2	Hueco	3.04	3.13	3.30	3.04	3.13	3.30
V3	Hueco	1.00	3.08	3.30	1.00	3.08	3.30
V4	Hueco	0.60	3.13	3.30	0.60	3.13	3.30
V5	Hueco	0.75	2.60	2.70	0.75	2.60	2.70
V6	Hueco	0.75	2.60	2.70	0.75	2.60	2.70

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	3115654YJ1831N0001UY	Versión informe asociado	11/08/2021
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	28/08/2021

## INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo 1	Bomba de Calor		180.4%	-	Bomba de Calor		180.4%	-	-
Equipo 2	Bomba de Calor		180.4%	-	Bomba de Calor		180.4%	-	-
Equipo 3	Bomba de Calor		180.4%	-	Bomba de Calor		180.4%	-	-
Calefacción y ACS	-	-	-	-	Caldera Estándar	24.0	77.2%	-	-
<b>TOTALES</b>									

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo 1	Bomba de Calor		160.6%	-	Bomba de Calor		160.6%	-	-
Equipo 2	Bomba de Calor		160.6%	-	Bomba de Calor		160.6%	-	-
Equipo 3	Bomba de Calor		160.6%	-	Bomba de Calor		160.6%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo ACS	Caldera Estándar		100.0%	-	-	-	-	-	-
Calefacción y ACS	-	-	-	-	Caldera Estándar	24.0	77.2%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

## ANEXO 3. FOTOGRAFÍAS INMUEBLE



*Imagen 1. Fachada oeste. Fuente: elaboración Propia*



*Imagen 2. Fachada este. Fuente: elaboración Propia*



*Imagen 3. Salón-comedor. Fuente: elaboración Propia*



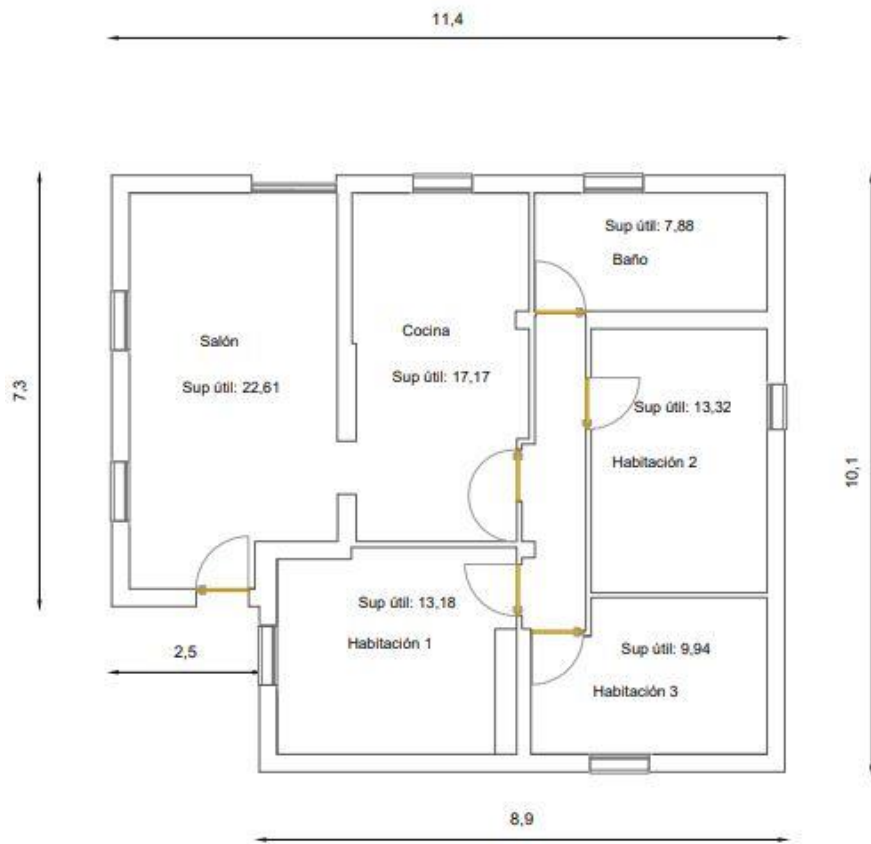
*Imagen 4. Habitación principal.. Fuente: elaboración Propia*



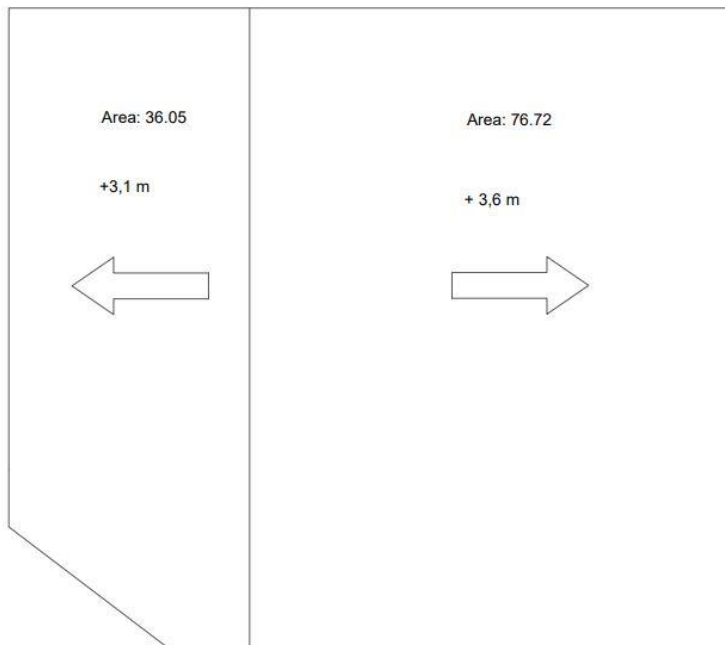
*Imagen 5. Cocina. Fuente: elaboración Propia*



*Imagen 6. Habitación 2. Fuente: elaboración Propia*



*Ilustración 10. Planta cotas y superficies PB. Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 11. Planta cotas y superficies cubierta Fuente: Elaboración propia*



## ANEXO 4. FICHA TÉCNICA CALDERA

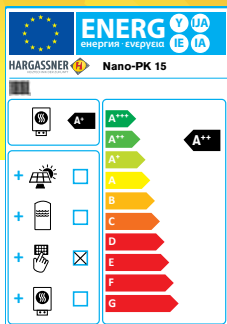
# NANO-PK

CALDERA DE PELLETS

6 - 32 kW

## HARGASSNER

EL ESPECIALISTA EN BIOMASA



### NANO-PK

LA CALDERA DE PELLETS COMPACTA

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



**NANO-PK PLUS**

PLUS condensación

# Nano-PK 6 – 32 kW

## CALDERA DE PELLETS

### NANO PK 6 - 32

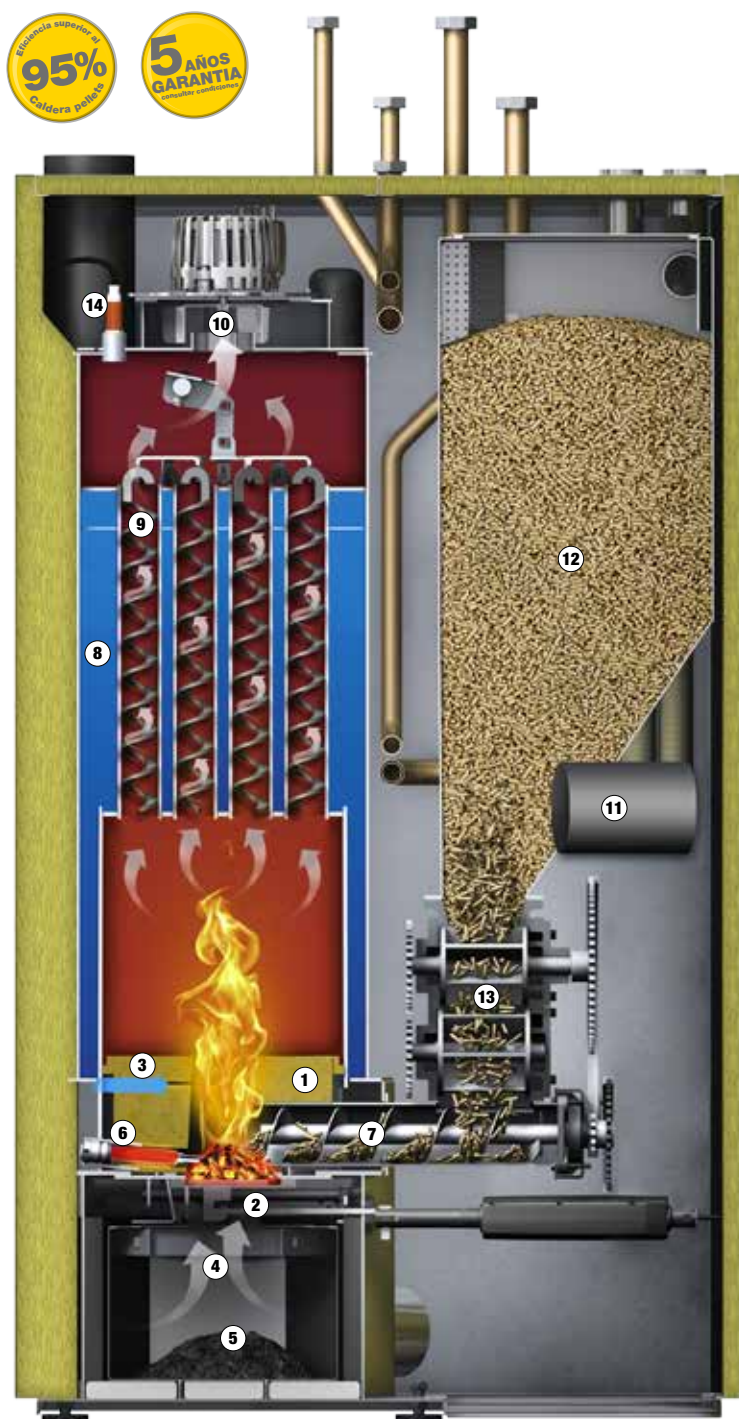
- Espacio mínimo (6-15 kW: sólo 78x58 cm)
- **Eficiente, con bajo consumo eléctrico**
- Moderno en diseño y tecnología
- Encajable entre 3 paredes
- Instalación sencilla
- Caldera de baja temperatura, hasta 38°C
- Salida de humos **trasera, superior o lateral** (izq.)
- Doble válvula rotatoria
- Cámara de combustión con refractario
- Touch-Display

NUEVO

Calificación energética

A++

p.e. Nano-PK15  
incl. control



Sección Nano-PK 6-15

- 01 Cámara de combustión refractaria
- 02 Parrilla de combustible
- 03 Canales de aire secundario
- 04 Aire primario
- 05 Cenicero
- 06 Ignición automática
- 07 Sinfín de alimentación
- 08 Intercambiador
- 09 Tubuladores con sistema de limpieza
- 10 Ventilador de humos
- 11 Turbina de aspiración de pellets
- 12 Depósito nodriza
- 13 Válvula rotatoria doble
- 14 Sonda Lambda de serie

Posibilidades de instalación: sencillo y fácil



Nano-PK 6-15  
con ACS WS210



# TECNOLOGÍA HARGASSNER



## Construcción pequeña y compacta

Idóneo para salas de calderas pequeñas y edificios de bajo consumo. Espacio requerido: 78x58 cm



## Colocación: pegada por 3 lados a la pared

No requiere espacio adicional para mantenimientos! Esta caldera puede colocarse pegada a la pared por detrás y los dos laterales.



## Instalación sencilla

Todas las conexiones como salida de humos, transporte de pellets y conexiones hidráulicas y cables salen de la parte superior. Eso ahorra tiempo y dinero en la instalación.



## Mantenimiento sólo en la parte frontal y superior

Todos los componentes de la caldera están colocados de manera que son fácilmente accesibles desde la parte frontal. Siguiendo el lema: "Pequeño no lo es todo - sino que también debe ser fácil de mantener!"



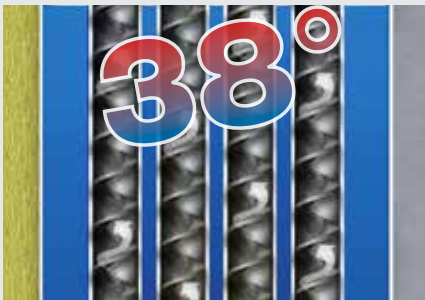
## Módulo hidráulico integrado

La bomba de calefacción / ACS, la bomba de inercia /circulación y todos los tubos son de fácil acceso y están integrados en la caldera y listos para ser conectados.



## Fácil y rápida colocación

La caldera está compuesta de un sólo bloque, y por lo tanto puede ser fácilmente transportado. Ya no es necesario desmontarla para transportarla!



## Caldera de pellets de baja temperatura - 38°C

La regulación a través de la temperatura exterior permite al control adaptar tanto la potencia como la temperatura de la caldera a la demanda del momento. El rango de temperaturas va desde 38 hasta 75°C, y eso con unas eficiencias de más del 95%! Por lo tanto sólo se genera tanta energía /calor como realmente haga falta en el edificio.



## Cámara de combustión refractaria

El ladrillo refractario ha demostrado ser el mejor material en relación a la capacidad de almacenamiento del calor, la durabilidad y funcionalidad. La alta temperatura en carga total o parcial contribuyen a altas eficiencias y muy bajas emisiones. La sonda Lambda regula en cualquier nivel de potencia la alimentación correcta, dependiendo de la calidad del combustible. Sólo así es posible garantizar una combustión óptima, es decir eficiente y baja en emisiones. Ahorre dinero y energía con una eficiencia superior al 95%!



## Control Touch moderno y cableado

La nueva 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.

# Nano-PK 6 – 32 kW

## MINISILO Nano-PK

(de metal con punto de aspiración)

- 340 litros de capacidad
- Capacidad aprox. 220 kg Pellets (con 650 kg/m<sup>3</sup>)
- Para llenado manual
- No requiere silo externo
- Diseño específico para Nano-PK
- Requiere poco espacio
- A x F x Alto = 58 x 58 x 122 cm



Depósito de pellets integrable con caldera NANO PK (opcional)

## Depósito de ACS Nano-WS 210

- Depósito de ACS con diseño NANO de 210 litros
- Interior esmaltado, incl. ánodo de magnesio
- Presión de trabajo: máx. 10 bar
- Temperatura de servicio: máx. 95 °C
- Amplia superficie de intercambio
- Aislamiento de poliuretano sin CFC
- Revestimiento exterior de chapa de acero
- Posición del sensor variable (mediante tubo)
- Kit hidráulico: fácil montaje - no requiere bomba de ACS adicional



## SILOS TEXTILES Y ENTERRADOS - LAS SOLUCIONES IDÓNEAS

La caldera NANO PK puede instalarse con cualquiera de los sistemas de alimentación HARGASSNER. Especialmente interesante de cara al espacio es la combinación con un **silo textil**, independientemente si es un GWTS o un GWTS XXL. Otra opción es la de utilizar un **silo enterrado** esférico fabricado con resina de poliéster de fibra de vidrio reforzado, resistente a la corrosión. También puede utilizarse el Minisilo en caso de disponer de muy poco espacio.

SILOS TEXTILES				
Silo textil	Capacidad	Ancho	Fondo	Alto
GWT-MAX 200 x 200	3,6 - 5 t	208 cm	208 cm	195 - 240 cm
GWT-MAX 160 x 250	3,6 - 5 t	168 cm	258 cm	195 - 240 cm
GWT-MAX 200 x 250	4,4 - 6 t	208 cm	258 cm	195 - 240 cm
GWT-MAX 250 x 250	5,6 - 7,6 t	258 cm	258 cm	195 - 240 cm
GWTS 160 x 160	2,0 - 2,5 t	168 cm	168 cm	195 - 250 cm
GWTS 200 x 200	2,7 - 3,6 t	208 cm	208 cm	195 - 250 cm
GWTS 200 x 250	3,3 - 4,3 t	208 cm	258 cm	195 - 250 cm
GWTS 250 x 250	4,0 - 5,3 t	258 cm	258 cm	195 - 250 cm
GWTS 250 x 250	6,1 t	258 cm	258 cm	270 cm
GWTS 160 x 160	2,0 - 2,5 t	168 cm	168 cm	195 - 250 cm

TIPO	CAPACIDAD	DIÁMETRO	PESO
PET 8 m <sup>3</sup>	5,2 t	250 cm	280 kg
PET 10 m <sup>3</sup>	6,5 t	268 cm	330 kg

Datos técnicos		Nano-PK 6	Nano-PK 9	Nano-PK 12	Nano-PK 15	Nano-PK 20	Nano-PK 25	Nano-PK 32
Rango de potencia	kW	1,6 - 6	2,7 - 9	3,6 - 12	4,5 - 15	6 - 20	7,5 - 25	9,5 - 32
Diámetro del tubo de extracción de humos	mm	100	100	100	100	130	130	130
Conexión general de aire	mm	75	75	75	75	75	75	75
capacidad de agua	Litros	24	24	24	24	42	42	42
Temp. de servicio máx.	°C	85	85	85	85	85	85	85
Presión máx. de servicio	bar	3	3	3	3	3	3	3
Impulsión CC / ACS / Inercia con IHM1 ó 2*	Pulg.	1"	1"	1"	1"	5 / 4"	5 / 4"	5 / 4"
Impulsión inercia IHM1 ó 2*	Pulg.	1"	1"	1"	1"	5 / 4"	5 / 4"	5 / 4"
Impulsión/Retorno CC IHM1*	Pulg.	5 / 4"	5 / 4"	5 / 4"	5 / 4"	6 / 4"	6 / 4"	6 / 4"
Impulsión / retorno caldera**	Pulg.	1"	1"	1"	1"	5 / 4"	5 / 4"	5 / 4"
Peso	kg	220	220	220	220	360	365	370
Altura de la caldera	mm	1350	1350	1350	1350	1550	1550	1550
Ancho de la caldera	mm	780	780	780	780	980	980	980
Fondo de la caldera	mm	580	580	580	580	700	700	700
Acometida eléctrica		230 VAC, 50 HZ, 13 A						

\* Rosca interior \*\* Rosca exterior



Caldera NANO PK 6-15 con el depósito de ACS integrado se consigue un sistema extremadamente compacto. Con el kit hidráulico se puede conectar el depósito a la caldera de manera rápida y elegante. NOTA: para modelos Nano-PK 20-32 no hay kit hidráulico de conexión.



Silo enterrable



Silo textil GWT-MAX

Silo textil: GWTS o GWT-MAX



Nano-PK 6-15  
Entre ( ) =>  
Nano-PK 20-32

**ESPAÑA Y PORTUGAL**  
**Hargassner Ibérica SL**  
 Pol. Ind. Asipo. Calle D  
 Parcela 85 A -4  
 33428- Cayés-Llanera (Asturias)  
 Teléfono: 984 281965  
 Fax: 984 281621  
 info@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 Hargassner **Caldera de pellets, caldera de astilla, caldera de leña, depósito de inercia, caldera gran tamaño 150-200 kW, caldera de biomasa, contenedor de calefacción, sinfín de carga.**

Puede solicitar información adicional en [www.hargassner.es](http://www.hargassner.es)