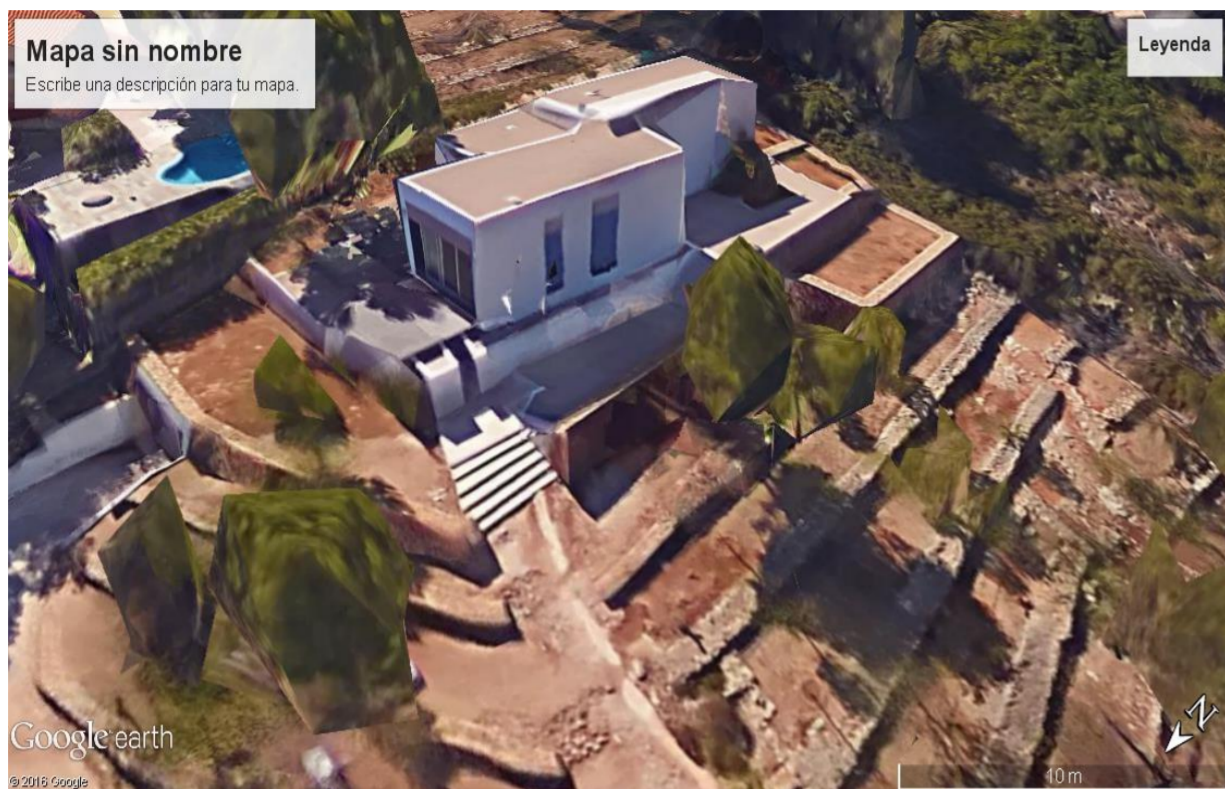


VALORACIÓN DEL GASTO ENERGÉTICO QUE SUPONE LA FABRICACIÓN DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA MEJORA ENERGÉTICA DE LAS VIVIENDAS

El objetivo principal de este proyecto es valorar si el gasto energético de CO₂ que se produce durante la fabricación de los materiales de la propuesta de mejora es rentable con el ahorro energético que el usuario obtiene a partir de esta mejora. Para su estudio se ha escogido una vivienda unifamiliar situada en Dénia, de 156 m², a partir de las características constructivas de su envolvente térmica se ha elaborado la certificación energética con el programa CE3x, años después de su construcción, obteniendo así la calificación energética de la vivienda y con ello proponer la mejora pertinente para lograr una calificación más alta, consiguiendo un ahorro para el usuario y una disminución del CO₂.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



-Cerramiento: capa de enlucido de yeso maestreado vertical, fábrica de ladrillo cerámico hueco del 7, con un aislante térmico de poliestireno expandido, fábrica de bloque de estructura de hormigón, de 40x20x20 cm .

-Cubierta: azotea no transitable invertida realizada con capa de hormigón poroso de altas prestaciones, aislante térmico de poliestireno extruido, lámina asfáltica, hormigón para formación de pendientes, barrera de vapor asfáltica y forjado unidireccional.

-Huecos: carpintería exterior de aluminio anodizado con vidrio doble 6+6+3+3 y disposición en algunas ventanas de laminas móviles con premarco de aluminio anodizado.

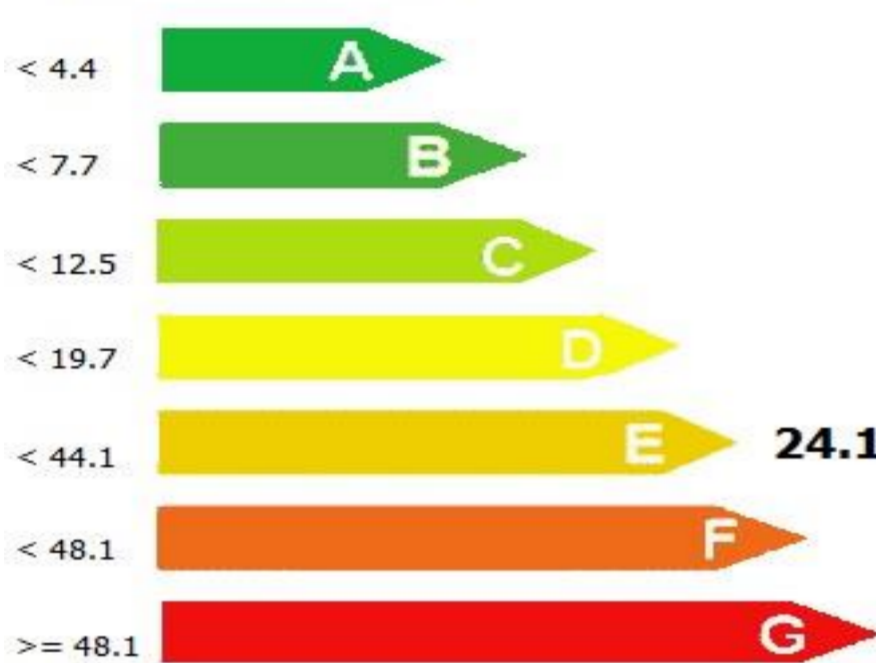
-Suelos en contacto con cámara de aire: forjado sanitario compuesto por forjado unidireccional apoyado con vigueta autorresistente pretensada, con bovedilla de hormigón, capa de compresión de hormigón y sobre el un pavimento de tablas de madera de roble.

-Instalación de calefacción, climatización y ACS: bombonas de GLP para el ACS, captadores solares con acumulador de 250 l para el ACS y para climatización y refrigeración el uso de Splits mediante electricidad.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR

Calificación energética de edificios

Indicador kgCO₂/m²



Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m ²)	67.5	F
Demanda de refrigeración (kWh/m ²)	29.8	D
Emisiones de calefacción (kg CO ₂ /m ²)	16.7	E
Emisiones de refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	6.7	D
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	0.7	A

A través de la base de datos BEDEC del instituto ITEC, se han calculado los kg de CO₂ que se emiten al fabricar cada uno de los materiales utilizados en la mejora para poder realizar a partir de estos datos obtenidos una selección de los materiales que nos proporcionen una disminución en las emisiones de CO₂ y con ello un aumento en la calificación energética. Además teniendo siempre presente aquellos materiales que produzcan para su fabricación y puesta en obra la menor emisión de CO₂. A continuación se adjuntan las tablas pertenecientes a los materiales seleccionados para la propuesta de mejora.

AISLAMIENTO POLIESTIRENO EXTRUIDO EN SUELO DE 10 CM DE ESPESOR	
Emisiones Anuales de CO ₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO ₂ con el aislante	3.026 kg
Ahorro Anual CO ₂	734 kg
Ahorro CO ₂ Durante la Vida Útil	25.690 kg CO ₂
Emisiones kg de CO ₂ Del Aislante	1.915 kg CO ₂

VIDRIO DOBLE DE BAJA EMISIVIDAD DE 4-12-4	
Emisiones Anuales de CO ₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO ₂ con el vidrio	3.479 kg
Ahorro Anual CO ₂	281 kg
Ahorro CO ₂ Durante la Vida Útil	9.835 kg CO ₂
Emisiones kg de CO ₂ Del Vidrio	812 kg CO ₂

CARPINTERÍA DE MADERA DENSIDAD MEDIA/BAJA	
Emisiones Anuales de CO ₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO ₂ con la carpintería	3.588 kg
Ahorro Anual CO ₂	172 kg
Ahorro CO ₂ Durante la Vida Útil	6.020 kg CO ₂
Emisiones kg de CO ₂ De la Carpintería	322 kg CO ₂

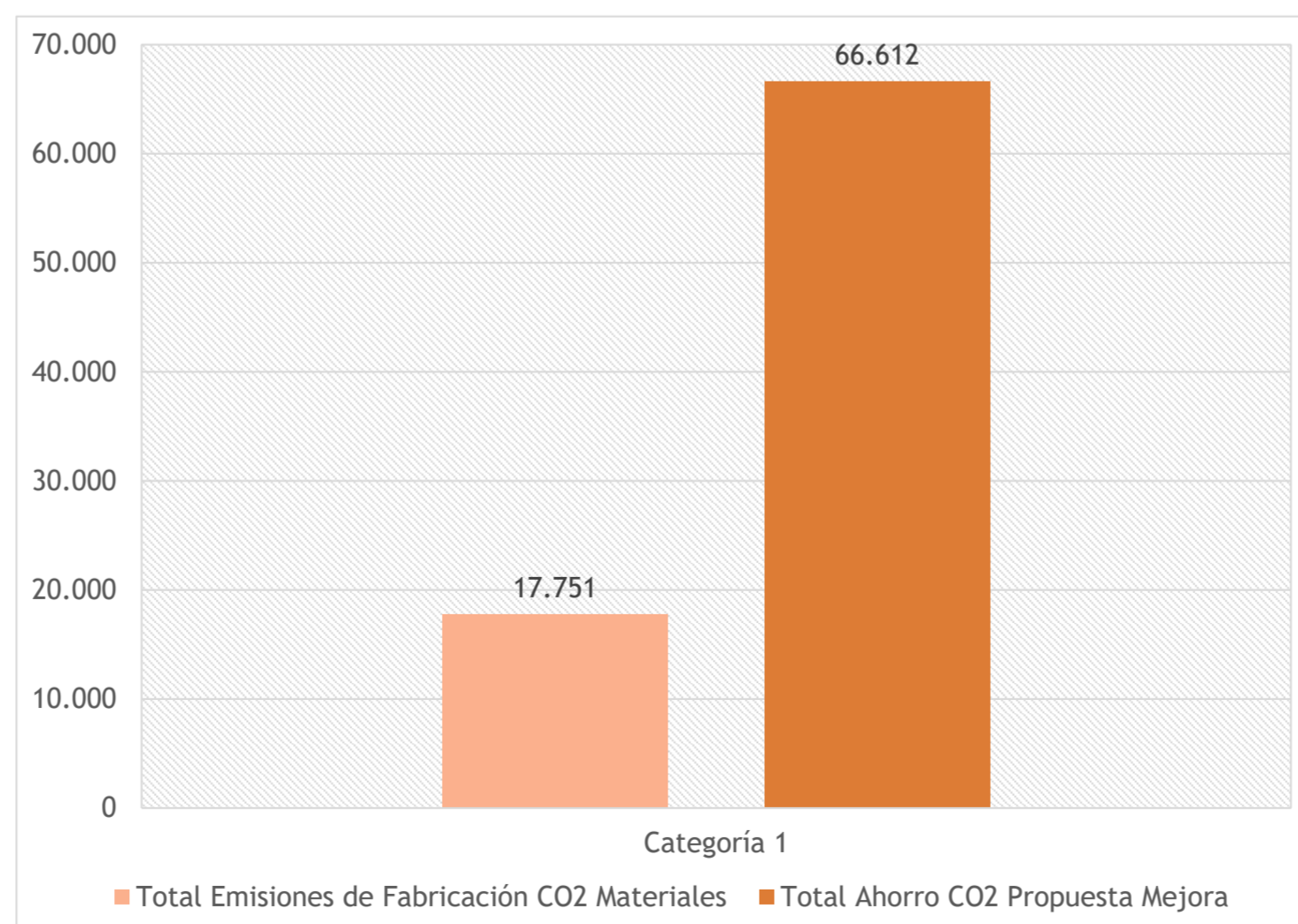
EQUIPO DE INSTALACIÓN PROPUESTA 4	
Emisiones Anuales de CO ₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO ₂ con el equipo instalación	3.136 kg
Ahorro Anual CO ₂	624 kg
Ahorro CO ₂ Durante la Vida Útil	21.840 kg CO ₂
Emisiones kg de CO ₂ Del Equipo de Instalación	14.702 kg CO ₂

En la propuesta de mejora se han ejecutado los siguientes cambios:

- Aislamiento de poliestireno extruido (XPS) dispuesto en el suelo de la vivienda de 10 cm de espesor.
- Vidrio doble bajo emisivo de 4-12-4.
- Carpintería de madera de densidad media/baja.
- Equipo de instalación: Bomba de calor de caudal variable refrigerante, captador solar para cubrir el aumento del 10% respecto a la contribución solar y combustible para calefacción, refrigeración y ACS de gas natural.

Con todos estos cambios, al realizar la propuesta de mejora se ha obtenido una calificación C con 12,2 kg de CO₂ por lo que en este caso si que compensa ese gasto de CO₂ producido durante la fabricación y puesta en obra de los materiales en compensación con el ahorro producido durante los 35 años de vida útil de la mejora, todo ello se indica en la tabla resumen de cada uno de los materiales que contiene la mejora y el gasto y ahorro de CO₂ que obtenemos con la aplicación de los mismo en la propuesta de mejora.

MATERIAL	EMISIONES DE CO ₂ EN LA FABRICACIÓN	VIDA ÚTIL
Aislamiento (XPS) 10 cm	1.915 kg CO ₂	35 años
Vidrio doble bajo emisivo 4-12-4	812 kg CO ₂	35 años
Carpintería de madera	321 kg CO ₂	35 años
Equipo de Instalación propuesta 4	14.702 kg CO ₂	35 años
Total Emisiones de Fabricación CO₂ Materiales	17.751 kg CO₂	
Total Ahorro CO₂ Propuesta Mejora	66.612 kg CO₂	35 años



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso base	Ahorro
Demanda de calefacción	48.2 E	67.5 F	28.6 %
Demanda de refrigeración	20.7 D	29.8 D	30.5 %
Emisiones de calefacción	8.4 D	16.7 E	49.7 %
Emisiones de refrigeración	3.1 C	6.7 D	52.8 %
Emisiones de ACS	0.7 A	0.7 A	0.8 %
EMISIONES GLOBALES	12.2 C	24.1 E	49.1 %

Por tanto como conclusión a este estudio sobre la valoración del gasto de CO₂ que se produce en la fabricación y puesta en obra de los materiales en comparación con el ahorro de CO₂ que se obtiene al ejecutar dicha propuesta de mejora, se ha de ultimar que aunque los materiales seleccionados si que sean óptimos para la propuesta de mejora y consigamos con ellos una calificación energética más alta, cabe añadir que no en todos los materiales que se han planteado para la propuesta de mejora compensan ese gasto de emisión de CO₂ que se produce en su fabricación con el ahorro que se obtendría con ellos durante la vida útil, como es por ejemplo en el caso de la carpintería de pvc, metálica y en los equipos de instalación de propuesta primera y tercera. Como líneas de investigación futuras se deberá de plantear el uso de materiales sostenibles, el aprovechamiento de las energías renovables y la construcción de una arquitectura bioclimática para poder conseguir ese reducción del 20 % de CO₂ para el 2020.