

Curso 2019-20

ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL CAMPO DE LA EDIFICACIÓN: ESTUDIO DE CASO PRÁCTICO

AUTORA:

LUCILA LIHUEN BADIOLA SCARCELLA

TUTORA ACADÉMICA:

DRA. MERCEDES ALMENAR MUÑOZ

Departamento de Urbanismo - UPV



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

Resumen

En este Trabajo de Final de Grado se aborda el campo de la sostenibilidad en la edificación, su importancia y los problemas que surgen en el mundo por no aplicarse de manera correcta.

Una vez expuesto el primer punto, se analizan las soluciones que se proponen en el campo de la edificación.

Se empieza haciendo un pequeño resumen sobre las conferencias, declaraciones y tratados internacionales que se han ido dando a lo largo de los años con el fin de tener un mundo más sostenible. Posteriormente se hace un análisis del marco normativo sobre sostenibilidad a diferentes niveles: a nivel europeo, a nivel estatal (en España) y a nivel autonómico (en la Comunidad Valenciana).

Por último, se ha abordado un caso práctico, en el que se proponen unas modificaciones que se le pueden hacer a una vivienda con el fin de que esta, sea más sostenible. Además, se estudian otros problemas de la vivienda y sus soluciones.

Palabras clave: sostenibilidad, edificación, eficiencia energética, medio ambiente, marco normativo.

Abstract

In my Final Degree Project it is explained the sustainability, its importance and the problems that have arisen around the world for not being applied in a correct way.

Once explained this, the solutions proposed in the field of building will be analyzed.

First, will find a short summary about the conferences, declarations and international treaties happened over the years with the aim of having a more sustainable world. Later, it has been made and explained an analysis about the regulatory framework on sustainability at the European, State (In Spain) and Regional levels (In Valencian Community).

Finally, it has been studied a practical case in which there are proposed several changes that can be applied to different types of housing in order to improve their sustainability. Furthermore, other problems about housing and their solutions are studied.

Keywords: sustainability, building, energy efficiency, environment, regulatory framework.

Agradecimientos

Realizar este trabajo ha sido un camino muy pedregoso y difícil, pero por suerte he podido contar con mi familia que siempre está ahí para apoyarme. En especial agradezco a mi hermana, Edurne, y a su novio, Alejandro, por darme muy buenos consejos en relación con el trabajo y por darme mucho apoyo moral.

También agradezco con todo mi corazón a mi buena amiga y compañera de la carrera, Júlia, por acompañarme durante estos duros años de estudio haciéndome la vida más fácil y por facilitarme la vivienda para desarrollar el caso práctico de este trabajo.

Y, por último, agradezco a mi amigo de siempre, Víctor, por ayudarme a desarrollar un apartado de este trabajo y soportarme los días que no me soportaba nadie.

Acrónimos utilizados

AEMET: Agencia Estatal de Meteorología

BIM: Building Information Modeling

BRE: Building Research Establishment

BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology

CAD: Computer Aided Design

CO₂: Dióxido de Carbono

CTE: Código Técnico de la Edificación

DESA: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría de las Naciones Unidas

ENAC: Entidad Nacional de Acreditación

LEED: Leadership in Energy and Environmental Design

ONU: Organización de las Naciones Unidas

TFG: Trabajo Final de Grado

USGBC: United States Green Building Council

WOS: Web of Science

Índice

Introducción	1
1 Motivación y objetivos	1
2 Metodología	3
CAPÍTULO 1: La sostenibilidad	5
1 Industria.....	6
2 Energía	7
3 Trasporte	7
4 Social.....	8
5 Economía	10
CAPÍTULO 2: Problemas medioambientales	11
1 Cambio climático	12
1.1. La atmosfera terrestre.....	12
1.2. Efectos	15
2 Contaminación ambiental	17
2.1. Contaminación del aire.....	17
2.2. Contaminación del medio natural (tierra).....	18
2.3. Contaminación del medio natural (agua)	19
2.4. Contaminación acústica.....	19
3 Deforestación	20
4 Sequía	21

CAPÍTULO 3: Sostenibilidad en el campo de la edificación	22
1 Normativa sobre medio ambiente	23
1.1. Conferencias, declaraciones y tratados internacionales	23
1.2. Normativa europea.....	30
1.3. Normativa estatal	35
1.4. Normativa autonómica.....	43
2 Certificación energética.....	49
2.1. Ámbito de aplicación	49
2.2. Beneficios del certificado energético	50
2.3. Contenido del certificado de eficiencia energética	50
2.4. Vigencia del certificado	51
2.5. Etiqueta de certificación energética.....	52
2.6. Herramientas informáticas.....	55
3 Certificación LEED.....	56
4 Certificación BREEAM.....	58
4.1. Objetivos.....	58
4.2. Proceso de certificación.....	59
5 Tecnología BIM	61
CAPÍTULO 4: Estudio de un caso práctico	62
1 Localización de la vivienda	63
1.1. Municipio.....	63
1.2. Ubicación	64

2	Descripción general	65
2.1.	Cuadro de superficies	66
3	Descripción constructiva	67
3.1.	Cimentación.....	67
3.2.	Estructura	67
3.3.	Cerramientos y particiones.....	67
3.4.	Cubiertas.....	67
3.5.	Carpinterías.....	68
3.6.	Revestimientos y pavimentos.....	68
3.7.	Escaleras	68
4	Defectos de la vivienda.....	69
4.1.	Humedades por capilaridad.....	69
4.2.	Filtraciones de agua por cubierta transitable.....	70
4.3.	Cubierta de amianto	70
5	Propuesta de mejoras sostenibles.....	71
	Conclusión	72
	Referencias Bibliográficas	73
	Normativa	74

Índice de Figuras

Figura 1. Población y aumento de la población anual mundial. Fuente: DESA.....	9
Figura 2. Gráfica comparativa de la temperatura terrestre y la emisión de radiación solar de 1880-2020. Fuente: NASA.....	13
Figura 3. Gráfico de emisiones de CO ₂ de 2005-2020. Fuente: NOAA...14	14
Figura 4. Gráfica de la reducción de la superficie de los polos de 1980-2020. Fuente: NSIDC/NASA.	15
Figura 5. Gráfica sobre el nivel del mar de 2005-2020. Fuente: NASA. .16	16
Figura 6. Ejemplo de etiqueta de calificación energética.....	54
Figura 7 Tabla de estimación del consumo energético en función de su calificación según IVACE.	53
Figura 8 Proceso de certificación mediante BREEAM	60
Figura 9. Comarcas de la provincia de Valencia.	63
Figura 10. Fachada.....	2
Figura 11. Recibidor.....	2
Figura 12. Dormitorio principal	3
Figura 13. Salón - comedor.....	3
Figura 14. Baño	4
Figura 15. Cocina	4
Figura 16. Dormitorio 2	5

Figura 17. Terraza 1	5
Figura 18. Almacén	6
Figura 19. Terraza 2	6
Figura 20. Humedades por capilaridad pared exterior a dormitorio 2	7
Figura 21. Humedades por capilaridad pared interior en dormitorio 2...	7
Figura 22. Cubierta de fibrocemento con amianto	8

Introducción

Hoy en día, vivimos en una sociedad que se desarrolla consumiendo recursos del planeta Tierra para conseguir lo necesario para que las personas puedan cubrir sus necesidades básicas, llevar la vida de una manera más cómoda y para conseguir entretenimiento. Esta forma de vida puede parecer favorable para las personas en el presente, sin embargo, obtener recursos naturales de manera masiva puede suponer varios inconvenientes en un futuro no muy lejano, además, si se sigue dañando el planeta al ritmo actual, los estudios ya han confirmado que los recursos naturales se agotarán en algún momento, extinguiendo la posibilidad de vida humana. Es por este motivo por el que existe el termino de sostenibilidad, el cual pretende mantener el planeta en un estado determinado sin deteriorarlo, para que en un futuro pueda permanecer sin extinguirse o poner en peligro a los habitantes de este.

1 Motivación y objetivos

La motivación de este Trabajo de Fin de Grado, de ahora en adelante TFG, viene dado principalmente por ser en la actualidad un tema con vital importancia. Personalmente me parece muy útil para obtener una mayor concienciación sobre la sostenibilidad y sus propósitos. Es un término que todos debemos conocer, ya que el no estar aplicando la sostenibilidad en nuestras vidas, conlleva ciertos problemas medioambientales, sociales y económicos; y ellos nos afectan a todos los habitantes del planeta sin excepción.

Por tanto, con el desarrollo de este trabajo se pretende que el lector consiga concienciarse de los beneficios de desarrollar nuestras vidas de una manera más sostenible.

Además, con este TFG, se demuestran los conocimientos técnicos que se han logrado a lo largo de la carrera, citándose a continuación los más destacables: desarrollar planos, realizar descripciones constructivas, seleccionar soluciones para las deficiencias de una vivienda, realizar un presupuesto, entre otros.

Por último, en el apartado práctico de este TFG se realizan los planos de una vivienda de unos conocidos que necesitan realizar un levantamiento de planos para en un futuro hacer una reforma de la vivienda y este trabajo ha podido ayudarles a que los obtengan.

2 Metodología

Este trabajo está formado por tres partes: Información sobre sostenibilidad, Sostenibilidad en la edificación y el Caso práctico.

Para la primera parte se realizó una recopilación de información sobre sostenibilidad y medio ambiente de diferentes artículos científicos, siempre de fuentes lo más fiable posible. La mayor parte de los artículos procedían de Web of Science (WOS).¹

La parte de la Sostenibilidad en la edificación se realizó de la siguiente manera:

- Primero, se recopiló información sobre tratados y declaraciones internacionales en la página web de la Biblioteca Audiovisual de Derecho Internacional de las Naciones Unidas.
- Después se investigó y recopiló la normativa que existe en relación con la sostenibilidad y el medio ambiente a nivel europeo, estatal (en España) y autonómico (en la Comunidad Valenciana). Una vez recopilada se resumió lo más brevemente posible.
- Y por último en esta parte se añadieron y explicaron otras medidas que trabajan en pro de la sostenibilidad en relación con la edificación.

En la última parte del trabajo, en el caso práctico, tras la selección de una vivienda, se hizo una visita a dicha vivienda para hacer un croquis con sus mediciones y detalles más relevantes, también para realizar fotografías.

¹ Facilitados por la web de la FECYT (<https://www.recursoscientificos.fecyt.es/>)

Al obtener todos los datos de la vivienda se describió y se realizó el levantamiento de planos con el programa de diseño asistido, AutoCAD.

Posteriormente se utilizó el programa CE3 para realizar la certificación energética de la vivienda, colocándose todos los datos pertinentes, tales como su ubicación, orientación, superficie, fuente de energía, etc.

Para terminar este último apartado se propusieron unas medidas para mejorar el estado actual del inmueble, mejoras tanto de sus defectos existentes como mejoras a nivel sostenible, también se realizó la valoración económica de dichas mejoras. Esta valoración fue realizada con Excel y los precios fueron facilitados por la base de datos de CYPE.

CAPÍTULO 1:

La sostenibilidad

Este capítulo aborda el campo de la sostenibilidad, explicándose en primer lugar su significado e importancia y posteriormente donde se pueden aplicar los principios de sostenibilidad para solucionar ciertos problemas que se desarrollan en el planeta.

El concepto de sostenibilidad ²significa mantenerse en un estado concreto y está referido, sobre todo al ámbito social, ambiental y económico, y con él, se pretende conseguir gestionar adecuadamente los recursos naturales y de esta manera conseguir un equilibrio entre lo que se consume de la naturaleza y lo que esta produce, con el fin de que el medio natural no se vea amenazado en un futuro y que se garantice que las generaciones posteriores puedan disfrutar de él.

Por ejemplo, en el contexto económico la sostenibilidad debe alcanzar un equilibrio entre lo que las personas al trabajar producen y entre las necesidades que las personas tienen (cuando se habla de producción en el trabajo se quiere referir a productos, bienes o servicios que consigan que las personas puedan cubrir sus necesidades básicas o de disfrute). De modo que para conseguir la sostenibilidad económica se debe

² ALMENAR ASENSIO, RICARDO; BONO MARTÍNEZ, EMÉRIT Y GARCÍA GARCÍA, ERNEST; La Sostenibilidad Del Desarrollo: El Caso Valenciano.

conseguir que existan los suficientes puestos de trabajo, para producir y para que las personas tengan la economía suficiente para consumir.

La sostenibilidad se encuentra con algunos obstáculos contra los que tiene que luchar para conseguir su objetivo. Dichos problemas se clasificarán en función de su naturaleza:

1 Industria

La industria supone dos problemas, el primero se produce por la evolución de la tecnología y las exigencias de producción que esta supone y el segundo problema son los residuos que se generan al producir.

La evolución de la tecnología actualmente es constante, lo que significa que un aparato tecnológico que en un momento dado cumple las necesidades de una persona o una empresa, es probable que en poco tiempo deje de ser suficiente, ya que queda obsoleta con mucha rapidez. Esto supone un problema porque requiere de una actualización continua de los aparatos tecnológicos y, a su vez, construir estos aparatos supone un consumo de recursos minerales muy elevado. Dichos minerales se crean de manera natural a lo largo del tiempo, por tanto, su producción es lenta y su consumo rápido; es por esto por lo que se da un desequilibrio.

Como consecuencia de esta rápida obsolescencia, los aparatos tecnológicos se desechan normalmente de manera incorrecta. Se suelen deshacer de estos productos dejándolos en contenedores de basura, en vez de reciclarse o llevarse a un punto de recogida de residuos electrónicos, habilitados para ello. Este problema lleva a una elevada contaminación por los elementos que forman parte de la tecnología

actual, los cuales son bastante tóxicos. Ejemplos de estos elementos son el mercurio, el plomo y el cadmio.

2 Energía

En cuanto a la energía el problema con el que nos encontramos son las fuentes de esta, puesto que la mayoría de las fuentes que se utilizan actualmente son no renovables, es decir, se prevé su agotamiento en un futuro. Estas fuentes (los combustibles fósiles y la energía nuclear) son bastante contaminantes para el planeta y se consideran no sostenibles porque por un lado su producción es extremadamente lenta, se realiza al paso de millones de años y, por el contrario, su consumo es muy elevado.

Por tanto, lo ideal es buscar energía que se origine de fuentes renovables, como lo son la energía mareomotriz, la hidráulica, la eólica, la solar y la de la biomasa. El inconveniente que tienen estas energías es que no son tan eficientes como las no renovables y/o requieren de equipos especializados que tienen un elevado coste y en algunos casos, todavía están en desarrollo.

3 Transporte

Actualmente el transporte es cada vez más accesible para la población, lo que plantea diversos problemas:

- El primero de ellos es que el sector del transporte se trata del sector que más energía consume y la mayoría de esta energía es no renovable.
- El segundo problema que plantea es lo contaminante que es, ya que su uso supone grandes emisiones de CO₂, el cual es un gas de

efecto invernadero, el cual suponen un problema medioambiental bastante grave, se hablará de él posteriormente (en el Capítulo 2).

- El último problema que provoca la accesibilidad del transporte es la cantidad de recursos que se consumen con el fin de construir los vehículos.

A parte de los problemas planteados, los transportes implican que sea obligatorio construir infraestructuras adecuadas para la circulación de estos. Estas infraestructuras ocupan mucho espacio y suponen un gran impacto ambiental.

El último problema por tratar en relación con el transporte es lo globalizado que está el turismo y el incremento de este en los últimos años. El aumento del turismo supone que en la mayoría de los países la gente puede acceder con facilidad a viajar en avión, barco, coche, tren... El uso tan elevado de estos vehículos es problemático por lo que se ha expuesto en el primer párrafo de este punto.

4 Social

El mayor problema social al que se enfrenta la sostenibilidad es la sobrepoblación. Este problema implica que, al haber cada vez más personas en el planeta, estas suponen un incremento en el consumo de recursos del planeta cuando el planeta sigue produciendo la misma cantidad de recursos.

La sobrepoblación se incrementa debido a la evolución de la medicina y a que el nivel de vida de las personas es mejor que hace unos años ha aumentado la esperanza de vida humana, lo que significa que las personas tienen posibilidad de vivir cada vez más años. Esto junto a que, en algunos países, sobre todo en países subdesarrollados, el crecimiento

de la población anual es muy elevado supone que cada vez exista más falta de recursos y hambre en estas regiones.

	Población (millones)		
	1994	2014	2050
Todo el mundo	5 661	7 244	9 551
Regiones más desarrolladas	1 169	1 256	1 303
Regiones menos desarrolladas	4 492	5 988	8 248
Países menos adelantados	569	919	1 811
Otros países menos desarrollados	3 923	5 068	6 437
África	699	1 138	2 393
Asia	3 432	4 342	5 164
Europa	729	743	709
América Latina y el Caribe	478	623	782
América del Norte	294	358	446
Oceanía	29	39	57

Figura 1. Población y aumento de la población anual mundial. Fuente: DESA.³

³ DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES, La situación demográfica en el mundo 2014. Informe conciso.

5 Economía

En el ámbito de la economía existen dos grandes problemas. El primer problema es el sistema económico que se desarrolla en todo el mundo, el cual plantea un mundo en el que se incita a consumir de manera continua y el segundo problema es la globalización económica.

El sistema económico con el que funcionan la gran mayoría de países requiere que se consiga que siempre se produzca y se consuma. Por lo que la mayoría de los productos se fabrican con una obsolescencia programada, lo que significa que los productos se realizan con una vida útil limitada, cuando su duración podría ser mucho mayor. Lo que implica un gasto de recursos innecesarios para fabricar más productos de los que en realidad deberían fabricarse y una cantidad de deshechos superior a la que debería generarse. Y ocurre con el único fin que la economía siempre este en movimiento y no se estanque.

Por otro lado, existe una interdependencia económica entre todos los países, lo que significa que lo que se produce en un país no tiene por qué consumirse en el mismo, sino que probablemente sea exportado a otro país. Esto supone un problema puesto que no todos los países tienen el mismo poder monetario, los países más ricos suelen imponerse sobre los más pobres. La existencia de diferentes niveles de vida en función del país en el que nos encontremos crea un desequilibrio donde los países más ricos consumen productos de los más pobres y los países más pobres apenas pueden permitirse consumir sus propios productos.

CAPÍTULO 2:

Problemas medioambientales

En este capítulo se abordan los problemas medioambientales que han ido surgiendo en el planeta por no desarrollar un estilo de vida sostenible por la mayoría de la población.

La Tierra se enfrenta a ciertos problemas, los cuales en su mayoría se deben a la acción humana sobre la naturaleza. Estos problemas ponen en peligro la salud del medio ambiente, de muchas especies de animales y de los propios humanos.

Actualmente los problemas más graves a los que nos enfrentamos son: el cambio climático, la contaminación ambiental, la deforestación y la escasez de agua. Todos estos problemas están relacionados entre ellos mismos.

1 Cambio climático

El cambio climático es el problema medioambiental del que más se ha estado hablando en los últimos años debido a que es el más notable en la vida humana.

Este problema es causado por la forma en la que funciona la atmosfera de la Tierra, siendo esta probablemente el mayor motivo por el que existe la vida en la Tierra también es la que está la que facilita este desastre medioambiental.⁴

1.1. La atmosfera terrestre

La atmosfera de la Tierra funciona de la siguiente manera, primero deja entrar parte de la energía que el sol irradia a la Tierra, posteriormente parte de esta energía vuelve al espacio y otra parte de ella es absorbida por la atmosfera que calienta la Tierra y favorece la vida en ella.

A pesar de que las emisiones de radiación solar no han aumentado significativamente en los últimos años se ha podido observar un aumento de temperatura en el planeta.

La vida humana a partir de la Revolución Industrial comenzó a favorecer la emisión de algunos gases, llamados gases de efecto invernadero, los cuales se acumulan en la atmosfera y reducen el escape de la energía del sol al espacio, actuando como un invernadero y por tanto provocando un calentamiento en la tierra

⁴ Web del Cambio climático de la NASA (<https://climate.nasa.gov>)

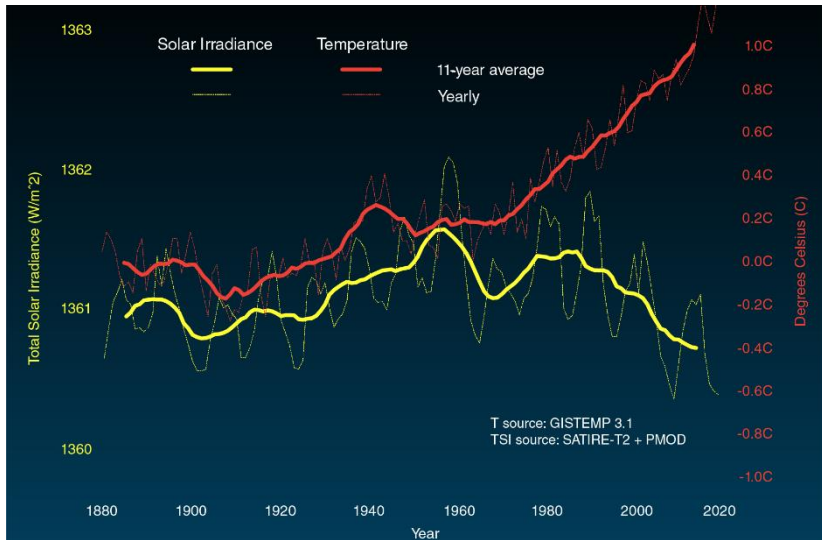


Figura 2. Gráfica comparativa de la temperatura terrestre y la emisión de radiación solar de 1880-2020. Fuente: NASA.

Los gases de efecto invernadero son los siguientes:

- Vapor de agua (H₂O)
- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)
- Clorofluorocarbonos (CFC)

Algunos de los gases anteriormente nombrados existían hace años y no causaban ningún problema al planeta. Como por ejemplo el vapor de agua y el dióxido de carbono.

El dióxido de carbono existe en el planeta de manera natural como la respiración de personas y animales, pero también se emite debido al uso

de combustibles fósiles para obtener energía, siendo este el mayor motivo de su aumento a lo largo de los años. El aumento de dichas emisiones comenzó con la Revolución industrial y continúa aumentando en la actualidad. Según fuentes de la NASA en los últimos 170 años las emisiones de CO₂ han aumentado en un 47%.

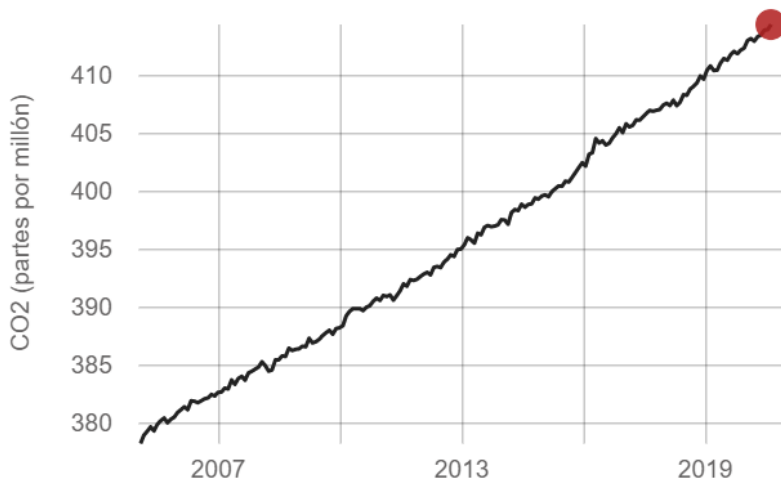


Figura 3. Gráfico de emisiones de CO₂ de 2005-2020. Fuente: NOAA.

El metano es un gas menos abundante en la atmosfera, pero aun así contribuye al calentamiento global. Este gas también existe en la naturaleza de manera natural como por el estiércol del ganado, sin embargo, la mayor parte de su emisión se debe a la existencia de vertederos.

El óxido nitroso es el tercer gas más abundante en la atmosfera y se produce debido al uso de fertilizantes y combustibles fósiles, por la producción de ácido nítrico y por la quema de biomasa.

Por otro lado, las emisiones de clorofluorocarbonos fueron durante algunos años un gran problema para el calentamiento global, puesto que nadie era consciente de sus efectos en el planeta. Se suelen usar mucho en aerosoles, como refrigerantes, como correctores etc. En la actualidad están muy regulados y ya no presentan una amenaza tan grande debido a reducción de sus emisiones.

1.2. Efectos

El cambio climático produce un calentamiento en el planeta, esto produce que se cambien los climas que normalmente se dan en cada zona. Puede parecer favorable en algunas partes del planeta porque algunos lugares tendrían climas más agradables, sin embargo, esta situación es nefasta para la mayor parte del planeta y sus habitantes.

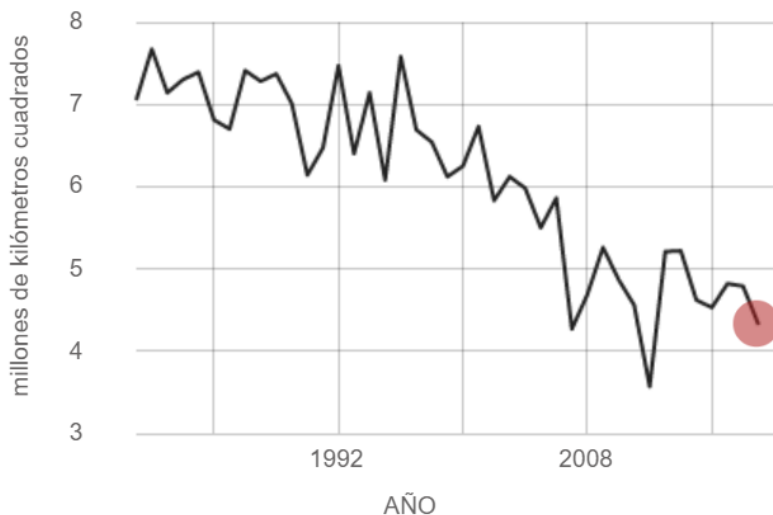


Figura 4. Gráfica de la reducción de la superficie de los polos de 1980-2020. Fuente: NSIDC/NASA.

Este calentamiento provoca que el hielo los polos de la Tierra se descongele, esto es un enorme problema, por un lado, esto significa un aumento del nivel del mar, lo que conlleva a innumerables inundaciones, por otro lado, que se descongelen los polos también es un problema para los animales que los habitan puesto que se quedan sin su hábitat natural para vivir y probablemente signifique en unos años su extinción.

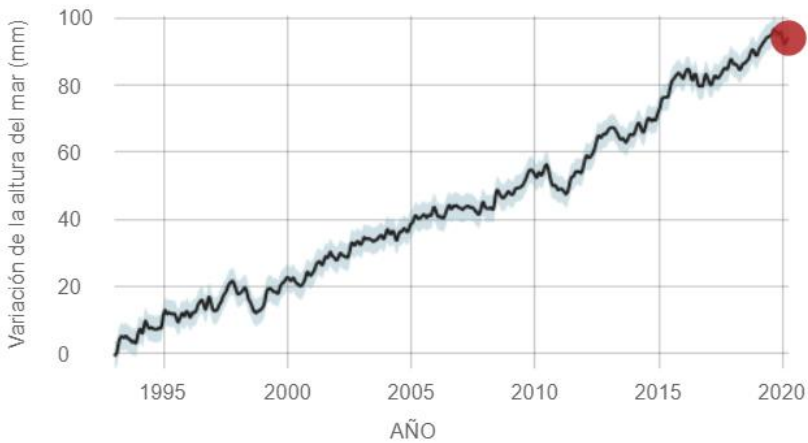


Figura 5. Gráfica sobre el nivel del mar de 2005-2020. Fuente: NASA.

2 Contaminación ambiental

2.1. Contaminación del aire

El uso de vehículos que consumen combustibles para su funcionamiento causa la contaminación del aire⁵, además del transporte también existen otros factores, como por ejemplo la industria. Por un lado, emiten dióxido de carbono (CO₂), muy perjudicial cuando hablamos del anterior mencionado cambio climático. Por otro lado, el uso de combustibles fósiles emite grandes cantidades de dióxido de nitrógeno (NO₂) y carbono negro, estos dos compuestos son muy graves para la salud de las personas.

En países subdesarrollados es común que no se tome ninguna medida contra las emisiones de estas sustancias tan contaminantes, si embargo en el resto de los países, aunque estén más reguladas dichas emisiones, su existencia en el aire sigue siendo muy preocupante. En España en las zonas urbanas existe un riesgo muy elevado de que el dióxido de nitrógeno y el carbono negro afecte a la salud de las personas.

Existen evidencias que señalan que la contaminación del aire es la causante de una de cada nueve muertes en el mundo, a esta contaminación se le asocia a enfermedades respiratorias, ictus, cáncer de pulmón, enfermedades cardiovasculares, además que afecta al desarrollo cognitivo.

⁵ LAGOA, MARÍA R; Contaminación del aire: la asesina invisible.

2.2. Contaminación del medio natural (tierra)

La salud del suelo o de la tierra es muy importante para las personas y para muchísimos animales, dado que proporciona la alimentación de origen vegetal.

El estado del suelo puede verse afectado por diferentes factores como pueden ser la erosión, que es causada de manera natural y por procesos humanos como la salinización y la contaminación.

Degradación del suelo: salinización

La salinización se da por una elevada concentración de sales en el suelo, lo cual es perjudicial para los cultivos. Esta concentración de sales puede aparecer de manera natural, como por la cercanía al mar, sin embargo, en mayor medida se da por la acción humana por el regado con aguas muy cargadas de sales y por el exceso del uso de fertilizantes.

Degradación del suelo: contaminación

Un suelo se considera contaminado cuando cuenta con una concentración sustancias peligrosas y/o tóxicas en una cantidad fuera de lo normal en este suelo.

La degradación de la tierra por contaminación de esta se ve afectada fundamentalmente por la actividad humana. Las actividades humanas que suponen un riesgo en este aspecto son actividades urbanas, industriales o agrícolas y el efecto de estas actividades se ven en el mismo lugar donde se desarrollan o en las cercanías de este.

También es un factor para tener en cuenta el vertido de residuos ya sean por actividades industriales como pueden ser vertidos tóxicos, como también por las actividades de la vida cotidiana, que acaban creando vertederos.

Todas las actividades que suponen una contaminación de la tierra la dejan totalmente inútil para el cultivo o para que el ganado viva en ella.

2.3. Contaminación del medio natural (agua)

El agua es una de las sustancias más importantes en la Tierra para que se dé la vida en esta, por tanto, su contaminación es algo que nos perjudica a todos los habitantes de planeta.⁶

La mayor parte de esta contaminación se da por el vertido de desechos tóxicos directamente en el agua, estos desechos procedentes de la industria y otras actividades humanas, también se da esta contaminación por vertido de petróleo en el mar. Esta es la causa por la que se contaminan océanos, mares, ríos, lagos y sistemas hídricos subterráneos.

Que el agua este contaminada causa diversos efectos como por ejemplo que exista menos agua potable en el planeta, por ello al beberse agua no potable muchas personas generan diferentes enfermedades y algunas incluso la muerte.

2.4. Contaminación acústica

La contaminación acústica no tiene una gravedad tan elevada como los demás tipos de contaminación anteriormente nombrados, aun así, es considerado preocupante porque una sensación auditiva desagradable y molesta a lo largo de un periodo de tiempo prolongado puede causar efectos negativos en la salud y en el comportamiento humano.

⁶ Web del NOAA (<https://www.noaa.gov/>)

3 Deforestación

La deforestación es una actividad que se desarrolla por la acción humana. Esta actividad supone la eliminación de gran parte de la superficie forestal del planeta.

Las causas de dicha deforestación son las siguientes:

- Tala indiscriminada de árboles como lo son la necesidad de obtener grandes cantidades de madera y papel, urbanizar de manera descontrolada, etc.
- Causas naturales como por ejemplo incendios y plagas.

Esto supone una disminución de los árboles y demás vegetación, los cuales son muy importantes en el planeta. Las plantas transforman el dióxido de carbono en oxígeno, es decir la existencia de árboles reduce en cierta medida un gas de efecto invernadero y por tanto el calentamiento global, también consiguen que el aire reduzca su contaminación y sea más saludable.

Otro efecto de la deforestación es la afección que les causa a diversos animales, ya que se destruye su hogar y por ello muchas veces también mueren.

4 Sequía

La sequía se trata de la escasez de agua en una zona determinada. Está directamente ligado al cambio climático, ya que el cambio de temperatura en algunas zonas hace que existan menos lluvias en algunos periodos y por tanto se seque la zona, en algunos casos han dejado de existir lagos, ríos e incluso en algunas zonas mares también.

Las sequias son especialmente conflictivas en los países subdesarrollados, ya que las personas que viven en ellos no cuentan con los medios suficientes para conseguir agua potable para satisfacer las necesidades de toda la población. En estos países la escasez de agua también suele darse por la contaminación del agua.

Los efectos de este problema medioambiental son: afecciones a la salud de las personas por falta de agua o por beber agua no apta para el consumo humano, reducción de las cosechas produciendo hambre, extinción de especies vegetales y conflictos en las vidas de las personas que deben buscar otro lugar donde vivir.

CAPÍTULO 3:

Sostenibilidad en el campo de la edificación

En este capítulo se tratan los cambios que se realizan y que se pueden realizar en el campo de la edificación en pro de la sostenibilidad.

Se trata este tema en concreto porque para construir se consumen una cantidad muy grande de recursos, a la vez que se contamina y, además, una vez construidos los edificios también suponen un consumo de energía bastante elevado.

Primero se explica la normativa que se ha ido desarrollando a lo largo del tiempo en el caso de la normativa internacional y posteriormente la que está vigente en Europa, España, en la Comunidad Valenciana. Y después se tratan otras soluciones como la certificación energética, certificación BREEAM, la tecnología BIM y la eficiencia energética, para mejorar las condiciones en las que se construye.

1 Normativa sobre medio ambiente

1.1. Conferencias, declaraciones y tratados internacionales

En este apartado se puede observar la importancia que se le ha ido dando al medio ambiente a lo largo de los años por los diferentes gobiernos que forman parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y una serie de documentos que se han ido propuesto con el fin de solucionar los problemas existentes y que preocupaban y preocupan a los gobiernos, a los científicos y a la población⁷.

I) Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (1972)

Del 5 al 16 de junio de 1972 se celebra la primera conferencia mundial sobre el medio ambiente⁸, en ella se hace un balance de la actividad humana sobre el medio ambiente y se proponen unas metas y objetivos bastante amplios para conseguir preservar y mejorar las condiciones de la Tierra.

Se crea el **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente** (PNUMA) y se redacta la *Declaración de Estocolmo*.

II) Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985)

En 1974 algunos especialistas hicieron algunos estudios científicos en los que descubrieron el daño que se le estaba haciendo a la capa de ozono

⁷ Fuente de información para documentación internacional: Web de recursos de la ONU (<https://library.un.org/es>)

⁸ GÜNTER HANDL, Declaración de la conferencia de las naciones unidas sobre el medio humano (declaración de Estocolmo), de 1972, y declaración de río sobre el medio ambiente y el desarrollo, de 1992.

por el uso de algunos productos, por lo que, en 1977 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) finalizó un Plan Mundial de Acción sobre la Capa de Ozono, en el cual se hizo un seguimiento sobre el estado de la capa de ozono.

Se redacta el *Convenio de Viena*⁹, en el que se acuerda mundialmente la cooperación sobre el problema del ozono.

III) Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987)

El 19 de diciembre de 1983 se estableció por la Asamblea General la fecha de esta comisión y desde entonces se redactó un informe sobre un estudio que duró cuatro años el cual se llama “*Nuestro futuro común*”. En el informe se plasman las preocupaciones sobre el medio ambiente: el futuro, el desarrollo y la economía; también se proponen unas tareas y unos esfuerzos comunes para que el futuro de la Tierra no se vea tan amenazado.

Este informe se presenta en la comisión el 16 de junio de 1987 y a partir de entonces se empiezan a intentar llevar a cabo las soluciones propuestas.

IV) Protocolo de Montreal sobre sustancias que Agotan la Capa de Ozono (1989)

Tras el *Convenio de Viena*, se decide redactar este protocolo, con el fin de controlar la producción y el consumo de los productos químicos que

⁹ EDITH BROWN WEISS, El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y el Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono

empeoran el estado de la capa de ozono, es decir de los clorofluorocarbonos.

Se estableció un Comité de Aplicación para que examinasen los informes que se redactaban anualmente.

V) Convenio de Basilea (1989)

Se inició en octubre de 1987 en una reunión en la que se organizó, y entre febrero de 1988 y marzo de 1989 se realizaron algunas reuniones con el fin de negociarlo.

Durante este convenio¹⁰ se trató el tema de la gestión de los desechos peligrosos, tanto los movimientos transfronterizos como su posterior eliminación.

VI) Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)

Se celebra del 3 al 14 de junio de 1992 en Río de Janeiro¹¹, durante esta conferencia se reafirman las expectativas existentes sobre política ambiental y se declaran unos derechos jurídicos y obligaciones en cuanto al medio ambiente y el desarrollo.

A lo largo de esta conferencia se deciden a adoptar tres acuerdos con bastante relevancia, estos acuerdos son: la *Declaración de Río*, en la cual

¹⁰ KATHARINA KUMMER PEIRY, Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

¹¹ GÜNTER HANDL, Declaración de la conferencia de las naciones unidas sobre el medio humano (declaración de Estocolmo), de 1972, y declaración de río sobre el medio ambiente y el desarrollo, de 1992.

se fijan unos derechos y responsabilidades de los Estados; el *Programa 21*, el cual es un plan de acción en el que se establecen unas pautas para promover el desarrollo sostenible; y, por último, la *Declaración de Principios Forestales*, en la que se fijan unos principios para conseguir la sostenibilidad de los bosques. También se firmaron dos tratados multilaterales: la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* y el *Convenio sobre la Diversidad Biológica*.

Se crea la *Comisión sobre el Desarrollo Sostenible* con el fin de hacer un seguimiento del cumplimiento de los tres acuerdos.

VII) Período Extraordinario de Sesiones de la Asamblea General sobre el Medio Ambiente (1997)

Se celebró del 23 al 27 de junio de 1997 en Nueva York y se realizó con el fin de evaluar la aplicación y los progresos del *Programa 21* en los distintos países durante los 5 años desde que se fija este compromiso.

Durante esta reunión se encontraron con que habían logrado algunos resultados positivos, sin embargo, los resultados generales sobre el desarrollo sostenible eran peores que en 1992.

Para seguir mejorando se consideró que se debía continuar con el *Programa 21*, por lo que se firmó el *Plan para la Ulterior Ejecución del Programa 21*, en el que se comprometían a hacer un seguimiento de este plan nuevamente hasta 2002.

VIII) Protocolo de Kioto (1997)

El 11 de diciembre de 1997 se comprometen distintos países nuevamente con el fin de limitar y reducir los gases que ponen en peligro

a la capa de ozono firmando este protocolo¹². En dicho protocolo se proponen mecanismos innovadores basados en el mercado para aplicar y revisar de forma periódica las políticas nacionales que fomenten la eficiencia energética.

El protocolo no entró en vigor hasta el 16 de febrero de 2005.

IX) Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002)

Del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002 se reúnen los diferentes países en Johannesburgo, en esta reunión se comprueba el progreso que ha supuesto la aplicación del *Programa 21*. De nuevo recalcan los problemas medioambientales y se propone como solución el desarrollo sostenible y por ello empiezan a promoverlo.

Se redacta la *Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible* y *El plan de implementación*.

X) Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (2012)

Se celebra nuevamente en Rio de Janeiro del 20 al 22 de junio de 2012, esta conferencia es para reafirmar los objetivos que se tienen sobre el desarrollo sostenible, se discuten los *Objetivos de Desarrollo del Milenio para 2015* y se proponen como soluciones algunas medidas urgentes para conseguir las metas que se proponen.

El documento final que se redacta sobre esta conferencia se llama "*El Futuro que Queremos*".

¹² LAURENCE BOISSON DE CHAZOURNES, Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

XI) Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (2015)

Se celebra en Nueva York del 25 al 27 de septiembre de 2015, durante esta reunión se presenta la "*Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*" en la que se proponen una serie de medidas en favor de las personas, el planeta y su preservación. En la Agenda se presentan 17 objetivos sobre desarrollo sostenible y para conseguir su cumplimiento se necesita la colaboración de todos los países.

Los 17 objetivos planteados son los siguientes:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y bienestar
4. Educación de calidad
5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructuras
10. Reducción de las desigualdades
11. Ciudades y comunidades sostenibles
12. Producción y consumo responsable
13. Acción por el clima
14. Vida submarina
15. Vida de ecosistemas terrestres
16. Paz, justicia e instituciones sólidas
17. Alianzas para lograr los objetivos.

XII) Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2015)

Celebrada en París del 30 de noviembre al 13 de diciembre de 2015, para tratar los problemas existentes sobre el cambio climático.

Con el fin de solucionar los problemas medioambientales a los que nos enfrentamos proponen la actualización de los planes nacionales para adaptarse a la situación, además de presentar periódicamente dichas actualizaciones puesto que estas se harán progresivamente. Para llevar a cabo las soluciones planteadas se redacta el *Acuerdo de París*, que no entra en vigor hasta el de noviembre de 2016.

1.2. Normativa europea

En Europa para regular la normativa se utilizan los siguientes instrumentos jurídicos: reglamentos, directivas, decisiones, recomendaciones y dictámenes; a continuación, se definirá y se diferenciará a cada uno de ellos:

El **reglamento** es el instrumento jurídico que una vez se aprueba se aplica de manera automática y uniforme en todos y cada uno de los Estados que forman parte de la Unión Europea.

La **directiva**, a diferencia del reglamento, es el acto jurídico que plantea unos objetivos a todos los Estados miembro de la Unión Europea y, una vez estos se han planteado, los Estados tienen que adoptar ciertas leyes de carácter nacional que hagan que se cumplan estos objetivos de forma individual. Los Estados tienen un plazo para emitir dichas leyes, normalmente de 2 años.

La **decisión** es el instrumento por el cual la Unión Europea se dirige concretamente a uno o varios países o a una empresa para que cumpla los requisitos que se le exijan.

Las **recomendaciones** y **dictámenes** son de carácter no obligatorio, la primera emite un punto de vista y anima a los estados a seguir una línea de actuación sobre el tema que se trate; y la segunda emite una opinión o una declaración con el fin de informar y no de imponer.¹³

¹³ Fuente de información para el apartado de normativa europea: Web oficial de la Unión Europea (https://europa.eu/european-union/law_es)

I) Recomendación de la Comisión 2013/105/CE (9 de octubre de 2009)

En este artículo se pretende movilizar las tecnologías de la información y la comunicación para conseguir una economía basada en una alta eficiencia energética en la que las emisiones de carbono sean lo más reducidas posible.

Se recomienda a las empresas que se encuentran en el sector de las tecnologías de la información y la comunicación a disponer de metodologías que incluyan la medición del rendimiento energético y las emisiones de carbono de los edificios, la construcción, el transporte de mercancías y personas y diferentes servicios públicos. Esta recomendación se publica con el fin de conseguir una cantidad de datos suficientes para poder comparar los resultados de diferentes empresas y a partir de ellos poder desarrollar una serie de herramientas y soluciones que conduzcan al ahorro energético y a la reducción de las emisiones de carbono.

II) Decisión del Consejo 2009/954/CE (30 de noviembre de 2009)

Se trata de la comunicación de la firma del Mandato para la iniciativa europea de crear la Asociación Internacional de Cooperación para la Eficiencia Energética (IPEEC). Doce Estados, cuatro de ellos miembros de la Unión Europea, firmaron dicho mandato.

Para conseguir promover la eficiencia energética, este mandato propone a los diferentes estados: apoyarse para fomentar la eficiencia energética; proporcionarse información sobre medidas que aceleren la incorporación de nuevas prácticas en el mercado; establecer asociaciones que promuevan la eficiencia energética; facilitar la investigación y el desarrollo de tecnología que favorezcan al ahorro energético; y promover actividades que en general promuevan la eficiencia energética.

III) Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2010/31/UE (19 de mayo de 2010)

Esta directiva europea trata la eficiencia energética en los edificios, ya que estos suponen el 40% del consumo de la energía en la Unión Europea y es una de las principales fuentes de emisión de dióxido de carbono. Se pretende reducir el consumo lo suficiente como para que se cumplan los objetivos internacionales.

Se proponen los siguientes puntos con el fin de conseguir reducir el consumo de energía en los edificios:

- Cálculo del consumo energético.
- Requisitos mínimos de eficiencia energética para edificios nuevos o de nuevas unidades del edificio.
- Requisitos mínimos de eficiencia energética para: edificios o unidades de edificios que vayan a tener una reforma importante, elementos constructivos que formen parte de la envolvente del edificio si se van a modificar, e instalaciones técnicas de los edificios cuando se instalen, sustituyan o mejoren.
- Planes nacionales que promuevan los edificios que tengan un consumo energético casi nulo, ofreciendo incentivos financieros.
- Certificación energética.
- Inspección periódica de las instalaciones térmicas y de aire acondicionado.
- Sistemas de control independiente de los certificados.

Además, los Estados deben tomar medidas para informar a los propietarios o arrendatarios sobre las formas de aumentar eficiencia energética.

IV) Reglamento delegado (UE) N.º 244/2012 de la Comisión (16 de enero de 2012)

Se redacta con el fin de complementar la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, estableciendo un marco metodológico comparativo para calcular la rentabilidad y de esta manera incentivar el uso de técnicas y productos que favorezcan el ahorro energético.

Este marco metodológico comparativo, tiene en cuenta el país donde se encuentre el edificio, su vida útil, la energía que consume y el coste que tiene tanto la instalación, los productos, los sistemas y el mantenimiento de los diferentes métodos que se puedan aplicar con el fin de conseguir una mejora en el consumo energético. Una vez hecha esta comparación se valorará el grado de rentabilidad que tiene hacer que un edificio cumpla los requisitos mínimos de eficiencia energética que se habían estipulado en la Directiva 2010/31/UE. Se ajustarán los precios para que sean rentables y de esta manera incentivar el uso de estas técnicas y/o productos.

Para realizar la comparativa se deben establecer edificios de referencia en función del uso y el tipo de edificio que sea, es decir, se tomará en cuenta que el edificio sea un edificio unifamiliar, plurifamiliar o un edificio de oficinas.

V) Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2012/27/UE (25 de octubre de 2012)

Este documento se redacta para modificar las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE y para derogar las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE, ya que se considera que con dichas directivas no se está yendo por buen camino para conseguir el objetivo europeo para 2020 de reducir un 20% el consumo de energía.

Para conseguir el objetivo de reducir el 20% del consumo energético se toman las siguientes medidas:

- Eliminar los problemas de mercado de la energía que obstaculicen el objetivo.
- Implantar planes nacionales orientados a cumplir el objetivo y adaptado a cada país, pero siendo medidas más estrictas.

Para comprobar que se cumplen estas medidas se le debe notificar a la Comisión Europea de toda medida que se implante con el fin de ser más estrictos con el consumo energético.

VI) Decisión de ejecución de la Comisión 2013/242/UE (22 de mayo de 2013)

Esta decisión presenta una plantilla para orientar para que se redacten los Planes nacionales de acción para la eficiencia energética.

La plantilla está orientada a cumplir el objetivo europeo de 2020 de reducir un 20% del consumo energético y establece una serie de requisitos mínimos para el cumplimiento de dicho objetivo.

1.3. Normativa estatal

La normativa que se aborda en este caso es la que se rige en el territorio español. En España se utilizan los siguientes instrumentos jurídicos: Ley (orgánica y ordinaria), Decreto (legislativo y ley), Reglamento, Costumbre, Principios Generales del Derecho y Jurisprudencia. Para regular normativa sobre eficiencia energética solo se utilizan leyes y decretos, por ello a continuación definiré la diferencia entre ambos.

La **Ley** es una norma jurídica emitida por el Parlamento que supone una obligación para la población en todo su territorio o parte de él.

El **Decreto** es un instrumento jurídico que se redacta de manera provisional con el fin solucionar un problema concreto de manera urgente y lo emite el Gobierno.¹⁴

1) Ley 2/1989 (3 de marzo de 1989)

Con la redacción de esta Ley se pretende regular los Estudios de Impacto Ambiental, en los cuales se debe identificar, clasificar, estudiar, interpretar y, sobre todo, prevenir los efectos de los proyectos sobre la salud y el bienestar de las personas y del entorno.

También se regula la sanción y la exigencia de volver a dejar el medio ambiente en su estado anterior al daño que se le haya causado. Además, se imponen unos límites a partir de los cuales se exigirá el estudio y la evaluación de Impacto Ambiental.

¹⁴ Fuente de información en el apartado de normativa estatal: Web del Boletín Oficial del Estado (<https://www.boe.es/>)

Con el Decreto 162/1990 del 15 de octubre de 1990 se añaden a esta ley nuevas normas.

II) Real Decreto 615/1998 (17 de abril de 1998)

A través de este Real Decreto se establece un régimen de ayudas financieras para la aplicación del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética con el objetivo de promover el uso racional de la energía y/o el uso de energías renovables.

Podrán solicitar subvenciones empresas, agrupaciones de empresas, instituciones sin ánimo de lucro, corporaciones locales, personas físicas y comunidades de propietarios cuando cumplan alguno de los siguientes puntos: realicen proyectos que ayuden al ahorro energético; proyectos que incluyan el uso de fuentes renovables; ya cuenten con sistemas o tecnologías que impliquen el ahorro de la energía; hagan inversiones necesarias para alcanzar objetivos de reducción del uso de energía.

III) Ley 38/1999 (5 de noviembre de 1999)

La Ley 38/1999, llamada Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) se redacta para regular el proceso de la edificación para garantizar la calidad del proyecto y para construir de una manera responsable con el medio ambiente.

Para conseguir garantizar la calidad durante la construcción se establece una serie de obligaciones y responsabilidades que deberán cumplir los diferentes agentes que intervienen en el proceso de la edificación.

Se establecen una serie de requisitos básicos que deberán plasmarse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento, la conservación y el uso de los edificios y sus instalaciones, y en las intervenciones que se realicen en edificios existentes. Estos requisitos básicos son los siguientes:

Relativos a la funcionalidad:

- Disposición y dimensiones de los espacios y dotación de las instalaciones necesarias para que se pueda dar correctamente el uso al edificio.
- Acceso y circulación de los edificios adaptados a las personas con movilidad y comunicación reducidas.
- Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
- Dotación de las instalaciones que permitan el acceso a los servicios postales.

Relativos a la seguridad:

- Se debe garantizar que los elementos estructurales no sufran daños que puedan comprometer la resistencia mecánica ni la estabilidad del edificio.
- Se deben conseguir que el edificio sea lo más seguro posible en caso de incendio para que los daños, en caso de que ocurra, sea mínimo.
- Se debe construir el edificio de manera que su uso normal no suponga riesgo de accidente para las personas.

Relativos a la habitabilidad:

- Se deben alcanzar unas condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el edificio que no deteriore el medio ambiente garantizando una correcta gestión de residuos.
- Dentro del edificio se deben proteger a las personas del ruido tanto por su salud, como para permitirles que puedan realizar satisfactoriamente sus actividades.

- Se debe instalar un aislamiento térmico suficiente para conseguir un adecuado uso de la energía en el edificio.

IV) Real Decreto 314/2006 (17 de marzo de 2006)

Este Real Decreto supone la aprobación del Código Técnico de la Edificación (CTE), un instrumento normativo que establece los requisitos mínimos de calidad que deben cumplir los edificios y sus instalaciones. El CTE comenzó a redactarse a partir de la aprobación de La LOE y se realizó con el fin de complementarla y de esta manera mejorar la calidad de la edificación y promover la innovación y la sostenibilidad.¹⁵

La estructura del CTE se compone por una parte que recoge todas las exigencias que componen la LOE y la segunda parte se compone de los diferentes Documentos Básicos (DB) y una última parte que se trata de unos documentos complementarios de carácter oficial.

Los Documentos Básicos que componen al CTE, son unos textos técnicos que se encargan de imponer las exigencias básicas que deben cumplir los edificios y son los siguientes:

- **DB SE (Seguridad estructural):** se compone de unos requisitos mínimos para conseguir que el edificio tenga un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones que pueda ir exponiéndose a lo largo de los años. Este apartado constituye una base para conseguir la seguridad estructural, pero para completarlo lo acompañan los siguientes documentos:
 - **DB SE-AE:** Acciones en la edificación

¹⁵ Fuente de información relativa al Código técnico de la Edificación (<https://www.codigotecnico.org/>)

- **DB SE-A:** Estructuras de acero
- **DB SE-F:** Estructuras de fábrica
- **DB SE-M:** Estructuras de madera
- **DB SI (Seguridad en caso de incendio):** establece las reglas y procedimientos que permiten reducir a límites aceptables los riesgos a los que se exponen las personas en caso de incendio.
- **DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad):** recoge las reglas básicas para conseguir reducir al máximo el riesgo por el uso del edificio y para que sea accesible para todas las personas.
- **DB HE (Ahorro de energía):** pretende conseguir un uso racional de la energía en los edificios, intentando que sean sostenibles y si se puede que la energía consumida proceda de fuentes renovables.
- **DB HR (Protección frente al ruido):** su objetivo es limitar las molestias o daños frente al ruido al que puedan exponerse los usuarios que se encuentren dentro del edificio.
- **DB HS (Salubridad):** su objetivo es la higiene, la salud y la protección del medio ambiente.

Los documentos complementarios del CTE no son de obligado cumplimiento, pero ayudan a la comprensión y a la puesta en práctica de los Documentos Básicos. Por ejemplo, los propios DB con comentarios, los documentos de apoyo, fichas o catálogos de soluciones, etc.

V) Real Decreto 1027/2007 (20 de julio de 2007)

El Real Decreto 1027/2007 aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). La aprobación del CTE supone la redacción de este texto, el cual es una medida de desarrollo del Plan de acción de la estrategia de ahorro y eficiencia energética en España y fomenta el uso de energías renovables.

El RITE se estructura en dos partes:

La primera parte se compone de las disposiciones generales y las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios.

La segunda parte se trata de las instrucciones técnicas, las cuales establecen los niveles límites de consumo energético, así como los métodos de verificarlos para comprobar su cumplimiento.

Después de la aprobación de este Real Decreto se redactan dos más para modificar este, los cuales son el Real Decreto 1826/2009 (27 de noviembre de 2009) y el Real Decreto 238/2013 (5 de abril de 2013).

VI) Ley 19/2009 (23 de noviembre de 2009)

Esta Ley supone unas medidas para fomentar y agilizar el alquiler de las viviendas por mejorar la situación del medio ambiente.

Se redacta porque, según la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, la edificación supone aproximadamente el 17% del consumo de energía en España, por lo que se realizan reformas en edificios o se alquilan en vez de construir edificios nuevos se consigue reducir en gran medida el consumo energético en el país.

Por lo que impulsar el mercado del alquiler y la Ley de Propiedad Horizontal es una necesidad para mejorar en gran medida la eficiencia energética de los edificios.

VII) Real Decreto 235/2013 (5 de abril de 2013)

Este Real Decreto aprueba el procedimiento para certificar la eficiencia energética de los edificios. Se impone la redacción de un certificado energético cuando se construya, venda o alquile un edificio para el comprador o nuevo propietario del edificio.

Se establecen las condiciones técnicas y administrativas que se deben tener en cuenta para realizar el certificado de eficiencia energética y la metodología de cálculo para su calificación energética.

El objetivo de realizar un certificado energético es impulsar la eficiencia energética, ya que proporciona a los compradores y propietarios las características energéticas del edificio y de esta manera poder valorar y comparar sus prestaciones.

Posterior a la aprobación de este Real Decreto se realiza una modificación con el Real Decreto 564/2017 (2 de junio de 2017).

VIII) Ley 8/2013 (26 de junio de 2013)

Esta Ley tiene por objeto regular las condiciones básicas que garanticen un desarrollo sostenible, competitivo y eficiente del medio urbano, mediante el impulso y el fomento de las actuaciones que conduzcan a la rehabilitación de los edificios y a la regeneración y renovación de los tejidos urbanos existentes, cuando sean necesarias para asegurar a los ciudadanos una adecuada calidad de vida y la efectividad de su derecho a disfrutar de una vivienda digna y adecuada.

IX) Real Decreto 56/2016 (12 de febrero de 2016)

Este documento se redacta tras emitirse por el Parlamento Europeo y el Consejo la Directiva 2012/27/UE, que impone a los países que forman parte de la Unión Europea a impulsar la eficiencia energética para conseguir un crecimiento sostenible y a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

X) Real Decreto 236/2019 (12 de abril de 2019)

Este Real Decreto también se redacta por la emisión del Parlamento Europeo y el Consejo la Directiva 2012/27/UE, para potenciar el ahorro

energético. Este documento implica que se darán ayudas para incentivar y promover las actuaciones que impliquen un ahorro del consumo de energía.

XI) Real Decreto 736/2020 (4 de agosto de 2020)

El Real Decreto 736/2020 se redacta con el objetivo de fijar unos requisitos y obligaciones sobre la medición del consumo energético que se realiza por la calefacción y refrigeración de manera individual cuando se cuenta con instalaciones térmicas centralizadas. Es de aplicación tanto para edificios nuevos como para edificios existentes.

Con el fin de que se consigan controlar el consumo de energía se obliga a instalar contadores individuales a cada propietario, siempre que esta medida sea rentable y, en caso de no serlo, se deberán instalar repartidores de costes, los cuales solo contabilizarían el consumo de calefacción. También en el caso de ser rentable, se les obliga a los propietarios de las viviendas a adoptar medidas para el control del propio consumo, con válvulas termostáticas instaladas en cada radiador de la vivienda o con la instalación de válvulas de zona.

1.4. Normativa autonómica

Finalmente vamos a analizar el marco normativo autonómico que se rige en la Comunidad Valenciana. Dicha comunidad autónoma cuenta con los siguientes instrumentos jurídicos: Decreto (legislativo y ley), Ley, Ley orgánica y Orden.

El **Decreto legislativo** es una norma con rango de ley, dictada por el Consell, redactada en base a la delegación de las Cortes valencianas y bajo la modalidad de texto articulado o texto refundido. Por otro lado, el Decreto ley es una norma con rango de ley, de carácter provisional, dictada por el Consell cuando ocurre una circunstancia extraordinaria y urgente.

La **Ley** es una norma dictada por las Cortes generales y solamente tiene vigencia en el término territorial valenciano.

La **Ley orgánica** es prácticamente lo mismo que la Ley con la única diferencia de que esta deberá ser aprobada por la constitución.

La **Orden** es un instrumento que proporciona directrices de actuación, órdenes individualizadas o genéricas de servicio a los órganos y las unidades administrativas inferiores.¹⁶

1) Ley 7/2002 (3 de diciembre de 2002)

La Ley 7/2002 es redactada para prevenir, vigilar y corregir la contaminación acústica en el territorio que ocupa la Comunidad

¹⁶ La normativa autonómica tiene como fuente: Web del Diari Oficial de la Generalitat Valenciana (<http://www.dogv.gva.es/>)

Valenciana con el fin de proteger la salud y la tranquilidad de los ciudadanos de dicha comunidad.

Esta Ley se aplica a las actividades, comportamientos, instalaciones, medios de transporte y maquinaria que durante su funcionamiento produzcan ruidos o vibraciones que puedan ocasionar malestar en la salud o bienestar de las personas que se encuentren en la cercanía de la actividad.

El Decreto 266/2004, del 3 de diciembre de 2004, tiene como objeto añadir a esta Ley el establecimiento de los mecanismos de control del ruido.

II) Decreto 161/2003 (5 de septiembre de 2003)

Con este Decreto se designa el organismo que se encargará de la evaluación y gestión de la calidad del aire, también se crea la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica.

Se redacta en función de lo solicitado según la Unión Europea.

III) Ley 3/2004 (30 de junio de 2004)

La Ley 3/2004, también llamada Ley de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE), tiene como objetivos lo siguientes:

- Regular y fomentar la calidad durante todo el proceso de la edificación desde su proyección, ejecución e incluso durante su uso. El fin de este punto es satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios y las personas que intervienen en el proceso de edificación.
- Establecer los requisitos básicos de los edificios y los principios para el adecuado desarrollo del proceso de la edificación.
- Concretar un sistema de evaluación y de distintivo que sea oficialmente reconocido de los edificios.

Los requisitos básicos de la edificación que se establecen en dicha ley son los siguientes:

- Relativos a la funcionalidad:

- Disposiciones y dimensiones de los espacios para que faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio
- Accesibilidad, que permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio.
- Dotación de instalaciones de telecomunicación, audiovisuales y de información.

- Relativos a la seguridad:

- Seguridad estructural, para evitar daños que afecten a los elementos estructurales y que comprometan directamente la resistencia y la estabilidad del edificio.
- Seguridad en caso de incendio, para mitigar los daños que pueda ocasionar un incendio a los ocupantes y al propio edificio.
- Seguridad de utilización, de tal manera que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas que se encuentren en él.

- Relativos a la habitabilidad:

- Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que no se deteriore su entorno inmediato.

- Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico suficiente para no desperdiciarla.
- Otros aspectos de los elementos constructivos o de las instalaciones, que permitan un uso satisfactorio del edificio.

IV) Decreto 132/2006 (29 de septiembre de 2006)

Este Decreto es emitido para complementar la LOFCE ya que regula los Documentos Reconocidos que puedan garantizar la calidad en la edificación.

Para que los documentos puedan ser Documentos Reconocidos para la Calidad en la Edificación deben:

- Ser expresamente aprobados por la Generalitat.
- Tener como objetivo fomentar la calidad.
- Poner al servicio de los agentes de la edificación procedimientos, ayudas técnicas adecuadas para la buena práctica edificatoria.

V) Decreto 208/2010 (10 de diciembre de 2010)

Este Decreto establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio.

VI) Orden 1/2011 (4 de febrero de 2011)

La Conselleria de Infraestructuras y Transporte regula el Registro de la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios.

El registro y la tramitación de la certificación de la eficiencia energética de los edificios, tanto del proyecto como del edificio terminado se realizarán necesariamente de forma telemática a través de un servidor con acceso a través de internet, al cual tendrán acceso para introducir y actualizar la información los diferentes agentes y organismos que intervienen en el proceso.

VII) Ley 5/2014 (25 de julio de 2014)

La Ley 5/2014, llamada Ley de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, tiene por objeto regular la actividad urbanística y el uso del suelo para su óptimo aprovechamiento y, además, regula la evaluación ambiental y territorial estratégica de planes y programas.

Esta Ley pretende:

- Ejercer de forma adecuada el planeamiento, gestión y disciplinas referidas a la ordenación territorial y urbanística. La propia Ley indica de qué manera hacerlo.
- Que se ejerzan las competencias territoriales y urbanísticas respetando los intereses públicos sectoriales relacionados con los procesos de conservación, transformación y uso del suelo.
- Garantizar los siguientes puntos:
 - La dirección pública de los procesos territoriales y urbanísticos.
 - La participación de la comunidad en las plusvalías generadas por las acciones de los entes públicos.
 - La información y participación ciudadana en los procesos territoriales y urbanísticos.
 - La participación de la iniciativa privada en la ordenación y gestión territorial y urbanística.

- La incorporación de los principios del desarrollo sostenible.
- La cohesión social.

VIII) Decreto 39/2015 (2 de abril de 2015)

A través de este Decreto se regula la certificación energética autonómica, la cual se adapta al Real Decreto 235/2013.

IX) Decreto 230/2015 (4 de diciembre de 2015)

Este Decreto aprueba el Reglamento del órgano ambiental de la Generalitat a los efectos de evaluación ambiental estratégica (planes y programas).

X) Decreto-Ley 14/2020 (7 de agosto de 2020)

Este Decreto-Ley se redacta con el fin de motivar a que se coloquen instalaciones eléctricas que funcionen mediante las energías renovables solares y eólicas.

Para conseguir el objetivo que se propone, este Decreto-Ley considera que los proyectos que utilicen estas energías serán inversiones de interés estratégico, lo que significa que su aprobación será preferente a la de otros proyectos. También pretende simplificar los procedimientos administrativos que ralentizan el comienzo de las obras antes de su inicio. Por último, modifica la normativa relacionada con las centrales fotovoltaicas y parques eólicos para facilitar la incorporación de estas instalaciones.

2 Certificación energética

La certificación energética es un documento que se emite con el fin de indicar las características sobre el consumo energético de una determinada vivienda. En España está regulada por el Real Decreto 235/2013 el cual entró en vigor el 14 de abril de 2013.

2.1. Ámbito de aplicación

Según el Artículo 2 de este Real Decreto, es obligado emitir un certificado de eficiencia energética en los siguientes casos: en edificios de nueva construcción, en edificios existente o partes de dicho edificio que se vayan a vender o alquilar, y, por último, en edificios existentes o partes de este en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m² y que sean frecuentados habitualmente por el público.

Todo certificado debe estar suscrito por un técnico competente, lo que significa, que dicho técnico debe poseer alguna de las siguientes titulaciones:

- Arquitecto
- Arquitecto Técnico
- Ingeniero Aeronáutico
- Ingeniero Agrónomo
- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- Ingeniero Industrial y su asimilado el Ingeniero Químico
- Ingeniero de Minas
- Ingeniero de Montes
- Ingeniero Naval y Oceánico
- Ingeniero de Telecomunicación
- Ingeniero Técnico Aeronáutico
- Ingeniero Técnico Agrícola

- Ingeniero Técnico Forestal
- Ingeniero Técnico Industrial
- Ingeniero Técnico de Minas
- Ingeniero Técnico Naval
- Ingeniero Técnico de Obras Públicas
- Ingeniero Técnico Telecomunicación
- Ingeniero Técnico Topógrafo

2.2. Beneficios del certificado energético

Este documento permite a los posibles futuros propietarios del edificio conocer las características energéticas del mismo y compararlo con otros edificios para poder elegir el que mejor se adapte a ellos. Conocer estas características puede ser muy relevante para saber el gasto económico a nivel energético anual que se necesita para satisfacer las necesidades de los propietarios.

Además, a los certificados energéticos se les suele adjuntar un documento con recomendaciones que propone mejoras al edificio para obtener una eficiencia energética óptima. Dicha recomendación debe: ser viable, incluir una valoración económica de las mejoras e indicar el plazo en el que se amortizará.

Por tanto, esté certificado será una herramienta muy útil en el caso que los futuros propietarios busquen un confort térmico en su vivienda sin que la factura energética sea muy elevada.

2.3. Contenido del certificado de eficiencia energética

El contenido mínimo de un certificado energético está indicado en el Artículo 6 del Real Decreto 235/2013. Según este Artículo el contenido mínimo será el siguiente:

- a. Identificación del edificio y su referencia catastral.
- b. Indicación del proceso utilizado para obtener la calificación energética.
- c. Indicación de la normativa sobre ahorro y eficiencia energética vigente en el momento de la construcción del edificio.
- d. Descripción de las características energéticas del edificio:
 - d.1. Envoltente térmica
 - d.2. Instalaciones térmicas y de iluminación
 - d.3. Condiciones normales de funcionamiento y ocupación
 - d.4. Condiciones de confort térmico, lumínico, calidad del aire interior, etc.
- e. Calificación energética expresada mediante etiqueta energética.
- f. En el caso de edificios existentes: Documento de recomendaciones que proponga mejoras para conseguir los niveles óptimos de eficiencia energética.
- g. Descripción de las pruebas y comprobaciones que se lleven a cabo durante la calificación energética.
- h. Cumplimiento de los requisitos medioambientales exigidos a las instalaciones térmicas.

2.4. Vigencia del certificado

En el Artículo 11 del mismo Real Decreto que se ha nombrado anteriormente, se indica la duración de la validez del certificado y las indicaciones pertinentes en caso de renovación y/o actualización del documento.

Según se indica en el Artículo la vigencia máxima de un certificado de eficiencia energética es de diez años.

En cada Comunidad Autónoma existen diferentes condiciones para renovar o actualizar el documento, en cualquier caso, el propietario del edificio es el responsable de que siga siendo válido.

En la Comunidad Valenciana se considera que debe actualizarse el documento en caso de realizar:

- Una reforma que afecte a la envolvente térmica del edificio.
- Una reforma que afecte a las instalaciones térmicas o de iluminación del edificio.
- Una modificación del uso del edificio.

El documento se actualizará utilizando las metodologías que estén vigentes en el momento de la actualización. Una vez actualizado el documento se inicia de nuevo el plazo de validez de diez años.

2.5. Etiqueta de certificación energética

Tal como se indica en el apartado del contenido mínimo del certificado de eficiencia energética, se debe emitir una etiqueta donde se califica la eficiencia energética del edificio.

La etiqueta contará con el siguiente contenido mínimo: normativa vigente en el momento de la emisión del certificado, ubicación del edificio, referencia catastrales, fecha de vigencia del certificado energético, calificación del consumo energético y calificación de las emisiones de CO₂.

Las cifras que indican el consumo energético y las emisiones de CO₂ se podrá calificar en una escala que va de la letra A, siendo esta la calificación óptima, hasta la G, siendo esta la peor calificación.


La escala de la calificación indica el comportamiento de la vivienda a niveles energéticos y la estimación del consumo energético medio y los ahorros energéticos y económicos vienen dado en la siguiente tabla:

Calificación energética	Consumo medio de energía	Ahorro energético respecto a G
A	10,26 kWh/m ² x año	95%
B	20,71 kWh/m ² x año	90%
C	35,60 kWh/m ² x año	84%
D	57,64 kWh/m ² x año	73%
E	117,31 kWh/m ² x año	46%
F	172,42 kWh/m ² x año	21%
G	217,18 kWh/m ² x año	0%

Figura 6 Tabla de estimación del consumo energético en función de su calificación según IVACE.¹⁷

¹⁷ Web del IVACE (<http://gcee.aven.es/>)

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO TERMINADO ETIQUETA



DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación:

Tipo de edificio:

Dirección:

Municipio:

Referencia/s catastral/es:

C.P.:


C. Autónoma:

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

	Consumo de energía kWh / m ² año	Emisiones kg CO ₂ / m ² año
A más eficiente		
B		
C		
D		
E		
F		
G menos eficiente		

REGISTRO

Válido hasta dd/mm/aaaa

ESPAÑA 

Directiva 2010 / 31 / UE

Figura 7. Ejemplo de etiqueta de calificación energética. Fuente: IVACE.

2.6. Herramientas informáticas

Con el fin de realizar el certificado de eficiencia energética existen algunas herramientas informáticas que son oficialmente reconocidas y están disponibles para descargar de manera totalmente gratuita en la web del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

Los programas para edificios de nueva construcción y edificios ya existentes son los siguientes:

- **LÍDER-CALENER.** Procedimiento general que se puede utilizar para edificios de viviendas y para edificios que desarrollen otros usos.
- **CYPETHERM HE Plus.** Tiene las mismas características que el anterior programa.
- **EfinovaticHE (SG-Save).** Tiene las mismas características que el anterior programa.
- **CERMA.** Procedimiento simplificado solo para edificios de viviendas.
- **Complemento CE3x:** Se utiliza para edificios de nueva construcción de viviendas y para pequeño y mediano terciario, pero no es posible la certificación de edificios de Gran Terciario.
- **Complemento CE3x y CE3:** Se utiliza para edificios ya existentes de viviendas y para edificios destinados al Sector Terciario.

3 Certificación LEED

El sistema de certificación LEED (Líder en Eficiencia Energética y Diseño sostenible) el cual se creó en 1993 por el equipo de USGBC con la finalidad de que se acredite la sostenibilidad de diferentes tipos de edificios. En España existe una asociación para acreditar con este sistema (SpainGBC).¹⁸

Según dicen en su página Web oficial, los objetivos con los que se desarrolló este sistema son los siguientes:

“LEED fue creado para:

- *Definir “edificio sostenible” estableciendo un estándar de medición común*
- *Promover prácticas de proyecto integradoras entre sistemas y para la totalidad del edificio*
- *Reconocer el liderazgo medioambiental en la industria del medio construido*
- *Estimular la competencia en sostenibilidad*
- *Elevar la apreciación del consumidor de los beneficios que aportan los edificios sostenibles*
- *Transformar el mercado del medio construido hacia la sostenibilidad en una generación”*

El sistema de certificación mediante LEED funciona de la siguiente manera:

¹⁸Fuente de información sobre LEED (<http://www.spaingbc.org/>)

- Primero se evalúan con puntuación estas categorías: Sitios Sustentables (SS), Ahorro de Agua (WE), Energía y Atmósfera (EA), Materiales y Recursos (MR), Calidad Ambiental de los Interiores (IEQ) e Innovación en el Diseño (ID).
- Posteriormente se hace un sumatorio de los puntos de las categorías anteriormente nombradas.
- Finalmente entra en una clasificación donde se puede comprobar el grado de sostenibilidad del edificio.

La clasificación de este sistema de certificación se por niveles, los cuales son los siguientes:

- LEED CERTIFIED (40 - 49 puntos)
- LEED SILVER (50 - 59 puntos)
- LEED GOLD (60 - 79 puntos)
- LEED PLATINUM (+80 puntos)

En el nivel con menos puntos únicamente se obtiene el certificado, el cual garantiza que el edificio cumple unas condiciones mínimas de eficiencia energética y sostenibilidad. Y por el contrario el nivel con más puntuación representa unas condiciones óptimas en cuanto a eficiencia energética y sostenibilidad.

4 Certificación BREEAM

BREEAM¹⁹ es un método internacional de evaluación y certificación de la sostenibilidad enfocado en la edificación. Fue desarrollado en 1988 por la organización BRE, la cual es una institución gubernamental de Reino Unido.

Este documento es de carácter privado y su redacción es totalmente voluntaria, sin embargo, sus beneficios hacen que muchas empresas lo lleven a cabo.

4.1. Objetivos

Este certificado permite medir la sostenibilidad ambiental que posee un edificio. Para medir dicha sostenibilidad genera una puntuación a partir de diez categorías que evalúa relacionadas con la sostenibilidad del edificio que se quiera evaluar, las categorías son las siguientes:

- Gestión de la obra
- Salud y bienestar
- Eficiencia energética
- Transporte
- Gasto de agua
- Calidad de los materiales
- Gestión de residuos
- Uso ecológico del suelo
- Nivel de contaminación
- Innovación

¹⁹ Web de BREEAM (<https://breeam.es/>)

A partir de la puntuación generada se puede comparar la sostenibilidad del edificio de estudio con otros edificios. En caso de que su puntuación sea muy baja en comparación de los demás edificios se implantarán cambios que mejoren la sostenibilidad de este.

Esta evaluación tiene varios objetivos, según la página web de BREEAM en España sus principales objetivos son los siguientes:

- a. Mejorar la sostenibilidad en España
- b. Mejorar el rendimiento de los edificios
- c. Promover la innovación
- d. Promover los beneficios económicos de la sostenibilidad
- e. Tener en cuenta la sostenibilidad a nivel económico, social y medioambiental.
- f. Aplicar la legislación vigente

4.2. Proceso de certificación

Para conseguir la certificación BREEAM de un edificio se le asigna un asesor, el cual es un técnico oficialmente reconocido por ENAC. Este asesor se asigna en la fase de redacción del proyecto y está presente durante toda la ejecución de dicho proyecto.

El asesor de BREEAM será el encargado de proponer las modificaciones pertinentes en el caso de que considere que no se cumple alguno de los principios de sostenibilidad anteriormente citados.



Figura 8 Proceso de certificación mediante BREEAM

5 Tecnología BIM

La metodología BIM es una forma de trabajar durante la redacción y gestión de un proyecto determinado y se extiende a lo largo de la vida útil del edificio a construir.

Esta metodología supone tener en cuenta todos los factores que intervienen antes, durante y tras la ejecución de un proyecto, dichos factores son los siguiente:

- Información geométrica del proyecto, es decir sus planos.
- La organización del tiempo de ejecución de las diferentes fases que se realizarán.
- La gestión económica.
- La gestión ambiental.
- El mantenimiento del edificio ya finalizado.

Implementar la tecnología BIM puede ser bastante favorable si nos enfocamos en la sostenibilidad puesto que al trabajar conjuntamente tantos factores podemos evaluar la eficiencia energética de un edificio durante la fase de proyecto de este. Por el mismo motivo se puede elegir durante la misma fase del proyecto los materiales que se implementarán en la obra pudiéndose elegir los materiales más favorables para el medio ambiente. Además, se pueden diseñar todas las instalaciones de forma que sean lo más sostenible posible. Finalmente, también se podrá diseñar un manual de mantenimiento del edificio para cuando este esté acabado.

CAPÍTULO 4:

Estudio de un caso práctico

En este capítulo se va a analizar una vivienda unifamiliar que se construyó hace 60 años. Tras analizarla se realiza un levantamiento de planos los cuales se encontrarán en el Anexo III: documentación planimétrica.

También se propondrá una reforma con el fin de que la vivienda sea más sostenible y además se propondrán otras mejoras para la vivienda. Toda esta reforma se mostrará en los planos y se realizará un presupuesto donde se pueda observar el coste de dicha reforma.

1 Localización de la vivienda

1.1. Municipio

La vivienda que se va a analizar en este capítulo se encuentra situada en el municipio llamado Bonrepòs i Mirambell, el cual es un municipio de la provincia de Valencia que se está localizado en la comarca de l’Horta Nord, al norte de la ciudad de Valencia.

Bonrepòs i Mirambell está en la zona sur de l’Horta Nord y limita al norte con Vinalesa, al este con Almàssera y Cases de Bàrcena (pedanía de la Ciudad de Valencia), al sur con Tavernes Blanques y al oeste con Carpesa (otra pedanía de la Ciudad de Valencia).



Figura 9. Comarcas de la provincia de Valencia.

La superficie de este municipio se caracteriza por no tener apenas pendiente, es totalmente llana. Tiene una extensión de 1,05 Km², los cuales están habitados por un total de 3.691 personas.²⁰

El clima en esta localidad es mediterráneo. Con una temperatura mínima de 7,1°C (en enero) y una temperatura máxima de 30,2°C (en agosto), teniendo una media anual de 18,3°C. Las precipitaciones medias anuales son un total de 46,3 días y los días totalmente despejados medios anuales son 93,2 días.²¹

1.2. Ubicación

La vivienda se encuentra en el número 12 de la Calle Almàssera, en el sur de Bonrepòs i Mirambell, muy próxima al ayuntamiento del municipio.

La fachada principal de la vivienda está en dirección hacia el norte situándose en la Calle Almàssera, al este linda con un CT, al sur con una vivienda plurifamiliar con un total de 4 plantas y al oeste con una vivienda plurifamiliar que cuenta con 3 plantas.

La situación más precisa de la vivienda se podrá ver en el Anexo III, documentación planimétrica, en el primer apartado donde está la situación de la vivienda.

²⁰ Web del ayuntamiento de Bonrepòs i Mirambell (<http://www.bonrepositmirambell.es/>)

²¹ Web de AEMET (<https://www.aemet.es/es/portada>)

2 Descripción general

La vivienda que se va a estudiar se trata de una vivienda unifamiliar que fue construida en el año 1960 sobre una parcela de 103 m². Esta vivienda está compuesta por una planta baja y una primera planta. La planta baja ocupa los 103 m² de la parcela y la planta superior ocupa 72,75 m².

En la planta baja se encuentran las estancias que se utilizan para desarrollar las actividades cotidianas y es la zona más transitada. Esta planta baja se compone de las siguientes estancias: dos dormitorios, un salón-comedor, un baño, una cocina, una despensa, un “rebot” y una terraza.

La estancia llamada “rebot”, anteriormente nombrada, se trata de una habitación que se reserva para almacenar alimentos considerados no perecederos. Es muy común la existencia de los rebosts en casas de Valencia construidas tras el periodo de la postguerra española, puesto que fue un periodo en el que abundó la hambruna. Y es por este motivo que en el momento de construir esta vivienda se reservó este espacio.

Por otro lado, la primera planta se accede desde una escalera situada en la terraza posterior de la vivienda, por lo que podría considerarse incluso que no forma parte de la vivienda. En esta planta existen dos habitaciones: una zona de almacenamiento de mobiliario en desuso y otra zona reservada para un gran lavadero para lavar la ropa a mano.

2.1. Cuadro de superficies

La planta baja, dotada de las estancias anteriormente citadas, se distribuye en las siguientes superficies:

Interiores	Superficie útil (m ²)	Exteriores	Superficie útil (m ²)
Recibidor	5,22	Terraza 1	16,77
Dormitorio principal	10,31		
Salón-comedor	20,41		
Pasillo	5,98		
Baño	3,29		
Cocina	6,37		
Despensa	2,30		
Dormitorio 2	6,66		
Zona de paso	7,79		
Rebost	2,85		
TOTAL	71,18		16,77

Y la planta primera cuenta con las siguientes superficies:

Interiores	Superficie útil (m ²)	Exteriores	Superficie útil (m ²)
Almacén	11,84	Terraza 2	37,20
Lavadero	11,70		
TOTAL	23,64		37,20

Por lo que cuenta con una superficie útil interior total de 94,82 m² y una superficie exterior de 53,97 m².

3 Descripción constructiva

3.1. Cimentación

La cimentación de este edificio es de hormigón armado y se compone a base de zapatas aisladas, las cuales se realizaron a una profundidad de 0,80 m.

3.2. Estructura

Esta estructura principalmente está fabricada por pilares y vigas de hormigón armado. Sin embargo, también existen vigas formadas por perfiles metálicos (IPN 160) en las zonas bajo cubierta.

El forjado es un forjado unidireccional de hormigón, construido con bovedillas de cerámicas, viguetas prefabricadas y vigas de cuelgue.

3.3. Cerramientos y particiones

El cerramiento exterior de la vivienda y sus medianeras esta realizado por fábrica de ladrillo cerámico macizo de dimensiones 24x5x12. Por otro lado, las divisiones interiores de la vivienda están realizadas mediante fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm de ancho.

3.4. Cubiertas

Existen dos tipos de cubiertas en esta vivienda, uno de estos tipos es la terraza 2, que es una cubierta convencional transitable, el otro tipo de cubierta se trata de cubiertas prefabricadas de amianto o uralita colocadas sobre las vigas de la perfilería metálica anteriormente nombrada.

3.5. Carpinterías

Las carpinterías interiores son de madera. Por otra parte, las exteriores son de varios tipos, las ventanas son de madera, al igual que la puerta de acceso a la vivienda y el resto de las puertas son de aluminio.

3.6. Revestimientos y pavimentos

Los revestimientos verticales interiores de la vivienda son enlucidos de yeso, excepto en los baños y cocina que se reviste mediante alicatados de azulejos cerámicos. Los revestimientos exteriores son enfoscados de mortero de cemento y el revestimiento de la fachada se trata de ladrillo caravista.

Los revestimientos horizontales son en la mayoría de las habitaciones enlucidos de yeso, menos en comedor, recibidor y dormitorio principal, donde hay falso techo de placas de yeso.

Los pavimentos de la vivienda son de diferentes tipos: el pavimento en el interior de la vivienda se trata de baldosas cerámicas (en cada habitación tiene un estampado diferente, pero es el mismo material), el pavimento de la terraza de planta baja es de terrazo y el pavimento de las escaleras y la planta primera es un pavimento de rasilla cerámica.

3.7. Escaleras

Las escaleras de esta vivienda están realizadas con ladrillo cerámico panal sobre una bóveda catalana, quedando en el hueco de dicha bóveda el rebost. Las escaleras están revestidas con pavimento de rasilla en la huella y con un enfoscado de mortero pintado de blanco.

4 Defectos de la vivienda

Los defectos que existen en esta vivienda están relacionados con el agua, por un lado, tenemos en algunas habitaciones humedad por capilaridad y, por otro lado, en otras habitaciones existen goteras por deficiencia de impermeabilización en algunas cubiertas.

Además de estos defectos, también existen algunas cubiertas de amianto o uralita las cuales pueden provocar grandes problemas de salud en las personas.

4.1. Humedades por capilaridad

En esta vivienda existen humedades por capilaridad debido a la propia humedad que existe en el terreno, ya que el nivel freático se encuentra muy elevado.

Para solucionar las humedades por capilaridad la opción más adecuada y definitiva, es la implantación de un dispositivo de electroósmosis, pero su coste es muy elevado para implantarlo en una vivienda unifamiliar, por lo que la solución elegida en este caso es el corte de la humedad por capilaridad mediante corte del muro por inyección. Para incorporar dicha solución habría que seguir los siguientes pasos:

1. Se realizan perforaciones en el muro afectado a una altura de entre 20-30 cm del suelo, a una distancia entre ellas de unos 10-15 cm, ya que su radio de actuación es de unos 10 cm.
2. Se elimina el revestimiento de mortero y la pintura del muro afectado por las humedades.
3. Se reviste el paramento vertical mediante un mortero macro poroso, que favorece la evaporación del agua.
4. Se pinta el cerramiento con una pintura porosa.

4.2. Filtraciones de agua por cubierta transitable

El dormitorio principal cuenta con algunas humedades en las esquinas superiores de la habitación estas humedades se causan debido a filtraciones de agua de la cubierta transitable que se encuentra encima de ella. Estas humedades se deben a una mala colocación de la impermeabilización en el encuentro entre la cubierta y el paramento vertical que se encuentra en el perímetro de la cubierta.

Para corregir este defecto deberían seguirse los siguientes pasos:

1. Se realizaría un levantamiento del pavimento de la cubierta.
2. Una vez localizada la impermeabilización actual de la cubierta y se comprueba que está en buen estado, se le colocará una lámina impermeabilizante que solape 30 cm con la lámina actual y que se prolongue por el paramento vertical un mínimo de 20 cm desde el pavimento que se coloque.
3. Se vuelve a colocar el pavimento de la cubierta.

4.3. Cubierta de amianto

Las cubiertas realizadas mediante amianto o uralita presentan un grave problema para la salud humana, debido a que desprende fibras de un tamaño muy reducido que se mantienen en el aire y es muy fácil su inhalación. La inhalación de las fibras a largo plazo puede causar las siguientes enfermedades: cáncer de pulmón, mesotelioma maligno y asbestosis.²²

²² LACOMBLEZ, MARIANNE ; LEITÃO, AUGUSTO ROGÉRIO; El amianto: glorias y tragedias de una fibra aterradora Introducción al dossier.

Para sustituir dicha cubierta se debe contratar a una empresa especializada debido a la peligrosidad de estas fibras.

5 Propuesta de mejoras sostenibles

Con el fin de conseguir una mejor calificación energética se proponen las siguientes mejoras:

- Sustitución de las carpinterías de madera exteriores actuales por carpinterías de aluminio que consigan mejorar el aislamiento, para mantener una buena temperatura en el interior de la vivienda. Con esta medida se conseguiría una reducción del uso de los aparatos de calefacción y de refrigeración.
- Mejorar la envolvente de la vivienda añadiendo un trasdosado al cerramiento exterior. De esta manera se conseguirá lo mismo que con el punto anterior, mejorar el aislamiento y de esa manera conseguir reducir el uso de aparatos de climatización.
- Sustituir la instalación de alumbrado existente por luminarias de bajo consumo.

Conclusión

El mundo se encuentra en un estado preocupante, estado que probablemente siga agravándose en un futuro si no se consiguen introducir medidas que nos hagan cuidar de nuestro planeta y evitar que se siga degradando. Es muy importante que se produzca un cambio en la mentalidad de las personas para que se consiga una mejora significativa. Un cambio que empiece en las personas que gobiernan los países, para que puedan introducir una educación ambiental que enseñe al resto de las personas a cuidar del planeta y a aprender a consumir productos de una manera más sostenible y responsable con la naturaleza.

La existencia de una normativa específica para el sector de la construcción en relación con la sostenibilidad es fundamental para conseguir ver cambios. Este es un sector que impacta mucho en el medio ambiente, requiere de una gran cantidad de recursos para la ejecución de obras nuevas y rehabilitaciones y una vez construido el edificio conlleva una gran demanda energética. Por este motivo considero que debería existir mayor publicidad de esta normativa, todo el mundo debería ser consciente de ella, en especial los profesionales que pretendan realizar una obra.

Por último, lo que he podido aprender en el caso práctico de este TFG es que es de suma importante incorporar medidas que mejoren la sostenibilidad de una vivienda, en la cual se puede estar desarrollando ya la vida de algunas personas sin ningún tipo de problema para ellas, pero simplemente por hacerle un favor al planeta.

Referencias Bibliográficas

ALMENAR ASENSIO, RICARDO; BONO MARTÍNEZ, EMÉRIT Y GARCÍA GARCÍA, ERNEST; La Sostenibilidad Del Desarrollo: El Caso Valenciano.

DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES, La situación demográfica en el mundo 2014. Informe conciso.

EDITH BROWN WEISS, El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y el Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono

GÜNTER HANDL, Declaración de la conferencia de las naciones unidas sobre el medio humano (declaración de Estocolmo), de 1972, y declaración de río sobre el medio ambiente y el desarrollo, de 1992.

KATHARINA KUMMER PEIRY, Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

LACOMBLEZ, MARIANNE ; LEITÃO, AUGUSTO ROGÉRIO; El amianto: glorias y tragedias de una fibra aterradora Introducción al dossier.

LAGOA, MARÍA R; Contaminación del aire: la asesina invisible. (Artículo)

LAURENCE BOISSON DE CHAZOURNES, Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Normativa

- INTERNACIONAL

Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Nuestro futuro común.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972.

Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono de 1985.

Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1987.

Protocolo de Montreal sobre sustancias que Agotan la Capa de Ozono de 1989.

Convenio de Basilea de 1989.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992.

Resolución de la Asamblea General S-19/2 del 27 de junio de 1997.

Período Extraordinario de Sesiones de la Asamblea General sobre el Medio Ambiente de 1997.

Protocolo de Kioto de 1997.

Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de 2002.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2012.

Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2015.

Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2015.

- EUROPEA

Recomendación de la Comisión 2013/105/CE del 9 de octubre de 2009.

Decisión del Consejo 2009/954/CE del 30 de noviembre de 2009.

Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2010/31/UE del 19 de mayo de 2010.

Reglamento delegado (UE) N.º 244/2012 de la Comisión del 16 de enero de 2012.

Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2012/27/UE del 25 de octubre de 2012.

Decisión de ejecución de la Comisión 2013/242/UE del 22 de mayo de 2013.

- ESTATAL (ESPAÑA)

Ley 2/1989 del 3 de marzo de 1989.

Real Decreto 615/1998 del 17 de abril de 1998.

Ley 38/1999 del 5 de noviembre de 1999.

Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo de 2006.

Real Decreto 1027/2007 del 20 de julio de 2007.

Ley 19/2009 del 23 de noviembre de 2009.

Real Decreto 235/2013 del 5 de abril de 2013.

Real Decreto 56/2016 del 12 de febrero de 2016.

Real Decreto 236/2019 del 12 de abril de 2019.

Real Decreto 736/2020 del 4 de agosto de 2020.

- AUTONÓMICA (COMUNIDAD VALENCIANA)

Ley 7/2002 del 3 de diciembre de 2002.

Decreto 161/2003 del 5 de septiembre de 2003.

Ley 3/2004 del 30 de junio de 2004.

Decreto 132/2006 del 29 de septiembre de 2006.

Decreto 208/2010 del 10 de diciembre de 2010.

Orden 1/2011 del 4 de febrero de 2011.

Ley 5/2014 del 25 de julio de 2014.

Decreto 39/2015 del 2 de abril de 2015.

Decreto 230/2015 del 4 de diciembre de 2015.

Decreto-Ley 14/2020 del 7 de agosto de 2020.

PÁGINAS WEBS CONSULTADAS

Web de recursos de la ONU:

<https://library.un.org/es>

Web oficial de la Unión Europea:

https://europa.eu/european-union/law_es

Web del Boletín Oficial del Estado:

<https://www.boe.es/>

Web del Código Técnico de la Edificación:

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

Web del Diari Oficial de la Generalitat Valenciana:

<http://www.dogv.gva.es/>

Web del Cambio climático de la NASA:

<https://climate.nasa.gov>

Web del NOAA:

<https://www.noaa.gov/>

Web del IVACE:

<http://gcee.aven.es/>

Web de BREEAM

<https://breeam.es/>

Web del ayuntamiento de Bonrepòs i Mirambell:

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

Web de AEMET:

<https://www.aemet.es/es/portada>

Web de FECYT:

<https://www.recursoscientificos.fecyt.es/>

ANEXO I

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA



Figura 10. Fachada



Figura 11. Recibidor



Figura 12. Dormitorio principal



Figura 13. Salón - comedor



Figura 14. Baño



Figura 15. Cocina



Figura 16. Dormitorio 2



Figura 17. Terraza 1



Figura 18. Almacén



Figura 19. Terraza 2



Figura 20. Humedades por capilaridad pared exterior a dormitorio 2



Figura 21. Humedades por capilaridad pared interior en dormitorio 2



Figura 22. Cubierta de fibrocemento con amianto

ANEXO II

DOCUMENTACIÓN CATASTRAL

ANEXO III

DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA

1. Situación y emplazamiento

2. Plano de distribución

3.1. Plano de distribución planta baja

3.2. Plano de distribución planta primera

3. Plano de cubierta

4. Plano de cotas y superficies

4.1. Plano de cotas y superficies planta baja

4.2. Plano de cotas y superficies planta primera

5. Alzados

6. Secciones

7. Carpinterías

7.1. Plano de carpinterías planta baja

7.2. Plano de carpinterías planta primera

7.3. Detalle de carpintería interior

7.4. Detalle de carpintería exterior

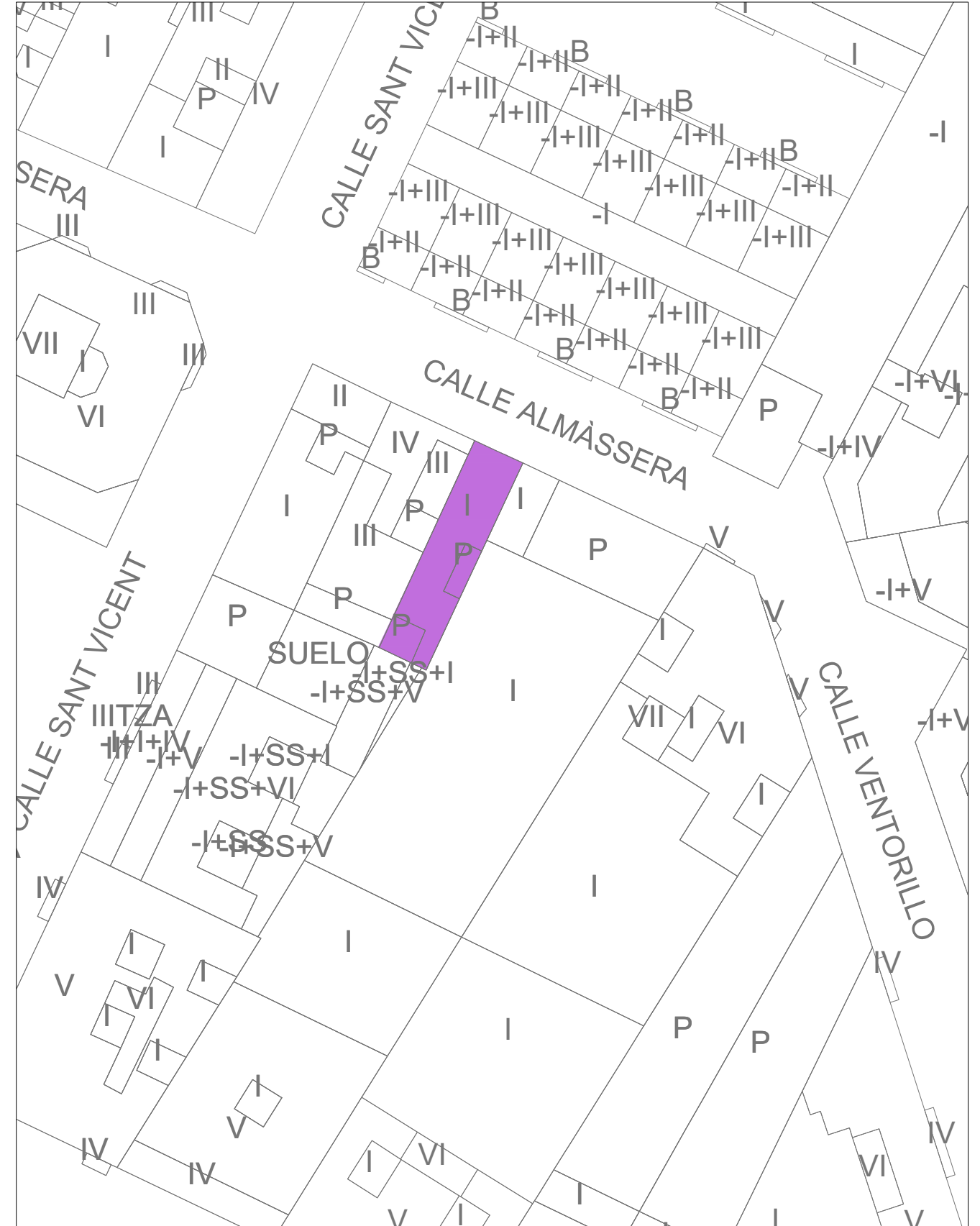
8. Instalación de alumbrado

8.1. Plano de instalación de alumbrado planta baja

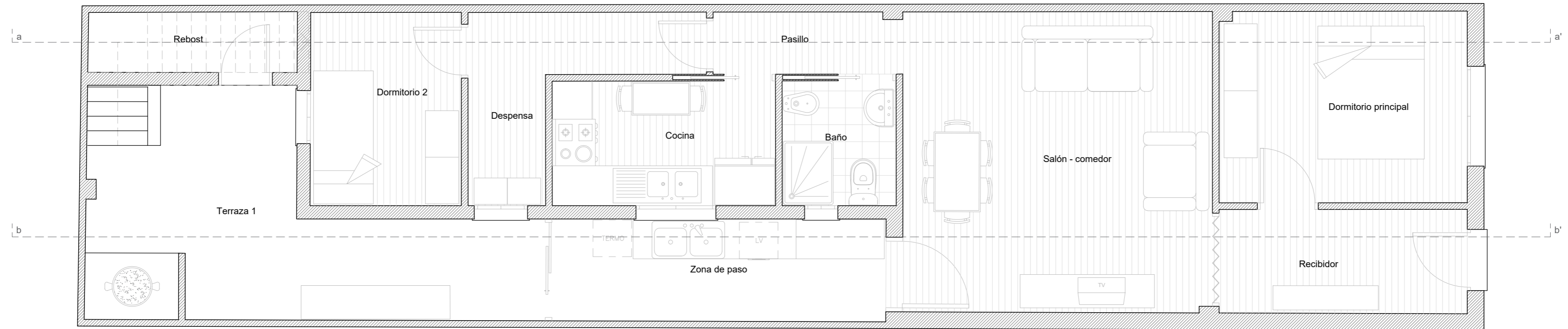
8.2. Plano de instalación de alumbrado planta primera

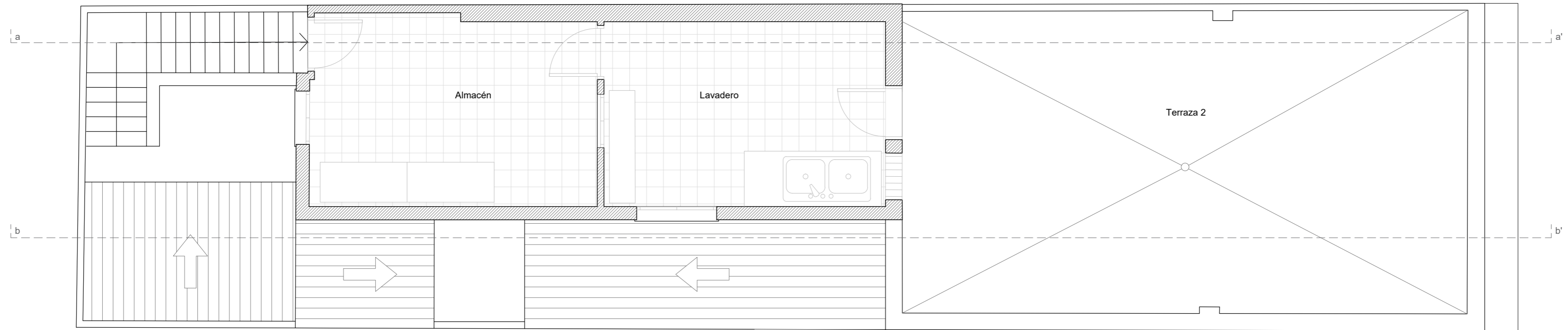
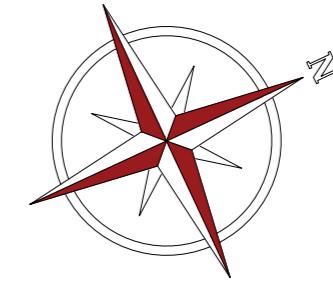


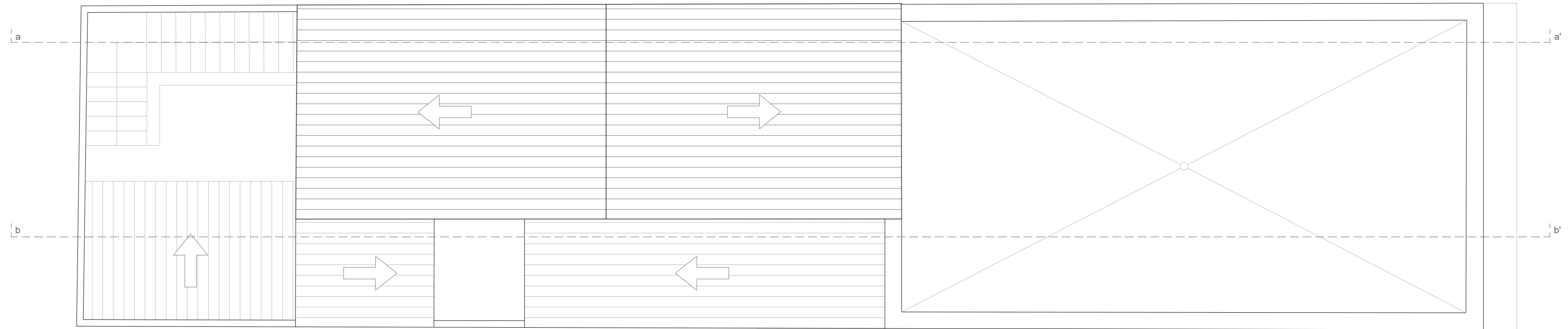
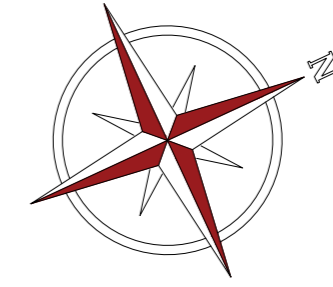
PLANO DE SITUACIÓN
ESCALA: 1/1000

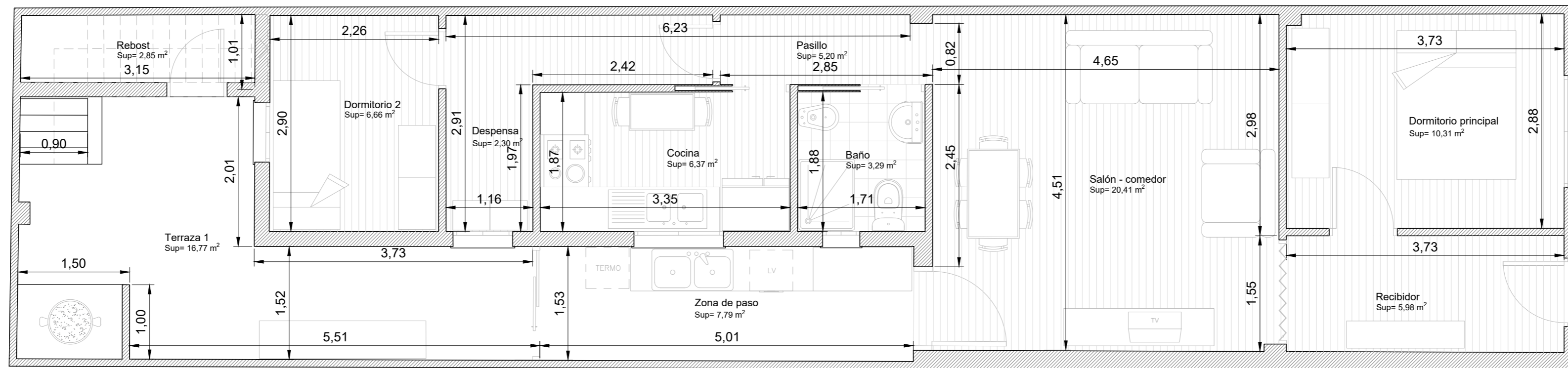


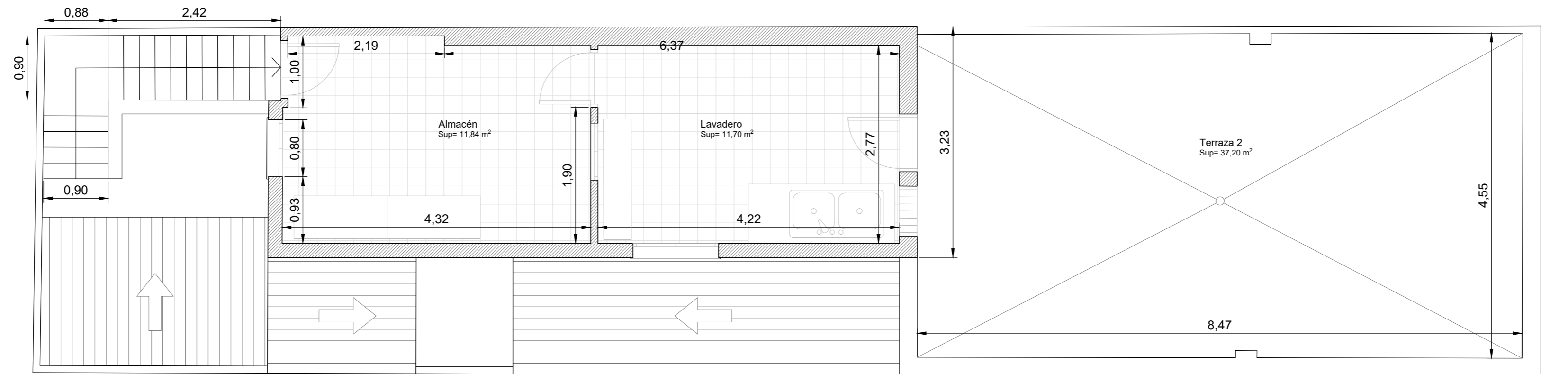
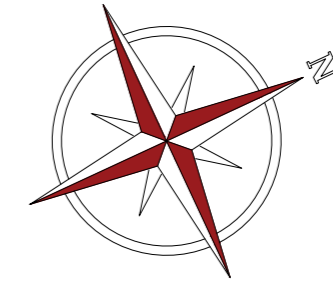
PLANO DE EMPLAZAMIENTO
ESCALA: 1/500



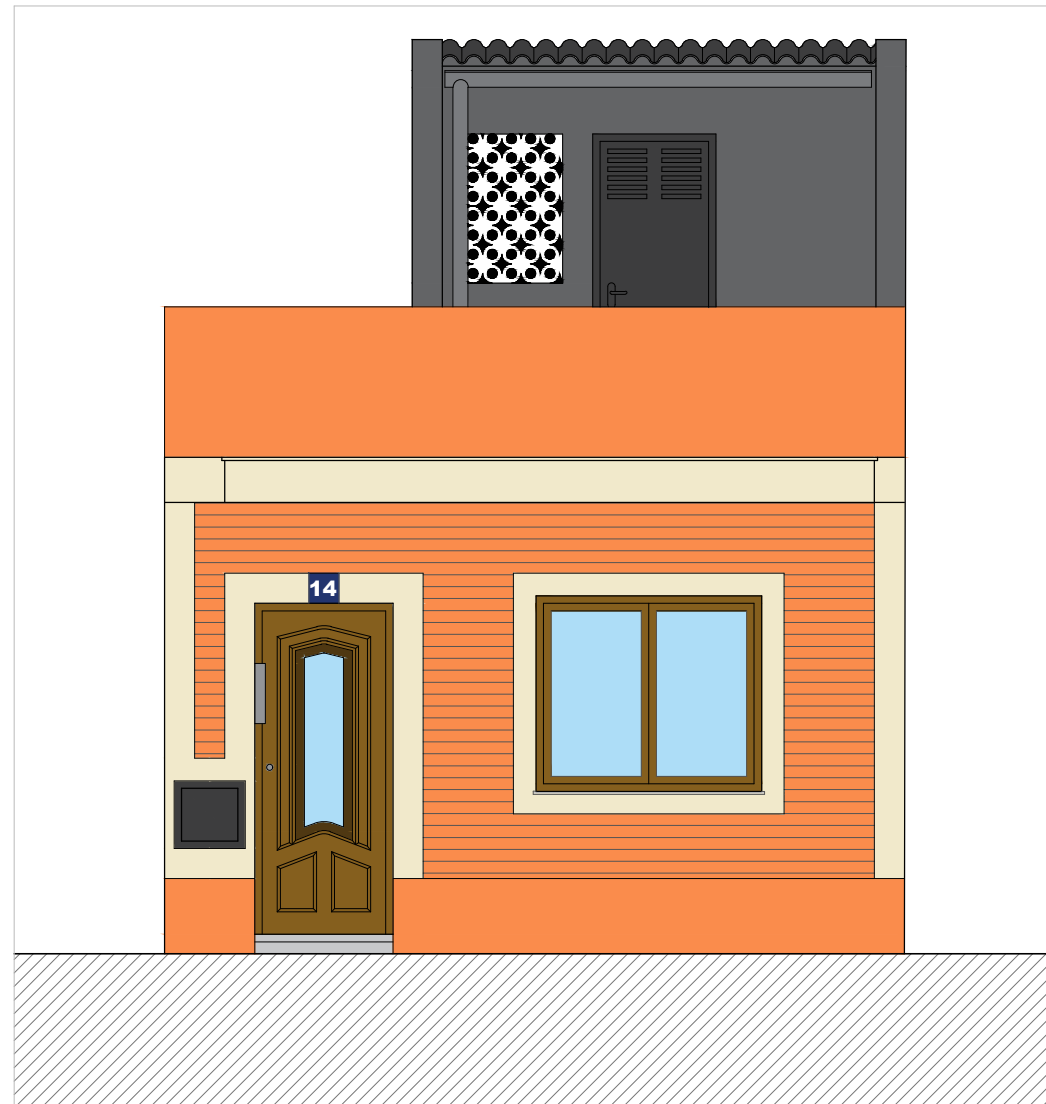








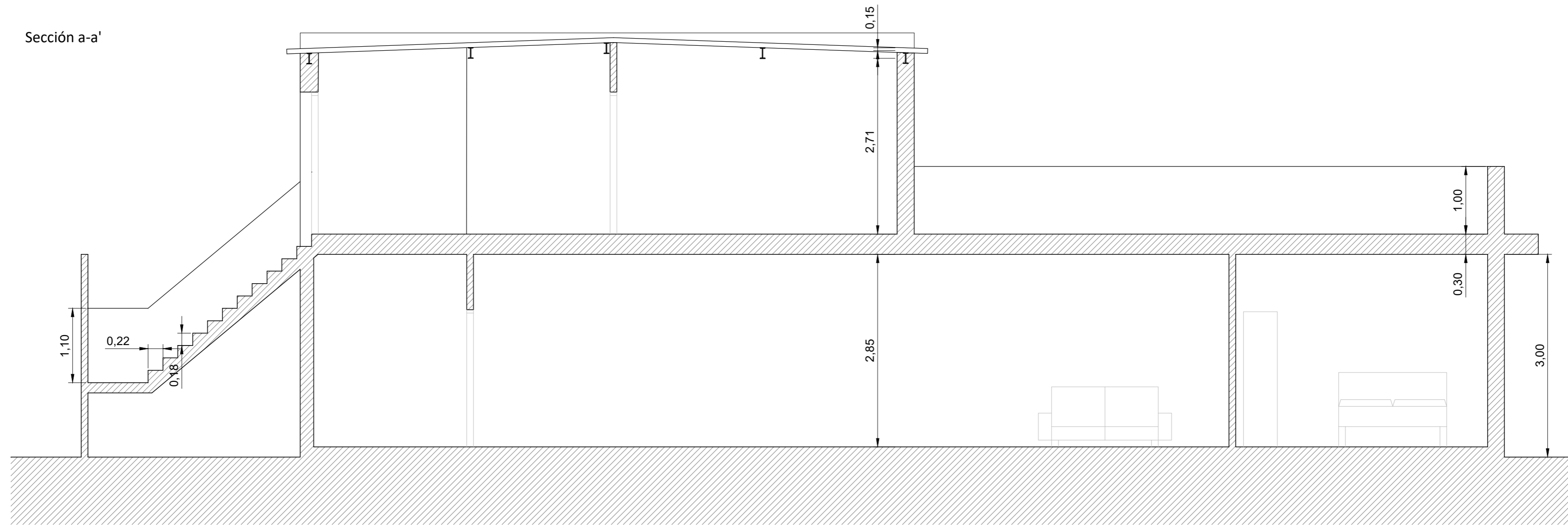
ALZADO PRINCIPAL



ALZADO POSTERIOR

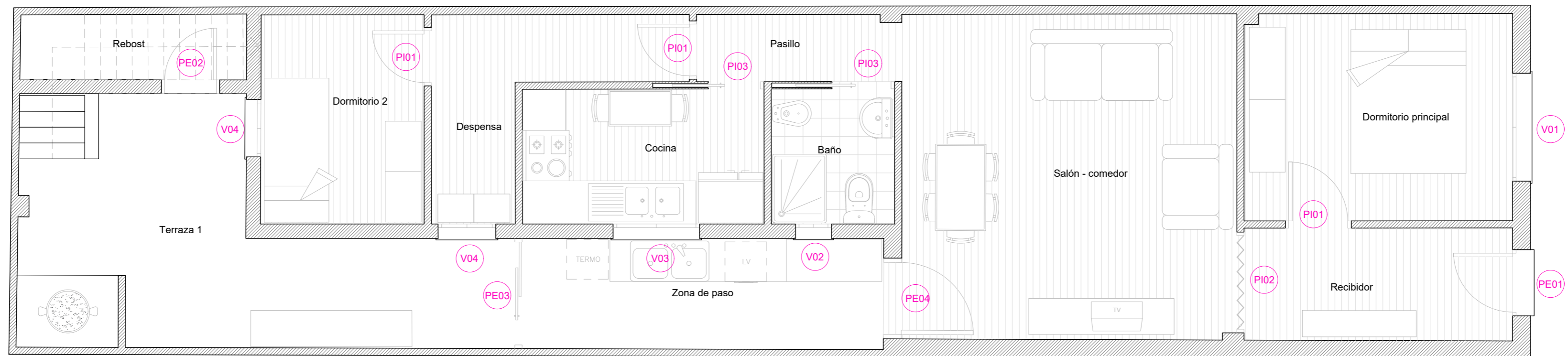
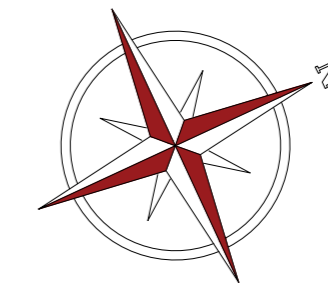


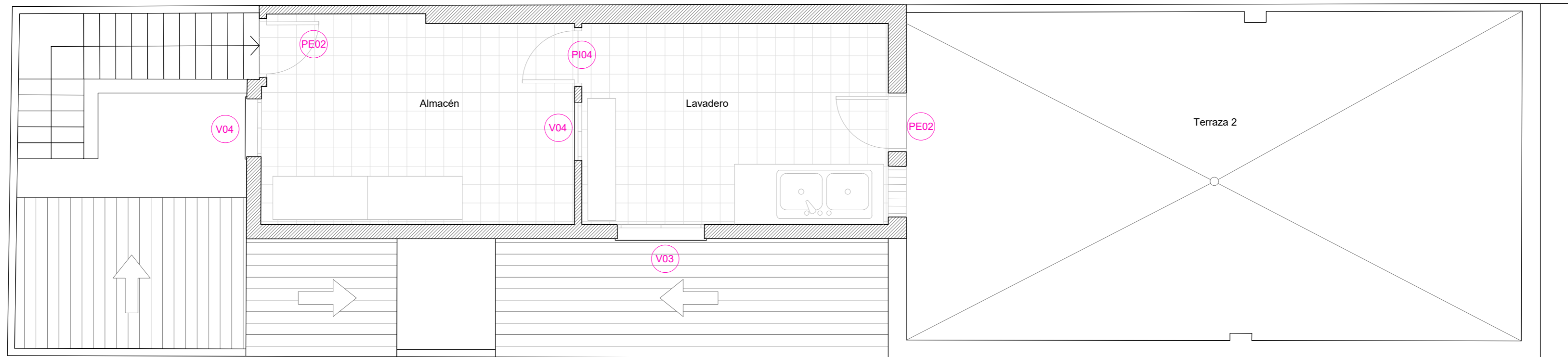
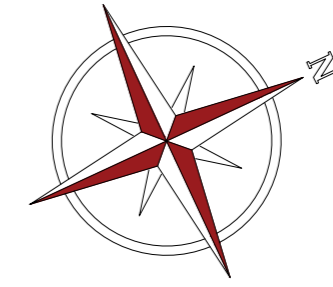
Sección a-a'

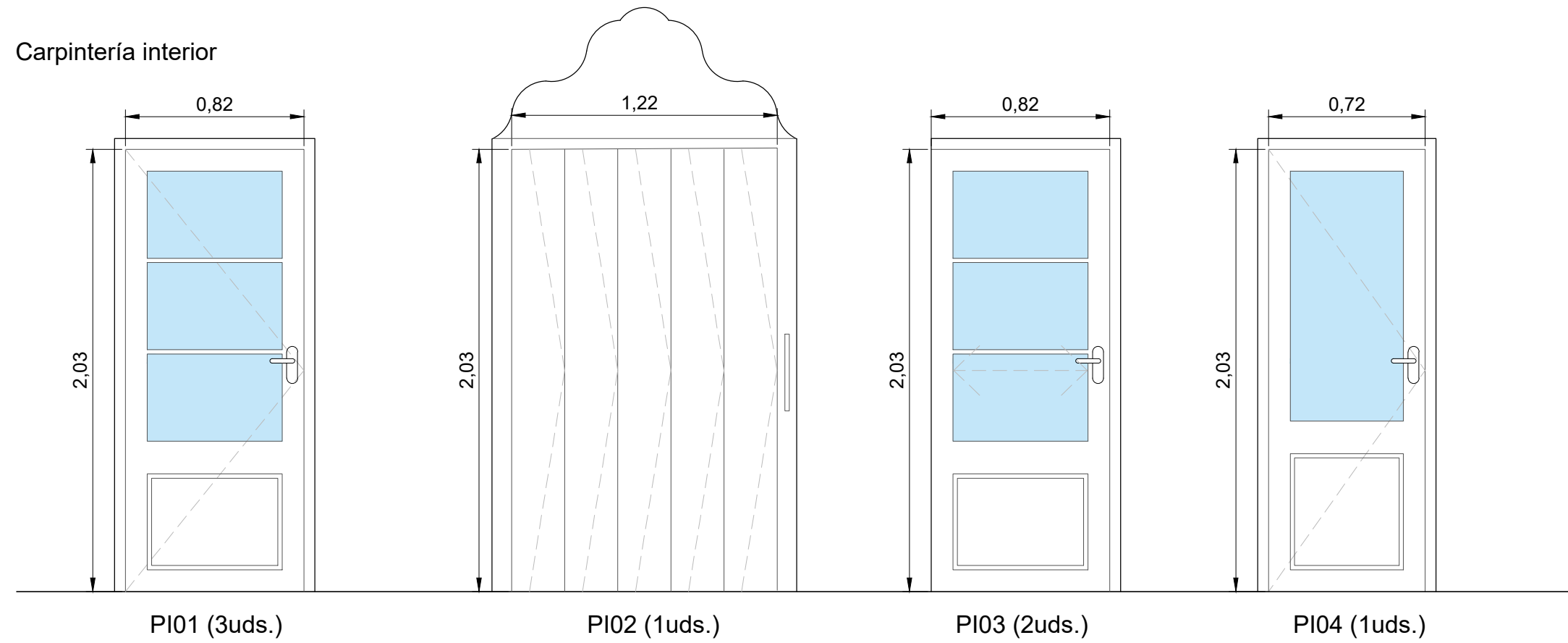


Sección b-b'

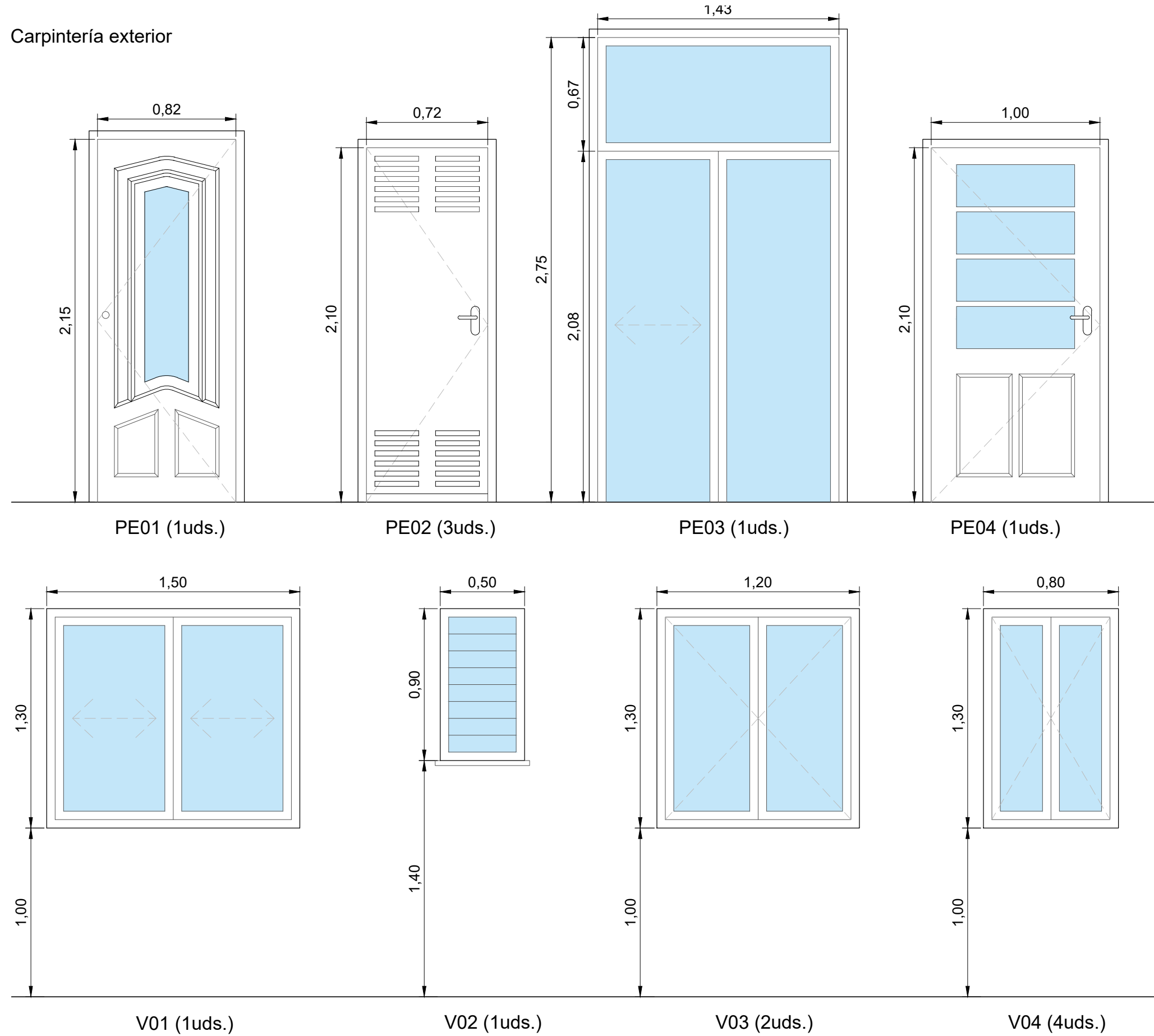


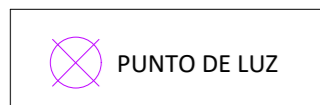
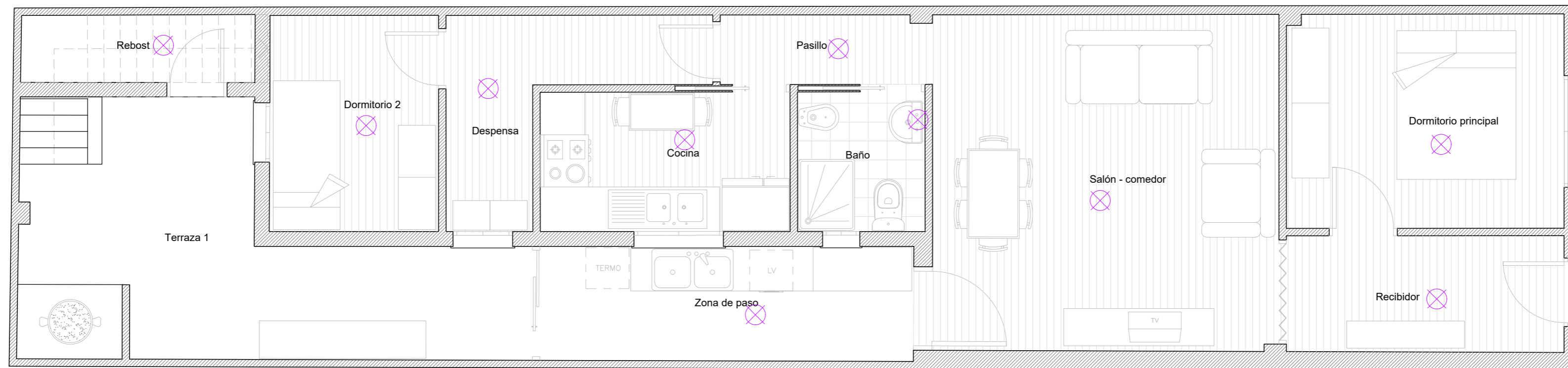


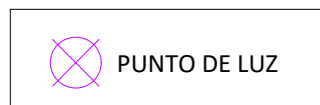
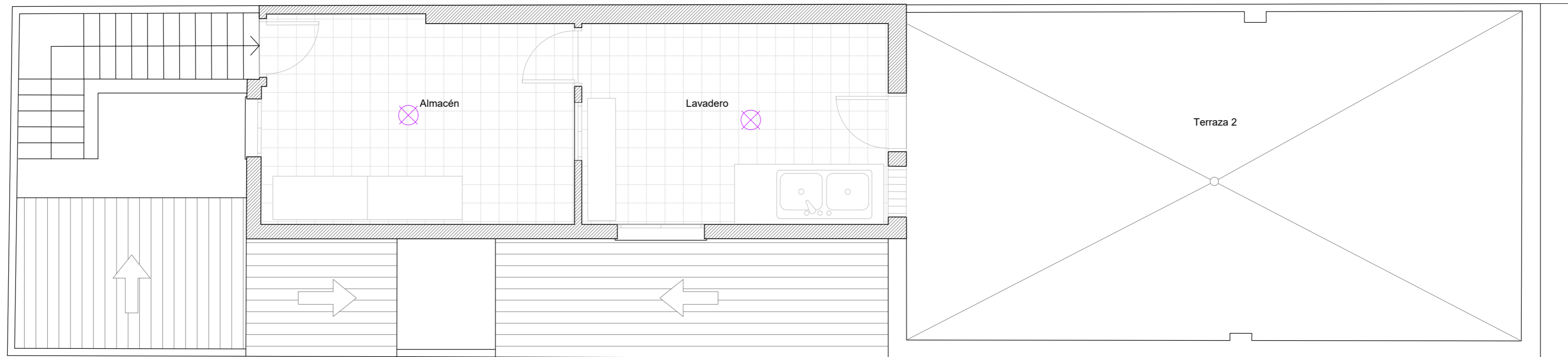
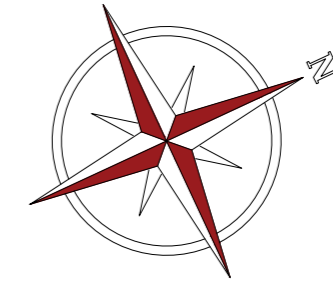




Carpintería exterior







ANEXO IV

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
Dirección	C/ALMÀSSERA 14 - - - - -		
Municipio	Bonrepòs i Mirambell	Código Postal	46131
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1940-1960
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	6677705YJ2767N0001HS		

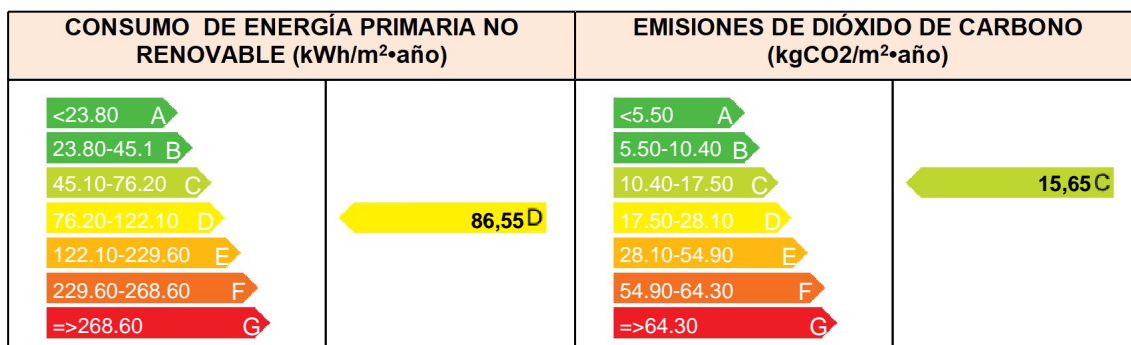
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Autor Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razon social	NIF	-
Domicilio	C/ s/n - - - - -		
Municipio	Sevilla	Código Postal	Código Postal
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v2.0.2407.1115; Fecha: 5-sep-2016		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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 02/11/2020

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 Organismo 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

Superficie habitable (m²)	200,00
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
TIP_Fachadas002	Fachada	44,40	1,68	PorDefecto
TIP_Fachadas002	Fachada	44,40	1,68	PorDefecto
TIP_Cubiertas003	Cubierta	100,00	1,68	PorDefecto
TIP_Suelos006	Suelo	100,00	2,47	PorDefecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
TIP_Hueco001	Hueco	15,54	5,35	0,77	Usuario	Usuario
TIP_Hueco001	Hueco	15,54	5,35	0,77	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema primario calefacción	Bomba de calor tipo split/multisplit	10,20	141,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	141,00	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		10,20			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema primario refrigeración	Equipo(s) tipo split/multisplit	8,50	192,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	192,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		8,50			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	52,56
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema primario ACS	Caldera ACS combustión estándar	9,40	78,00	GasNatural	Usuario

4. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	70,00
TOTALES	0,00	0,00	0,00	70,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0,00

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Certificación Existente
----------------	----	-----	-------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	15,65 C		CALEFACCIÓN	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO₂/m² año)</i>	D	<i>ACS</i>	
	11,46		<i>Emisiones ACS (kgCO₂/m² año)</i>	
			0,48	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales (kgCO₂/m² año)¹</i>	<i>Emisiones refrigeración (kgCO₂/m² año)</i>	C	<i>Emisiones iluminación (kgCO₂/m² año)</i>	
	3,71		-	

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 ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	10,68	2135,80
<i>Emisiones CO₂ por combustibles fósiles</i>	4,98	995,54

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			
	86,55 D		CALEFACCIÓN	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)</i>	D	<i>ACS</i>	
	62,35		<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)</i>	
			2,28	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año)¹</i>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)</i>	D	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)</i>	
	21,92		0,00	

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		
		54,71 E	21,57 D
		<i>Demanda de calefacción (kWh/m²año)</i>	<i>Demanda de refrigeración (kWh/m²año)</i>

¹El 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

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² •año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² •año)	
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><23.80 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">23.80-45.1 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">45.10-76.20 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 2px; text-align: center;">76.20-122.10 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">122.10-229.60 E</div> <div style="background-color: #FF5722; color: white; padding: 2px; text-align: center;">229.60-268.60 F</div> <div style="background-color: #D32F2F; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>268.60 G</div> </div>	124,3E	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><5.50 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">5.50-10.40 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">10.40-17.50 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 2px; text-align: center;">17.50-28.10 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">28.10-54.90 E</div> <div style="background-color: #FF5722; color: white; padding: 2px; text-align: center;">54.90-64.30 F</div> <div style="background-color: #D32F2F; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>64.30 G</div> </div>	22,1D

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² •año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² •año)	
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><9.70 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">9.70-18.40 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">18.40-31.10 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 2px; text-align: center;">31.10-49.90 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">49.90-83.60 E</div> <div style="background-color: #FF5722; color: white; padding: 2px; text-align: center;">83.60-102.80 F</div> <div style="background-color: #D32F2F; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>102.80 G</div> </div>	54,7E	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><10.00 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">10.00-14.3 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">14.30-20.40 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 2px; text-align: center;">20.40-29.70 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">29.70-36.70 E</div> <div style="background-color: #FF5722; color: white; padding: 2px; text-align: center;">36.70-45.10 F</div> <div style="background-color: #D32F2F; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>45.10 G</div> </div>	21,6D

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total						
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior					
Consumo Energía final (kWh/m ² •año)	60,8	-	-56.3%	8,6	-	23.1%	2,2	-	-15.7%	0,0	-	0.0%	71,6	-	-37.7%
Consumo Energía primaria (kWh/m ² •año)	104,9	E	-68.2%	16,9	C	23.1%	2,6	A	-15.7%	0,0	-	0.0%	124,3	E	-43.7%
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² •año)	18,7	E	-63.0%	2,9	B	23.1%	0,6	A	-15.7%	0,0	-	0.0%	22,1	D	-41.1%
Demanda (kWh/m ² •año)	54,7	E	0.0%	21,6	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 MEDIDA DE MEJORA

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

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mejora en sistemas ----- Situación de la instalación de Calefacción: Rendimiento de la generación de calor: 90,00 Situación de la instalación de Refrigeración: Rendimiento de la generación de frío: 250,00 Situación original de la instalación de A.C.S.: Rendimiento de la generación de A.C.S.: 90,00
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><23.80 A</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">23.80-45.1 B</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: white; padding: 2px; text-align: center;">45.10-76.20 C</div> <div style="background-color: #FFC107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">76.20-122.10 D</div> <div style="background-color: #FF9800; color: white; padding: 2px; text-align: center;">122.10-229.60 E</div> <div style="background-color: #FF5722; color: white; padding: 2px; text-align: center;">229.60-268.60 F</div> <div style="background-color: #D32F2F; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>268.60 G</div> </div>	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">14,7 A</div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><5.50 A</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">5.50-10.40 B</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: white; padding: 2px; text-align: center;">10.40-17.50 C</div> <div style="background-color: #FFC107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">17.50-28.10 D</div> <div style="background-color: #FF9800; color: white; padding: 2px; text-align: center;">28.10-54.90 E</div> <div style="background-color: #FF5722; color: white; padding: 2px; text-align: center;">54.90-64.30 F</div> <div style="background-color: #D32F2F; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>64.30 G</div> </div>	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">2,6 A</div>

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)	
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><9.70 A</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">9.70-18.40 B</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: white; padding: 2px; text-align: center;">18.40-31.10 C</div> <div style="background-color: #FFC107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">31.10-49.90 D</div> <div style="background-color: #FF9800; color: white; padding: 2px; text-align: center;">49.90-83.60 E</div> <div style="background-color: #FF5722; color: white; padding: 2px; text-align: center;">83.60-102.80 F</div> <div style="background-color: #D32F2F; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>102.80 G</div> </div>	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">0,0 A</div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><10.00 A</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">10.00-14.3 B</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: white; padding: 2px; text-align: center;">14.30-20.40 C</div> <div style="background-color: #FFC107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">20.40-29.70 D</div> <div style="background-color: #FF9800; color: white; padding: 2px; text-align: center;">29.70-36.70 E</div> <div style="background-color: #FF5722; color: white; padding: 2px; text-align: center;">36.70-45.10 F</div> <div style="background-color: #D32F2F; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>45.10 G</div> </div>	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">12,3 B</div>

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total						
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior					
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)	0,0	-	100.0 %	6,4	-	43.2%	1,9	-	0.0%	0,0	-	0.0%	8,3	-	84.1%
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)	0,0	A	100.0 %	12,5	B	43.2%	2,3	A	0.0%	0,0	-	0.0%	14,7	A	83.0%
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)	0,0	A	100.0 %	2,1	A	43.2%	0,5	A	0.0%	0,0	-	0.0%	2,6	A	83.4%
Demanda (kWh/m ² ·año)	0,0	A	100.0 %	12,3	B	43.2%	/								

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 MEDIDA DE MEJORA

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

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mejora en envolvente

Aislamiento en Fachadas Opacas

Valores de U :

Orientación Norte : 0,38
Orientación Noreste : 0,38
Orientación Este : 0,38
Orientación Sureste : 0,38
Orientación Sur : 0,38
Orientación Suroeste: 0,38
Orientación Oeste : 0,38
Orientación Noroeste: 0,38

Aislamiento en Cubiertas

Valor de U =0,46

Aislamiento en Suelos

Valor de U = 0,33

Acristalamientos

Valores de U/g

Orientación Norte : 1,80/ 0,63
Orientación Noreste : 1,80/ 0,63
Orientación Este : 1,80/ 0,63
Orientación Sureste : 1,80/ 0,63
Orientación Sur : 1,80/ 0,63
Orientación Suroeste: 1,80/ 0,63
Orientación Oeste : 1,80/ 0,63
Orientación Noroeste: 1,80/ 0,00

Protección Solar Lucernarios

FSI = 1,00

FSV = 0,50

Protección Solar Acristalamientos

Valores de FSI/FSV:

Orientación Norte : 1,00 / 0,50
Orientación Noreste : 1,00 / 0,50
Orientación Este : 1,00 / 0,50
Orientación Sureste : 1,00 / 0,50
Orientación Sur : 1,00 / 0,50
Orientación Suroeste: 1,00 / 0,50
Orientación Oeste : 1,00 / 0,50
Orientación Noroeste: 1,00 / 0,50

Coste estimado de la medida

Otros datos de interés

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><23.80 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">23.80-45.1 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">45.10-76.20 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: white; padding: 2px; text-align: center;">76.20-122.10 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">122.10-229.60 E</div> <div style="background-color: #FF9800; color: white; padding: 2px; text-align: center;">229.60-268.60 F</div> <div style="background-color: #F44336; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>268.60 G</div> </div>	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">12,2A</div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><5.50 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">5.50-10.40 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">10.40-17.50 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: white; padding: 2px; text-align: center;">17.50-28.10 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">28.10-54.90 E</div> <div style="background-color: #FF9800; color: white; padding: 2px; text-align: center;">54.90-64.30 F</div> <div style="background-color: #F44336; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>64.30 G</div> </div>	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">2,2A</div>

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)	
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><9.70 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">9.70-18.40 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">18.40-31.10 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: white; padding: 2px; text-align: center;">31.10-49.90 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">49.90-83.60 E</div> <div style="background-color: #FF9800; color: white; padding: 2px; text-align: center;">83.60-102.80 F</div> <div style="background-color: #F44336; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>102.80 G</div> </div>	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">0,0A</div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><10.00 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">10.00-14.3 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">14.30-20.40 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: white; padding: 2px; text-align: center;">20.40-29.70 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">29.70-36.70 E</div> <div style="background-color: #FF9800; color: white; padding: 2px; text-align: center;">36.70-45.10 F</div> <div style="background-color: #F44336; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>45.10 G</div> </div>	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">12,3B</div>

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total						
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior					
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)	0,0	-	100.0 %	4,9	-	56.3%	2,2	-	-15.7%	0,0	-	0.0%	7,1	-	86.3%
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)	0,0	A	100.0 %	9,6	A	56.3%	2,6	A	-15.7%	0,0	-	0.0%	12,2	A	85.9%
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)	0,0	A	100.0 %	1,6	A	56.3%	0,6	A	-15.7%	0,0	-	0.0%	2,2	A	86.1%
Demanda (kWh/m ² ·año)	0,0	A	100.0 %	12,3	B	43.2%	(Datos no disponibles)								

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 MEDIDA DE MEJORA

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

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mejora en envolvente

Aislamiento en Fachadas Opacas

Valores de U :

- Orientación Norte : 0,38
- Orientación Noreste : 0,38
- Orientación Este : 0,38
- Orientación Sureste : 0,38
- Orientación Sur : 0,38
- Orientación Suroeste: 0,38
- Orientación Oeste : 0,38
- Orientación Noroeste: 0,38

Aislamiento en Cubiertas

Valor de U =0,46

Aislamiento en Suelos

Valor de U = 0,33

Acristalamientos

Valores de U/g

- Orientación Norte : 1,80/ 0,63
- Orientación Noreste : 1,80/ 0,63
- Orientación Este : 1,80/ 0,63
- Orientación Sureste : 1,80/ 0,63
- Orientación Sur : 1,80/ 0,63
- Orientación Suroeste: 1,80/ 0,63
- Orientación Oeste : 1,80/ 0,63
- Orientación Noroeste: 1,80/ 0,00

Protección Solar Lucernarios

FSI = 1,00

FSV = 0,50

Protección Solar Acristalamientos

Valores de FSI/FSV:

- Orientación Norte : 1,00 / 0,50
- Orientación Noreste : 1,00 / 0,50
- Orientación Este : 1,00 / 0,50
- Orientación Sureste : 1,00 / 0,50
- Orientación Sur : 1,00 / 0,50
- Orientación Suroeste: 1,00 / 0,50
- Orientación Oeste : 1,00 / 0,50
- Orientación Noroeste: 1,00 / 0,50

Mejora en sistemas

Situación de la instalación de Calefacción:

Rendimiento de la generación de calor: 90,00

Situación de la instalación de Refrigeración:

Rendimiento de la generación de frío: 250,00

Situación original de la instalación de A.C.S.:

Rendimiento de la generación de A.C.S.: 90,00

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.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	15/04/15
--	----------

ANEXO V

VALORACIÓN ECONÓMICA

HUMEDADES POR CAPILARIDAD

NHI010 m Tratamiento de humedades por capilaridad en muros de mampostería o de fábrica, mediante inyecciones.

Tratamiento de humedades por capilaridad en muros de mampostería o de fábrica, mediante la realización de taladros, colocación de boquillas de inyección, sellado superficial de las perforaciones con mortero de cemento y cal M-2,5 e inyección de emulsión a base de silanos y siloxanos y relleno de la perforación con mortero cementoso fluido. El precio no incluye la eliminación del revestimiento existente ni la realización del revestimiento posterior.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt09mor020a	m3	Mortero bastardo de cemento CEM II/A-P 32,5 R, cal y arena, tipo M-2,5, confeccionado en obra con 200 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1:2:10.	0,002	144,10	0,29
mt09dmr030b	Kg	Emulsión a base de silanos y siloxanos.	0,075	73,19	5,49
mt09dmr040b	Kg	Mortero cementoso fluido	0,001	0,81	0,00
		Subtotal materiales:			5,78
2		Equipo y maquinaria			
mq06eim050	h	Equipo para inyecciones de hidrofugante, con boquillas de alta presión.	1,449	9,20	13,33
		Subtotal mano de equipo y maquinaria:			13,33
3		Mano de obra			
mo032	h	Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes.	1,350	18,89	25,50
mo070	h	Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	2,700	17,90	48,33
		Subtotal mano de obra:			73,83
4		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	92,94	1,86
		Coste de mantenimiento decenal: 4,74€ en los primeros 10 años.			
		Costes directos (1+2+3+4):			94,80

11,97 m afectados por humedades: (11,97 x 94,80) =

1.134,75 €

RYP030 m2 Eliminación de capa de pintura en paramento interior y exterior

Eliminación de capa de pintura pintura plástica, acabado gotelé, aplicada sobre paramento vertical, con medios manuales, mediante rasqueta y espátula.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Mano de obra			
mo076	h	Ayudante pintor	0,230	17,90	4,12
		Subtotal mano de obra:			4,12
2		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,12	0,08
		Costes directos (1+2):			4,20

102,42 m2 afectados por humedades: (102,42 x 4,20) =

430,10 €

RYP140	m2	Preparación de superficie de mortero mediante picado mecánico.
Preparación de superficie de mortero mediante picado mecánico con martillo picador hasta alcanzar una profundidad de 20 mm, eliminando las partes débiles.		

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1					
Equipo y maquinaria					
mq05mai040	h	Martillo eléctrico.	0,638	2,80	1,79
mq08gel010k	h	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 45 kVA de potencia.	0,638	4,81	3,07
Subtotal mano de equipo y maquinaria:					4,86
2					
Mano de obra					
mo112	h	Peón especializado construcción.	0,607	17,97	10,91
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,607	17,67	10,73
Subtotal mano de obra:					21,64
3					
Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	26,50	0,53
Costes directos (1+2+3):					27,03

102,42 m2 afectados por humedades: (102,42 x 27,03) =

2.768,28 €

RBE040	m2	Capa de mortero de cemento sobre paramento vertical.
Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento vertical de fábrica cerámica, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.		

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1					
Materiales					
mt28mop200c	Kg	Mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores, color gris, compuesto por cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y otros aditivos, suministrado en sacos.	12,500	0,12	1,50
mt28mon030	m	Junquillo de PVC.	0,750	0,35	0,26
Subtotal materiales:					1,76
2					
Mano de obra					
mo039	h	Oficial 1ª revocador.	0,442	18,89	8,35
mo111	h	Peón especializado revocador.	0,221	18,27	4,04
Subtotal mano de obra:					12,39
3					
Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	14,15	0,28
Coste de mantenimiento decenal: 0,39€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		14,43

102,42 m2 afectados por humedades: (102,42 x 14,43) =

1.478,18 €

RFS010	m2	Pintura al silicato sobre paramento exterior.
Aplicación manual de dos manos de pintura al silicato color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15% de diluyente a base de soluciones de silicato potásico y emulsiones acrílicas y la siguiente diluida con un 5% del mismo producto, (rendimiento: 0,15 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación reguladora de la absorción a base de soluciones de silicato potásico y emulsiones acrílicas, sobre paramento exterior de mortero. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.		

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt27pfs020b	l	Imprimación reguladora de la absorción a base de soluciones de silicato potásico y emulsiones acrílicas, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,097	12,09	1,17
mt27psi010r	l	Pintura para exterior, a base de silicato potásico, color blanco, acabado mate, textura lisa, permeable al vapor de agua y resistente a los rayos UV y a los álcalis; para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.	0,300	12,81	3,84
Subtotal materiales:					5,02
2		Mano de obra			
mo038	h	Oficial 1ª pintor	0,146	18,89	2,76
mo076	h	Ayudante pintor	0,146	17,90	2,61
Subtotal mano de obra:					5,37
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	10,38	0,21
Coste de mantenimiento decenal: 16,94€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		10,59

56,33 m2 afectados por humedades: (56,33 x 10,59) =

596,80 €

RIS020	m2	Pintura al silicato sobre paramento interior de mortero de cemento.
Aplicación manual de dos manos de pintura al silicato color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua, (rendimiento: 0,14 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación no orgánica, incolora, a base de silicato potásico modificado, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.		

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt27pir120a	l	Imprimación no orgánica, incolora, a base de silicato potásico modificado; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,100	5,42	0,54
mt27pir110e	l	Pintura para interior, a base de silicato potásico modificado en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, antimoho y antiverdín, autolimpiable, transpirable y resistente a los rayos UV; para aplicar con brocha o rodillo.	0,280	12,86	3,60
Subtotal materiales:					4,14
2		Mano de obra			
mo038	h	Oficial 1ª pintor	0,167	18,89	3,15
mo076	h	Ayudante pintor	0,167	17,90	2,99
Subtotal mano de obra:					6,14
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	10,28	0,21
Coste de mantenimiento decenal: 17,83€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		10,49

46,09 m2 afectados por humedades: (46,09 x 10,49) =

483,59 €

COSTE TOTAL DE LA INTERVENCIÓN: 6.891,70 €

FILTRACIONES DE AGUA POR CUBIERTA TRANSITABLE

QAF020	m	Encuentro de cubierta con paramento vertical. Impermeabilización con láminas asfálticas.
<p>Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional con paramento vertical; mediante la realización de un retranqueo perimetral de más de 5 cm con respecto al paramento vertical y de más de 20 cm de altura sobre la protección de la cubierta, relleno con mortero de cemento, industrial, M-2,5 colocado sobre la impermeabilización soldada a su vez al soporte y formada por: banda de refuerzo de 50 cm de anchura, realizada a partir de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB. Remate con banda de terminación de 50 cm de desarrollo con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, acabado con un revestimiento de rodapiés de gres rústico de 7 cm, 3 €/m colocados con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm), en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntados con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.</p>		

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt14iea020c	Kg	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231.	0,150	1,46	0,22
mt14lba010g	m2	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m ² , con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	1,025	4,55	4,66
mt08aaa010a	m3	Agua.	0,006	1,50	0,01
mt09mif010ba	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-2,5 (resistencia a compresión 2,5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,022	32,93	0,72
mt18rcr010a300	m	Rodapié cerámico de gres rústico, de 7 cm de anchura, 3,00€/m.	1,050	3,00	3,15
mt09mcr021g	Kg	Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	0,240	0,35	0,08
mt09mcp020fv	Kg	Mortero de juntas cementoso tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, compuesto por cemento de alta resistencia, cuarzo, aditivos especiales, pigmentos y resinas sintéticas.	0,010	0,78	0,01
Subtotal materiales:					8,86
2		Mano de obra			
mo029	h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,197	18,89	3,72
mo067	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,197	17,90	3,53
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,065	17,67	1,15
mo023	h	Oficial 1ª solador.	0,202	18,89	3,82
Subtotal mano de obra:					12,21
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	21,07	0,42
Coste de mantenimiento decenal: 7,52€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		21,49

26,03 m afectados por humedades: (26,03 x 21,49) =

559,42 €

COSTE TOTAL DE LA INTERVENCIÓN: 559,42 €

SUSTITUCIÓN CUBIERTA DE URALITA

PN001 m2 Levantamiento de cubierta de uralita

Levantamiento de cubierta de uralita por equipo especializado, con la gestión de residuos correspondiente.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt08grg100	m3	Transporte de placas de fibrocemento con amianto, procedentes de la demolición de una cubierta, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificadas, paletizadas y cargadas sobre camión, considerando la ida, descarga y vuelta.	0,350	95,20	33,32
			Subtotal materiales:		33,32
2		Mano de obra			
mo098	h	Oficial 1ª eliminación uralita.	0,197	28,40	5,59
mo099	h	Ayudante eliminación uralita.	0,197	25,90	5,10
			Subtotal mano de obra:		10,70
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	44,02	0,88
			Costes directos (1+2+3):		44,90

48,18 m2 cubierta uralita: (48,18 x 44,90) =

2.163,16 €

QTX115	m2	Sistema Imperline "EURONIT" con cobertura de tejas cerámicas, para la rehabilitación de cubierta inclinada.
<p>Sistema Imperline "EURONIT" con cobertura de tejas cerámicas, para la rehabilitación de cubierta inclinada, compuesto de placas onduladas de fibrocemento sin amianto, perfil Imperline "EURONIT" de 1240 mm de longitud, 964 mm de anchura y 5,2 mm de espesor, color arcilla; Euroclase A1 de reacción al fuego, colocadas con un solape de la placa superior de 100 mm y fijadas mecánicamente al soporte y cobertura de tejas cerámicas curvas, "EURONIT", acabado con coloración en masa Natural Rojo, 44,5x15,8 cm, fijadas con espuma de poliuretano. Incluso accesorios de fijación de las placas, burlete autoadhesivo, "EURONIT", para el sellado de estanqueidad de los solapes entre placas onduladas. El precio no incluye la retirada de la cobertura existente ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p>		

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt13eur120oza	Ud	Placa ondulada de fibrocemento sin amianto, perfil Imperline "EURONIT" de 1240 mm de longitud, 964 mm de anchura y 5,2 mm de espesor, color arcilla; Euroclase A1 de reacción al fuego. Según UNE-EN 494.	0,877	9,04	7,93
mt13eur110b	m	Burlete autoadhesivo, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre placas onduladas de fibrocemento sin amianto, "EURONIT".	1,100	0,50	0,55
mt13eur100c	Ud	Kit de accesorios de fijación, para placas onduladas de fibrocemento sin amianto, "EURONIT".	1,000	10,25	10,25
mt13blw110a	Ud	Aerosol de 750 cm ³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m ³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm ² de resistencia a tracción y 20 N/cm ² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	0,125	7,20	0,90
mt13tec010aa	Ud	Teja cerámica curva, "EURONIT", acabado con coloración en masa Natural Rojo, 44,5x15,8 cm, según UNE-EN 1304.	30,000	0,32	9,60
Subtotal materiales:					29,23
2		Mano de obra			
mo051	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,199	19,42	3,86
mo098	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,134	17,90	2,40
mo011	h	Oficial 1ª montador.	0,528	19,42	10,25
mo080	h	Ayudante montador.	0,264	17,90	4,73
Subtotal mano de obra:					21,24
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	50,47	1,01
Costes directos (1+2+3):					51,48

48,18 m2 cubierta: (48,18 x 51,48) =

2.480,31 €

COSTE TOTAL DE LA INTERVENCIÓN: 4.643,47 €

SUSTITUCIÓN CARPINTERÍA EXTERIOR MADERA

DLC010 Ud Desmontaje de hoja de carpintería exterior.

Desmontaje de hoja de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Mano de obra			
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,559	17,67	9,88
			Subtotal mano de obra:		9,88
2		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	9,88	0,20
			Costes directos (1+2):		10,08

8 Ud carpintería acristalada: (8 x 10,08) =

80,60 €

LCY010	Ud	Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO".
<p>Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x700 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p>		

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt25pfz280aaaa	Ud	Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x700 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	1,000	386,48	386,48
mt22www010a	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%	0,510	5,29	2,70
mt22www050a	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	0,240	4,73	1,14
Subtotal materiales:					390,31
2		Mano de obra			
mo018	h	Oficial 1ª cerrajero.	1,409	19,14	26,97
mo059	h	Ayudante cerrajero.	0,877	17,94	15,73
Subtotal mano de obra:					42,70
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	433,01	8,66
Coste de mantenimiento decenal: 48,58€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		441,68

8 Ud carpintería acristalada: (8 x 441,68) =

3.533,40 €

COSTE TOTAL DE LA INTERVENCIÓN: 3.614,00 €

MEJORA DE LA ENVOLVENTE

ZFT040 m2 Sistema "ROCKWOOL" de aislamiento termoacústico y trasdosado directo interior.

Rehabilitación energética de fachadas y particiones mediante el sistema "ROCKWOOL" de aislamiento termoacústico y trasdosado directo, colocado en particiones interiores y por el interior de cerramientos verticales, formado por placas de yeso laminado - |(10+40) (LR) Labelrock| "ROCKWOOL", con aislamiento de lana de roca, de 30 mm de espesor, incorporado a la placa, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; y dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt16lrw090a	m2	Placa prefabricada de yeso con un panel de lana de roca de doble densidad, Labelrock "ROCKWOOL", espesor 10+40 mm, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, calor específico 840 J/kgK y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1,3.	1,050	27,84	29,23
mt12psg035a	Kg	Pasta de agarre, según UNE-EN 14496.	3,500	0,47	1,65
mt12psg030a	Kg	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,300	1,00	0,30
mt12psg040a	m	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	1,600	0,03	0,05
mt27pfp010b	l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	0,125	3,30	0,41
mt27pir010a	l	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,200	4,44	0,89
Subtotal materiales:					32,53
2 Mano de obra					
mo053	h	Oficial 1º montador de prefabricados interiores.	0,306	19,42	5,94
mo100	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,109	17,90	1,95
mo038	h	Oficial 1º pintor.	0,164	18,89	3,10
mo076	h	Ayudante pintor.	0,020	17,90	0,36
Subtotal mano de obra:					11,35
3 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	43,88	0,88
Coste de mantenimiento decenal: 17,25€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		44,75

124,92 m2 de cerramiento exterior: (124,92 x 44,75) =

5.590,49 €

COSTE TOTAL DE LA INTERVENCIÓN: 5.590,49 €

ALUMBRADO**ZIB010 Ud Sustitución de luminaria por luminaria con lámpara de bajo consumo.**

Rehabilitación energética en el sistema de alumbrado del edificio mediante la sustitución de luminaria existente suspendida por luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, empotrada, previo desmontaje de la luminaria con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt34lam030fc	Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	1,000	112,44	112,44
mt34tuf020p	Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-DEL de 18 W.	2,000	4,47	8,94
			Subtotal materiales:		121,38
2		Mano de obra			
mo003	h	Oficial 1ª electricista	0,524	19,42	10,18
mo102	h	Ayudante electricista	0,524	17,86	9,36
			Subtotal mano de obra:		19,53
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	140,92	2,82
		Coste de mantenimiento decenal: 17,25€ en los primeros 10 años.	Costes directos (1+2+3):		143,73

12 luminarias a sustituir: (12 x 143,73) =**1.724,80 €****COSTE TOTAL DE LA INTERVENCIÓN: 1.724,80 €**

RESUMEN DE MEDICIÓN

	Descripción	Importe
Humedades por capilaridad		
1	Instalación de sistema contra las humedades, eliminación del revestimiento Tratamiento de humedades por capilaridad en muros de mampostería o de fábrica.	1.134,75
2	Eliminación de capa de pintura en paramento interior y exterior.	430,10
3	Preparación de superficie de mortero mediante picado mecánico.	2.768,28
4	Capa de mortero de cemento sobre paramento vertical.	1.478,18
5	Pintura al silicato sobre paramento exterior.	596,80
6	Pintura al silicato sobre paramento interior de mortero de cemento.	483,59
IMPORTE TOTAL DE LA PARTIDA		6.891,70
Filtraciones de agua por cubierta transitable		
1	Encuentro de cubierta con paramento vertical. Impermeabilización con láminas asfálticas.	559,42
IMPORTE TOTAL DE LA PARTIDA		559,42
Sustitución cubierta uralita		
1	Levantamiento de cubierta de uralita	2.163,16
2	Sistema Imperline "EURONIT" con cobertura de tejas cerámicas, para la rehabilitación de cubierta inclinada.	2.480,31
IMPORTE TOTAL DE LA PARTIDA		4.643,47
Sustitución carpintería exterior madera		
1	Desmontaje de hoja de carpintería exterior.	80,60
2	Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO".	3.533,40
IMPORTE TOTAL DE LA PARTIDA		3.614,00
Mejora de la envolvente		
1	Sistema "ROCKWOOL" de aislamiento termoacústico y trasdosado directo interior.	5.590,49
IMPORTE TOTAL DE LA PARTIDA		5.590,49
Sustitución carpintería exterior madera		
1	Sustitución de luminaria por luminaria con lámpara de bajo consumo.	1.724,80
IMPORTE TOTAL DE LA PARTIDA		1.724,80
IMPORTE TOTAL DE LA INTERVENCIÓN:		23.023,88 €