
Refuerzo estructural y mejora energética vivienda unifamiliar en el barrio del Cabañal

07 jul. 15

AUTOR:

SERGIO RUBIO PÉREZ

TUTOR ACADÉMICO:

HECTOR NAVARRO CALVO

[Construcciones Arquitectónicas]



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

Resumen

El objetivo principal de este TFG consiste en realizar el refuerzo estructural de una vivienda, además de adaptarla a las nuevas exigencias de eficiencia energética.

Se trata de una vivienda unifamiliar cuya planta baja ha sido reformada pero que presenta muchos problemas de humedades. La planta superior no ha sido modificada desde su fecha de construcción, presentando este mismo problema además de numerosas fisuras. Desde el punto de vista térmico se está desperdiciando mucha energía debido a los puentes térmicos entre el exterior y el interior de la vivienda, y a la ausencia de aislantes térmicos tanto en cubierta como en algunos muros de fachada. Esto conlleva a pérdidas desde el punto de vista económico.

Con el fin de lograr el objetivo propuesto previamente y reconocidas las lesiones, se propondrán soluciones para evitar que se vuelvan a producir las patologías. Asimismo, se realizará un estudio de los elementos necesarios para mejorar la eficiencia energética y las soluciones adoptadas para esta mejora.

Para finalizar se realizará un estudio del ahorro económico que supone realizar las mejoras en la vivienda. Llevando a cabo una comparativa entre el dinero invertido en la rehabilitación de la vivienda, el ahorro que supondrían estas mejoras a largo plazo y la amortización de estas.

Palabras clave: Construcción, Eficiencia Energética, Refuerzo Estructural, Rehabilitación, Sostenibilidad.

Abstract

The main goal of this TFG is the structural reinforcement of a housing in addition to be adapted to the new requests of energetic efficiency.

It's a single family home whose ground floor has been remodelled. Notwithstanding, it still presents a big amount of humidity problems. The upper storey has not been modified since its original building date and it presents not just humidity problems but also a large number of fissures. From the thermal point of view, a big amount of energy is being wasted because of the thermal bridges between the inside and the outside of the housing, and also due to the lack of thermal insulation in the roof as well as in some façade walls. These facts lead to important economic losses.

In order to achieve the TFG's goal and once the injuries have been recognised, the solutions needed to avoid the pathologies resurgence are going to be exposed. A study of the essential elements required for the improvement of the energetic efficiency and the solutions adopted will also be presented.

Finally, it will be done a research about the economic savings these measures comparing the funds invested in the housing rehabilitation and the savings that these measures and their amortization would symbolise.

Keywords: Construction, Energetic Efficiency, Structural Reinforcement, Rehabilitation, Sustainability.

Agradecimientos

Para empezar me gustaría darle las gracias a mi tutor Héctor Navarro Calvo por toda la ayuda y paciencia que ha tenido conmigo.

A mi amigo Vicent Miquel G.M., a su padre y a Nerea P.C. por abrirme las puertas de su casa y aguantar todas mi idas y venidas.

A mi madre y a Sandra, R.S. por ese apoyo incondicional durante toda la carrera.

Y por último a mi padre, que aunque ya no está, me acompañará siempre.

Acrónimos utilizados

CAD: Computer Aided Design / Diseño Asistido por Ordenador

CE3X: Certificación de Edificios Existentes (Programa Informático)

CTE: Código Técnico de la Edificación

ICE: Informe de Conservación del Edificio

IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

PEPRI: Plan Especial de Protección y Reforma Interior

PGOU: Plan General de Ordenación Urbanística

TFG: Trabajo Final de Grado

UE: Unión Europea

Índice

Resumen	2
Abstract	3
Agradecimientos.....	4
Acrónimos utilizados	5
Índice	6
Introducción	11
Motivación y Justificación	11
Objetivos.....	11
Metodología	12
Capítulo 1.....	14
Situación	14
1.1 Encuadramiento geográfico	15
1.2 Encuadramiento topográfico.....	16
1.3 Encuadramiento geológico	17
Capítulo 2.....	19
Evolución histórica.....	19
2.1 Historia del barrio El Cabañal	19
2.2 El problema.....	23
Capítulo 3.....	27
Antecedentes.....	27

3.1	Eficiencia energética.....	27
3.1.1	Antecedentes normativos	29
3.1.2	Marco normativo europeo	31
3.1.3	Marco normativo de Valencia	33
3.2	Rehabilitación estructural.....	35
Capítulo 4.....		37
	Estudio y análisis.....	37
4.1	Entorno de la vivienda	37
4.2	Situación de la vivienda	42
Capítulo 5.....		46
	Análisis constructivo.....	46
5.1	Estructura	46
5.1.1	Cimentación.....	47
5.1.2	Forjados	48
5.1.3	Pilares	50
5.2	Cubierta	52
5.3	Particiones interiores.....	59
5.4	Revestimientos y Pavimentos.....	60
5.5	Carpintería	67
5.6	Instalaciones	71
5.6.1	Instalación de saneamiento.....	71
5.6.2	Instalación de electricidad.....	73

5.6.3	Instalación de fontanería.....	73
Capítulo 6.....		75
Estudio patológico y eficiencia energética preintervención		75
6.1	Patologías planta baja.....	75
6.1.1	Humedad por capilaridad	75
6.1.2	Solera	80
6.1.3	Cimentación.....	80
6.2	Patologías planta primera.....	81
6.2.1	Desprendimiento del enlucido	81
6.2.2	Desconchamiento enlucido falso techo	82
6.2.3	Falta de aislamiento térmico en muros de fachada primera planta, medianera norte y cubierta.....	84
6.3	Fichas técnicas	84
6.4	Eficiencia energética.....	85
Capítulo 7.....		91
Refuerzos estructurales.....		91
7.1	Refuerzos en Cimentación.....	91
7.1.1	Ampliación de la base de las zapatas.	91
7.1.2	Ampliación de la base de las zapatas corridas bajo muros. 94	
Capítulo 8.....		102
Propuestas de intervención.....		102

8.1	Propuestas de intervención.....	102
8.1.1	Cimentación.....	102
8.1.2	Losa ventilada.....	104
8.1.3	Cubierta.....	105
8.1.4	Falta aislamiento fachada posterior, mirador y medianera.....	106
8.1.5	Carpintería.....	107
8.1.6	Humedades por capilaridad en muro principal.....	108
8.1.7	Desprendimiento del enlucido.....	109
8.1.8	Desconchamiento del enlucido del techo.....	109
8.1.9	Instalaciones.....	110
8.1.10	Forjado original de revoltón.....	110
8.2	Fichas técnicas.....	113
8.3	Eficiencia energética tras intervención.....	114
8.4	Comparativa de consumos y precios.....	115
	120
	Conclusiones.....	121
	Bibliografía.....	123
	Índice de Figuras.....	127
	ANEXO I.....	132
	DETALLES Y PLANOS.....	132
	ANEXO II.....

FICHAS LESIONES
ANEXO III.....
FICHAS LESIONES CON SOLUCIÓN
ANEXO IV
INFORMES CE3X.....

Introducción

Motivación y Justificación

La realización de este TFG, dentro de la modalidad DESARROLLO DE PROYECTOS TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN y el área de INTERVENCIÓN EN EDIFICACIÓN NO PATRIMONIAL Y ARQUITECTURA TRADICIONAL, viene motivada por la intención de tener contacto con la rehabilitación de viviendas, puesto que a día de hoy es una de las salidas profesionales más prometedoras.

Además aprovechando la oportunidad de acceso a una vivienda, en un barrio declarado Bien de Interés Cultural, con más de 70 años desde su construcción, respaldan la elección de este trabajo final de grado.

Objetivos

El propósito de este trabajo es realizar un estudio de una vivienda de más de 50 años, tanto a nivel estructural como a nivel energético.

El trabajo plantea analizar las diferentes patologías encontradas en la vivienda, humedades, fisuras, desprendimientos, etc. Proponer soluciones a estas patologías y posteriormente hacer la elección de las soluciones que mejor se adapten. Paralelamente se realiza un estudio de la eficiencia energética de la vivienda con el fin de evaluar las mejoras necesarias para alcanzar una calificación superior, el coste para realizarlas y la amortización de estas.

Metodología

El trabajo se ha basado en el estudio estructural y de la eficiencia energética. Este se realiza en 4 fases:

Primera fase

En esta fase se realiza un estudio del entorno, tanto geográfico como histórico, haciendo especial hincapié en el problema que rodea al barrio El Cabañal. Además del estudio de la diferente normativa que envuelve a este barrio.

Segunda fase

Se realiza un análisis de la vivienda, localizando los problemas estructurales y las diferentes patologías. Entre los que se encuentran la carencia de aislamiento térmico, humedades, fisuras, etc. Por otra parte se realiza un estudio de la eficiencia energética en el estado preintervención, dando unos resultados muy mejorables.

Tercera fase

Con los problemas y patologías ya localizados y habiendo estudiado las causas de estas, se procede a ver las diferentes soluciones posibles para cada problema.

Posteriormente se realiza la elección de las propuestas elegidas y se procede a realizar el nuevo certificado energético postintervención.

Cuarta fase

Por último se realiza un estudio económico, haciendo una comparativa entre el dinero invertido en mejorar la vivienda y el ahorro que suponen estas medidas y la amortización de estas.

Capítulo 1.

Situación

El barrio de Cabañal-Cañamellar (en valenciano El Cabanyal-El Canyamellar) es un barrio de la ciudad de Valencia (España), perteneciente al distrito de Poblados Marítimos.

Es un antiguo barrio marinero de la ciudad de Valencia, que

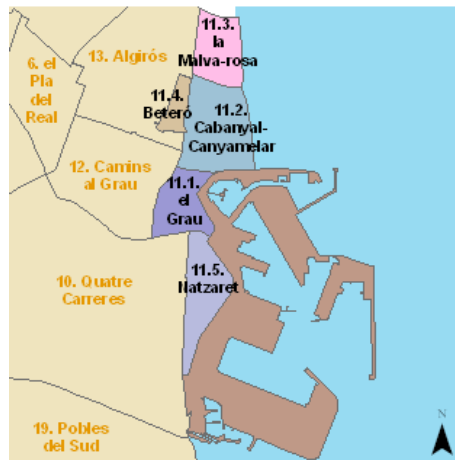


Figura 1: Ubicación de El Cabañal en el Distrito 11 Poblados Marítimos. 2015. Web Ayuntamiento Valencia.

entre 1837 y 1897 constituyó un municipio independiente llamado Pueblo Nuevo del Mar (El Poble Nou de la Mar en valenciano).

Su peculiar trama en retícula deriva de las alineaciones de las antiguas barracas paralelas al mar. Pueblo principalmente de

pescadores, pronto se convirtió en una zona de interés como lugar de descanso y ocio. Su población en 2014 era de 20.580 habitantes.

UBICACIÓN	39°28'08"N 0°19'58"O
SUPERFICIE	1.349 km ²
POBLACION	20.580 hab. 2014
DENSIDAD	15.642 hab/km ²

Figura 2: Cuadro explicativo situación El Cabañal. 2015. www.wikipedia.com

1.1 Encuadramiento geográfico

El Cabañal es un barrio con 20.580 habitantes localizado al este del centro de Valencia. Está situado al este de la ciudad y limita al norte con



Figura 3: Localización de El Cabañal dentro de Valencia. 2015.
Tesina Luis Veracruz

1.3 Encuadramiento geológico

Como se aprecia en la Figura 5, el barrio de El Cabañal y por lo tanto la vivienda objeto del TFG, se asientan sobre una litología de limos pardos y negros. Debido a la escasa pendiente de la llanura litoral, ha provocado

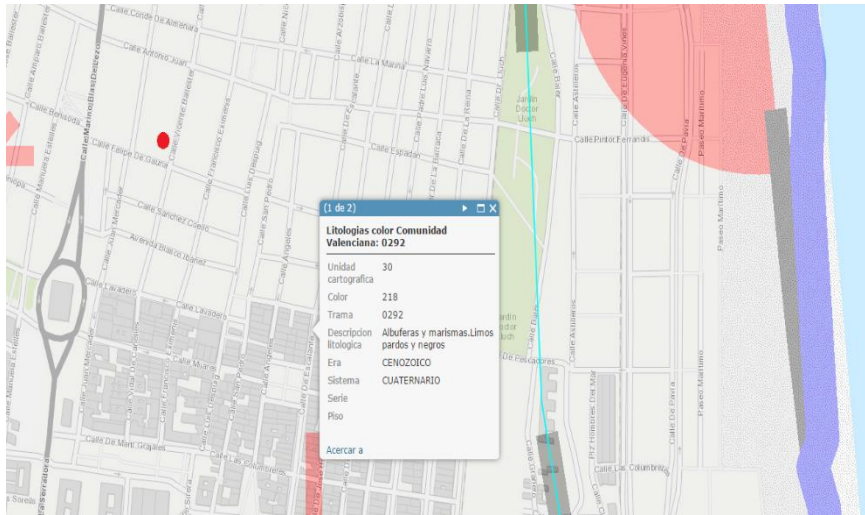


Figura 5: Mapa geológico de El Cabañal. 2015. [IGME, Instituto Geológico y Minero de España](#)

que los sedimentos de grano fino, como son las arcillas y los limos, se depositen. Los limos pardos y negros de albuferas y marismas y las arenas y gravas de playas y dunas son las litologías más representativas.

Capítulo 2.

Evolución histórica

2.1 Historia del barrio El Cabañal

El Cabañal es un barrio de Valencia que nació por la pesca, a la sombra de las murallas del Grau, cuando este no tenía la importancia de ahora.

El origen de este barrio se remonta al siglo XIII, cuando los pescadores se asientan para vivir de la pesca con sus familias. De esta manera se forma el barrio de pescadores, que en el siglo XVII se comienza a definir como barrio y recibe el nombre de Cabañal. Jaime I colaboró para que estos pescadores edificasen en la zona, construyendo pequeñas barracas en primera línea de playa. A principios del siglo XVIII ya hay construidas aproximadamente doscientas barracas.



Figura 7: Panorámica del litoral de Valencia. Anthonie Van den Wijngaerde. *Osterreichische Nationalbibliothek. Cod. Min, 41, f.15. 1563.* [Web](#)

El incendio del Cabañal de 1796 destruyó gran parte del barrio. Tras el incendio se promueve un plan de construcción pero que finalmente no se lleva a cabo, pero que como se puede apreciar en el plano (Figura 8), habría proseguido con la alineación paralela a la costa.



*Figura 8: Plano topográfico que se proyecta tras el incendio. 1796.
www.plancabanyal.es*

Se conserva un plano de la situación urbanística antes del fuego (Figura 9). En él se representa desde la desembocadura del Turia hasta el extremo norte de Cap de Franca, dividiendo este espacio en cuatro. De izquierda a derecha, son: Rihuet, D'en Gash, Pixavaques y Cadena.



Figura 9: Situación urbanística de El Cabañal. 1796. www.plancabanyal.es

En 1814 se construye la primera Iglesia, la parroquia de Ntra. Sra. De los Ángeles, construida por Josef Fornés, Arquitecto de la Real Academia de San Carlos.

En 1836 se constituye el nuevo Ayuntamiento del Cabañal, dando origen al nacimiento de un pueblo con plena autonomía municipal. El encargado de dirigirlo es el capitán de la Milicia Nacional Francisco Cubells que se convierte en el primer alcalde constitucional del Pueblo Nuevo del Mar.

A finales del siglo XIX, el barrio contaba ya con más de 8500 habitantes, lo que suponía un incremento de los edificios (1746 aproximadamente) de los que más de la mitad eran barracas. Además también se construyeron 375 edificios de un solo piso.



Figura 10: Barraca de El Cabañal. 1746. [Web](#)

La vía de comunicación con los Poblados Marítimos -el llamado Camino/Paseo de Valencia al Mar- debía servir para aproximar a la burguesía valenciana a las playas, a diferencia del Camino al Grao -actual avenida del Puerto-, utilizado para el tránsito de mercancías.

A finales del siglo XIX, cuando el Cabañal ya constituía un municipio independiente nace la idea de crear una vía de comunicación que acerque Valencia al mar.

En 1883 Casimiro Meseguer propone un trazado que daría lugar a la actual Avenida Blasco Ibáñez y que terminaba a las orillas del actual barrio del Cabañal. Existen sin embargo registros de una propuesta anterior de 1865 que llegaba desde la parte superior de la Alameda hasta el norte del puerto, que no llegaría a concretarse.

En 1993 es declarado Bien de Interés Cultural el núcleo original del ensanche con la categoría de Conjunto Histórico. Desde 1998, por medio de un proyecto municipal (PEPRI, Plan Especial de Protección y Reforma Interior), se intenta ampliar la Avenida Blasco Ibáñez. El PEPRI, aprobado en el año 2000, amenaza con destruir más de 1600 viviendas y alrededor 600 edificios.

2.2 El problema

Como se ha dicho anteriormente el barrio se encuentra en un estado de deterioro importante. Esto es debido a la incertidumbre urbanística en la que se encuentra.

En 1966 el PGOU permite que se incorporen al barrio tipos edificatorios no habituales. En 1988 se introduce al Cabañal en la calificación de Conjuntos Históricos Protegidos gracias al nuevo PGOU, planteándose a su vez la ampliación de la avenida Blasco Ibáñez a través del barrio. En 1993 es declarado BIC¹ y se suspenden las licencias de obras (Ley de Patrimonio Histórico Español²). En 1997 es iniciado el estudio del Plan Especial de Protección y Reforma Interior del barrio para la posterior aprobación del mismo en el año 2000 por el Ayuntamiento de Valencia. Esto provocaría la destrucción, como hemos dicho anteriormente, de más de 1600 viviendas y alrededor de 600 edificios. Debido a las numerosas oposiciones de la población vecinal y a numerosos informes técnicos el plan se retrasa.

A continuación se expone parte de algunos de los informes que llevaron a suspender la ejecución del plan, por la Sentencia del Tribunal Supremo del 25 de mayo de 2009.

1. Decreto 54/1993, de 3 de Mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se declara Bien de Interés Cultural el conjunto Histórico-Artístico de Valencia. (http://www.docv.gva.es/portal/ficha_disposicion_pc.jsp?sig=1003/1993&L=1)

2. Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1985-12534>)

- Real Academia de la Historia

“...tras analizar toda la información recibida más la obtenida de forma complementaria, de acuerdo con lo que de dicha información se desprende, considera que el Ministerio de Cultura debe sumarse a las instituciones que han informado desfavorablemente el proyecto del Plan Especial de Protección y Reforma Interior de Cabanyal-Canyamelar, ya que altera gravemente ese Bien de Interés Cultural, sin que se justifique en modo alguno su expolio, lo que vulnera el espíritu y la letra de las leyes que protegen nuestro patrimonio, así como el espíritu y la letra de la legislación internacional sobre protección del Patrimonio Arquitectónico. En concreto, vulnera lo prescrito por la Ley de Patrimonio Valenciano, por lo que parece procedente aplicar en este caso la tutela superior del Estado sobre el citado Plan, de acuerdo con cuanto prescribe la Ley de Patrimonio Histórico en los artículos a los que ya se ha hecho referencia”.

“...el Académico Anticuuario considera que la Real Academia de historia debe llamar la atención sobre la conveniencia de que este caso debe servir como precedente para otros aún más graves... sobre los que recientemente esta Real Academia ha tenido que informar y movilizarse para intentar frenar el grave expolio de joyas tan singulares de nuestro patrimonio, actuación siempre motivada por el mejor servicio a la Administración del Estado para una mejor garantía y disfrute por la sociedad del rico Patrimonio Histórico de España”.

- Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España

“...el PEPRI del Cabanyal-Canyamelar supone una afección sustancial por la amputación de la parte del barrio que sería necesaria para introducir el nuevo bulevar (continuación de la avenida Blasco Ibáñez) de una anchura considerable. Es obvia la incompatibilidad de dos acciones simultáneas: de una lado la protección del Cabañal, y de otro la apertura de la nueva vía en continuación de la avenida Blasco Ibáñez... Por tanto, a tendiendo a la Ley de Patrimonio Histórico Español, la aplicación del PEPRI en su redacción actual conllevaría el expolio del bien patrimonial protegido por la declaración de BIC”.

- Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico (Ministerio de Cultura)

“...la aplicación del PEPRI conlleva una valoración negativa con respecto a la protección del patrimonio cultural y vulnera los principios fundamentales sobre los Planes Especiales de legislación estatal y autónoma al respecto”.

“...en el informe solicitado del Ayuntamiento de Valencia (de 28 de octubre de 2009), se justifica la remodelación prácticamente total del barrio con una serie de argumentos que desvirtúan la filosofía que define el Cabanyal como bien de interés cultura... Su interpretación es precisamente contraria a la normativa vigente en la que se contempla como ejes fundamentales la rehabilitación integrada que permita la recuperación del área residencial respetando unos criterios básicos relativos a la conservación de fachadas y cubiertas e instalaciones sobre las mismas, o bien como se señala en la legislación valenciana, que

no se permitirán alineaciones, alteraciones de la edificabilidad, parcelaciones ni agregaciones de inmuebles”.

“...es inexplicable que este Plan Especial no haya tenido observaciones, con excepción del informe negativo, muy bien justificado, realizado por el Inspector de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura de Valencia, y que sea precisamente esa Dirección General la que, habiendo procedido a la declaración de BIC del Cabañal, aprobase un proyecto dirigido a una reforma urbanística que afectaría de manera drástica al conjunto del Cabañal”.

“...Finalmente, hay que incidir sobre la situación actual, que está suponiendo una auténtica expoliación del patrimonio histórico”.

A día de hoy el barrio sigue amenazado y en continua degradación. Como se puede apreciar en la Figura 11 este deterioro está provocando una fuerte disminución de la población, un 21,3% desde 1981 hasta 2014.

1. Dades Socio-Demogràfiques

1. Dades Socio-Demogràfiques

1.1. Evolució de la població 1981-2014

1.1. Evolución de la población 1981-2014

	1981	1986	1991	1996	2012	2013	2014	Var 81/14	Var 13/14
Total	26.162	23.603	22.125	21.326	20.951	20.863	20.580	-21,3%	-1,4%

Figura 11: Datos Socio-Demográficos. 2015. Web Ayuntamiento de Valencia.

Capítulo 3.

Antecedentes

3.1 Eficiencia energética

Desde hace miles de años el ser humano se ha ayudado de diferentes fuentes de energía para sobrevivir, el sol, el viento y el agua. Primero fue el fuego, con el que se ayudaron para poder cocinar la carne de los animales que ellos mismos cazaban. Más tarde se empezó a utilizar la fuerza del viento para poner en movimiento los barcos.

Los metales y los combustibles fósiles se empezaron a utilizar en el siglo XVII. El carbón se utilizaba en grandes cantidades para los trabajos de metalurgia.

Posteriormente se construyeron molinos de viento y molinos de agua que facilitaban el transporte de agua desde los ríos.

A partir del siglo XIX aproximadamente se comenzaron a utilizar combustibles fósiles. Estos fósiles son el carbón, el petróleo y el gas natural. Estas fuentes de energía, muy extendidas actualmente en todo el mundo, son la principal causa de la contaminación del aire y del cambio climático.

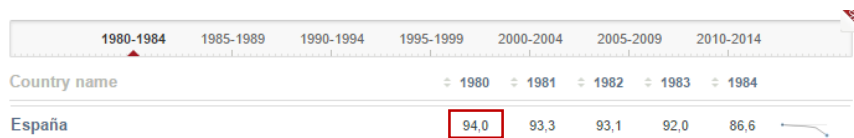


Figura 12: Consumo de energía procedente de combustibles fósiles. 2015. [El Banco Mundial](#)

Como se puede apreciar en la Figura 12, en el año 1980 el porcentaje de uso de los combustibles fósiles era de un 94%. Con el paso de los años y la aplicación de diferentes normativas, que veremos más adelante, España ha ido disminuyendo el uso de los combustibles fósiles. Así se aprecia que en 2012 el consumo ha disminuido hasta llegar al 75,9% (Figura 13).

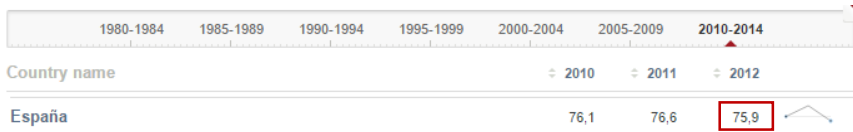


Figura 13: Consumo de energía procedente de combustibles fósiles. 2015. [El Banco Mundial](#)

Este porcentaje aún está lejos del objetivo de lucha contra el cambio climático que se propone desde la Unión Europea. Este objetivo consiste en la reducción del 20% de emisiones de CO₂, 20% de energías renovables y disminuir en un 20% el consumo energético, todo ello para 2020.

Sector de la edificación

El principal sector responsable y que mayor impacto tiene en las emisiones de CO₂ y el cambio climático es el sector de la edificación. Este es el responsable de aproximadamente el 40% del total de emisiones. Es por ello que se debe hacer especial hincapié en conseguir mejoras en la eficiencia de los edificios, todo ello sin disminuir el confort y la seguridad. Se debe buscar la generación de energía mediante fuentes renovables, además de mejorar la envolvente térmica y las instalaciones.

Como se puede apreciar en la Figura 14, la calefacción y agua caliente sanitaria representan casi tres cuartas partes del consumo energético del sector. El aire acondicionado, dada su estacionalidad, no representa a día de hoy un porcentaje de consumo importante, aunque contribuye a generar picos de demanda eléctrica.

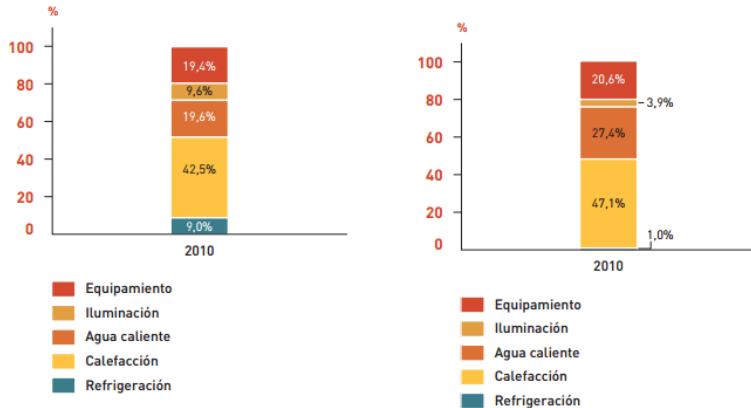


Figura 14: Reparto de consumos en el sector doméstico. 2015. Plan de ahorro y eficiencia energética 2011-2020 IDAE

3.1.1 Antecedentes normativos

Fue en los años 80 cuando la preocupación por mantener el confort y disminuir la energía utilizada provoca que se produzca un cambio en la normativa de eficiencia energética en la edificación. Algunas de estas normativas son las siguientes:

- NBE-CT79 del año 1979, con esta normativa se exige que los edificios tengan un aislamiento mínimo. Se basa en normativas europeas ya existentes.

- RICCA (Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y ACS), es la primera norma que regula y define las condiciones de las instalaciones térmicas de los edificios.
- Directiva SAVE 76/93, con esta normativa se busca informar al usuario por lo que propone la realización de certificaciones. Puesto que la redacción tenía un grado de ambigüedad, no tuvo mucho éxito.
- RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios), surge en el año 1998 y recoge la Directiva 1751/98 la cual deroga el RICCA del año 1980. También es este año cuando surge el primer software informático para certificar, llamado CALENER, basado en la Directiva SAVE 76/93.
- CTE (Código Técnico de la Edificación), en el año 2001 aparece el primer boceto que busca actualizar la normativa NBE-CT79.
- Directiva 2002/91/CE, DEEE (Directiva de Eficiencia Energética en Edificios), surge en el año 2002 y modifica y completa la directiva anterior SAVE 76/93 por lo que esta queda derogada y el boceto del CTE anulado.
- CTE DC-HC (Código Técnica de la Edificación-Documento Básico Ahorro de Energía)
- Real Decreto 1027/2007, CTE-HE2 (El nuevo RITE), se modifica y completa el RITE del año 1998, por lo que este queda derogado. Hace hincapié en las instalaciones, inspección y mantenimiento de calderas y en los sistemas de aire acondicionado.

3.1.2 Marco normativo europeo

Al ser España un miembro de la Unión Europea, está obligada a cumplir con las directivas europeas que luchan contra el cambio climático y aplicarlas a nivel nacional.

La actividad relacionada con el ahorro y la eficiencia energética en el sector de edificios se enmarca en las líneas de actuación que proponen las siguientes directivas:

- Directiva 2002/91/CE relativa a la eficiencia energética de los edificios. Esta normativa posteriormente derivaría en lo que hoy conocemos como DB-HE 1 Ahorro de energía del CTE.

“Los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la presente Directiva a más tardar el 4 de enero de 2006. Informarán inmediatamente de ello a la Comisión”

- Directiva 2006/32/CE¹, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.

“La finalidad de la presente Directiva es fomentar la mejora rentable de la eficiencia del uso final de la energía en los Estados miembros: a) aportando los objetivos orientativos, así como los mecanismos, los incentivos y las normas generales institucionales, financieras y

1. Diario Oficial de la Unión Europea, 27.4.2006 (<http://www.boe.es/dioue/2006/114/L00064-00085.pdf>)

jurídicas necesarios para eliminar los obstáculos existentes en el mercado y los defectos que impidan el uso final eficiente de la energía; b) creando las condiciones para el desarrollo y el fomento de un mercado de servicios energéticos y para la aportación de otras medidas de mejora de la eficiencia energética destinadas a los consumidores finales.”

- Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, como refundición de la anterior Directiva 2002/91/CE.

Por lo que respecta a la Directiva de Eficiencia Energética de Edificios, establece los requisitos mínimos de eficiencia energética que deben cumplir tanto los nuevos como los existentes, su certificación energética, así como las inspecciones periódicas de eficiencia energética a que se han de someter.

- La Directiva (2012/27/EU) relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.

“La presente Directiva establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión a fin de asegurar la consecución del objetivo principal de eficiencia energética de la Unión de un 20 % de ahorro para 2020, y a fin de preparar el

camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética más allá de ese año.”

La UE se ha fijado objetivos energéticos y climáticos ambiciosos. Las llamadas políticas “Triple 20”. Estas consisten en, para 2020, reducir en un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero, 20% de energías renovables y disminuir en un 20% el consumo energético.

El 22 de enero de 2014, la Comisión Europea propuso nuevas metas para 2030 en lo referente a la reducción de gases de efecto invernadero y las energías renovables en su Marco de 2030 sobre el Cambio Climático y Energía – 40% y al menos el 27%, respectivamente. El Comunicado sobre eficiencia energética de la Comisión Europea se basa en ese marco, introduciendo el objetivo de eficiencia energética del 30% para 2030.

3.1.3 Marco normativo de Valencia

Actualmente el marco normativo en el ámbito nacional de la eficiencia energética más importante podríamos decir que es el siguiente:

- RD 314/2006: Código Técnico de la Edificación (CTE).
- RD 1027/2007: Reglamento Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).
- RD 47/2007: Certificación Energética de Edificios.

Además de la normativa antes mencionada, el barrio de El Cabañal está situado en la ciudad de Valencia, dentro de la Comunidad Valenciana, por lo que la siguiente normativa de certificación también le afecta.

- DECRETO 112/2009, de 31 de julio, del Consell, por el que regula las actuaciones en materia de certificación de eficiencia energética de edificios.

“El objeto del presente decreto es la regulación de las actuaciones de la Generalitat así como las de agentes de edificación implicados en el proceso de certificación de eficiencia energética de edificios, con objeto de verificar dicho proceso, el otorgamiento y la renovación de la certificación de eficiencia energética”

En este decreto, ya derogado, comenzó estableciendo el ámbito de aplicación, nombrando al órgano competente, agentes responsables y la creación de un Registro de Certificación de Eficiencia Energética en Edificios.

- ORDEN 1/2011¹, de 4 de febrero, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se regula el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios. [2011/1540]

“...crea el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios, el cual tendrá carácter público e informativo”

Esta orden se establece la obligatoriedad de registro para las nuevas construcciones.

1. ORDEN 1/2011¹, de 4 de febrero, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se regula el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios
[\[http://www.f2e.es/uploads/doc/20130807103757.c_valenciana_orden_1_2011.pdf\]](http://www.f2e.es/uploads/doc/20130807103757.c_valenciana_orden_1_2011.pdf)

- DECRETO 39/2015², de 2 de abril, del Consell, por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios. [2015/3025]

“El objeto del presente decreto es la adaptación de la normativa autonómica en materia de certificación de eficiencia energética de edificios al Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprobó el Procedimiento Básico para la Certificación de la Eficiencia Energética de los Edificios.”

Este decreto modifica y amplía el DECRETO 112/2009.

3.2 Rehabilitación estructural

La rehabilitación estructural en edificios antiguos actualmente es muy habitual. Esta práctica es recomendable ya que respeta las características de la vivienda y es una solución que no afecta al entorno que le rodea, normalmente edificios de la misma época que la vivienda a rehabilitar.

En el caso de la vivienda objeto del TFG y como se ha dicho anteriormente, se encuentra situada en el barrio del Cabañal, justo en los límites del PEPRI, por lo que sería posible realizar cualquier rehabilitación.

2. DECRETO 39/2015, de 2 de abril, del Consell, por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios ([enlace](#))

La necesidad de refuerzo en un elemento estructural, puede venir motivada por diversas causas:

- 1- Un cambio de uso con un aumento de las solicitaciones previstas en el proyecto original
- 2- Una disminución de la capacidad resistente provocada por la degradación de los materiales o por una acción de tipo accidental
- 3- Errores de proyecto o de ejecución que no permiten garantizar la seguridad frente a las solicitaciones previstas

Este refuerzo busca colaborar para soportar las cargas que actúan sobre el elemento estructural. Los materiales portantes han sido tradicionalmente recreados de hormigón, barras de acero, tendones postensados o patabandas de acero.

Desde hace un tiempo, aproximadamente una década, se comenzó a utilizar materiales compuestos tanto para reparar como para reforzar estructuras. Estos materiales están formados por una matriz polimérica reforzada con fibras sintéticas (Vidrio, Carbono, Aramida). Se suele nombrar con las siglas FRP (Fiber reinforced polymer). Estos materiales ofrecen unas propiedades de rigidez, resistencia al ataque químico, ligereza y facilidad de colocación, además de rápida ejecución.

Capítulo 4.

Estudio y análisis

4.1 Entorno de la vivienda

Como se ha dicho anteriormente, nuestra vivienda se encuentra en el barrio de El Cabañal. Antiguamente la inmensa mayoría de las viviendas que se encontraban en este barrio eran las conocidas barracas valencianas (Figura 15-16).



Figura 15: Barrio de El Cabañal. 2015. <http://www.plancabanyal.es/>

Según diferentes autores, las barracas tenían unas dimensiones diferentes. Víctor Gosálves, autor del libro “La barraca Valenciana”, propone en su libro unas medidas de 6,4 m de frente por 10,5 m de profundidad.

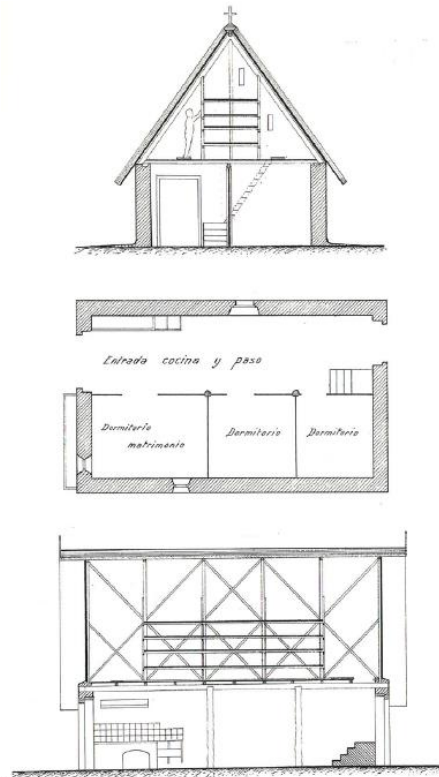


Figura 16: Sección esquemática de una barraca Valenciana. 2015. Libro La barraca Valenciana (Víctor Gosálves)

Poco a poco se fueron sustituyendo por viviendas de ladrillo, puesto que las barracas eran demasiado combustibles y propensas a sufrir incendios.



Figura 17: Calle de la Reina. 2015. <http://www.plancabanyal.es/>

Actualmente la mayor parte de viviendas son unifamiliares adosadas, orientadas de este a oeste para así aprovechar la brisa marina.

Como comenta R. Pastor Villa en su tesis, *Lectura de las estructuras de la edificación - Ensayo tipológico residencial 1900-1936*.

“En estos términos se pretende constatar que el proceso tipológico que ha llevado desde la barraca a la casa en hilera madura y de ésta a la casa en línea, es fácilmente reconstruible

en sus términos esenciales en aquellos momentos que supusieron una innovación tipológica.

La clasificación tipológica está basada en la configuración completa de los edificios y en función de su programa distinguimos: tipo A (unifamiliar en hilera), tipo B (plurifamiliar en hilera una vivienda por planta), tipo C (plurifamiliar en hilera dos viviendas por planta). Este esquema nos permite hacer una subclasificación en función del número de plantas en las que éstos se desarrollan, siendo la situación del corredor y el número de tramos de escalera los parámetros que definen el último nivel de agrupación”

En esta tesis R.Pastor Villa hace una clasificación de los distintos tipos de viviendas residenciales en la que nos vamos a apoyar para estudiar nuestra vivienda.



Figura 18: Foto fachada vivienda TFG. 2015. Fuente propia.

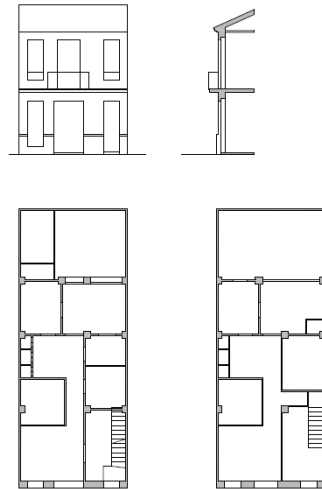


Figura 19: Viv. TIPO B, plurifamiliar en hilera. 2015. Tesis R.Pastor Villa

Analizando la información dada por R.Pastor Villa se llega a la conclusión que la vivienda es del Tipo B, plurifamiliar en hilera (Figura 19).

Este tipo de vivienda se compone de: un acceso a planta baja en la parte central, cuyo ancho suele oscilar entre 1,5-1,85 m y una altura de 2,5-3,0 m, una ventana en un lateral y otra puerta de acceso a la planta superior simétrica a esta. Las dimensiones de la ventana y del acceso a la planta superior son similares.

4.2 Situación de la vivienda

La vivienda en la que se centra este TFG se encuentra situada en el barrio de El Cabañal, en la provincia de Valencia. Con dirección Vicente Ballester 26 se encuentra justo en los límites del PEPRI (Figura 20).

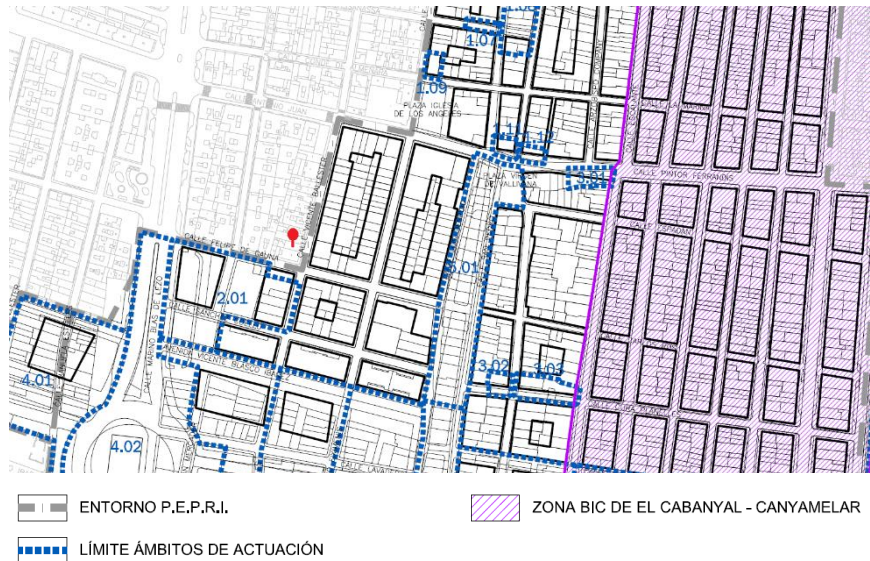


Figura 20: Plan de ordenación. 2015. <http://www.plancabanyal.es/>

Como hemos dicho anteriormente, el PEPRI centra su actuación en la prolongación de la avenida Blasco Ibáñez hasta el mar. Actuación que destruiría gran cantidad de viviendas y atravesaría parte del BIC, dividiendo en dos partes el barrio.

Como se puede observar en la Figura 20, la vivienda fue construida en el año 1942. Ese primer proyecto constaba únicamente de una planta baja.

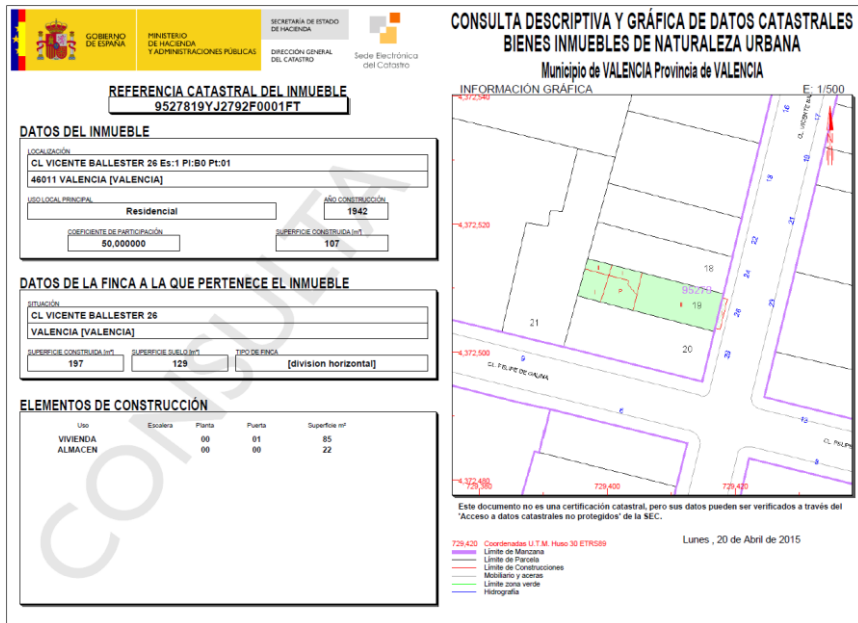


Figura 21: Información catastral vivienda TFG. 2015. Sede Electrónica del Catastro.

Posteriormente, en el año 1961, se aprobó y se comenzó a ejecutar la planta superior. La construcción consistía en un piso destinado a vivienda sobre la planta baja existente; el programa de esta vivienda se componía de: comedor, cocina, tres dormitorios y aseo con inodoro, ducha y lavabo.

La obra se organizaba a base de pilares y paredes de fábrica de ladrillo, cadenas y jácenas de hormigón armado y forjado de techo de viguetas prefabricadas de hormigón armado. La cubierta a dos aguas, con teja plana cerámica y cielo-raso colgante.

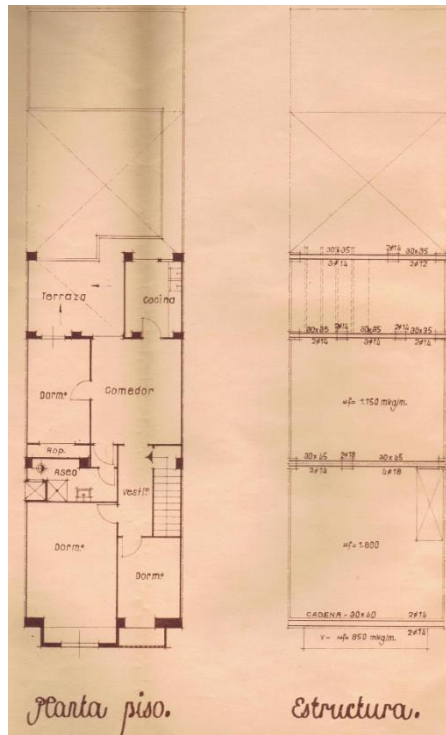


Figura 22: Planos de la planta ejecutada.
2015. Fuente propia.

El acceso a la vivienda se realiza por la calle Vicente Ballester. La planta baja y la primera planta pertenecían a diferentes dueños por lo que en la

fachada principal hay dos accesos, uno a la planta baja y otro mediante una escalera lateral que lleva directamente al piso superior.

Después de esto la planta baja sufrió una reforma casi total por lo que las carpinterías y materiales de esta son muy superiores a las de la planta primera.



*Figura 24: Fachada principal. 2015.
Fuente propia*



*Figura 23: Foto fachada vivienda
TFG. 2015. Fuente propia*

Capítulo 5.

Análisis constructivo

Como se ha dicho anteriormente la vivienda es del tipo B. Aunque la mayor parte de las características de los distintos tipos son muy homogéneos entre sí. A continuación se analizan las características constructivas más relevantes de la vivienda.

5.1 Estructura

La estructura de la vivienda objeto consiste en una jácena de madera mobila¹ embebida en las medianeras (Figura 25). En las viviendas con un ancho de fachada o con un corredor central se coloca un pilar de ladrillo



Figura 26: Jácena embebida en medianera. 2015. Fuente propia.



Figura 25: Apoyo jácena del pórtico sobre pilar. 2015. Fuente propia.

1. Tipo de madera de pino, procedente de Estados Unidos (puerto Mobile). ([Web](#))

en el punto medio del pórtico, como es el caso de esta (Figura 26-27). Este pilar está enfoscado con mortero de cemento, excepto la parte final de este.

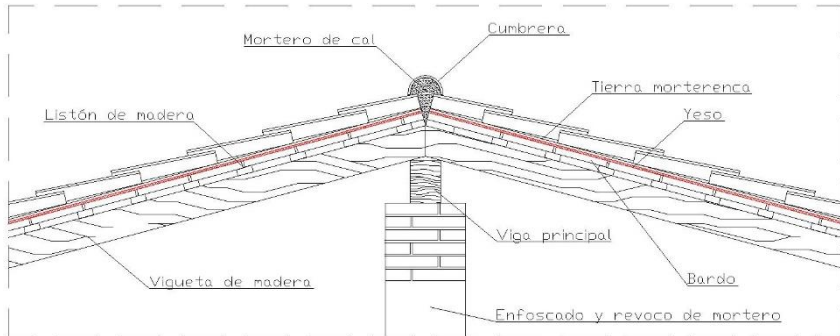


Figura 27: Detalle cumbrera. 2015. Fuente propia.

Los cerramientos de la fachada de la planta baja, tanto anterior como posterior, y las medianeras, están realizados con fábrica de ladrillo tomados con mortero de cal grasa y portland, las fachadas con fábrica de ladrillo de 40 cm de espesor y las medianeras con fábrica de ladrillo de 12 cm de espesor. El mirador y la fachada posterior de la planta primera están realizados con ladrillo hueco de 9 cm. Todos los muros carecen de cámara de aire.

5.1.1 Cimentación

La cimentación, generalmente realizada a mano, se realiza mediante zanjas que no suelen superar el metro de profundidad, esto es debido a que el nivel freático donde se encuentra situado el barrio está cerca de la superficie.

Se trata de una cimentación perimetral situada bajo el muro de carga, siendo el ancho algo mayor que el del muro. En los pilares se colocan zapatas aisladas de 80 x 80 cm. aproximadamente. Se utiliza mampostería hormigonada y en alguna ocasión se enrasa con una hilada de ladrillo. Estas zapatas se arriostran mediante hiladas de ladrillo macizo.

5.1.2 Forjados

El forjado está realizado con viguetas prefabricadas de hormigón armado y bovedillas de hormigón. Enlucido por la parte inferior y con una capa de mortero y baldosa hidráulica por la parte superior.

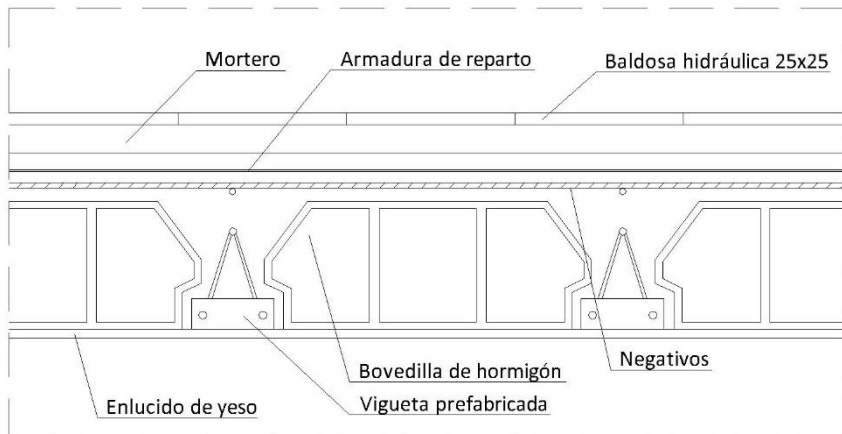


Figura 28: Forjado de viguetas prefabricadas. 2015. Fuente propia.

Este nuevo forjado fue ejecutado en la reforma que se realizó en el año 1961 (Figura 28-29). El forjado original consistía en viguetas de madera de mobila, con entrevigado en forma de bóveda realizada con ladrillos

macizos de 3,5 cm de espesor tomados con yeso. Estas bovedillas se ejecutaban sin cimbra, siendo el apoyo de estas una pequeña muesca realizada en las viguetas (Figura 30-31).

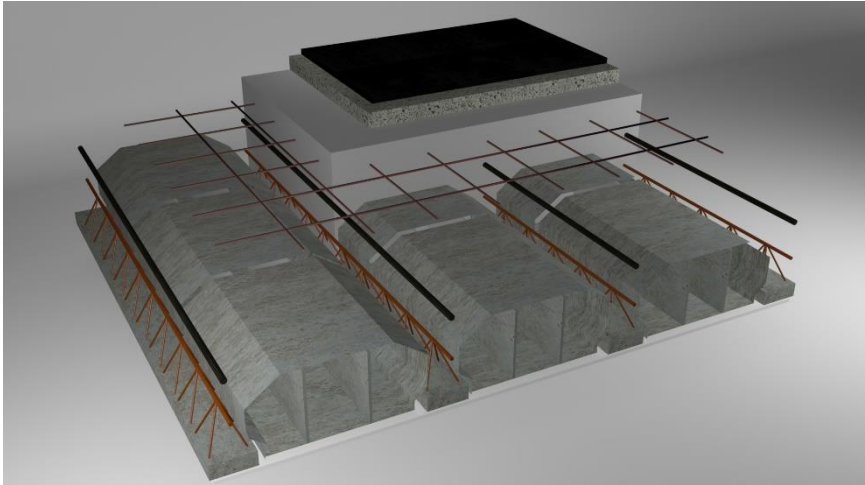


Figura 30: 3D Forjado viguetas prefabricadas. 2015. Fuente propia.

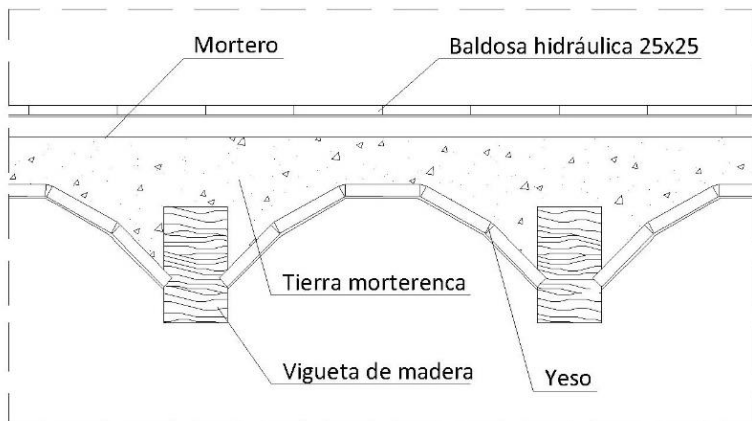


Figura 29: Forjado de revoltón. 2015. Fuente propia.

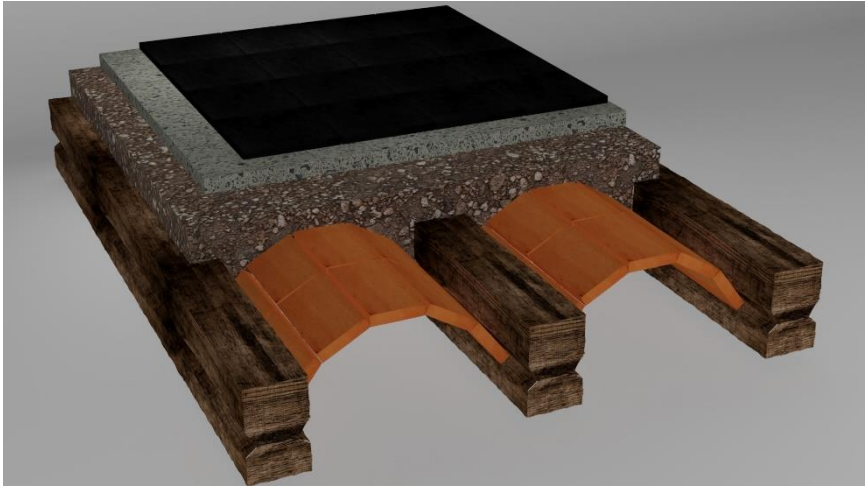


Figura 31: 3D Forjado de revoltón. 2015. Fuente propia.

5.1.3 Pilares

Los pilares están formados por ladrillos macizos recibidos con mortero de cal. Hay dos tipos de pilares, los de medianera y los centrales. Los primeros de ellos son pilares de 25 x 40 cm. (Figura 32) y los segundos de 40 x 40 cm. (Figura 33).

Los pilares van revestidos con un revoco de mortero de cemento y posteriormente pintados.

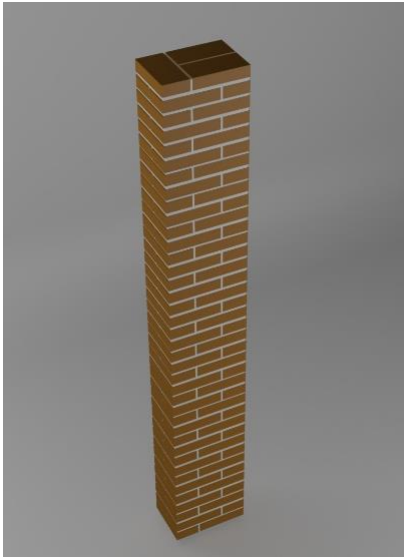


Figura 33: 3D Pilar medianero.
2015. Fuente propia.

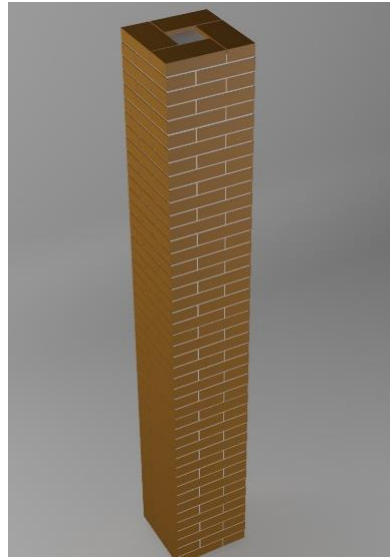
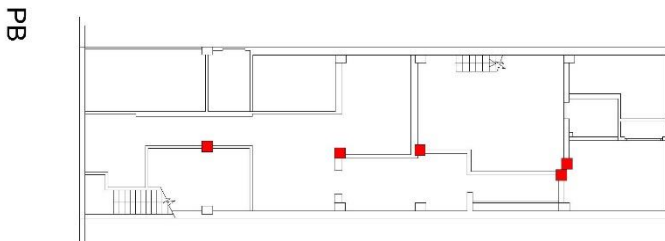


Figura 32: 3D Pilar central.
2015. Fuente propia.

Esta es la localización de los diferentes tipos de pilares que se encuentran en la vivienda, pilares centrales en rojo (Figura 34) y pilares medianeros en azul (Figura 35).



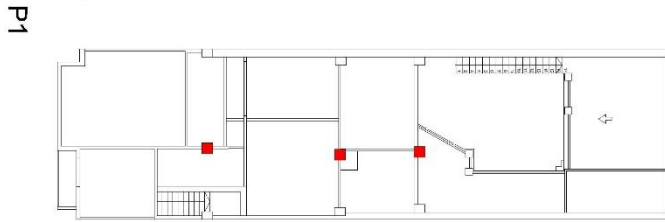


Figura 35: Pilares centrales. 2015. Fuente propia.

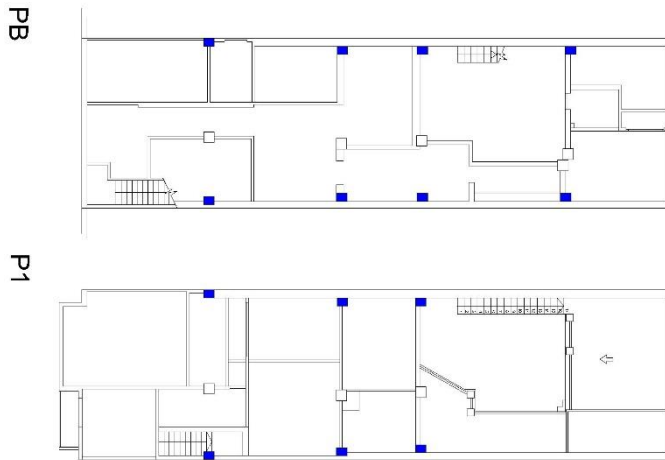


Figura 34: Pilares medianeros. 2015. Fuente propia.

5.2 Cubierta

En la vivienda encontramos dos tipos de cubiertas, una cubierta inclinada no transitable y una cubierta transitable.

La cubierta inclinada no transitable consiste en la disposición de jácenas de madera sobre los muros de carga, sobre estas se apoyan las viguetas de madera que cubren la luz de la cruja.



Figura 36: Apoyo Vigas madera, cubierta. 2015.

Fuente propia.

Sobre las viguetas, y en perpendicular se colocan unos tableros de madera (cabiróns) separados entre ejes una distancia a la longitud del ladrillo más medio centímetro, donde apoyan los ladrillos rejuntados con yeso. Encima del tablero de ladrillo se tiende una capa de yeso y sobre

esta una mezcla de arcilla y escombros (tierra morterenga) donde apoyan las tejas recibidas con mortero. A este tipo de tejado se le llama tejado sobre rasilla/entabacat.



Figura 37: Viguetas y tableros cubiertos. 2015. Fuente propia.



Figura 38: Viguetas y tirantes cubiertos. 2015. Fuente propia.

Generalmente la cubierta no se deja vista desde el interior, se construye un falso techo de cañizo y enlucido de yeso (Figura 41-42). La cámara que se crea se ventila por unos huecos situados en la fachada. En el caso de la vivienda se le instaló un falso techo de placas desmontables (Figura 43), debajo de este debido al deterioro que presentaba el original.



Figura 39: Cubierta de teja. 2015. Fuente propia.

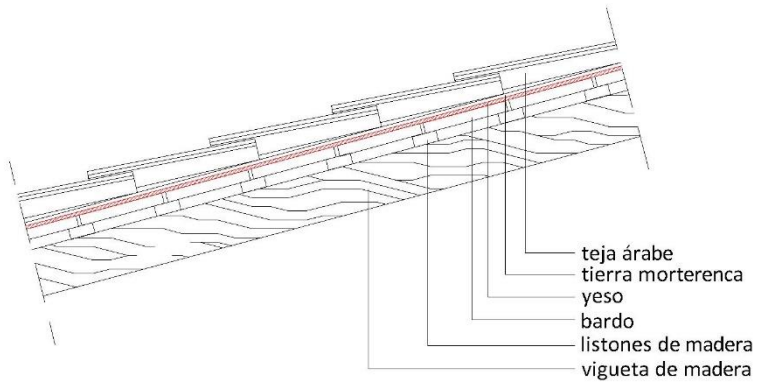


Figura 40: Detalle faldón de cubierta. 2015. Fuente propia.



Figura 41: Falso techo de cañizo y enlucido de yeso. 2015. Fuente propia.



Figura 43: Falso techo de cañizo y enlucido de yeso. 2015. Fuente propia.



Figura 42: Falso desmontable. 2015. Fuente propia

La cubierta transitable está situada en toda la terraza exterior, encima del almacén, dormitorio 3 y la cocina (Figura 44).

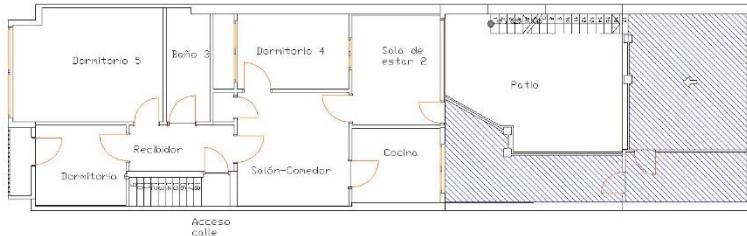


Figura 44: Zona azotea transitable. 2015. Fuente propia.

Esta cubierta está realizada con viguetas prefabricadas y bovedilla de hormigón, al igual que el resto de la vivienda. Pendiente realizada con hormigón celular y con pavimento de rasilla doble (Figura 45).

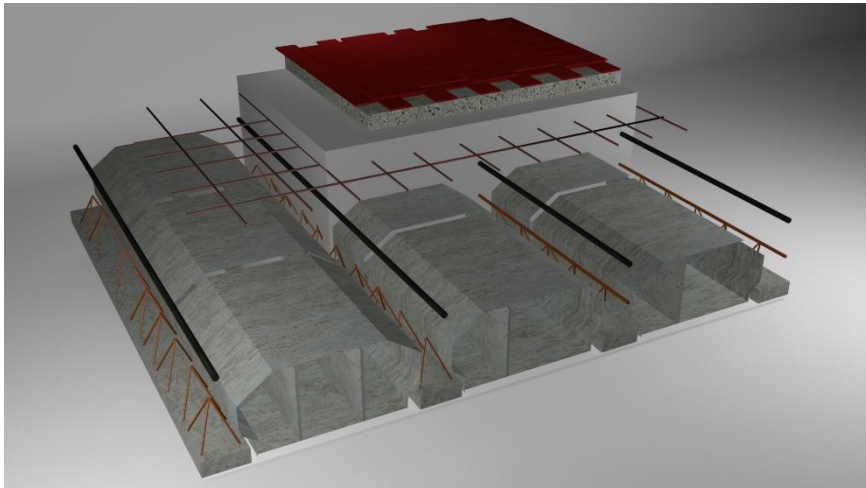


Figura 45: Azotea transitable. 2015. Fuente propia.

5.3 Particiones interiores

Las particiones interiores de la planta baja se realizaron con ladrillo hueco de 7 cm. Mientras que las particiones de la planta primera están realizadas con ladrillo hueco de 4 cm.

Aunque para el tema de la eficiencia energética no afecta, sería recomendable sustituir estas particiones por unas de mayor espesor, como pueden ser una tabiquería de LH7, con su revestimiento, o por particiones autoportantes de placas de yeso.

5.4 Revestimientos y Pavimentos

Revestimientos planta baja

En la planta baja las particiones van enlucidas y pintadas, con la particularidad de que en ciertas partes se ha revestido con un zócalo para esconder las humedades (Figura 47-48).

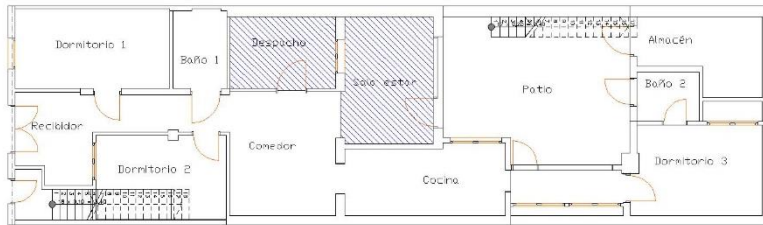


Figura 46: Zona con zócalo. 2015. Fuente propia.



Figura 47: Zócalo de madera en despacho. 2015. Fuente propia.

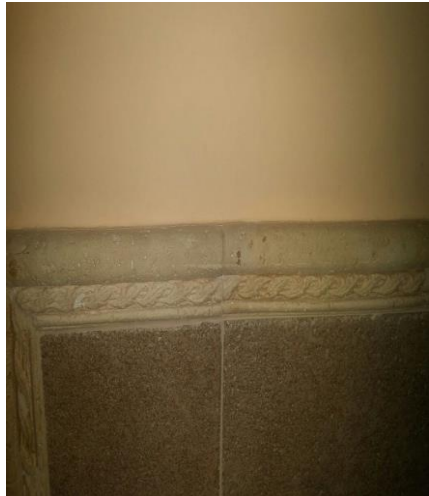


Figura 48: Zócalo en el salón de estar. 2015. Fuente propia.

Los baños y la cocina de la planta baja están completamente alicatados. Los dos baños con azulejos de 20 x 30 cm. (Figura 50) y la cocina con azulejos de 20 x 20 cm

El patio también está alicatado hasta 1.5 m con azulejos de 20 x 20 cm. y enfoscado a partir de esa altura (Figura 51).

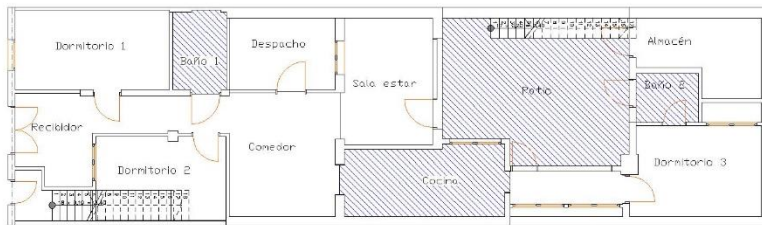


Figura 49: Zona con azulejos. 2015. Fuente propia.



Figura 50: Alicatado Baño 1. 2015. Fuente propia.



Figura 51: Azulejos hasta 1.5 m. 2015. Fuente propia.

Pavimentos planta baja

El pavimento de planta baja es, en su mayor totalidad, cerámico de 40 x 40 cm. (Figura 52-53). La zona del dormitorio 3 está realizado con parquet (Figura 54-55).

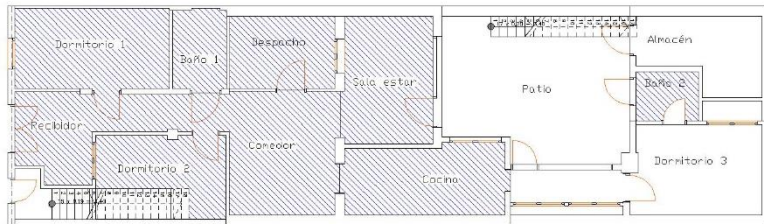


Figura 52: Zona suelo cerámico. 2015. Fuente propia.



Figura 53: Pavimento acabado suelo cerámico. 2015. Fuente propia.

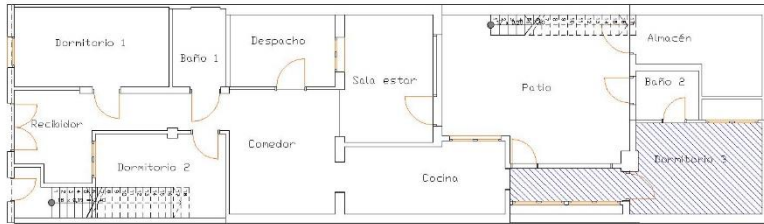


Figura 54: Zona suelo parquet. 2015. Fuente propia.

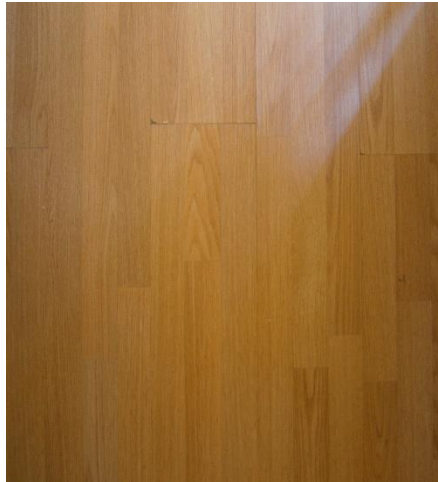


Figura 55: Pavimento acabado parquet 2015. Fuente propia.

Revestimientos planta primera

En la planta primera el revestimiento de las particiones es de enlucido de yeso y pintadas, excepto en baño y cocina. El primero de ellos completamente alicatado con azulejos verdes de 15 x 15 cm. y el segundo con azulejos blancos de 15 x 15 cm. hasta una altura de 1.65 m (Figura 57-58).

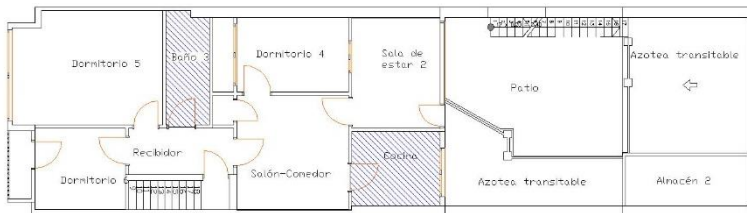
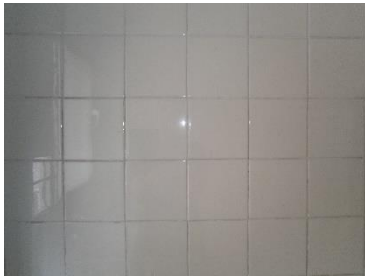
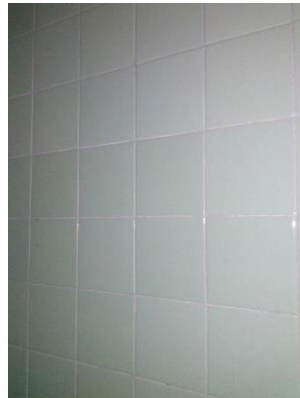


Figura 56: Zona alicatados. 2015. Fuente propia.

Pavimentos planta primera



*Figura 58: Alicatado cocina. 2015.
Fuente propia.*



*Figura 57: Alicatado baño.
2015. Fuente propia.*

El pavimento de planta primera es de baldosas hidráulicas de 25 x 25 cm. (Figura 59-61), excepto el baño que ha sido reformado colocando unas piezas cerámicas de 30 x 30 cm.

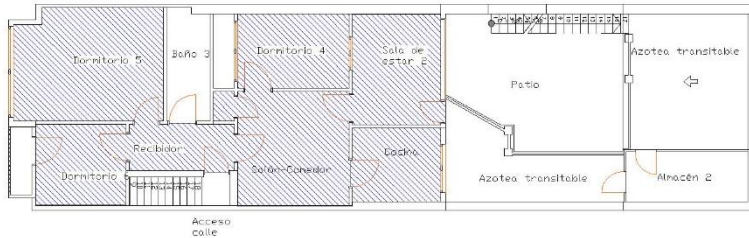


Figura 59: Zona baldosa hidráulica. 2015. Fuente propia.

El pavimento de la azotea transitable es de rasilla de 10 x 20 cm. (Figura 60-62).

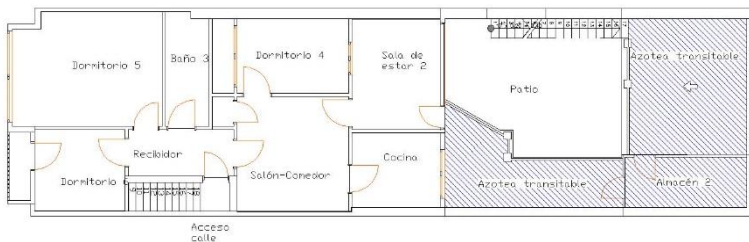


Figura 60: Zona rasilla. 2015. Fuente propia.



Figura 62: Pavimento acabado baldosa hidráulica. 2015. Fuente propia.



Figura 61: Pavimento acabado rasilla. 2015. Fuente propia.

5.5 Carpintería

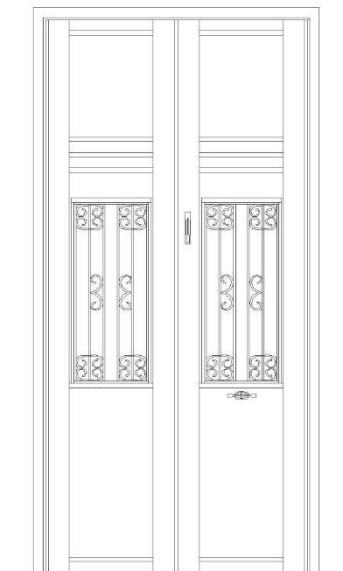
Como se ha dicho anteriormente, la vivienda fue construida en el año 1942 y posteriormente se realizó una ampliación construyendo una planta superior en el año 1961.

Después de esto la planta baja sufrió una reforma casi total por lo que las carpinterías y materiales de esta son superiores a las de la planta primera.

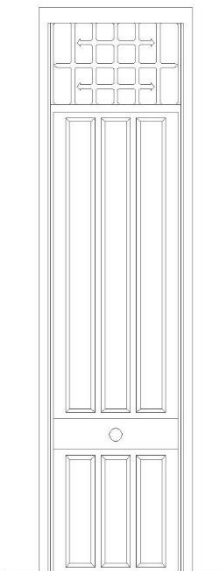
Carpintería exterior planta baja

Puertas

Puerta de entrada



Puerta escalera



*Figura 63:
Puertas fachada
principal. 2015.
Fuente propia.*

La puerta principal y la puerta de acceso a la planta superior están realizadas de madera de mobila (Figura 63). Pintadas ambas al aceite.

Ventanas

La totalidad de las carpinterías de la planta baja han sido cambiadas y actualmente son de aluminio (Figura 64). Ventana de la fachada principal con persiana enrollable.



*Figura 64: Ventana exterior cocina. 2015.
Fuente propia.*

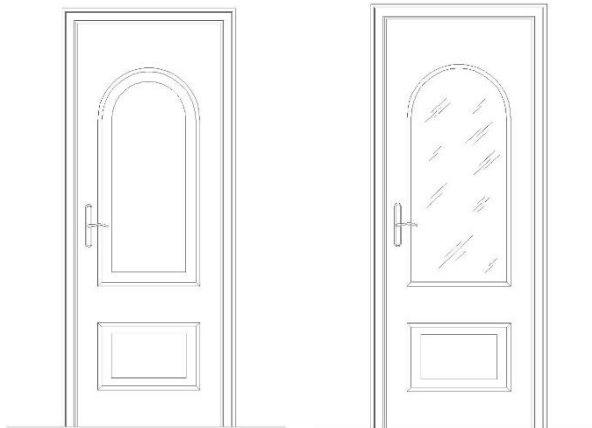
Carpintería interior planta baja

Puertas

Así como la carpintería exterior ha sido cambiada, lo mismo ocurre con la carpintería interior. Puertas de madera de 3,5 cm de espesor con elemento de cristal en toda la vivienda (Figura 65), excepto en baños (Figura 66).

Puerta madera

Puerta madera +
vidrio



*Figura 65: Puerta
madera. 2015.
Fuente propia.*

*Figura 66: Puerta
madera con vidrio.
2015. Fuente propia.*

Carpintería exterior planta primera

Puertas

Puerta de acceso terraza de hierro con elemento de vidrio. Puerta balconera de madera acabado en blanco.

Ventanas

Ventana fachada posterior de acero (Figura 67). Ventana del mirador de madera. (Figura 68).



Figura 67: Ventana fachada posterior. 2015. Fuente propia.



Figura 68: Ventana mirador. 2015. Fuente propia.

Carpintería interior planta primera

Puertas

Puertas de madera de 3,5 cm de espesor acabadas en blanco, con fraileros y vidrio (Figura 69) en toda la primera planta.



*Figura 69: Puertas planta primera. 2015.
Fuente propia.*

5.6 Instalaciones

5.6.1 Instalación de saneamiento

La vivienda está dotada de instalación de saneamiento, no se ha podido comprobar su conexión pero todos los aparatos sanitarios funcionan correctamente.

El problema principal de esta red de saneamiento se encuentra mirando el presupuesto de la reforma que se realizó en el año 1962. En este presupuesto se indica la instalación de desagües de fibrocemento. Estas

<u>Bajantes de fibrocemento de 10 cm.</u>	
<u>Ø incluso piezas especiales</u>	
En desagües	2 x 4'00 =
<u>Puntos de luz bajo tubo Bergman</u>	
<u>empotrado, completos.</u>	
En escalera	2
vivienda	7

Figura 70: Presupuesto reforma 1962. 2015. Fuente propia.

bajantes hay que eliminarlas y sustituirlas por otras. Este proceso debe realizarlo una empresa especializada, según el RD 396/2006¹ por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Existe una guía técnica redactada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) que facilita la interpretación y aplicación de este real decreto.

Aunque sería de gran interés aportar los trabajos realizados para solucionar este problema, este apartado no entra en la competencia de este TFG y abordarlo supondría una ampliación excesiva del contenido del mismo, por lo que se decide dejarlo para una futura ampliación.

1. RD 396/2006, de 31 de marzo ([enlace](#))

2. Guía técnica INSHT ([enlace](#))

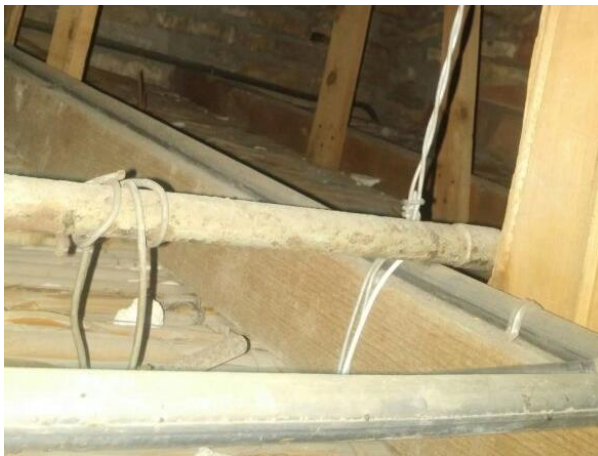
5.6.2 Instalación de electricidad

La vivienda está dotada de electricidad, si bien la instalación eléctrica de la planta baja es mucho más moderna y se encuentra en mucho mejor estado, la instalación de la planta primera cumple su función y no presenta ningún desperfecto a simple vista.

5.6.3 Instalación de fontanería

Conectada a la red general de abastecimiento, la instalación cumple con todos los requerimientos de abastecimiento a la vivienda. Las instalaciones de la planta baja no son accesibles pero todas las tomas de agua funcionan correctamente. Las instalaciones de la planta primera sí que son accesibles, van colgadas por encima del falso techo.

Aunque las instalaciones cumplen, sería necesario realizar un reestudio de la acometida de estas hacia la vivienda, puesto que actualmente primero suben hasta el tejado para, una vez recorrida toda la cubierta, volver a bajar por la fachada posterior y entrar en la vivienda.



*Figura 71:
Instalación
fontanería
colgada. 2015.
Fuente propia.*



Figura 72: Tuberías de agua fría desde cubierta. 2015. Fuente propia.

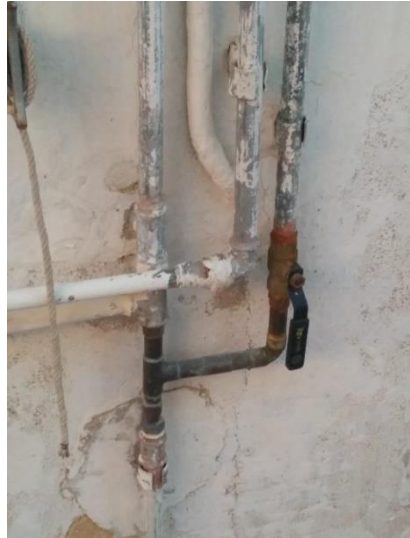


Figura 73: Tuberías de agua fría. 2015. Fuente propia.

Las tuberías que se ven en la imagen (Figura 72), son tuberías de agua fría. Como se ha dicho, acometen desde la fachada principal por la cubierta y salen por la fachada posterior (Figura 73), desde ahí entran en la cocina de la planta baja al calentador y de ahí a las diferentes tomas de los aparatos. En ningún caso las tuberías de ACS van por el exterior. Además esta instalación no cuenta con aporte solar.

Capítulo 6.

Estudio patológico y eficiencia energética preintervención

Como se ha dicho anteriormente, la vivienda cuenta con planta baja y primer piso. La planta baja presenta la humedad como patología predominante, puesto que aunque ha sido reformada recientemente, el problema ha persistido desde la construcción de esta en el año 1942. La planta primera además de problemas de humedad, también presenta desperfectos de fisuras y otras patologías que se expondrán más adelante.

6.1 Patologías planta baja

6.1.1 Humedad por capilaridad

La humedad por capilaridad se produce por la ascensión de la humedad por capilaridad a través del subsuelo, dado que el barrio donde se encuentra la vivienda está situado en las cercanías del mar Mediterráneo, el nivel freático está cerca de la superficie. Las humedades también se pueden encontrar en el interior de la vivienda, provocando el desprendimiento del enlucido de las paredes en las partes más bajas.



*Figura 74: Humedad capilar en fachada. 2015.
Fuente propia.*

En este caso, cuando empezaron a surgir las humedades, se decidió erróneamente colocar un zócalo de piedra para ocultarlas. Esto provoca que el agua suba la misma distancia que ocupa detrás del zócalo, apareciendo las humedades que se ven en la Figura 75.



Figura 75: Humedad capilar fachada. 2015. Fuente propia.

Dentro de la vivienda también se pueden apreciar humedades por capilaridad que han provocado el desconchamiento del enlucido y la pintura (Figura 76).



*Figura 76:
Humedad por
capilaridad
dormitorio 2.
2015. Fuente
propia.*

Además, como particularidad y como se ha dicho anteriormente, en algunas zonas de la planta baja se ha colocado un zócalo, de madera y de piedra, en el despacho y en la sala de estar respectivamente (Figura 78-79). En esta ocasión se colocaron a cierta distancia de la pared, creando una cámara. Esto ha permitido ocultar las humedades y evitar que aparezcan más arriba.

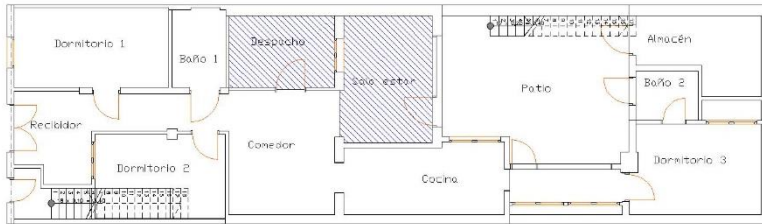


Figura 79: Zona con zócalo. 2015. Fuente propia.

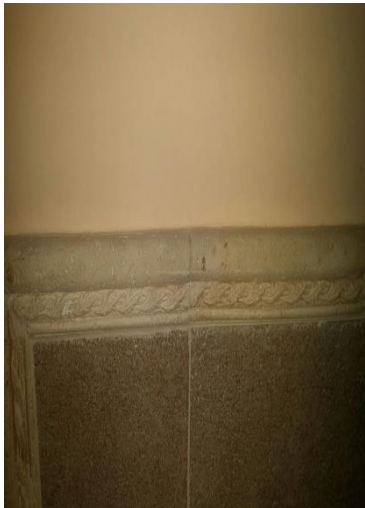


Figura 77: Zócalo de piedra sala estar.
2015. Fuente propia.



Figura 78: Zócalo de madera despacho. 2015. Fuente propia.

Aunque no se ha podido acceder y ver el grado de lesión que presentan estos muros, se supondrá que es similar al del resto de la planta baja.

6.1.2 Solera

El principal problema de la solera se encuentra en que está en contacto directamente con el terreno, sin ningún tipo de aislamiento, que ha posibilitado la entrada de humedad por capilaridad en toda la planta baja.

6.1.3 Cimentación

Puesto que se va a realizar una intervención sobre la solera, se aprovechará para realizar otra sobre la cimentación del muro de carga de la fachada principal y sobre las vigas riostras. Estas vigas están realizadas con hiladas de ladrillo macizo. Con el fin de evitar posibles problemas en el futuro.

6.2 Patologías planta primera

6.2.1 Desprendimiento del enlucido

Este desprendimiento se encuentra en la fachada posterior, bajo la ventana de la cocina (Figura 80).



Figura 80: Localización humedad filtración. 2015. Fuente propia.

Patología producida por los agentes atmosféricos y el nulo mantenimiento del paramento vertical que ha provocado el desprendimiento del enlucido (Figura 81).



Figura 81: Desprendimiento del enlucido. 2015. Fuente propia.

6.2.2 Desconchamiento enlucido falso techo

En la cocina se ha producido un desconchamiento del enlucido del falso techo, patología leve provocada por la humedad de la propia zona. En este caso el nulo aislamiento térmico tanto de los muros como de la cubierta y la antigüedad de la propia carpintería favorece que se produzcan este tipo de patologías (Figura 82).



*Figura 82:
Desconchamiento
del enlucido del
techo. 2015.
Fuente propia.*

6.2.3 Falta de aislamiento térmico en muros de fachada primera planta, medianera norte y cubierta

No existe aislamiento térmico ni en los muros de fachada de la primera planta, tanto principal como posterior, ni en la medianera que da a norte, ni en la cubierta. Esto supone un gasto energético elevado.



Figura 83: Cubierta vivienda. 2015. Fuente propia.

6.3 Fichas técnicas

A continuación se han realizado las fichas técnicas de estas lesiones para verlas con más detenimiento, ANEXO II.

6.4 Eficiencia energética

La vivienda cuenta con una serie de condiciones que no favorecen su eficiencia energética, carece de aislamiento térmico tanto en la envolvente como en la cubierta y la solera se encuentra en contacto con el terreno sin ningún tipo de aislamiento.

Por otra parte la vivienda está orientada Este-Oeste que es la mejor orientación, para la ciudad de Valencia, en cuanto a eficiencia energética se refiere. Además cuenta con un espesor de muros bastante elevados, que aun sin aislamiento térmico cumplen su función.

Habiendo introducido todos los datos de la envolvente, huecos y puentes térmicos en el programa CE3X, se ha obtenido el siguiente gasto energético de la vivienda.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	< 5.4 A	CALEFACCIÓN	
	5.4-10.3 B	F	ACS
	10.3-17.4 C	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	
	17.4-27.9 D	43.79	6.14
	27.9-52.2 E	REFRIGERACIÓN	
	52.2-61.1 F	G	ILUMINACIÓN
	≥ 61.1 G		
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]
61.99		12.07	-

Figura 84: Emisiones CO₂. 2015. CE3X, fuente propia.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	< 23.6 A	CALEFACCIÓN	
	23.6-44.7 B	F	ACS
	44.7-75.6 C	Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	
	75.6-121.2 D	169.41	30.38
	121.2-213.4 E	REFRIGERACIÓN	
	213.4-249.7 F	G	ILUMINACIÓN
	≥ 249.7 G		
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]
248.32		48.52	-

Figura 85: Consumo energético. 2015. CE3X, fuente propia.

Como se puede ver en la imagen (Figura 84) las emisiones de CO₂ son 61,99 KgCO₂/m²año dando como resultado una calificación G.

En la siguiente imagen (Figura 85), se puede ver que el consumo es muy elevado, siendo 248,32 kWh/m²año con una calificación F. Teniendo en cuenta que la vivienda cuenta con 164 m² esto hace que el consumo teórico total en todo el año sea 40.724,48 kWh.

La intención es mejorar notablemente la calificación energética de la vivienda, reduciendo las emisiones de CO₂ y el consumo energético de la vivienda. Para ello será necesario realizar cambios en la envolvente, cambios que veremos más adelante.

A continuación se presentan las diferentes tablas realizadas para los cálculos manuales de las diferentes resistencias térmicas de los materiales, usando el Catálogo de elementos constructivos¹ y el Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación². Para el cálculo también nos apoyamos en el DB-HE1³ apéndice E, Cálculo de los parámetros característicos de la envolvente térmica. Se toman como base puesto que las soluciones adoptadas en la vivienda no se encuentran en estos catálogos.

1. Catálogo de elementos constructivos ([enlace](#))

2. Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación ([enlace](#))

3. DB-HE Ahorro de energía, Limitación de la demanda energética ([enlace](#))

Fachada

Fachada principal y posterior

La fachada está formada por una fábrica de ladrillo macizo de pie y medio de espesor, tomado con mortero de cal grasa y portland. Enlucido por el interior y revocadas con mortero de cal hidráulica y arena. Sin cámara de aire.

Capas	e	λ	ρ	R
	m	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior				0,04
Enfoscado de mortero mixto	0,02	0,9	1700	0,02
Fábrica macizo LM de 24 cm	0,24		2140	0,17
Fábrica macizo LM de 11,5 cm	0,115		2170	0,12
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 kg/m ³	0,02	0,57	1150	0,04
Resistencia superficial interior				0,13

e total
m
0,395

U
W/m ² K
1,93

La fachada posterior de la planta primera fue ejecutada posteriormente y está formada por una fábrica de LH9 tomado con mortero de cal grasa y portland. Enlucido por el interior y revocado con mortero de cal hidráulica y arena. Sin cámara de aire.

Capas	e	λ	ρ	R
	m	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior				0,04
Enfoscado de mortero mixto	0,015	0,9	1700	0,02
Tabicón de LH doble	0,9		930	0,16
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 kg/m ³	0,02	0,57	1150	0,04
Resistencia superficial interior				0,13

e total
m
0,935

U
W/m ² K
2,62

Medianera

Las medianeras, están realizadas con fábrica de ladrillo tomados con mortero de cal grasa y portland, de 12 cm de espesor. En este caso la medianera del primer piso de la parte norte da al exterior, por lo que se tiene en cuenta a la hora del cálculo.

Capas	e	λ	ρ	R
	m	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior				0,04
Enfoscado de mortero mixto	0,015	0,9	1700	0,02
Fábrica macizo LM de 11,5 cm	0,115		2170	0,12
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 kg/m ³	0,02	0,57	1150	0,04
Resistencia superficial interior				0,13
e total				U
m				W/m ² K
0,15				2,93

Muro cocina

La cocina es un elemento que se realizó posteriormente, no se trata de un muro de carga por lo que sus capacidades térmicas son inferiores. Alicatado por el interior y revocado con mortero de cal hidráulica y arena.

Capas	e	λ	ρ	R
	m	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior				0,04
Enfoscado de mortero mixto	0,015	0,9	1700	0,02
Fábrica macizo LM de 11,5 cm	0,115		2170	0,12
Mortero de agarre	0,03	1,3	1700	0,02
Azulejo cerámico	0,01	1,3	2300	0,01
Resistencia superficial interior				0,13
e total				U
m				W/m ² K
0,17				2,96

Suelo

El suelo está formado por baldosa hidráulica de 20 x 20 cm sobre una base de mortero de agarre y este sobre una solera de hormigón.

Capas	e	λ	ρ	R
	m	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial interior				0,17
Baldosa hidráulica	0,02	1,3	1900	0,02
Mortero de agarre	0,04	1,3	1700	0,03
Solera	0,2	2	2450	0,10
Resistencia superficial exterior				0

e total	U
m	W/m ² K
0,26	3,16

Tejado

Sobre los muros de carga se disponen jácenas de madera de gran sección, sobre ellas en sentido perpendicular se apoyan las viguetas de madera cubriendo la luz de la crujía. Sobre las viguetas, y en perpendicular se colocan unos tableros de madera (cabiróns) separados entre ejes una distancia a la longitud del ladrillo más medio centímetro, donde apoyan los ladrillos rejuntados con yeso. Encima del tablero de ladrillo se tiende una capa de yeso y sobre esta una mezcla de arcilla y escombros (tierra morterenga) donde apoyan las tejas recibidas con mortero.

Capas	e	λ	ρ	R
	m	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior				0,04
Teja de arcilla cocida	0,02	1	2000	0,02
Tierra morterenga	0,015	0,15	2100	0,1
Yeso dureza media 600 < d < 900 kg/m ³	0,02	0,3	750	0,07
Ladrillo cerámico	0,03	0,18	670	0,17
Resistencia superficial interior				0,10
e total				U
m				W/m ² K
0,085				2,03

Azotea transitable

La azotea está realizada con viguetas prefabricadas y bovedilla de hormigón, al igual que el resto de la vivienda. Pendiente realizada con mortero aligerado y con pavimento de rasilla doble

Capas	e	λ	ρ	R
	m	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior				0,04
Rasilla	0,02	1	2000	0,02
Rasilla	0,02	1	2000	0,02
Mortero de agarre	0,02	1,3	1000	0,015
Lámina antipunzonamiento	0,01	0,5	980	0,02
Lámina impermeabilizante	0,02	0,25	1150	0,08
Mortero de nivelación	0,03	0,8	1525	0,038
Mortero de áridos ligeros (formación de pendiente)	0,09	0,41	1000	0,22
Barrera de vapor	0,01	0,2	1150	0,05
Forjado unidireccional entrevigado de hormigón	0,3	1,128	1240	0,27
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 kg/m ³	0,02	0,57	1150	0,04
Resistencia superficial interior				0,1
e total				U
m				W/m ² K
0,54				1,11

Capítulo 7.

Refuerzos estructurales

A continuación se indicarán las distintas soluciones que se pueden adoptar al intervenir en la rehabilitación de la vivienda y posteriormente se escogerá la más adecuada para cada situación. El libro *Rehabilitar con acero* (Robert Brufau i Niubó) ha servido de mucha ayuda para este propósito.

7.1 Refuerzos en Cimentación

A la hora de rehabilitar estructuralmente un edificio se pueden encontrar diferentes tipos de cimentación, zapata aisladas, corridas, superficiales o profundas. Por lo que antes de nada es necesario realizar una inspección del terreno o incluso un estudio geotécnico para tener todos los datos posibles de la cimentación del edificio. Todo ello con el fin de encontrar la mejor solución a los problemas que presenta

Para continuar se mostrarán diversas soluciones para abordar el refuerzo estructural de la cimentación, haciendo hincapié en las cimentaciones de los muros de carga y de los pilares.

7.1.1 Ampliación de la base de las zapatas.

Es el refuerzo más inmediato a aplicar a una zapata aislada o corrida la cual consiste en la ampliaciones de la extensión de su base mediante un anillo perimetral formado por hormigón armado.

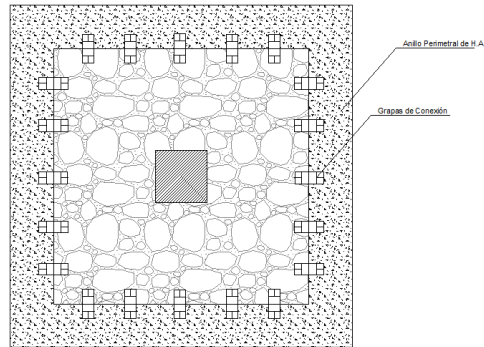


Figura 86. Planta de zapata reforzada. 2010. Rehabilitar con Acero

Para realizar este refuerzo, se tiene que preparar las caras laterales de la zapata para mejorar la adherencia del hormigón nuevo con el viejo.

Este tipo de refuerzo se puede resolver de 3 maneras diferentes:

Ya sea, disponiendo de un anillo perimetral formado por hormigón armado conectado a la zapata mediante la introducción de grapas o barras de acero.

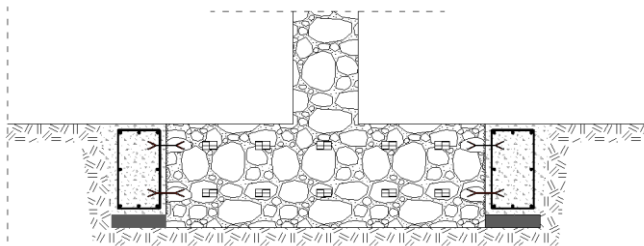


Figura 87. Refuerzo zapapa aislada 1. 2010. Rehabilitar con Acero

Bien inclinando las caras de la zapata mediante un repicado previo que tiene el fin de interrumpir la verticalidad de la zapata a reforzar y darle a la zapata un ángulo de entre 2 y 5 grados con el fin de favorecer la entrada de carga del recredido mediante el anillo.

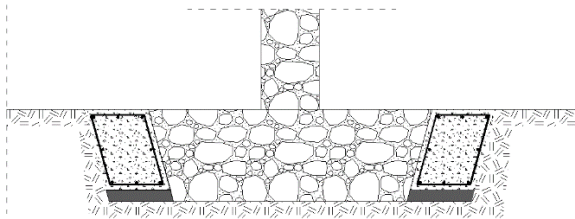


Figura 88. Refuerzo zapata aislada 2. 2010. Rehabilitar con Acero

O bien, recalzando la zapata existente por sus cuatro lados para que esta zapata descargue parte de la carga del edificio sobre el nuevo anillo añadido.

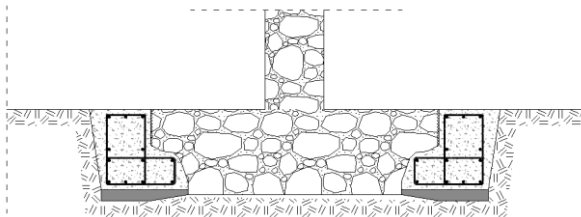


Figura 89. Refuerzo zapata aislada 2. 2010. Rehabilitar con Acero

Con la introducción de este anillo de hormigón armado conseguimos un efecto de zunchado de la zapata mediante la retracción del hormigón del anillo. Este deberá estar debidamente armado sobre sus caras verticales para conseguir el efecto de zunchado necesario para el refuerzo de la zapata.

Para que este esfuerzo resulte eficaz, el hormigonado del anillo perimetral debe hacerse de una sola vez evitando juntas de hormigonado. Además las armaduras horizontales, las cuales trabajan principalmente a tracción deben de estar bien ancladas en la zona de las esquinas del anillo.

En el momento de ejecución de esta intervención se deberá tener en cuenta dos aspectos; el rozamiento lateral de la zapata con el terreno a la hora de retirar las tierras que recubren el canto de la zapata para poder realizar el anillo de recrecido y por otro la pérdida de área de la base de la zapata, para inclinar las caras o recalzar la zapata.

Esta solución se podría realizar tanto para zapatas de pilares de ladrillo macizo como zapatas de pilares de hormigón armado.

El objetivo de este refuerzo es que parte de las cargas del pilar, se repartan por la nueva cimentación creada.

7.1.2 Ampliación de la base de las zapatas corridas bajo muros.

Al igual que para las zapatas de pilares, la zapata corrida debe ser analizada previamente antes de realizar cualquier tipo de intervención.

Las posibles intervenciones que se pueden realizar en las zapatas corridas bajo muros podrían ser las siguientes:

Incrementar la anchura de la base de la zapata corrida, acoplado dos vigas laterales de acompañamiento de hormigón armado y convenientemente comprimidas mediante armaduras transversales con el fin de que puedan capturar parte de la carga que llega a la cimentación.

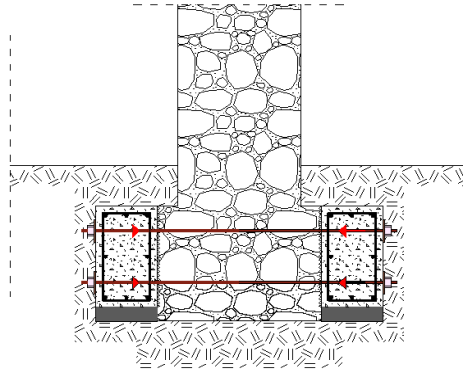


Figura 90. Refuerzo de zapata corrida 1. 2010. Rehabilitar con Acero

Otra posible solución podría ser el acoplamiento de una viga lateral de acompañamiento por un lado del muro y varias vigas centradoras perpendiculares a la cimentación del muro para conseguir un trabajo monolítico del conjunto.

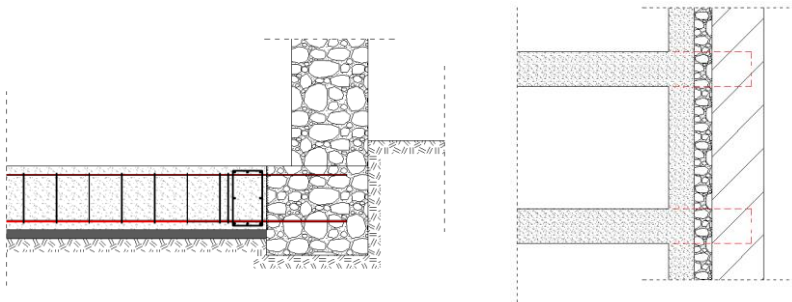


Figura 91. Refuerzo zapata corrida 2. 2010. Rehabilitar con Acero

Una solución similar a la anterior sería la construcción de pozos de cimentación tangenciales a la zapata corrida de manera tangencial o

continua de forma que las vigas centradoras se apoyan sobre ellos y se conectan a la zapata corrida a reforzar creando una especie de tacón a la cimentación del muro. De esta forma se consigue transferir una importante carga del muro hacia un estrato más resistente evitando desplazamientos de la cimentación.

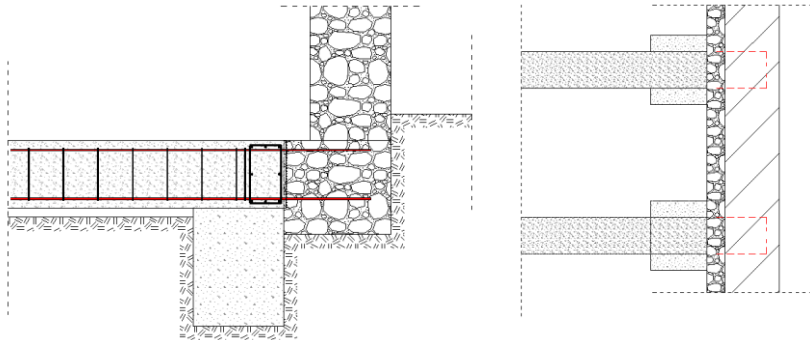


Figura 92. Refuerzo zapata corrida 3. 2010. Rehabilitar con Acero

Una de las formas más radicales de realizar este tipo de refuerzo sería realizar un recalce continuo o discontinuo de la vieja zapata corrida en toda su anchura incrementando esta dimensión. Para poder llevar a cabo esta intervención se debe realizar por fases, ya que comporta un debilitamiento considerable de la capacidad portante del muro cuando se produce el vaciado local por debajo de la zapata y no se ha realizado el recalce.

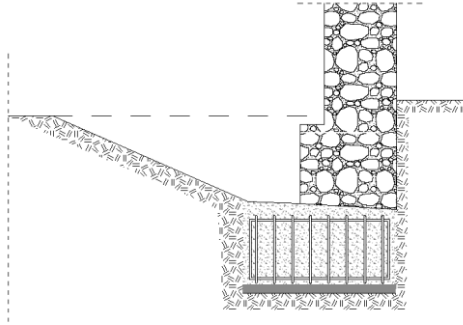


Figura 93. Refuerzo zapata corrida 3. 2010. Rehabilitar con Acero

En la siguiente imagen (Figura 94) se puede apreciar la forma de realizar los recalces por fases para evitar el debilitamiento del muro durante su refuerzo.

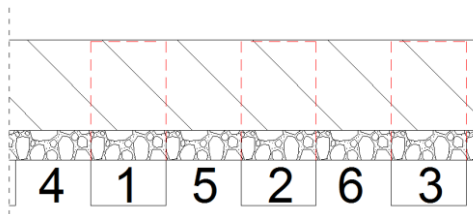


Figura 94. Realización de Refuerzo 3. 2010. Rehabilitar con Acero

Todas estas estrategias antes mencionadas pueden ser sustituidas por una estrategia consistente en cambiar el mecanismo de transmisión de cargas hasta el terreno, aportando recursos de cimentación profunda como podría ser el uso de micropilotes que transmitirán los esfuerzos a los estratos más resistentes. Tanto en la zapata corrida del muro como en la zapata aislada de los pilares, que se realizaran de la misma forma. Todo esto se lleva a cabo debido a la falta de resistencia que puede

ofrecer el terreno sobre el que descansa la cimentación existente siendo necesario realizar estos micropilotes para evistar posibles desplazamientos de la cimentación.

Cuando la anchura de la base de la zapata es superior a la anchura del muro superior:

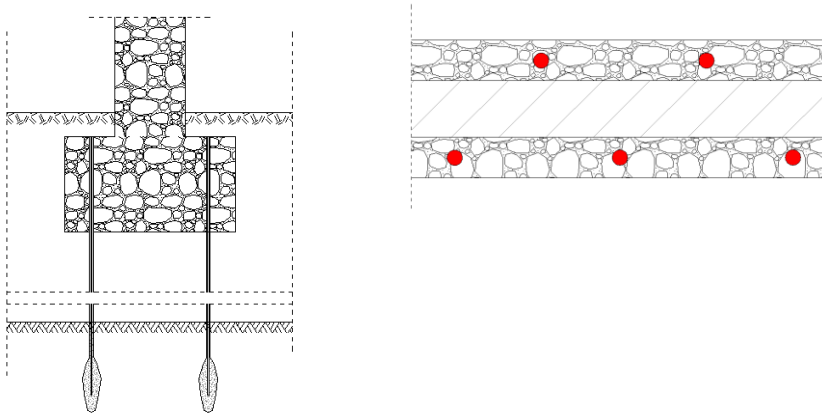


Figura 95. Refuerzo zapata corrida 4. 2010. Rehabilitar con Acero

Para el caso de pilares con zapatas aisladas se dispondrá de un anillo perimetral formado por una viga que ara efecto de zunchado sobre la zapata existente:

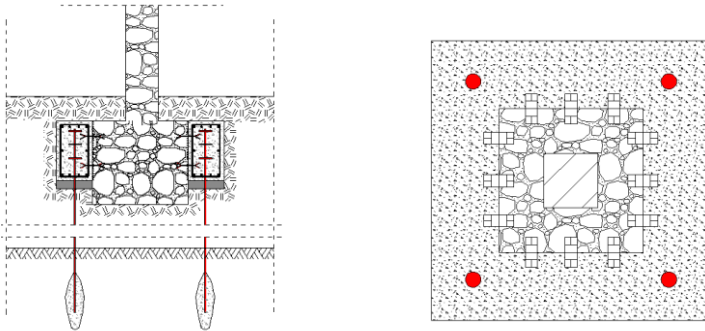


Figura 96. Refuerzo zapata aislada 4. 2010. Rehabilitar con Acero

Cuando la anchura de la base de la zapata es ligeramente superior a la anchura del muro superior.

Podemos encontrar diversas situaciones a la hora de realizar este refuerzo.

En el caso de encontrarnos con un muro aislados actuaríamos realizando los micropilotes por los dos lados de la cimentación como se muestra en la imagen.

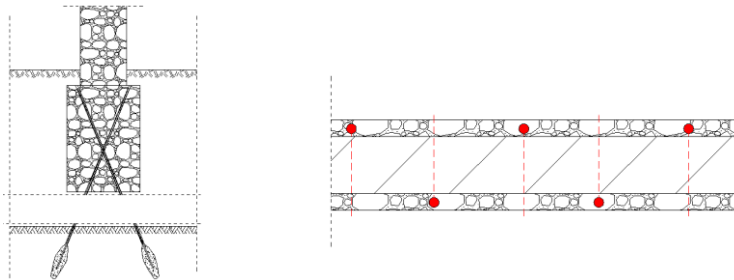


Figura 97. Refuerzo zapata corrida 5. 2010. Rehabilitar con Acero

En el caso de encontrarnos con un muro medianero y que solo podamos actuar por uno de sus lados actuaremos como se muestra en la figura.

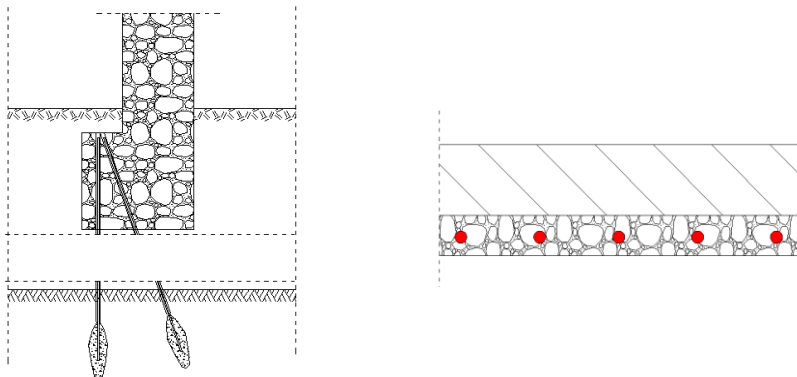


Figura 98. Refuerzo zapata corrida 6. 2010. Rehabilitar con Acero

Cuando la anchura de la base de la zapata es igual a la anchura del muro.

Se debe de realizar unas vigas adosadas tangencialmente en ambos lados del muro en el caso de muros aislados y un encepado en el caso de muros de medianería.

A continuación de manera gráfica se detallaran como se realiza este tipo de actuación en los tres casos descritos.

En el caso de encontrarnos con zapatas corridas de muros aislados.

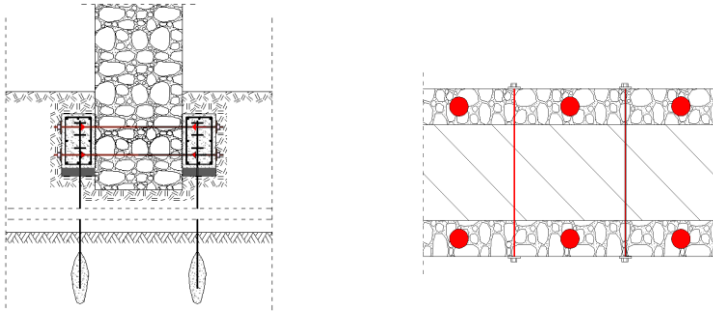


Figura 99. Refuerzo zapata corrida 7. 2010. Rehabilitar con Acero

En el caso de muros de medianera o de fachada en los cuales no tengamos pleno acceso a la cimentación desde el exterior por ser una vía pública, se procederá de la siguiente forma:

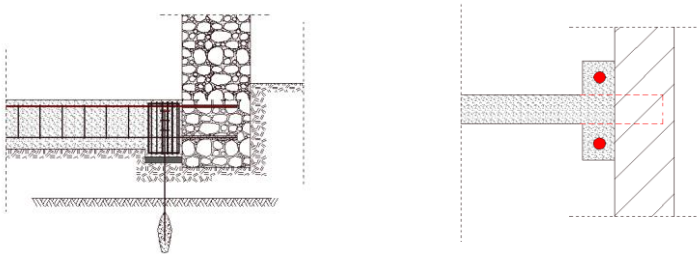


Figura 100. Refuerzo zapata corrida 8. 2010. Rehabilitar con Acero

Capítulo 8.

Propuestas de intervención

8.1 Propuestas de intervención

Antes de comenzar con la intervención se tendrá en cuenta los residuos generados, tanto peligrosos como no peligrosos, para contratar a las empresas pertinentes que se hagan cargo de ellos.

8.1.1 Cimentación

La propuesta escogida para actuar sobre las humedades causadas por capilaridad en las particiones de la planta baja es sustituir la solera existente por una losa ventilada (sistema caviti).

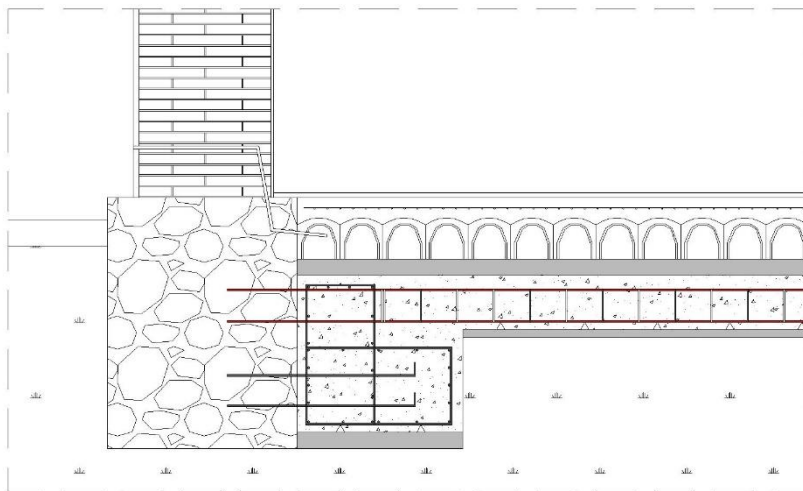


Figura 101: Refuerzo cimentación fachada. 2015. Fuente propia.

Puesto que vamos a eliminar la solera existente, se aprovechará para ejecutar un refuerzo en la cimentación del muro de fachada (Figura 101) y de la cimentación de los pilares.

Se realizará un pozo a modo de tacón del muro. Este tacón se armará como si fuera un zuncho perimetral e irá anclado a la cimentación original mediante armaduras corrugadas para consolidar la unión y evitar desplazamientos. También se ejecutarán las nuevas vigas riostras, antiguamente realizadas con hilera de ladrillos.

La ampliación de las zapatas de los pilares se realizará excavando y repicando las paredes de la misma dándole un ángulo aproximado de entre 2 y 5 grados, con esto se conseguirá favorecer la entrada en carga (Figura 102).

Se colocará el hormigón de limpieza en el fondo y posteriormente se colocarán las armaduras. Para finalizar se hormigonará sin dejar juntas de trabajo.

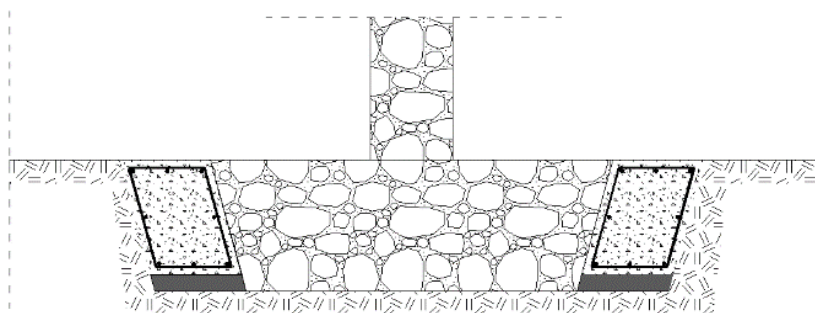


Figura 102: Refuerzo zapata. 2015. Rehabilitar con acero.

8.1.2 Losa ventilada

La solera será sustituida, como se ha dicho anteriormente, por una losa ventilada con el sistema “caviti”. Este sistema consiste en la unión de casetones, fabricados con polipropileno reciclado, que actúan como encofrado perdido. Con este sistema además de evitar el problema de humedad capilar, se conseguirá una mejora en la eficiencia energética.

Para empezar, se colocará una capa de hormigón de limpieza que servirá para regularizar y separar del terreno. A continuación se colocarán los casetones (módulos caviti), que actuarán como soporte para la capa de compresión. Para repartir mejor la carga se colocará una malla electrosoldada y posteriormente se hormigonará. Para finalizar se colocará el pavimento.

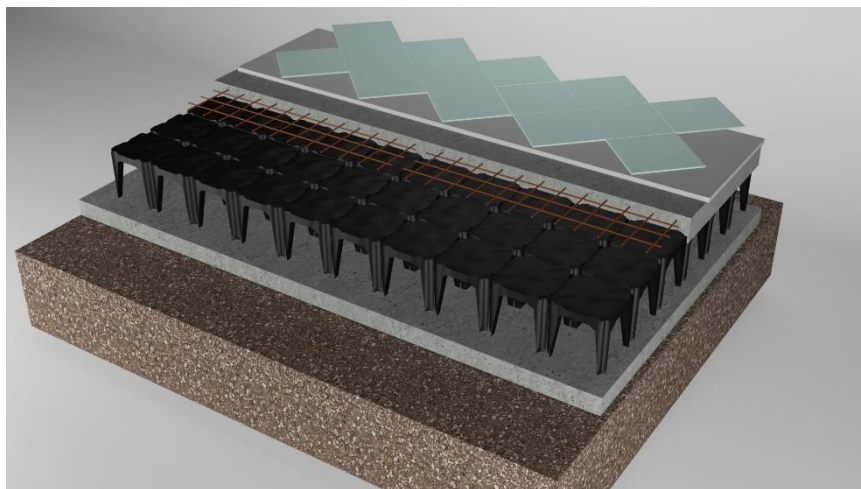


Figura 103: Losa ventilada, sistema caviti. 2015. Fuente propia.

8.1.3 Cubierta

La cubierta carece de ningún tipo de aislamiento térmico por lo que será necesario realizar una intervención sobre esta con el fin de mejorar la envolvente térmica.

Se ha escogido colocar el aislamiento térmico sobre cubierta, por lo que para comenzar será necesario retirar las tejas. Se realizará una limpieza de la capa de yeso y tierra morterenga que cubren los ladrillos que forman la cubierta y se sustituirá por una capa de mortero. Posteriormente se colocarán entre 3 o 4 cm¹ de aislamiento térmico XPS. Se extenderá otra capa de mortero de cemento sobre este aislamiento y se volverán a colocar las tejas anteriormente retiradas o nuevas tejas envejecidas si fuera necesario.

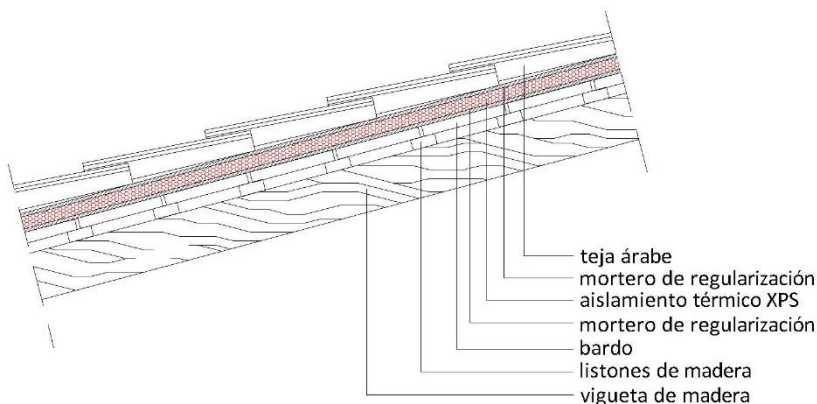


Figura 104: Detalle faldón con aislamiento térmico. 2015. Fuente propia.

1. Según CTE, mínimo 3 cm. de espesor.

Además de todo lo mencionado se tratará a las jácenas y viguetas de madera, así como a los cabirons, con un tratamiento antixilófagos y antihumedad.

8.1.4 Falta aislamiento fachada posterior, mirador y medianera

Al igual que en la cubierta, la fachada posterior y el mirador de la primera planta carece de aislamiento térmico.

Para solucionarlo se ha optado por la utilización de un trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos y aislamiento de lana mineral. En el caso de la zona de la cocina se colocarán placas de yeso antihumedad (color verde).

El porqué de esta elección se debe a las principales ventajas que aporta, como puede ser el incremento del aislamiento acústico, que se trata de una instalación rápida puesto que no hay tiempos de espera de secado de mortero o yesos y que permite el paso de instalaciones entre la placa y el aislante.

El principal problema que presenta es la disminución del espacio interior, alrededor de 6 cm. pero en el caso de las estancias en las que se va a situar, esto no supone un problema.

El proceso de instalación es el siguiente:

- Se colocarán los perfiles metálicos en la parte baja y alta del trasdosado
- Cada 40 o 60 cm. se colocarán montantes, por presión, sin atornillar y sin que haya contacto entre los perfiles y el muro.

- Posteriormente se colocará el aislante térmico entre los montantes.
- Se realizará el paso de instalaciones que sea necesario.
- Se atornillarán las placas de yeso a los montantes y posteriormente se realizará el tratamiento de juntas de las placas de yeso.

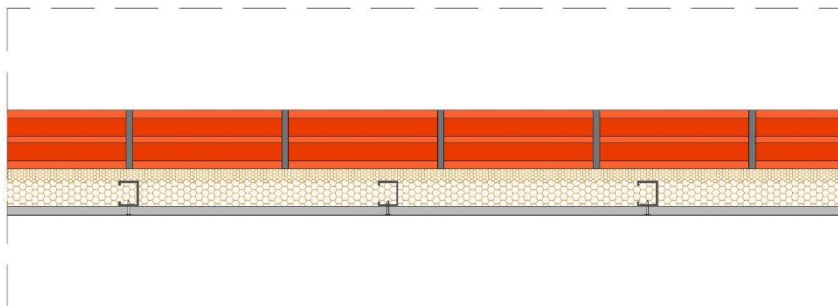


Figura 105: Detalle muro fachada posterior. 2015. Fuente propia.

Otro problema de aislamiento se encuentra en la medianera orientada a norte, la vivienda ejecutada en esa parcela solo tiene planta baja, por lo que la medianera está en contacto directo con el aire exterior. Por esta razón se decide ejecutar esta solución de la misma manera que en las fachadas.

8.1.5 Carpintería

La carpintería de la planta baja, como se ha dicho anteriormente, ha sido cambiada por unas de aluminio con doble vidrio en la última reforma que se realizó, por lo que no sería necesaria una intervención sobre estas.

En cambio en la carpintería de la primera planta será necesario cambiarla por una de aluminio con rotura de puente térmico y con vidrios dobles bajo emisivos. Siendo una solución menos económica pero que supondrá un ahorro en el consumo.

Además se colocará aislamiento térmico en todas las cajas de persiana para evitar que se produzcan pérdidas.

8.1.6 Humedades por capilaridad en muro principal

En este acaso se ha decidido que se instalará un sistema inalámbrico de electroósmosis.

Se trata de un sistema electrónico inalámbrico que no requiere ningún tipo de obra. Sólo debe conectarse a la red eléctrica y colocarse sobre un

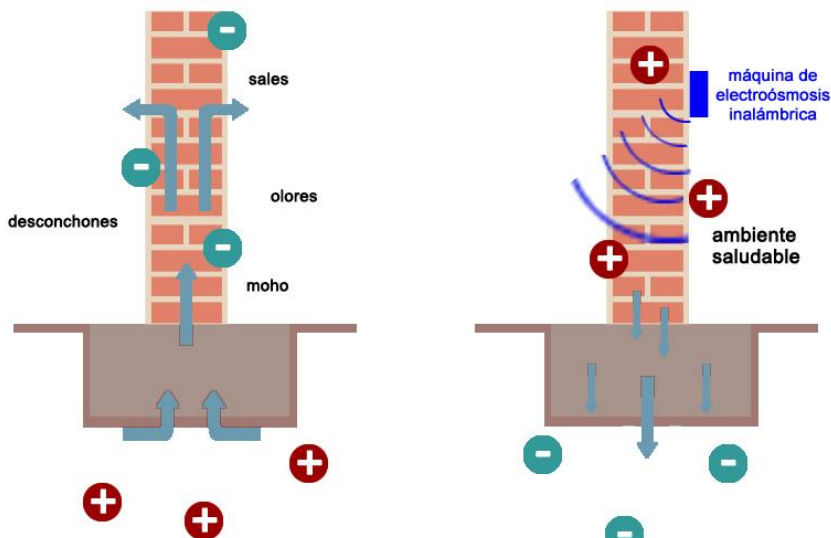


Figura 106: Electroósmosis inalámbrica. 2015. [Web](#)

muro del local afectado a una altura superior a la de la zona húmeda. Una vez conectado comienza a emitir ondas electromagnéticas que invierten la polaridad del conjunto muro-tierra, haciendo que el agua deje de ascender por el mismo y descienda hacia el suelo, de donde procede, evaporándose también otra parte al espacio interior, produciéndose el secado de la zona afectada. Su eficacia se manifiesta también en la eliminación de la humedad por capilaridad que existe en el suelo del local.

Las principales ventajas de este sistema es que no es necesaria obra para su instalación, es un sistema ecológico y que no contamina, el coste de mantenimiento es mínimo (aproximadamente 12 €/año) y su uso no está limitado por el tipo de material del muro ni por su espesor.

8.1.7 Desprendimiento del enlucido

En este caso el desprendimiento del enlucido se produce por una falta de mantenimiento del mismo y por los agentes atmosféricos a los que se ve sometido.

La solución que se adoptará para solucionarlo será eliminar y sanear todo el revestimiento afectado y posteriormente pintar todo con una pintura plástica de exterior.

8.1.8 Desconchamiento del enlucido del techo

En la cocina de la primera planta se ha producido el desprendimiento del enlucido del techo. Esta patología está producida principalmente por la

humedad ambiente que existe en la zona y al nulo mantenimiento que está zona ha recibido.

Para solucionarla se realizará un rascado de toda la superficie del techo y se volverá a enlucir. Con el cambio de carpinterías y el aislamiento térmico colocado en el muro de esa estancia que da al exterior, debería ser suficiente para que la patología no vuelva a producirse.

8.1.9 Instalaciones

La vivienda cuenta con todas las instalaciones de saneamiento y eléctricas en buen estado, por lo que no sería necesario efectuar ninguna intervención sobre estas.

Las instalaciones de fontanería, aunque funcionales, sería recomendable su reestudio. No obstante, se decide colocar un panel solar y cambiar la caldera actual por una más eficiente.

Por otro lado tiene dos aparatos de refrigeración y calefacción de más de 10 años, tanto en el comedor de la planta baja como en el de la primera planta. En este caso se decide realizar un cambio por unos aparatos más modernos que no consuman tanto como los actuales y tengan un rendimiento superior.

8.1.10 Forjado original de revoltón

Como se ha explicado en el punto 5 Análisis constructivo, el forjado entreviviendas original de revoltón fue sustituido por un forjado unidireccional. En el caso de que no hubiera sido así, quizás se podría haber optado por una solución menos drástica, como puede ser realizar

un forjado mixto, reforzándolo y realizando particiones ligeras en el piso superior, todo ello con el fin de mantener el forjado original.

Como no se ha podido tener acceso a un forjado de revoltón original, se decide realizar un 3D lo más cercano a la realidad para ver los pasos que se seguirían:

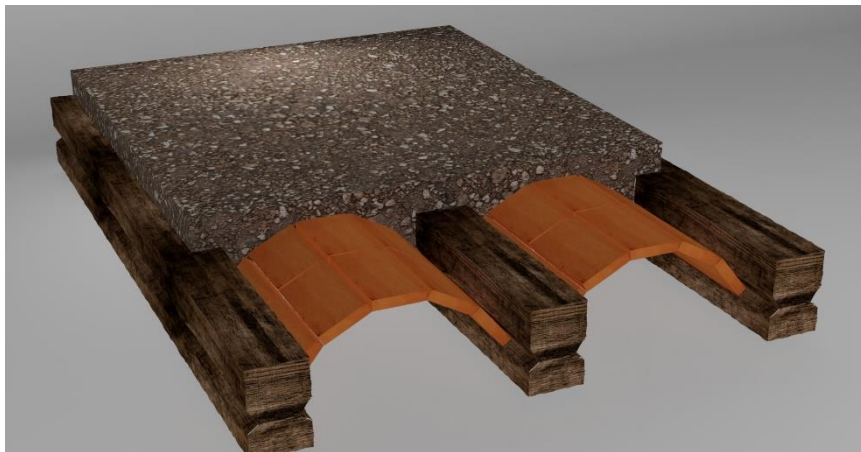


Figura 107: 3D Forjado original de revoltón. 2015. Fuente propia.

Lo primero que habría que hacer sería, habiendo apuntalado previamente, retirar toda la capa de regularización que oculta la parte superior de los revoltones. Limpiando la superficie de estos (Figura 107).

Posteriormente se colocarían los conectores en la parte superior de las viguetas de madera para consolidar la unión entre el hormigón y las vigas.



Figura 109: 3D Forjado revoltón sin capa. 2015. Fuente propia



Figura 108: 3D Forjado revoltón con conectores. 2015. Fuente propia.

Para finalizar se colocaría la malla electrosoldada y se uniría a los conectores para seguidamente hormigonar.

El hormigonado se podría realizar de dos modos. El primero sería hormigonarlo todo con el mismo hormigón convencional, lo que supondría una sobrecarga innecesaria. La segunda opción y más recomendada sería realizar una primera capa que llegue hasta la cabeza de las vigas con hormigón aligerado y la capa de compresión con hormigón convencional (Figura 110).

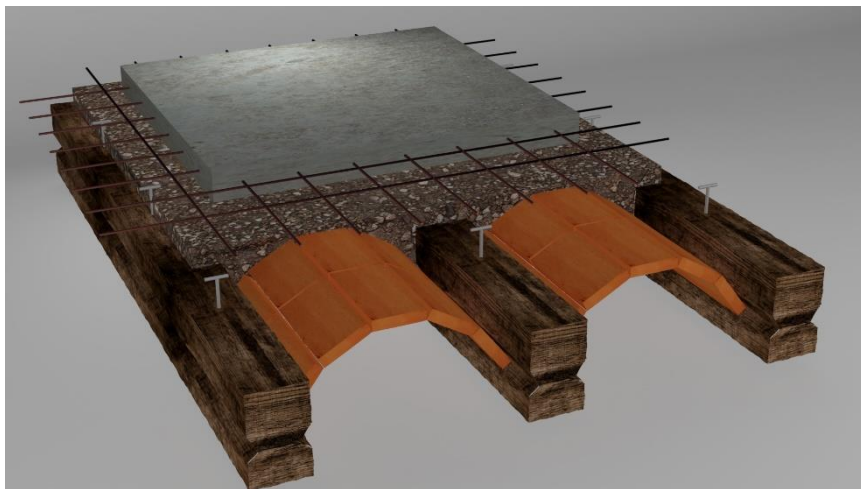


Figura 110: 3D Forjado revoltón mixto terminado. 2015. Fuente propia.

8.2 Fichas técnicas

A continuación se han realizado las fichas técnicas de estas lesiones para verlas con más detenimiento, ANEXO III.

8.3 Eficiencia energética tras intervención

Después de toda la intervención se obtiene la siguiente calificación:

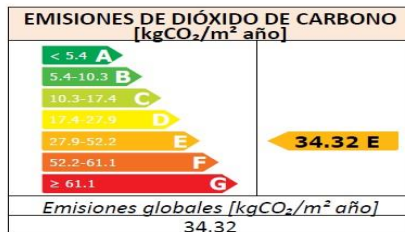


Figura 111: Emisiones CO₂. 2015. CE3X, fuente propia.

Indicador	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² año]	46.10 D	28.56 E			
Diferencia con situación inicial	41.5 (47.4%)	-5.9 (-25.8%)			
Energía primaria [kWh/m ² año]	74.09 D	54.60 G	7.17 A	-	135.86 E
Diferencia con situación inicial	95.3 (56.3%)	-6.1 (-12.5%)	23.2 (76.4%)	- (-%)	112.5 (45.3%)
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	19.30 E	13.58 G	1.45 A	-	34.32 E
Diferencia con situación inicial	24.5 (55.9%)	-1.5 (-12.5%)	4.7 (76.4%)	- (-%)	27.7 (44.6%)

Figura 112: Ahorro energético con mejoras en general. 2015. CE3X, fuente propia.

Como se puede ver en la figura 111, el consumo de energía ha disminuido notablemente al calculado en el estado preintervención. En este caso con una calificación E obtenemos un consumo teórico global al año de 18.450 kWh. El gasto preintervención en un año era de 40.724,48 kWh.

Con estos resultados se puede destacar un ahorro del 45,30% de energía respecto al estado preintervención.

8.4 Comparativa de consumos y precios

Estas son las calificaciones obtenidas en el estado preintervención y la intervención real:

Estado PreIntervención:



Figura 114: Emisiones CO₂ Preintervención. 2015. CE3X, fuente propia.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
		F	G
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	
	169.41	30.38	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
	G		-
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	
248.32	48.52	-	

Figura 113: Consumo energético preintervención. 2015. CE3X, fuente propia.

Intervención Real:

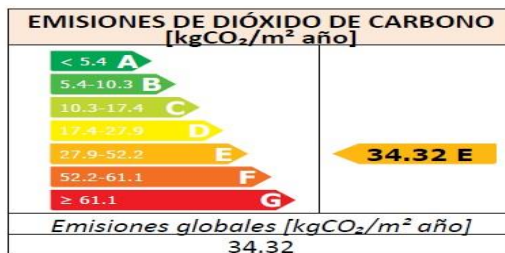


Figura 115: Emisiones CO₂. 2015. CE3X, fuente propia.

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total
Demanda [kWh/m ² año]	46.10	D	28.56	E					
Diferencia con situación inicial	41.5 (47.4%)		-5.9 (-25.8%)						
Energía primaria [kWh/m ² año]	74.09	D	54.60	G	7.17	A	-	-	135.86
Diferencia con situación inicial	95.3 (56.3%)		-6.1 (-12.5%)		23.2 (76.4%)		- (-%)	-	112.5 (45.3%)
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	19.30	E	13.58	G	1.45	A	-	-	34.32
Diferencia con situación inicial	24.5 (55.9%)		-1.5 (-12.5%)		4.7 (76.4%)		- (-%)	-	27.7 (44.6%)

Figura 116: Ahorro energético con mejoras en general. 2015.
CE3X, fuente propia.

En las siguientes tablas se recogen el consumo teórico según el CE3X y el consumo real de la vivienda.

Estado preintervención teórico CE3X				
Consumo de energía kWh/m ² :año	Superficie útil	Consumo teórico	Consumo anual €/kWh	Consumo anual €
248,32	164	40.724,48	0,177	7.208,23

Figura 118: Consumo teórico estado preintervención. 2015. Fuente propia.

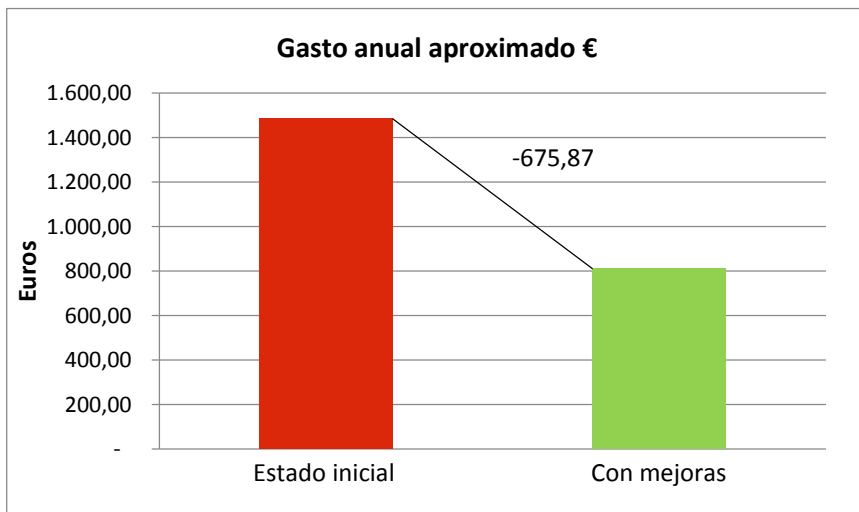
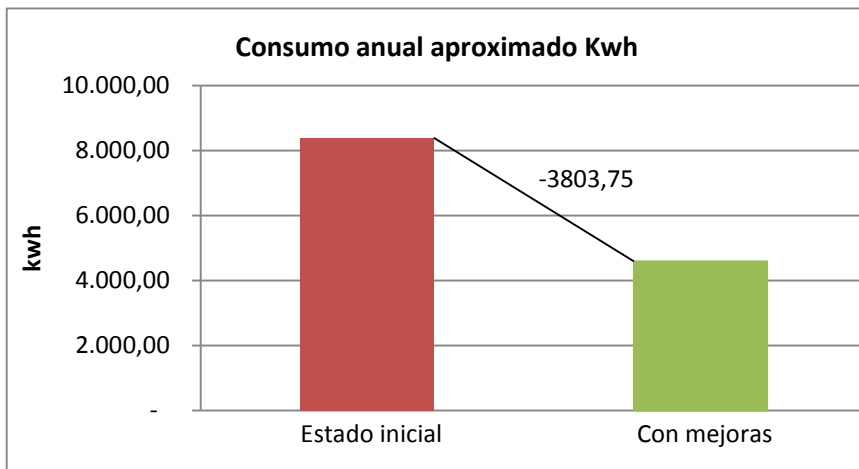
Consumo real vivienda preintervención				
Consumo de energía kWh/m ² :año	Superficie útil	Consumo real	Consumo anual €/kWh	Consumo anual €
51,2	164	8.396,80	0,177	1.486,23

Figura 117: Consumo real vivienda preintervención. 2015. Fuente propia.

Como se aprecia en las tablas la diferencia es abismal. Como es lógico el porcentaje de ahorro antes obtenido (45,30%), debe aplicarse al consumo real de la vivienda.

Consumo real 2014	Ahorro %	Ahorro anual kWh	€/kWh	Ahorro anual €
8.396,80	45,30	3.803,75	0,177685	675,87

Figura 119: Ahorro anual. 2015. Fuente propia.



Por otra parte se adjunta una tabla donde se recoge la inversión realizada en mejorar la eficiencia energética:

u, m2, ...	Elemento	Precio (u, m2, ...)	Precio total €	Ahorro real	Ahorro económico
40,83	m2 Trasdosado de pladur estandar	25,02	1.021,57	2.953,99	524,88
12,58	m2 Trasdosado de pladur antihumedad	27,91	351,11		
80,19	m2 Aislamiento térmico cubierta	9,15	733,74		
1	u Carpintería balconera	531,65	531,65		
2	u Carpintería Dormitorio 5 P1	494,19	988,38		
2	u Carpintería Sala de estar 2 P1	428,52	857,04		
1	u Carpintería Cocina P1	363,50	363,50		
1	u Caldera de alta eficiencia	2.610,25	2.610,25		
2	u Equipos de aire acondicionado	990,00	1.980,00		
1	u Panel solar	1.452,32	1.452,32		
TOTAL			10.889,55	2.953,99	640,12
Gastos generales 13%			1.415,64		
Beneficio Industrial 6%			653,37		
IVA 21%			2.721,30		
PEC			15.679,87		

Figura 120: Inversión realizada. 2015. Fuente propia.

De la siguiente tabla obtenemos que con un PEC de 15.679,87 € y un ahorro de 675,87 €, la amortización se obtiene en un plazo de **23,20 años**. Con este refuerzo estructural la vida útil de la vivienda se alarga 50 años.

A continuación las fichas de los elementos del presupuesto:

PFTL.8ceka - u - Prta crra 2hj 105x195

531,65

Puerta balconera corredera de dos hojas con capitalizado sistema monoblock, guías de persiana y lamas de aluminio incorporados, para un hueco de obra de 105x195cm, realizada con perfiles con rotura de puente térmico de aluminio anodizado de 15 micras con sello de calidad Ewaa-Euras con canal europeo, junta de estanquidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, acabada en color bronce para recibir acristalamiento de hasta 26mm, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.

PFTL11ghga - u - Vent crra 2hj 150x135

363,50

Ventana corredera de dos hojas para un hueco de obra de 150x135cm, realizada con perfiles con rotura de puente térmico de aluminio lacado de 60 micras con sello de calidad Qualicoat con canal europeo, junta de estanquidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, acabada en color blanco para recibir acristalamiento de hasta 26mm, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.

PFTL.8ffhb - u - Vent ab 2hj 120x150 fj sup 40

428,52

Ventana abatible de dos hojas con un paño superior fijo de 40cm de alto, con capitalizado sistema monoblock, guías de persiana y lamas de aluminio incorporados, para un hueco de obra de 120x150cm, realizada con perfiles con rotura de puente térmico de aluminio anodizado de 15 micras con sello de calidad Ewaa-Euras con canal europeo, junta de estanquidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, acabada en color bronce para recibir acristalamiento de hasta 38mm, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.

EPFY.9babcb - m2 - Trasdosoado 82.5/600 (70+12.5 H1) LM60

27,91

Trasdosoado autoportante libre sencillo 82.5/600 (70+12.5 H1) LM60 (designación según ATEDY) de altura máxima 2,70 m, compuesto por una placa de yeso laminado aditivada para reducir la absorción superficial de agua (H1 según UNE-EN 520+A1) de 12,5 mm de espesor, sobre estructura de perfiles de acero galvanizado de 70 mm de ancho, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical en disposición normal (N), con una separación entre montantes de 600 mm y lana mineral de 60 mm de espesor y conductividad de 0,037 W/mK en su interior; listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

	Código	U.M.	Descripción	Rdto.	Precio	Importe
🏠	MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,25	15,77	3,94
🏠	MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,25	13,11	3,28
🏠	PFPC.1bc	m2	Placa yeso laminado H1 12.5mm	1,05	7,28	7,64
🏠	PFPP10c	m	Cnl rail 70mm ancho p/prl yeso	0,90	1,45	1,31
🏠	PFPP.9c	m	Montante 70 p/tab yeso laminado	2,00	1,79	3,58
🏠	PFPP13d	m	Banda acústica 70 mm	0,80	0,39	0,31
🏠	PFPP15a	u	Tornillo 25mm p/prl yeso	11,00	0,01	0,11
🏠	PFPP19a	u	Tornillo auto perforante 13 mm p/PYL	5,00	0,02	0,10
🏠	PFPP.8a	kg	Pasta junta panel yeso s/cinta	0,33	1,00	0,33
🏠	PFPP20a	m	Cinta p/juntas PYL	1,40	0,07	0,10

EICC18bb - u - Caldera gas mixta (ACS instantánea) clase 5 35kW

2.610,25

Caldera de gas natural/propano mural de condensación mixta (calefacción y producción instantánea de ACS), cámara estanca, con marcado CE, con quemador cerámico de llama invertida con tecnología de baja emisión de NOx (clase 5 según UNE-EN 483), con bomba, vaso de expansión y elementos de regulación y control, de dimensiones 700x450x340 mm y mixta (producción instantánea ACS) kW de potencia, incluso prestatato, termostato, termpopar y válvulas de seguridad, sondas, purgador automático, rácor de conexión y demás piezas especiales y accesorios de montaje, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según las especificaciones dispuestas en el RITE y sus instrucciones técnicas.

	Código	U.M.	Descripción	Rdto.	Precio	Importe
🏠	MOOF.8a	h	Oficial 1ª fontanería	8,00	16,58	132,64
🏠	MOOF11a	h	Especialista fontanería	8,00	14,10	112,80
🏠	PICQ33bb	u	Caldera gas mixta (ACS instantánea) clase 5 35kW	1,00	1.938,00	1.938,00
🏠	PIFG36d	u	Válvula compuerta Br ø1 1/4"	2,00	44,34	88,68
🏠	PIFW13a	u	Llave de agua ø 1/2"	1,00	28,40	28,40
🏠	PIFW.8a	u	Cjto racores conexiones 2 tb Cu	1,00	5,70	5,70
🏠	PICC31aa	u	Valv reduc pre ø 3/8" lat	1,00	24,35	24,35
🏠	PIFR.1ca	u	Filtro autlim ø1" uni rosc	1,00	71,45	71,45
🏠	PICQ29a	u	Conjunto cdo humos p/calcd mural	1,00	134,64	134,64
🏠	PICQ28a	u	Puerta registro limpieza 20x20	1,00	6,27	6,27

PFTL11ghga - u - Vent crra 2hj 150x135

363,50

Ventana corredera de dos hojas para un hueco de obra de 150x135cm, realizada con perfiles con rotura de puente térmico de aluminio lacado de 60 micras con sello de calidad Qualicoat con canal europeo, junta de estanquidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, acabada en color blanco para recibir acristalamiento de hasta 26mm, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.

PFTL.8ggha - u - Vent crra 2hj 135x150

494,19

Ventana corredera de dos hojas con capitalizado sistema monoblock, guías de persiana y lamas de aluminio incorporados, para un hueco de obra de 135x150cm, realizada con perfiles con rotura de puente térmico de aluminio anodizado de 15 micras con sello de calidad Ewaá-Euras con canal europeo, junta de estanquidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, acabada en color bronce para recibir acristalamiento de hasta 26mm, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.

EFPY.9babcab - m2 - Trasdoso 82.5/600 (70+12.5 H1) LM60**27,91**

Trasdoso autoportante libre sencillo 82.5/600 (70+12.5 H1) LM60 (designación según ATEDY) de altura máxima 2.70 m, compuesto por una placa de yeso laminado aditivada para reducir la absorción superficial de agua (H1 según UNE-EN 520+A1) de 12.5 mm de espesor, sobre estructura de perfiles de acero galvanizado de 70 mm de ancho, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical en disposición normal (N), con una separación entre montantes de 600 mm y lana mineral de 60 mm de espesor y conductividad de 0.037 W/mK en su interior; listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

	Codigo	U.M.	Descripción	Rdto.	Precio	Importe
🏠	MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,25	15,77	3,94
🏠	MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,25	13,11	3,28
📏	PFPC.1bc	m2	Placa yeso laminado H1 12.5mm	1,05	7,28	7,64
📏	PFPP10c	m	Cnl rail 70mm ancho p/prl yeso	0,90	1,45	1,31
📏	PFPP.9c	m	Montante 70 p/tab yeso laminado	2,00	1,79	3,58
📏	PFPP13d	m	Banda acústica 70 mm	0,80	0,39	0,31
📏	PFPP15a	u	Tornillo 25mm p/prl yeso	11,00	0,01	0,11
📏	PFPP19a	u	Tornillo auto perforante 13 mm p/PYL	5,00	0,02	0,10
📏	PFPP.8a	kg	Pasta junta panel yeso s/cinta	0,33	1,00	0,33
📏	PFPP20a	m	Cinta p/juntas PYL	1,40	0,07	0,10

ENTQ.2bbb - m2 - Aisl cub XPS 0.034 e40mm**9,15**

Aislamiento térmico en cubiertas inclinadas con tejas amorteradas, realizado con paneles de poliestireno extruido (XPS) de 40mm de espesor, mecanizado lateralmente y superficie ranurada, con una conductividad térmica de 0.034 W/mK y resistencia térmica 1.18 m2K/W, reacción al fuego Euroclase E, código de designación XPS-EN 13164 - T1-C(S(10V)200-DS(T+)-DS(TH)-DLT2)5-CC(2/1,5/50)60-WL(T)0,7-WD(V)5-F2, incluso parte proporcional de elementos de sujeción y corte del aislante.

	Codigo	U.M.	Descripción	Rdto.	Precio	Importe
🏠	MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	0,04	15,77	0,63
🏠	MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,04	13,11	0,52
📏	PNTP.1bbb	m2	Panel XPS 0.034 e40mm	1,05	5,56	5,84
📏	PNTW36a	m	Cinta papel kraft autoadhesiva	1,50	0,61	0,92
📏	PBUA.9a	l	Adhesivo p/panel aisl y coquilla	0,10	11,46	1,15
📏	%		Costes Directos Complementarios	0,01	9,06	0,09

Figura 121: Base de precios del IVE. 2015. [Enlace](#)

Conclusiones

Tal y como se establece en el inicio de este trabajo, el objetivo principal es conseguir, a través del estudio de las diferentes patologías y problemas estructurales de una vivienda situada en el barrio del Cabañal, la mejora de las condiciones de habitabilidad y estanquidad, además de mejorar la eficiencia energética de la misma.

Para ello, en un primer apartado se ha llevado a cabo un análisis del entorno en el que se encuentra la vivienda y de los problemas que presenta la barriada. Entre los que destaca el deterioro que está sufriendo esta zona por el nulo mantenimiento.

A continuación, este trabajo se centra en la propia vivienda. Analizando la tipología constructiva, las patologías, instalaciones, etc. Además de realizar el certificado energético y estudiar los resultados, para posteriormente escoger la solución que mejor se adapte.

Uno de los cambios más significativos ha sido la sustitución de la solera en contacto con el terreno por una losa ventilada debido a la gran cantidad de humedades que tenía la planta baja. Otra de las intervenciones ha consistido en la colocación de aislamiento térmico en la mayor parte de la envolvente. Fachada principal y posterior, la medianera orientación norte y la cubierta. En este caso se ha optado por colocar el aislamiento por el interior con un sistema autoportante de placas de yeso.

Con las intervenciones ya realizadas y habiendo hecho los cambios necesarios en la envolvente para la mejora energética, se llega a la conclusión de que los objetivos propuestos al inicio del trabajo se

cumplen. Habiendo pasado de una calificación energética con letra G en el estado preintervención a una calificación energética con letra E, reduciendo la demanda energética considerablemente.

Para concluir, tengo que decir que he aprendido mucho realizando este trabajo. Me ha servido para acercarme, posiblemente, a lo que me espera en el mundo laboral y a desenvolverme con toda la información obtenida, ya sea de la misma vivienda o empapándome de la historia donde se situaba. La rehabilitación y la eficiencia energética van a ser, desde mi opinión, un pilar fundamental en las próximas décadas.

Bibliografía

- Robert Brufau i Niubó (2010), Rehabilitar con acero. Barcelona: EFCA.
- Rosa Pastor Villa (2012), EL CABANYAL: LECTURA DE LAS ESTRUCTURAS DE LA EDIFICACIÓN. ENSAYO TIPOLOGICO RESIDENCIAL 1900-1936
[Enlace](#)
- M.A. Martorell Reynal (2013), EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA REFORMA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA
[Enlace](#)
- Javier Blanco Carranza - MASTER DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, Estudios previos para propuesta de rehabilitación energética para viviendas y barrio de El Cabanyal-Canyamelar.
[Enlace](#)
- Luis Veracruz Mas - CABANYAL 2020: REHABILITACIÓN SIN DESTRUCCIÓN
[Enlace](#)
- DB-HE *Documento Básico de Ahorro Energético* (2015)
[Enlace](#)
- DB-HS *Documento Básico de Salubridad* 2015
[Enlace](#)

- Coscollano Rodríguez, J. (2003). *Restauración y Rehabilitación de Edificios*. Madrid, Madrid, España: Thomson – Paraninfo
- IVE, Guía de Proyecto del Perfil de Calidad específico de Ahorro de energía y Sostenibilidad.
[Enlace](#)
- ANDIMAT, Rehabilitación de fachadas con aislamiento térmico.
[Enlace](#)
- IDAE, PLAN DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA 2011-2020. 2º Plan de acción nacional de eficiencia energética en España 2011-2020.
[Enlace](#)
- IVE, Catálogo de soluciones constructivas
[Enlace](#)
- Luís Francisco Herrero García, Vida en el barrio: Cabanyal, un conjunto histórico protegido... y amenazado.
[Enlace](#)
- DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios
[Enlace](#)
- Base de precios del IVE, 2015.
[Enlace](#)

Otras fuentes de documentación consultadas.

- Web Ayuntamiento de Valencia
[Enlace](#)
- Wikipedia.
www.wikipedia.com
- Web Plan Cabanyal-Canyamelar, S.A.
[Enlace](#)
- Extractos de informes técnicos.
[Enlace](#)
- <http://www.muroterm.com/electroosmosis-inalambrica/>
- <http://www.andimat.es/wp-content/uploads/2008/08/capitulo-de-rehabilitacion-de-fachadas-con-aislamiento-termico.pdf>
- http://oa.upm.es/14326/2/JAIME_SANTA_CRUZ_ASTORQUI_P_ARTE_II.pdf
- <http://www.attacmadrid.org/>
- www.cabanyal.com

Eficiencia energética

- <http://www.eficienciaenergetica.es/>
- <http://www.f2e.es/es/normativa-autonomica-eficiencia-energetica>
- <http://www.n2e.es/comunicado-sobre-eficiencia-energetica-de-la-comision-europea/815>
- Inarquia, Sostenibilidad, ahorro y eficiencia energética en edificios.
[Enlace](#)
- ITC, Instituto Tecnológico de Canarias, Energías renovables y eficiencia energética.
[Enlace](#)
- F2E, Fundación para la Eficiencia Energética.
[Enlace](#)

Índice de Figuras

<i>Figura 1: Ubicación de El Cabañal en el Distrito 11 Poblados Marítimos. 2015. Web Ayuntamiento Valencia.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2: Cuadro explicativo situación El Cabañal. 2015. www.wikipedia.com...15</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3: Localización de El Cabañal dentro de Valencia. 2015. Tesina Luis Veracruz.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4: Mapa topográfico de El Cabañal. 2015. ICV, Instituto Cartográfico de Valencia.</i>	<i>16</i>
<i>Figura 5: Mapa geológico de El Cabañal. 2015. IGME, Instituto Geológico y Minero de España</i>	<i>17</i>
<i>Figura 6: Mapa geológico de Valencia. 2015. IGME, Instituto Geológico y Minero de España</i>	<i>18</i>
<i>Figura 7: Panorámica del litoral de Valencia. Anthonie Van den Wijngaerde. Osterreichische Nationalbibliothek. Cod. Min, 41, f.15. 1563. Web.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 8: Plano topográfico que se proyecta tras el incendio. 1796. www.plancabanyal.es.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 9: Situación urbanística de El Cabañal. 1796. www.plancabanyal.es</i>	<i>20</i>
<i>Figura 10: Barraca de El Cabañal. 1746. Web.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 11: Datos Socio-Demográficos. 2015. Web Ayuntamiento de Valencia. ..26</i>	<i>26</i>
<i>Figura 12: Consumo de energía procedente de combustibles fósiles. 2015. El Banco Mundial</i>	<i>27</i>
<i>Figura 13: Consumo de energía procedente de combustibles fósiles. 2015. El Banco Mundial</i>	<i>28</i>
<i>Figura 14: Reparto de consumos en el sector doméstico. 2015. Plan de ahorro y eficiencia energética 2011-2020 IDAE</i>	<i>29</i>
<i>Figura 15: Barrio de El Cabañal. 2015. http://www.plancabanyal.es/</i>	<i>37</i>
<i>Figura 16: Sección esquemática de una barraca Valenciana. 2015. Libro La barraca Valenciana (Víctor Gosálves)</i>	<i>38</i>
<i>Figura 17: Calle de la Reina. 2015. http://www.plancabanyal.es/.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 18: Foto fachada vivienda TFG. 2015. Fuente propia.</i>	<i>41</i>

<i>Figura 19: Viv. TIPO B, plurifamiliar en hilera. 2015. Tesis R.Pastor Villa</i>	41
<i>Figura 20: Plan de ordenación. 2015. http://www.plancabanyal.es/</i>	42
<i>Figura 21: Información catastral vivienda TFG. 2015. Sede Electrónica del Catastro.</i>	43
<i>Figura 22: Planos de la planta ejecutada. 2015. Fuente propia.</i>	44
<i>Figura 23: Foto fachada vivienda TFG. 2015. Fuente propia</i>	45
<i>Figura 24: Fachada principal. 2015. Fuente propia</i>	45
<i>Figura 25: Apoyo jácena del pórtico sobre pilar. 2015. Fuente propia.</i>	46
<i>Figura 26: Jácena embebida en medianera. 2015. Fuente propia.</i>	46
<i>Figura 27: Detalle cumbreira. 2015. Fuente propia.</i>	47
<i>Figura 28: Forjado de viguetas prefabricadas. 2015. Fuente propia</i>	48
<i>Figura 29: Forjado de revoltón. 2015. Fuente propia</i>	49
<i>Figura 30: 3D Forjado viguetas prefabricadas. 2015. Fuente propia.</i>	49
<i>Figura 31: 3D Forjado de revoltón. 2015. Fuente propia.</i>	50
<i>Figura 32: 3D Pilar central. 2015. Fuente propia.</i>	51
<i>Figura 33: 3D Pilar medianero. 2015. Fuente propia.</i>	51
<i>Figura 34: Pilares medianeros. 2015. Fuente propia</i>	52
<i>Figura 35: Pilares centrales. 2015. Fuente propia.</i>	52
<i>Figura 36: Apoyo Vigas madera, cubierta. 2015. Fuente propia.</i>	53
<i>Figura 37: Viguetas y tableros cubierta. 2015. Fuente propia</i>	54
<i>Figura 38: Viguetas y tirantes cubierta. 2015. Fuente propia.</i>	54
<i>Figura 39: Cubierta de teja. 2015. Fuente propia</i>	55
<i>Figura 40: Detalle faldón de cubierta. 2015. Fuente propia.</i>	56
<i>Figura 41: Falso techo de cañizo y enlucido de yeso. 2015. Fuente propia.</i>	56
<i>Figura 42: Falso desmontable. 2015. Fuente propia</i>	57
<i>Figura 43: Falso techo de cañizo y enlucido de yeso. 2015. Fuente propia.</i>	57
<i>Figura 44: Zona azotea transitable. 2015. Fuente propia</i>	58
<i>Figura 45: Azotea transitable. 2015. Fuente propia</i>	58
<i>Figura 46: Zona con zócalo. 2015. Fuente propia.</i>	60
<i>Figura 47: Zócalo de madera en despacho. 2015. Fuente propia.</i>	60
<i>Figura 48: Zócalo en el salón de estar. 2015. Fuente propia.</i>	60
<i>Figura 49: Zona con azulejos. 2015. Fuente propia</i>	61

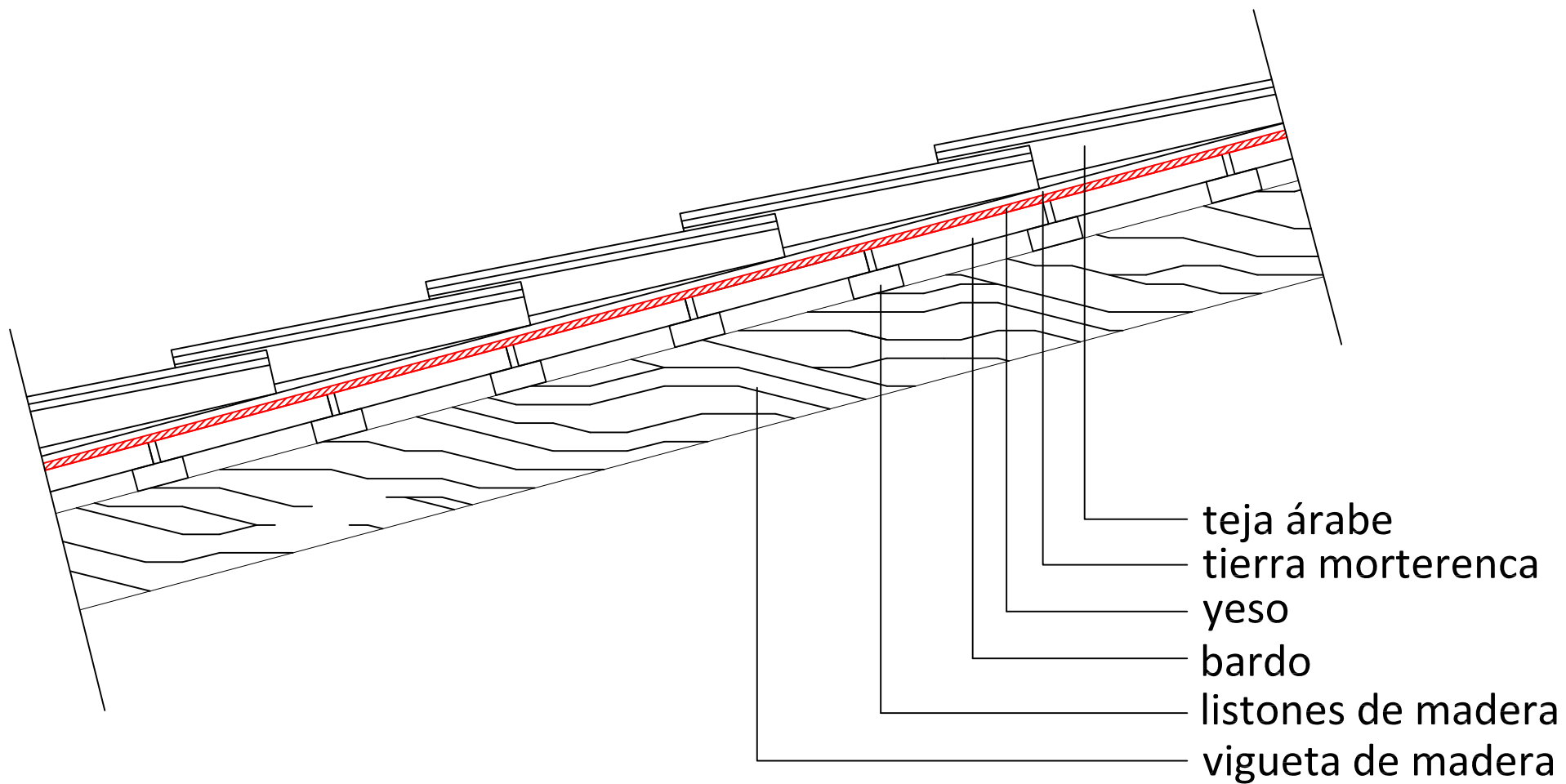
<i>Figura 50: Alicatado Baño 1. 2015. Fuente propia.</i>	61
<i>Figura 51: Azulejos hasta 1.5 m. 2015. Fuente propia.</i>	61
<i>Figura 52: Zona suelo cerámico. 2015. Fuente propia.</i>	62
<i>Figura 53: Pavimento acabado suelo cerámico. 2015. Fuente propia.</i>	62
<i>Figura 54: Zona suelo parquet. 2015. Fuente propia.</i>	63
<i>Figura 55: Pavimento acabado parquet 2015. Fuente propia.</i>	63
<i>Figura 56: Zona alicatados. 2015. Fuente propia.</i>	64
<i>Figura 57: Alicatado baño. 2015. Fuente propia.</i>	64
<i>Figura 58: Alicatado cocina. 2015. Fuente propia.</i>	64
<i>Figura 59: Zona baldosa hidráulica. 2015. Fuente propia.</i>	65
<i>Figura 60: Zona rasilla. 2015. Fuente propia.</i>	65
<i>Figura 61: Pavimento acabado rasilla. 2015. Fuente propia.</i>	66
<i>Figura 62: Pavimento acabado baldosa hidráulica. 2015. Fuente propia.</i>	66
<i>Figura 63: Puertas fachada principal. 2015. Fuente propia.</i>	67
<i>Figura 64: Ventana exterior cocina. 2015. Fuente propia.</i>	68
<i>Figura 65: Puerta madera. 2015. Fuente propia.</i>	69
<i>Figura 66: Puerta madera con vidrio. 2015. Fuente propia.</i>	69
<i>Figura 67: Ventana fachada posterior. 2015. Fuente propia.</i>	70
<i>Figura 68: Ventana mirador. 2015. Fuente propia.</i>	70
<i>Figura 69: Puertas planta primera. 2015. Fuente propia.</i>	71
<i>Figura 70: Presupuesto reforma 1962. 2015. Fuente propia.</i>	72
<i>Figura 71: Instalación fontanería colgada. 2015. Fuente propia.</i>	73
<i>Figura 72: Tuberías de agua fría desde cubierta. 2015. Fuente propia.</i>	74
<i>Figura 73: Tuberías de agua fría. 2015. Fuente propia.</i>	74
<i>Figura 74: Humedad capilar en fachada. 2015. Fuente propia.</i>	76
<i>Figura 75: Humedad capilar fachada. 2015. Fuente propia.</i>	77
<i>Figura 76: Humedad por capilaridad dormitorio 2. 2015. Fuente propia.</i>	78
<i>Figura 77: Zócalo de piedra sala estar. 2015. Fuente propia.</i>	79
<i>Figura 78: Zócalo de madera despacho. 2015. Fuente propia.</i>	79
<i>Figura 79: Zona con zócalo. 2015. Fuente propia.</i>	79
<i>Figura 80: Localización humedad filtración. 2015. Fuente propia.</i>	81
<i>Figura 81: Desprendimiento del enlucido. 2015. Fuente propia.</i>	82

<i>Figura 82: Desconchamiento del enlucido del techo. 2015. Fuente propia.</i>	83
<i>Figura 83: Cubierta vivienda. 2015. Fuente propia.</i>	84
<i>Figura 84: Emisiones CO₂. 2015. CE3X, fuente propia.</i>	85
<i>Figura 85: Consumo energético. 2015. CE3X, fuente propia.</i>	85
<i>Figura 86. Planta de zapata reforzada. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	92
<i>Figura 87. Refuerzo zapapa aislada 1. 2010. Rehabilitar con Acero</i>	92
<i>Figura 88. Refuerzo zapapa aislada 2. 2010. Rehabilitar con Acero</i>	93
<i>Figura 89. Refuerzo zapapa aislada 2. 2010. Rehabilitar con Acero</i>	93
<i>Figura 90. Refuerzo de zapata corrida 1. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	95
<i>Figura 91. Refuerzo zapata corrida 2. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	95
<i>Figura 92. Refuerzo zapata corrida 3. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	96
<i>Figura 93. Refuerzo zapata corrida 3. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	97
<i>Figura 94. Realizacion de Refuerzo 3. 2010. Rehabilitar con Acero</i>	97
<i>Figura 95. Refuerzo zapata corrida 4. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	98
<i>Figura 96. Refuerzo zapata aislada 4. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	99
<i>Figura 97. Refuerzo zapata corrida 5. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	99
<i>Figura 98. Refuerzo zapata corrida 6. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	100
<i>Figura 99. Refuerzo zapata corrida 7. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	101
<i>Figura 100. Refuerzo zapata corrida 8. 2010. Rehabilitar con Acero.</i>	101
<i>Figura 101: Refuerzo cimentación fachada. 2015. Fuente propia.</i>	102
<i>Figura 102: Refuerzo zapata. 2015. Rehabilitar con acero.</i>	103
<i>Figura 103: Losa ventilada, sistema caviti. 2015. Fuente propia.</i>	104
<i>Figura 104: Detalle faldón con aislamiento térmico. 2015. Fuente propia.</i>	105
<i>Figura 105: Detalle muro fachada posterior. 2015. Fuente propia.</i>	107
<i>Figura 106: Electroósmosis inalámbrica. 2015. Web</i>	108
<i>Figura 107: 3D Forjado original de revoltón. 2015. Fuente propia.</i>	111
<i>Figura 108: 3D Forjado revoltón con conectores. 2015. Fuente propia.</i>	112
<i>Figura 109: 3D Forjado revoltón sin capa. 2015. Fuente propia</i>	112
<i>Figura 110: 3D Forjado revoltón mixto terminado. 2015. Fuente propia.</i>	113
<i>Figura 111: Emisiones CO₂. 2015. CE3X, fuente propia.</i>	114
<i>Figura 112: Ahorro energético con mejoras en general. 2015. CE3X, fuente propia.</i>	114

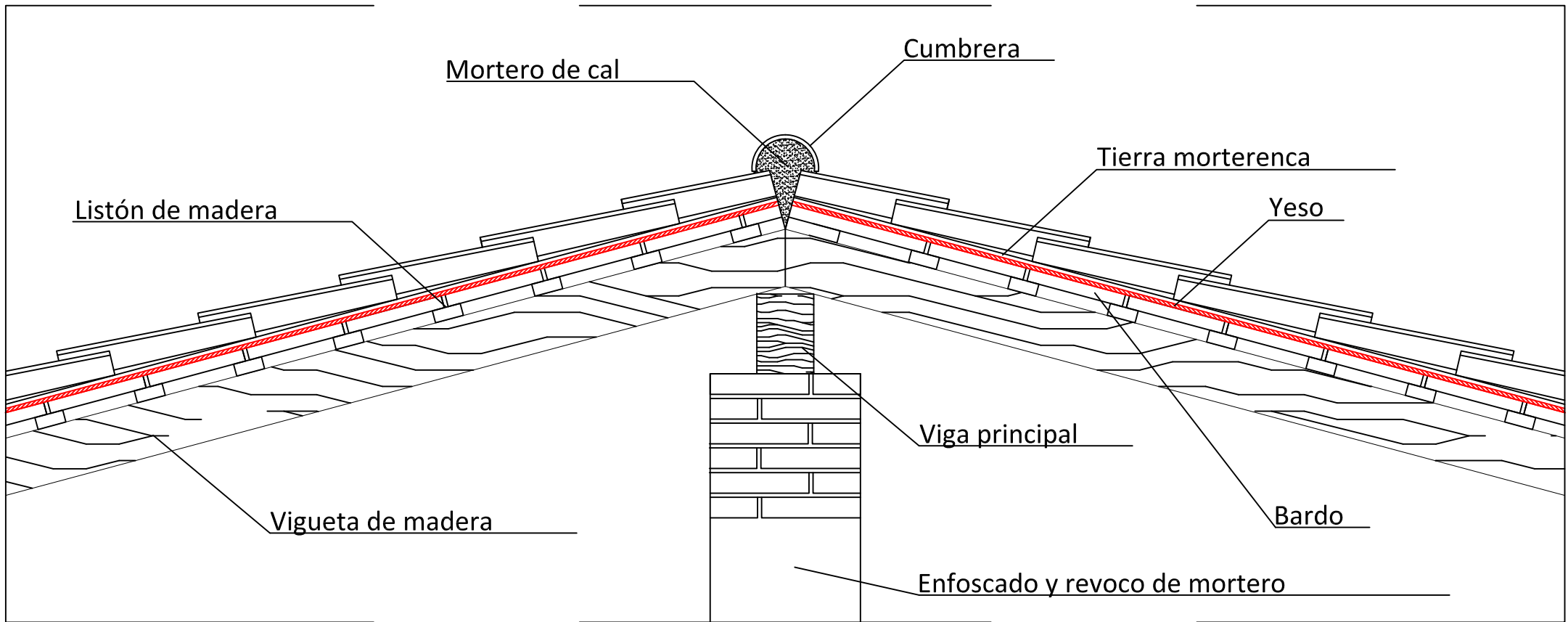
<i>Figura 113: Consumo energético preintervención. 2015. CE3X, fuente propia.</i>	115
<i>Figura 114: Emisiones CO₂ Preintervención. 2015. CE3X, fuente propia.....</i>	115
<i>Figura 115: Emisiones CO₂. 2015. CE3X, fuente propia.....</i>	115
<i>Figura 116: Ahorro energético con mejoras en general. 2015. CE3X, fuente propia.</i>	116
<i>Figura 117: Consumo real vivienda preintervención. 2015. Fuente propia.</i>	116
<i>Figura 118: Consumo teórico estado preintervención. 2015. Fuente propia....</i>	116
<i>Figura 119: Ahorro anual. 2015. Fuente propia.</i>	116
<i>Figura 120: Inversión realizada. 2015. Fuente propia.</i>	118
<i>Figura 121: Base de precios del IVE. 2015. Enlace</i>	120

ANEXO I

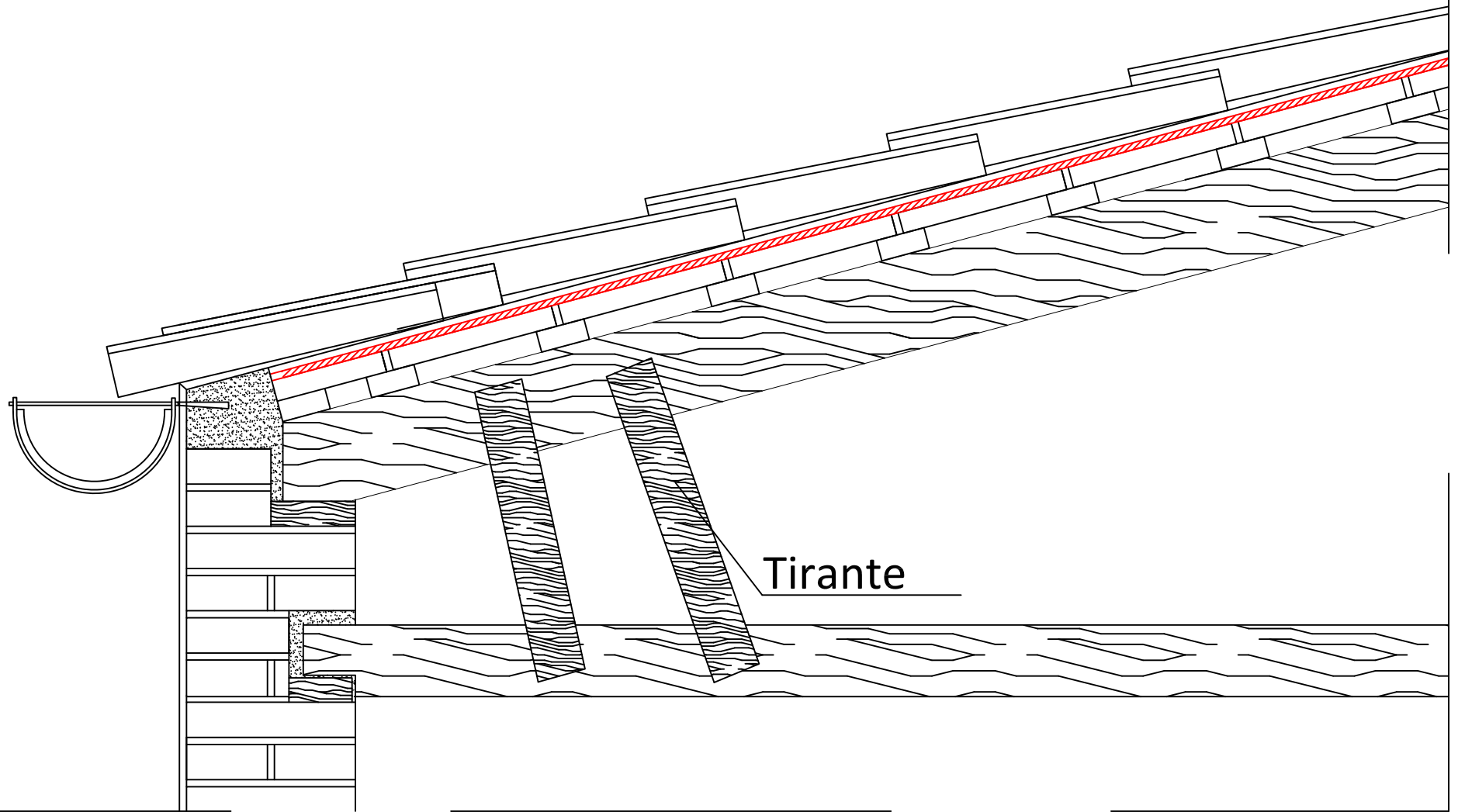
DETALLES Y PLANOS



		PLANO N°:
AUTOR:	RUBIO PÉREZ, Sergio	1
PLANO DE:	DETALLE FALDÓN	
ESCALA:	1/5	
	FECHA:	04/07/2015

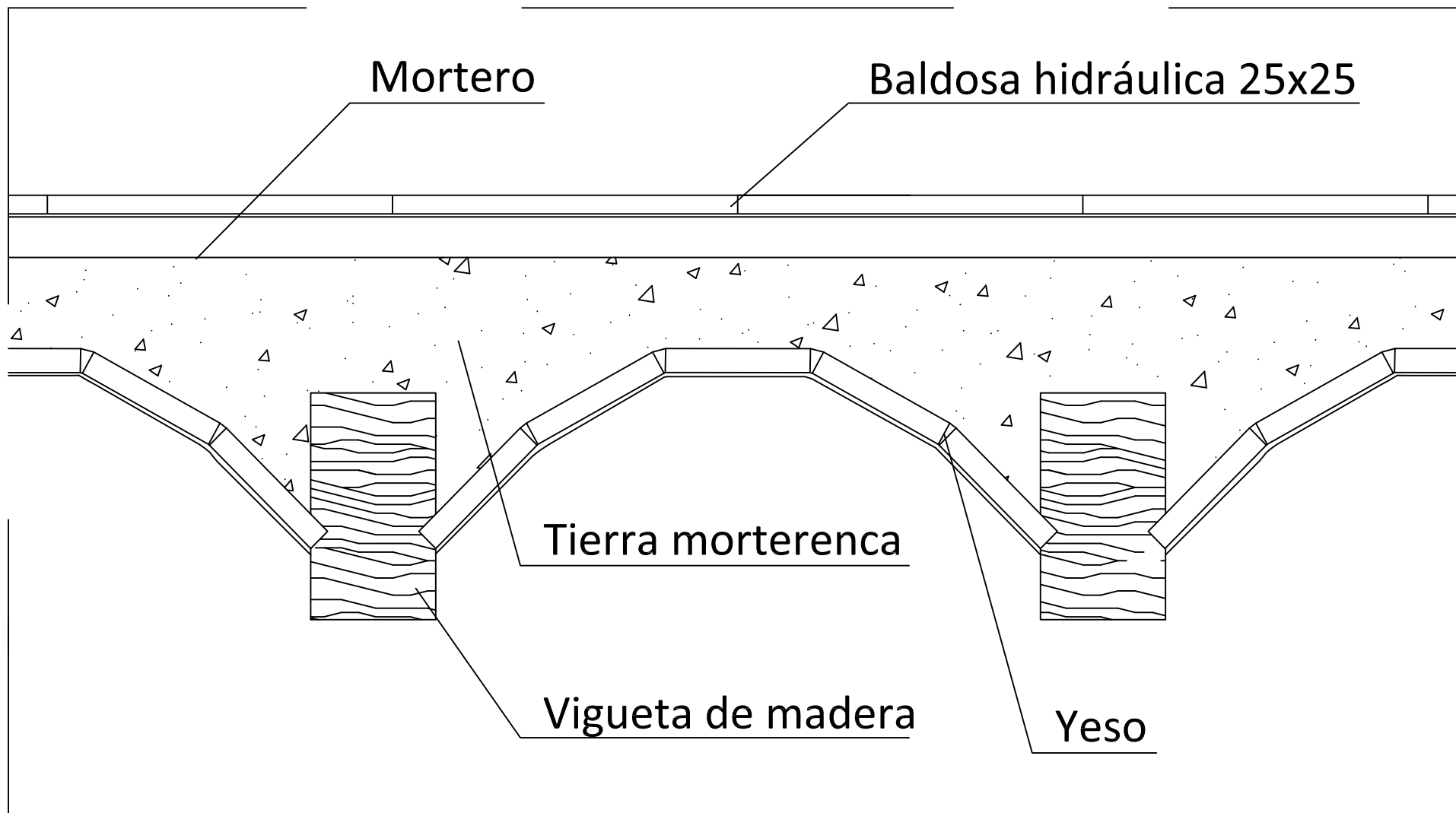


AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 2
PLANO DE: DETALLE CUMBRAERA		
ESCALA: 1/5	FECHA: 04/07/2015	

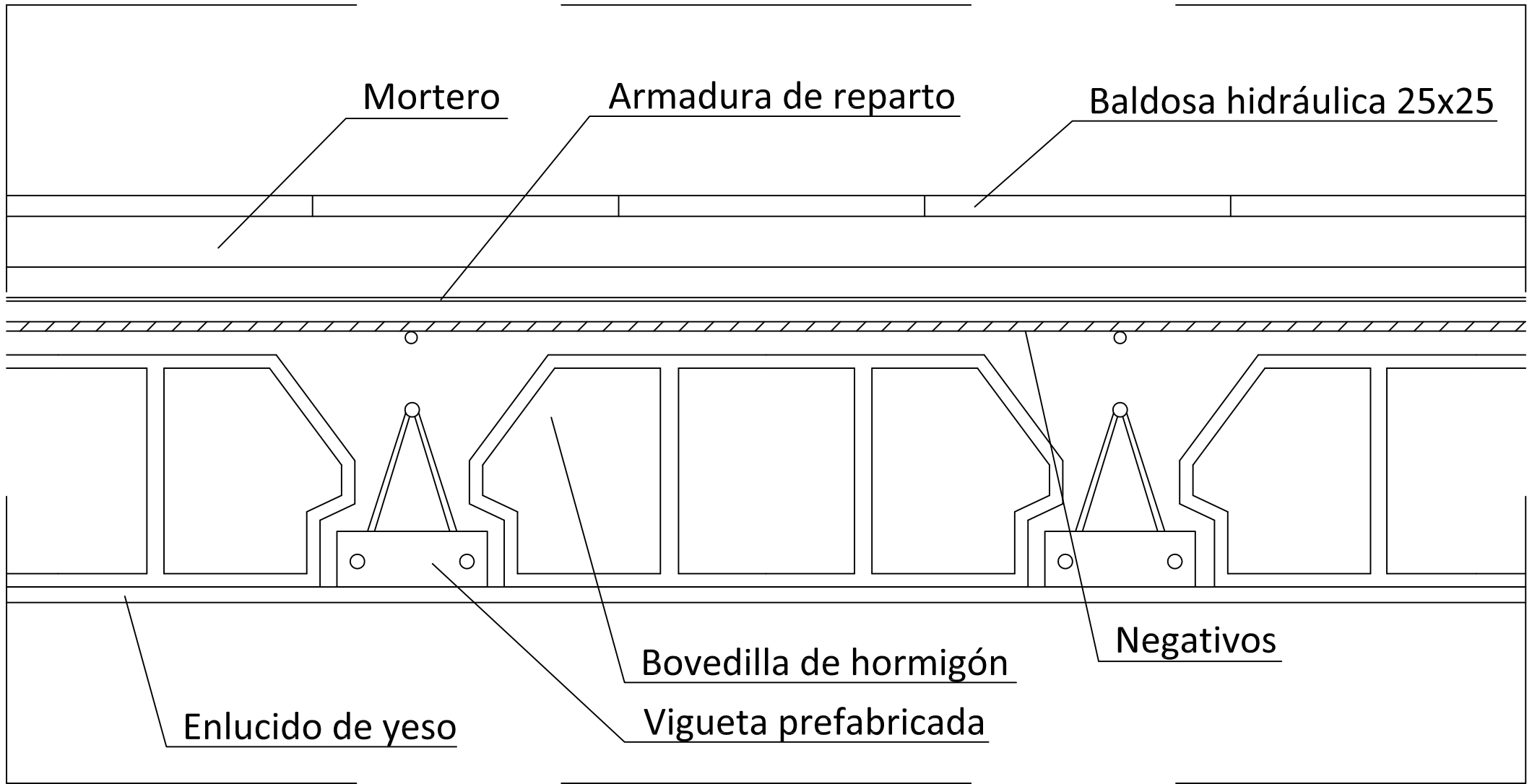


Tirante

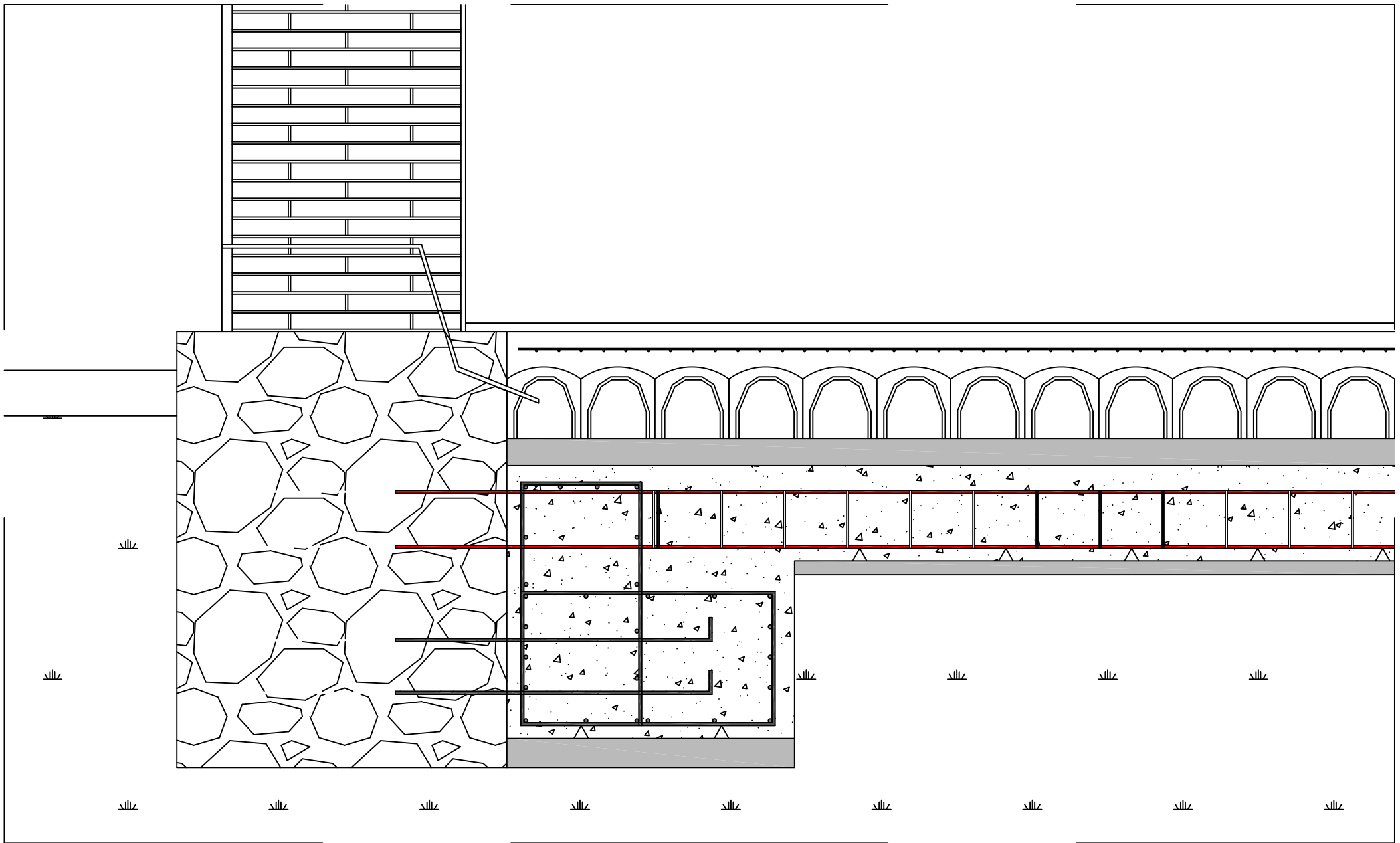
AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 3
PLANO DE: DETALLE CANALÓN		
ESCALA: 1/5	FECHA: 04/07/2015	



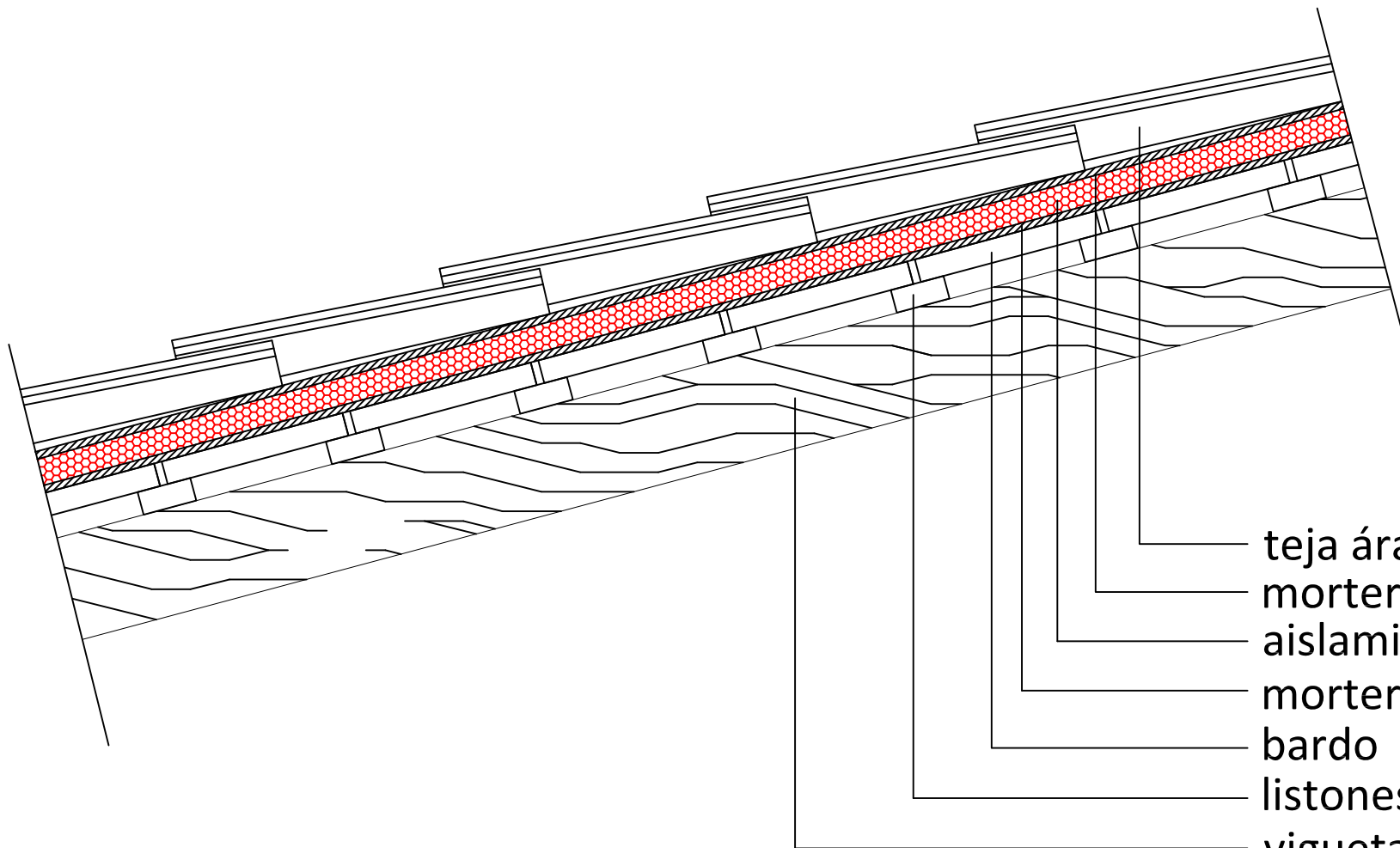
AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 4
PLANO DE: DETALLE FORJADO REVOLTÓN		
ESCALA: 1/5	FECHA: 04/07/2015	



AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 5
PLANO DE: DETALLE FORJADO EXISTENTE		
ESCALA: 1/5	FECHA: 04/07/2015	



AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 6
PLANO DE: DETALLE REFUERZO CIMENTACIÓN		
ESCALA: 1/15	FECHA: 04/07/2015	

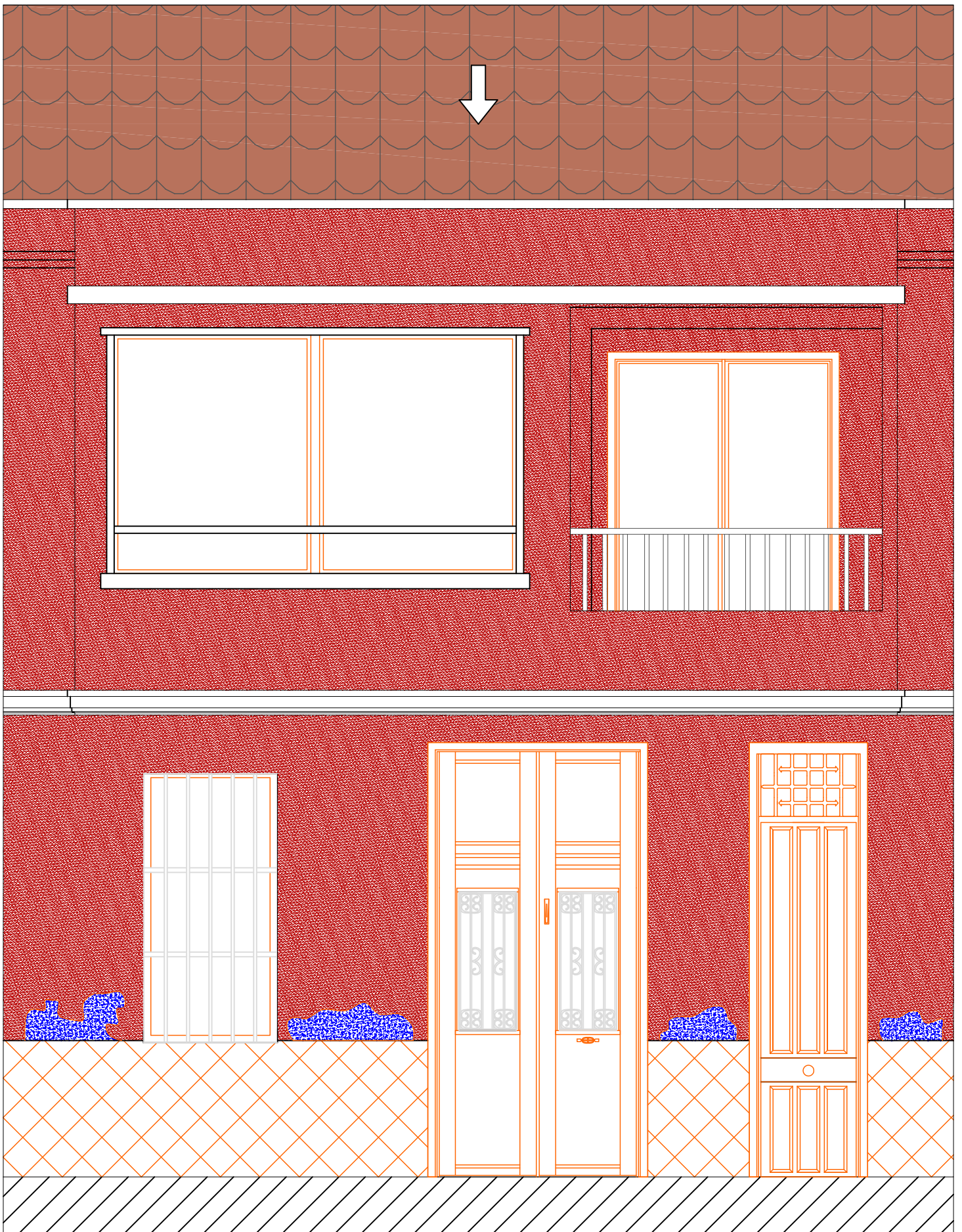


- teja árabe
- mortero de regularización
- aislamiento térmico XPS
- mortero de regularización
- bardo
- listones de madera
- viguetas de madera

AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 7
PLANO DE: DETALLE FALDÓN XPS		
ESCALA: 1/5	FECHA: 04/07/2015	



AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 8
PLANO DE: FACHADA PRINCIPAL		
ESCALA: 1/10	FECHA: 04/07/2015	

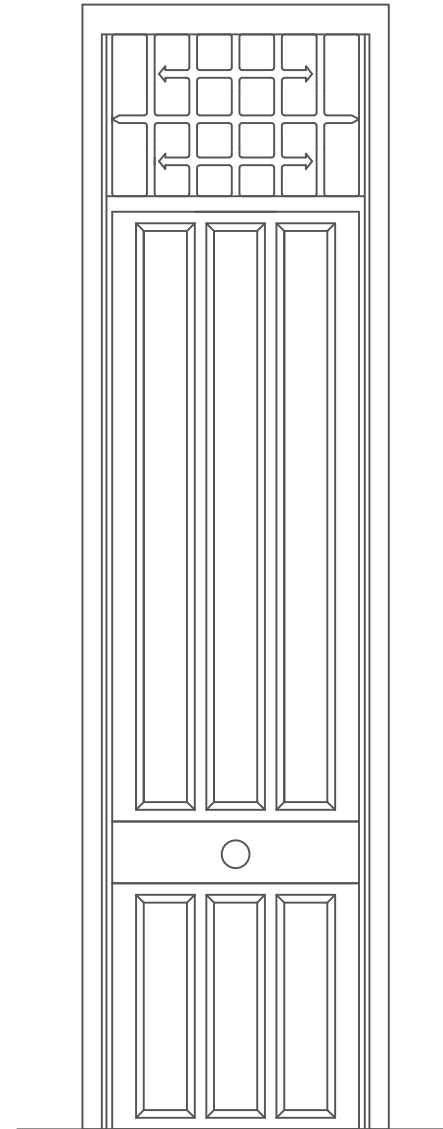


AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 9
PLANO DE: FACHADA PRINCIPAL HUMEDADES		
ESCALA: 1/10	FECHA: 04/07/2015	

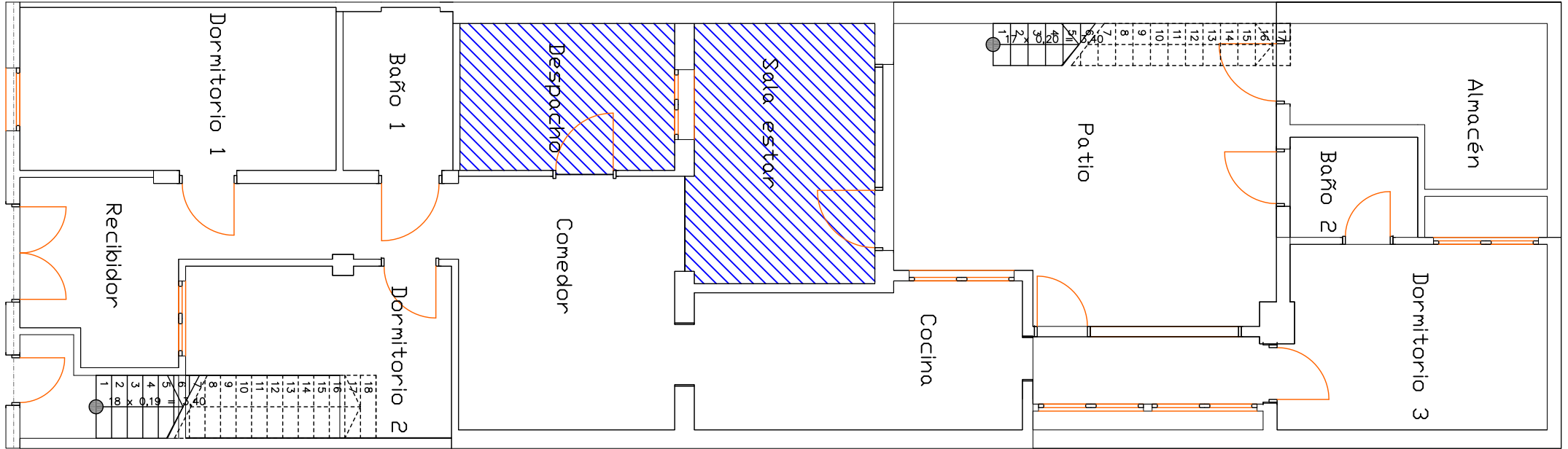
Puerta de entrada



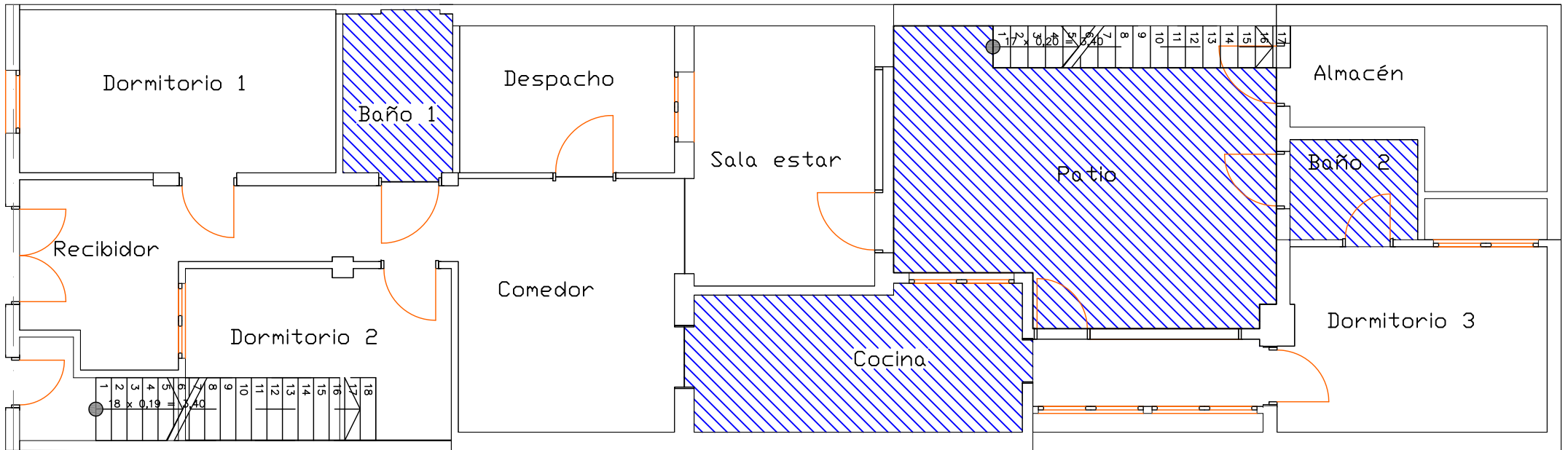
Puerta escalera



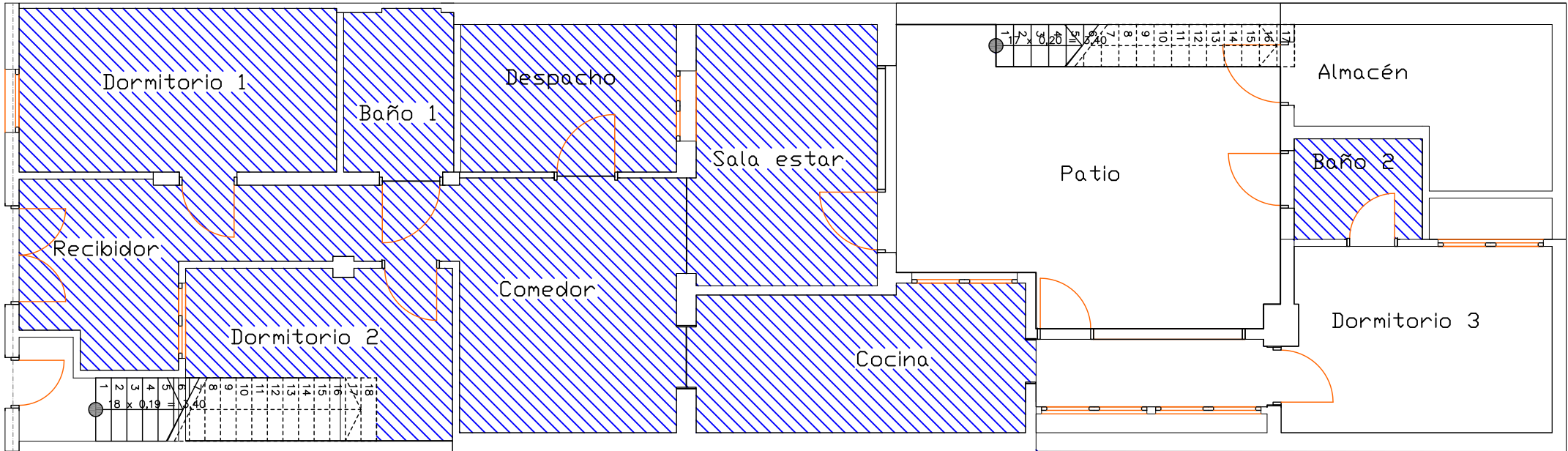
AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 10
PLANO DE: CARPINTERÍA EXTERIOR FACHADA PPL		
ESCALA: 1/5	FECHA: 04/07/2015	



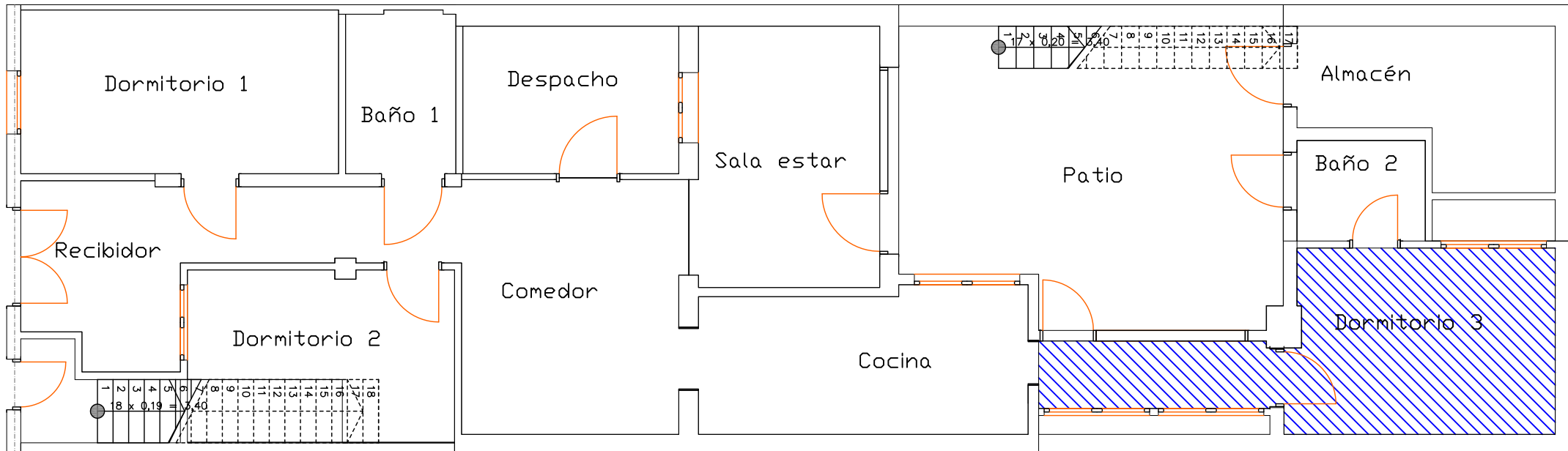
AUTOR:		RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 11
PLANO DE:		PLANTA BAJA ZÓCALOS		
ESCALA:	1/50	FECHA:	04/07/2015	



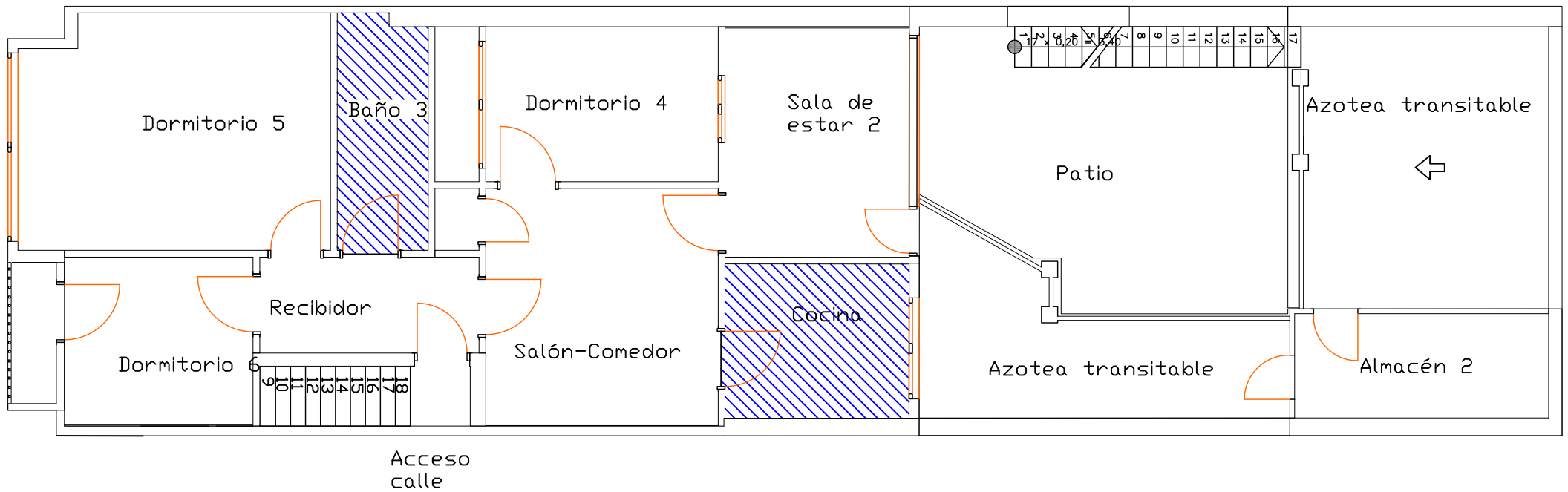
AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 12
PLANO DE: PLANTA BAJA ALICATADOS		
ESCALA: 1/50	FECHA: 04/07/2015	



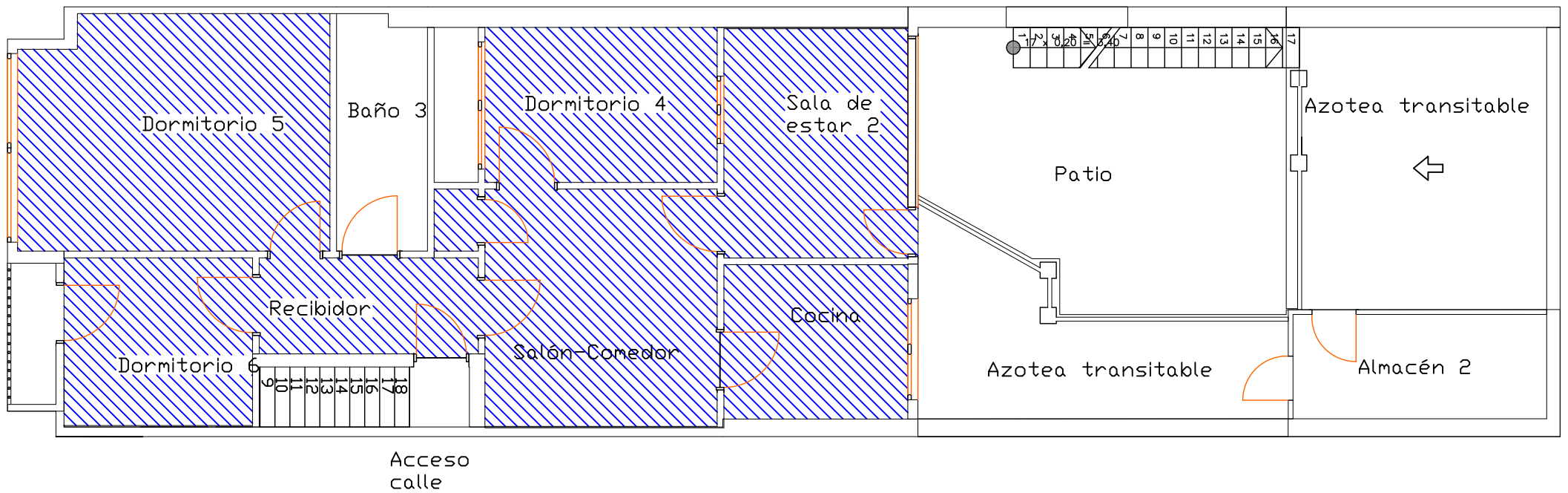
		PLANO N°:
AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		13
PLANO DE: PLANTA BAJA SUELO CERÁMICO		
ESCALA: 1/50	FECHA: 04/07/2015	



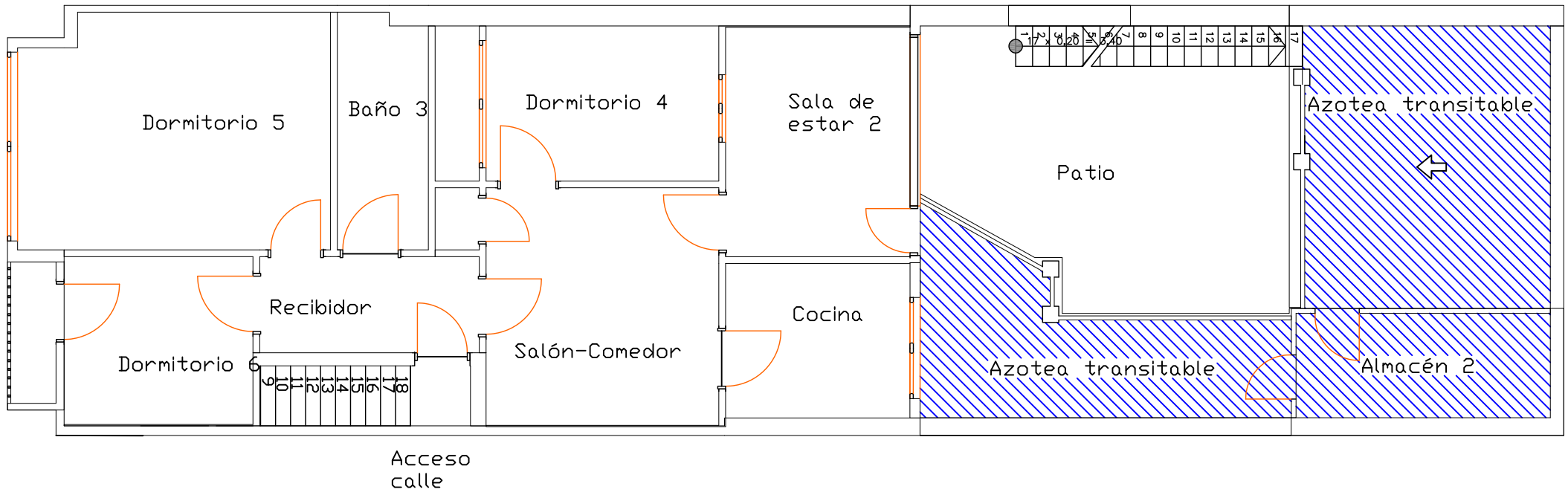
		PLANO N°:
AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		14
PLANO DE: PLANTA BAJA SUELO PARQUÉ		
ESCALA: 1/50	FECHA: 04/07/2015	



AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 15
PLANO DE: PRIMERA PLANTA ALICATADO		
ESCALA: 1/50	FECHA: 04/07/2015	




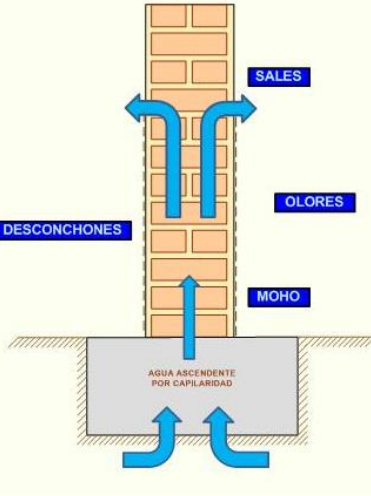
		PLANO N°:
AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		16
PLANO DE: PRIMERA PLANTA BALDOSA HIDRÁULICA		
ESCALA: 1/50	FECHA: 04/07/2015	




AUTOR: RUBIO PÉREZ, Sergio		PLANO N°: 17
PLANO DE: PRIMERA PLANTA ACABADO RASILLA		
ESCALA: 1/50	FECHA: 04/07/2015	


ANEXO II


FICHAS LESIONES


1	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Humedad por capilaridad		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Muro de carga de fachada en planta baja		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Humedad localizada en la parte media del muro de la fachada principal. Han provocado el deterioro y desprendimiento de la pintura.		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
 <p>En el caso particular de la vivienda se ha colocado un zócalo en la parte exterior para intentar ocultar las humedades. Esto ha provocado que estas humedades asciendan hasta una cota superior debido a que no pueden transpirar.</p>		

2	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Humedad por capilaridad		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Particiones interiores planta baja, algunas zonas ocultas mediante zócalo.		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Deterioro y desprendimiento del enlucido de la parte baja de algunas particiones interiores. En ciertas zonas se han cubierto estas humedades mediante un zócalo (separado de la pared).		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
La causa de esta lesión se debe a que la solera se encuentra en contacto directo con el terreno sin ningún tipo de impermeabilización. Permitiendo así la filtración por capilaridad		

4	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN	Ampliación de las zapatas de los pilares	
FOTOS	No se ha tenido acceso a la cimentación pero puesto que se va a realizar una intervención sobre la solera, se aprovechará para ejecutar un refuerzo sobre la cimentación de los pilares	
LOCALIZACIÓN	Planta baja	
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN	Para evitar futuros problemas de asentamiento por sobrecarga, se decide aprovechar la intervención en la solera para ejecutar un refuerzo en la cimentación de los pilares.	
CAUSAS DE LA LESIÓN	En la construcción de la vivienda no se tuvo en cuenta una posible ampliación como así ocurrió. Por lo que las zapatas de los pilares están dimensionadas para aguantar únicamente el techo y no la planta superior que tiene ahora.	


3	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Solera en contacto directo con el terreno		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Planta baja		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
La humedad capilar ha ascendido por la solera y ha afectado a muros de fachada y particiones al estar en contacto directo con el terreno		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
La causa de esta lesión se debe a que la solera se encuentra en contacto directo con el terreno sin ningún tipo de impermeabilización. Permitiendo así la filtración por capilaridad		

5	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Desprendimiento enlucido		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Exterior fachada posterior, primera planta.		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Desprendimiento del enlucido de parte del muro localizado en la fachada posterior de la primera planta.		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
La causa de esta lesión se debe a los agentes atmosféricos y al nulo mantenimiento que este revestimiento ha tenido.		

6	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Desconchamiento enlucido falso techo		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Techo de la cocina, primera planta		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Desconchamiento de parte del enlucido del falso techo.		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
<p>Se trata de una patología leve provocada por la humedad de la propia zona, incrementada por la ausencia de aislamiento térmico, tanto en muros como en cubierta, y la antigüedad de la carpintería.</p>		

7	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Falta de aislamiento térmico en cubierta		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Cubierta		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Falta de aislamiento térmico en la cubierta		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
No se ejecutó la cubierta con aislamiento térmico lo que provoca un fallo en la envolvente térmica de la vivienda		

8	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Falta de aislamiento térmico en muros		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Muros de fachada principal y posterior, primera planta		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Al igual que en la cubierta, estos muros no cuentan con aislamiento térmico de ningún tipo		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
En el momento de su ejecución no se colocó aislamiento térmico, provocando un fallo en la envolvente térmica, con el consiguiente aumento del consumo.		

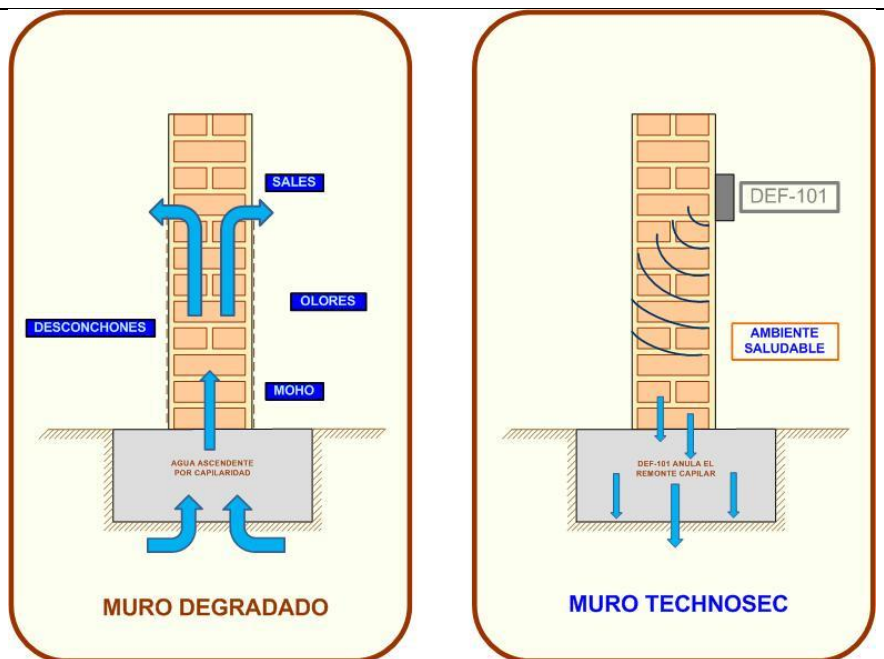
9	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Carpintería antigua y sin rotura de puente térmico		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Toda la planta primera		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Carpintería de acero y madera sin rotura de puente térmico y con vidrios simples.		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
Carpintería antigua que no se ha adaptado a los nuevos materiales, provocando un fallo en la envolvente térmica y aumentando el consumo de energía.		

ANEXO III

FICHAS LESIONES CON SOLUCIÓN


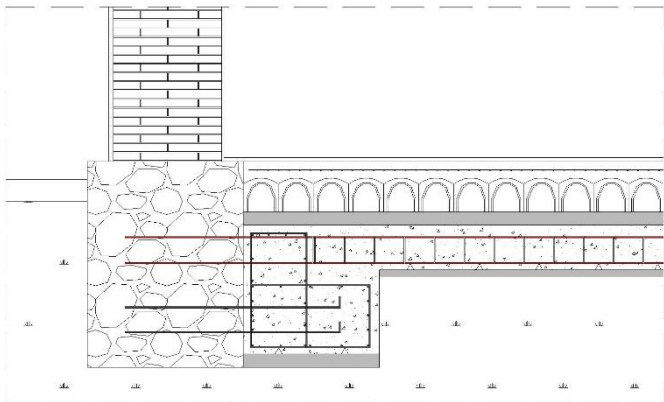
1	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Humedad por capilaridad		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Muro de carga de fachada en planta baja		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Humedad localizada en la parte media del muro de la fachada principal. Han provocado el deterioro y desprendimiento de la pintura.		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
 <p>En el caso particular de la vivienda se ha colocado un zócalo en la parte exterior para intentar ocultar las humedades. Esto ha provocado que estas humedades asciendan hasta una cota superior debido a que no pueden transpirar.</p>		

SOLUCIÓN

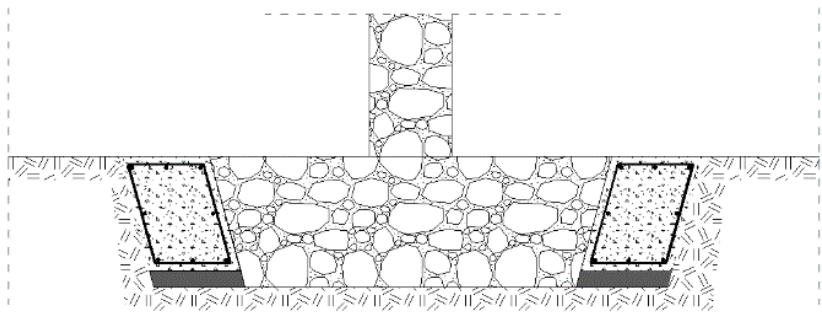



Colocación de un sistema electrónico inalámbrico (electroósmosis inalámbrica) que no requiere ningún tipo de obra. Sólo debe conectarse a la red eléctrica y colocarse sobre un muro afectado a una altura superior a la de la zona húmeda. No necesita de obra y es de fácil instalación.


2	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Humedad por capilaridad		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Particiones interiores planta baja, algunas zonas ocultas mediante zócalo.		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Deterioro y desprendimiento del enlucido de la parte baja de algunas particiones interiores. En ciertas zonas se han cubierto estas humedades mediante un zócalo (separado de la pared).		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
La causa de esta lesión se debe a que la solera se encuentra en contacto directo con el terreno sin ningún tipo de impermeabilización. Permitiendo así la filtración por capilaridad		
SOLUCIÓN		
Para solucionar esta lesión se procederá a cambiar la solera existente por una losa ventilada.		


3	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN Solera en contacto directo con el terreno		
FOTOS 		
LOCALIZACIÓN Planta baja		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN La humedad capilar ha ascendido por la solera y ha afectado a muros de fachada y particiones al estar en contacto directo con el terreno		
CAUSAS DE LA LESIÓN La causa de esta lesión se debe a que la solera se encuentra en contacto directo con el terreno sin ningún tipo de impermeabilización. Permitiendo así la filtración por capilaridad		
SOLUCIÓN  <p>Puesto que se va a intervenir sobre la solera, se aprovecha para actuar sobre la cimentación del muro de fachada.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Se realizará un pozo a modo de tacón del muro. Este tacón se armará como si fuera un zuncho perimetral e irá anclado a la 		

	<p>cimentación original mediante armaduras corrugadas para consolidar la unión y evitar desplazamientos.</p> <p>2- También se ejecutarán las nuevas vigas riostras, antiguamente realizadas con hilera de ladrillos.</p> <p>La solera será sustituida por una losa ventilada con el sistema "caviti"</p> <p>1- Se colocará una capa de hormigón de limpieza</p> <p>2- Se colocarán los casetones (módulos caviti), soporte para la capa de compresión.</p> <p>3- Colocación de la malla electrosoldada para posterior hormigonado.</p> <p>4- Colocación del pavimento.</p>
--	--

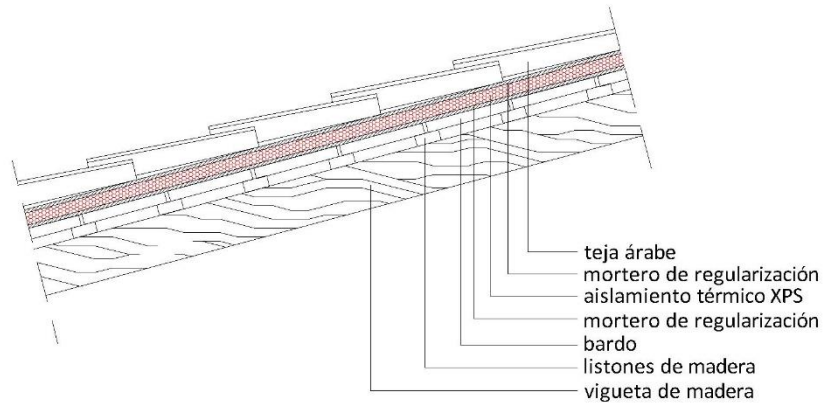
4	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Ampliación de las zapatas de los pilares		
FOTOS		
No se ha tenido acceso a la cimentación pero puesto que se va a realizar una intervención sobre la solera, se aprovechará para ejecutar un refuerzo sobre la cimentación de los pilares		
LOCALIZACIÓN		
Planta baja		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Tamaño de la zapata insuficiente		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
En la construcción de la vivienda no se tuvo en cuenta una posible ampliación como así ocurrió. Por lo que las zapatas de los pilares están dimensionadas para aguantar únicamente el techo y no la planta superior que tiene ahora.		
SOLUCIÓN		 <p>1- Excavado y repicado las paredes de la zapata dándole un ángulo aproximado de entre 2 y 5 grados. 2- Colocación del hormigón de limpieza en el fondo. 3- Colocación de las armaduras. 4- Hormigonado.</p>


5	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Desprendimiento enlucido		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Exterior fachada posterior, primera planta.		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Desprendimiento del enlucido de parte del muro localizado en la fachada posterior de la primera planta.		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
La causa de esta lesión se debe a los agentes atmosféricos y al nulo mantenimiento que este revestimiento ha tenido.		
SOLUCIÓN		<ol style="list-style-type: none"> 1- Eliminar y sanear todo el revestimiento afectado. 2- Pintar todo con una pintura plástica de exterior.

6	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Desconchamiento enlucido falso techo		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Techo de la cocina, primera planta		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Desconchamiento de parte del enlucido del falso techo.		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
Se trata de una patología leve provocada por la humedad de la propia zona, incrementada por la ausencia de aislamiento térmico, tanto en muros como en cubierta, y la antigüedad de la carpintería.		
SOLUCIÓN		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se realizará un rascado de toda la superficie del techo. 2- Enlucir de nuevo. <p>Con el cambio de carpinterías y el aislamiento térmico colocado en el muro de esa estancia que da al exterior, debería ser suficiente para que la patología no vuelva a producirse.</p>

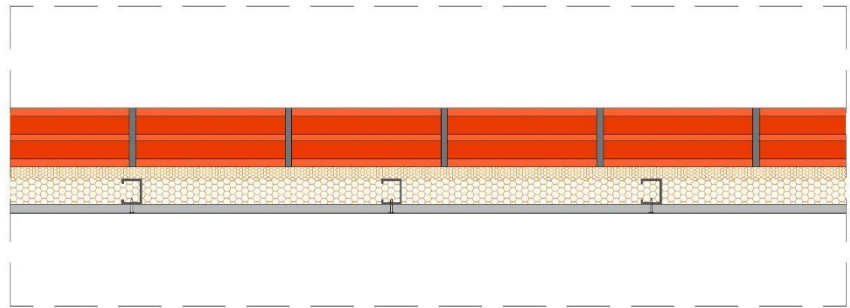
7	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Falta de aislamiento térmico en cubierta		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Cubierta		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Falta de aislamiento térmico en la cubierta		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
No se ejecutó la cubierta con aislamiento térmico lo que provoca un fallo en la envolvente térmica de la vivienda		
<p>Se ha escogido colocar el aislamiento térmico sobre cubierta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Retirar las tejas. 2- Limpieza de la capa de yeso y tierra morterenga. 3- Sustitución de esta capa por una capa de mortero. 4- Colocación de 4 cm. de aislamiento térmico XPS. 5- Capa de mortero de cemento. 6- Colocar las tejas recuperadas o colocar tejas envejecidas. 		


7- Además se tratará a las jácenas y viguetas de madera, así como a los cabirons, con un tratamiento antixilófagos y antihumedad.



8	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Falta de aislamiento térmico en muros		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Muros de fachada principal y posterior, primera planta		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Al igual que en la cubierta, estos muros no cuentan con aislamiento térmico de ningún tipo.		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
En el momento de su ejecución no se colocó aislamiento térmico, provocando un fallo en la envolvente térmica, con el consiguiente aumento del consumo.		
SOLUCIÓN		<p>Se ha optado por la utilización de un trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos y aislamiento de lana mineral.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Se colocarán los perfiles metálicos en la parte baja y alta del trasdosado. 2- Cada 40 o 60 cm. se colocarán montantes, por presión, sin atornillar y sin que haya contacto entre los perfiles y el muro. 3- Posteriormente se colocará el aislante térmico entre los montantes. 4- Se realizará el paso de instalaciones que sea necesario.

5- Se atornillarán las placas de yeso a los montantes y posteriormente se realizará el tratamiento de juntas de las placas de yeso.



9	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVENCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE VICENTE BALLESTER 26, VALENCIA
TIPO DE LESIÓN		
Carpintería antigua y sin rotura de puente térmico		
FOTOS		
		
LOCALIZACIÓN		
Toda la planta primera		
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN		
Carpintería de hierro y madera sin rotura de puente térmico y con vidrios simples.		
CAUSAS DE LA LESIÓN		
Carpintería antigua que no se ha adaptado a los nuevos materiales, provocando un fallo en la envolvente térmica y aumentando el consumo de energía.		
SOLUCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1- Sustitución de las carpinterías por una de aluminio con rotura de puente térmico y con vidrios dobles bajo emisivos. 2- Además se colocará aislamiento térmico en todas las cajas de persiana para evitar que se produzcan pérdidas. 	

ANEXO IV

INFORMES CE3X

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Proyecto TFG		
Dirección	C/ Vicente Ballester 26		
Municipio	Valencia	Código Postal	46011
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1942
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	9527819YJ2792F0001FT		

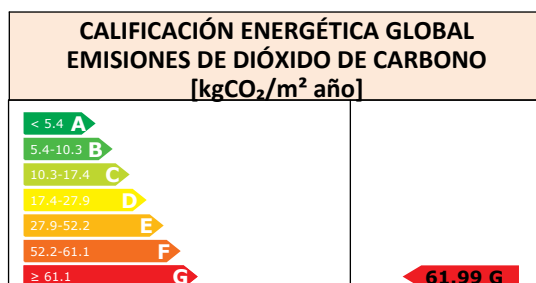
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Sergio Rubio Pérez	NIF	26756075Z
Razón social	TFG	CIF	xxxxxxx
Domicilio	Plz/ Ramón Contreras 10D-2		
Municipio	Valencia	Código Postal	46019
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	s3rgio811@gmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Estudiante universitario en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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: 25/06/2015

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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


Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	164
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Tejado	Cubierta	80	2.72	Conocido
Terraza	Cubierta	33.51	1.65	Conocido
Muro de fachada principal PB	Fachada	21.6	0.91	Conocido
Muro de fachada principal P1	Fachada	9.49	0.91	Conocido
Muro medianera	Fachada	57	2.09	Conocido
Muro de fachada posterior P1	Fachada	14.56	2.64	Conocido
Muro de mirador	Fachada	11.76	2.64	Conocido
Muro de fachada posterior PB	Fachada	21.6	0.91	Conocido
Muro cocina	Fachada	16.86	2.44	Conocido
Suelo mirador	Suelo	4.24	2.38	Estimado
Solera	Suelo	125	1.04	Estimado

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco ventana balcón	Hueco	2.47	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco ventana dormitorio	Hueco	4.32	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco ventana sala de estar 2	Hueco	4.76	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco puerta sala de estar 2	Hueco	2.31	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco ventana cocina	Hueco	4.08	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco puerta principal	Hueco	4.35	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco ventana	Hueco	1.62	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco ventana 1	Hueco	2.55	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco ventana 2	Hueco	3.74	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco puerta	Hueco	1.72	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		72.20	Electricidad	Estimado
Calefacción refrigeración 2 y	Bomba de Calor		72.20	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		62.40	Electricidad	Estimado
Calefacción refrigeración 2 y	Bomba de Calor		62.40	Electricidad	Estimado

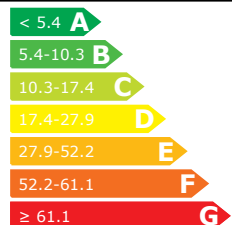
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	56.8	Gas Natural	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

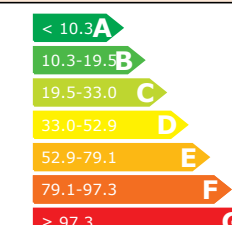
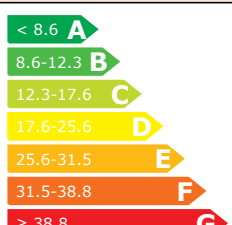
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	61.99 G	CALEFACCIÓN	ACS
		F	E
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>
		43.79	6.14
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		G	-
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>
61.99		12.07	-

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

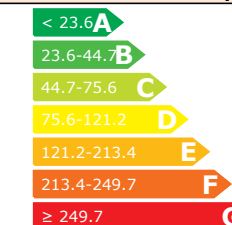
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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					
	87.56 F		22.7 D				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				87.56		22.70	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	248.32 F	CALEFACCIÓN	ACS
		F	G
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>
		169.41	30.38
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		G	-
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>
248.32		48.52	-

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

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.

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Proyecto TFG		
Dirección	C/ Vicente Ballester 26		
Municipio	Valencia	Código Postal	46011
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1942
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	9527819YJ2792F0001FT		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ● Unifamiliar ○ Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Sergio Rubio Pérez	NIF	26756075Z
Razón social	TFG	CIF	xxxxxxx
Domicilio	Plz/ Ramón Contreras 10D-2		
Municipio	Valencia	Código Postal	46019
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	s3rgio811@gmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Estudiante universitario en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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: 04/06/2015

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	164
---	-----

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Tejado	Cubierta	80	2.72	Conocido
Terraza	Cubierta	33.51	1.65	Conocido
Muro de fachada principal PB	Fachada	21.6	0.91	Conocido
Muro de fachada principal P1	Fachada	9.49	0.91	Conocido
Muro medianera	Fachada	57	2.09	Conocido
Muro de fachada posterior P1	Fachada	14.56	2.64	Conocido
Muro de mirador	Fachada	11.76	2.64	Conocido
Muro de fachada posterior PB	Fachada	21.6	0.91	Conocido
Muro cocina	Fachada	16.86	2.44	Conocido
Suelo mirador	Suelo	4.24	2.38	Estimado
Solera	Suelo	125	1.04	Estimado

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco ventana balcón	Hueco	2.47	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco ventana dormitorio	Hueco	4.32	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco ventana sala de estar 2	Hueco	4.76	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco puerta sala de estar 2	Hueco	2.31	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco ventana cocina	Hueco	4.08	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco puerta principal	Hueco	4.35	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco ventana	Hueco	1.62	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco ventana 1	Hueco	2.55	3.30	0.75	Estimado	Estimado
Hueco ventana 2	Hueco	3.74	3.30	0.75	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco puerta	Hueco	1.72	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		72.20	Electricidad	Estimado
Calefacción refrigeración 2 y	Bomba de Calor		72.20	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		62.40	Electricidad	Estimado
Calefacción refrigeración 2 y	Bomba de Calor		62.40	Electricidad	Estimado

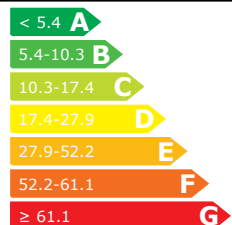
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	56.8	Gas Natural	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

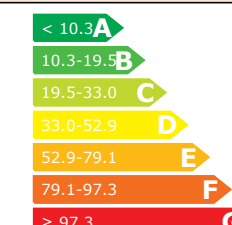
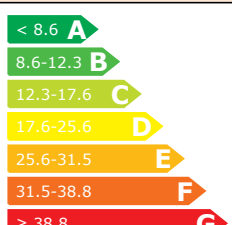
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	61.99 G	CALEFACCIÓN	ACS
		F	E
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>
		43.79	6.14
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		G	-
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>
61.99		12.07	-

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

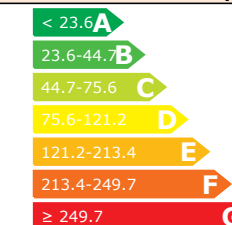
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

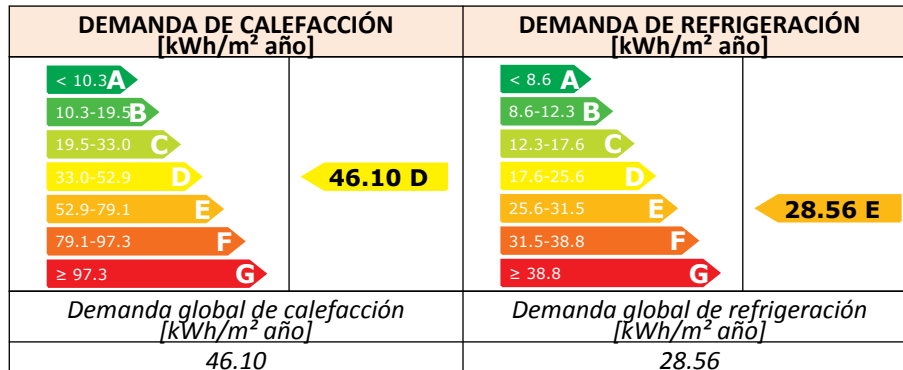
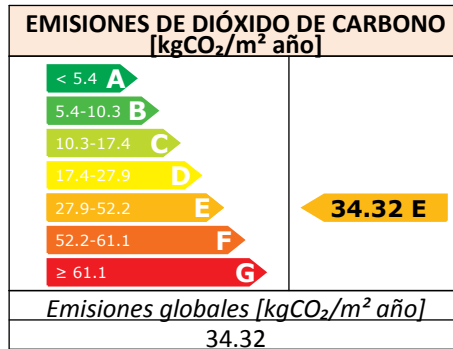
DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	87.56 F		22.7 D				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				87.56		22.70	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	248.32 F	CALEFACCIÓN	ACS
		F	G
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>
		169.41	30.38
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		G	-
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>
248.32		48.52	-

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Demanda [kWh/m ² año]	46.10	D	28.56	E					
Diferencia con situación inicial	41.5 (47.4%)		-5.9 (-25.8%)							
Energía primaria [kWh/m ² año]	74.09	D	54.60	G	7.17	A	-	-	135.86	E
Diferencia con situación inicial	95.3 (56.3%)		-6.1 (-12.5%)		23.2 (76.4%)		- (-%)		112.5 (45.3%)	
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	19.30	E	13.58	G	1.45	A	-	-	34.32	E
Diferencia con situación inicial	24.5 (55.9%)		-1.5 (-12.5%)		4.7 (76.4%)		- (-%)		27.7 (44.6%)	

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
<p>Conjunto de medidas de mejora: Envoltente + Vidrios + Solar + Solera + Cubierta</p> <p>Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adición de aislamiento térmico en fachada por el interior o relleno de cámara de aire - Sustitución de vidrios por otros más aislantes - Adición de aislamiento térmico en suelo - Adición de aislamiento térmico en cubierta - Mejora de las instalaciones

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.

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
