



Curso 2013-14

**Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar
en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en
sostenible y con una eficiencia energética alta.**

12 sep. 14

AUTOR:

ADOLFO MANUEL MOLTÓ VIDAL

TUTOR ACADÉMICO:

HÉCTOR NAVARRO CALVO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

RESUMEN

El siguiente trabajo final de grado se desarrolla en la modalidad de intervención no patrimonial y arquitectura tradicional. Este proyecto se centra en la rehabilitación y eficiencia energética de una vivienda situada en el municipio de Bugarra (Valencia).

Antes de comenzar el trabajo se realizara una introducción de la vivienda, describiendo su situación y emplazamiento y analizando la normativa urbanística a la que se va a acoger el solar donde se ubica nuestra vivienda.

Una vez analizada la normativa, llevaremos a cabo una contextualización histórica de la vivienda, describiendo el entorno y haciendo un análisis del entorno, el refuerzo estructural y la eficiencia energética hasta el momento.

Seguidamente se realiza un análisis exhaustivo de la vivienda y los sistemas constructivos empleados en su construcción, dejando esto pasó al análisis patológico de la vivienda, haciendo un listado de todas las lesiones que existen.

Una vez enumeradas y localizadas las lesiones que presenta esta vivienda se analizaran una a una y se les dará una propuesta de intervención para devolver a dicho elemento sus condiciones. Esta serie de propuestas mejorara las condiciones de habitabilidad. Más tarde se dará una segunda propuesta encaminada a la eficiencia energética.

Finalmente comprobaremos, que tras las diferentes intervenciones, la vivienda cumple los requisitos mínimos exigidos

relacionados con el ahorro energético y se realizara una calificación energética verificando así su mejora energética.

Palabras clave: rehabilitación, eficiencia energética, refuerzo estructural, proceso constructivo, sostenibilidad, análisis patológico, certificado energético.

ABSTRACT

The following final degree is developed in the form of construction projects and environment. This project focuses on rehabilitation and energy efficiency of a home located in the town of Bugarra(Valencia).

Before the work was carried on an introduction of the home, describing your situation and location and analyzing the planning regulations which will take the lot where our house is located.

After analyzing the rules, we will conduct a historical contextualization of the house, describing the environment and making a situation analysis, structural reinforcement and energy efficiency so far.

Following a comprehensive analysis of housing and construction systems used in its construction is done, leaving this happened to pathological analysis of housing, by listing all the potential for injury.

Once listed, localized lesions having this property will be analyzed one by one and be given an intervention proposal to return to said conditions. This series of proposals will improve living conditions. Later there will be a second proposal to energy efficiency.

Finally check that after different interventions, housing meets the minimum requirements related to energy savings and energy rating will be made and verifying energy improvement.

Keywords: rehabilitation, energy efficiency, structural reinforcement, constructive process, sustainability, pathological analysis, energy certificate.

AGRADECIMIENTOS

Este Trabajo Final de Grado se lo dedico a una persona muy especial para mí, me refiero a mi abuela Paquita, porque siempre tuve un apoyo incondicional por su parte en todas mis decisiones.

También agradezco la confianza y comprensión en cada momento de mis padres y mi hermano a lo largo de mi vida y sobre todo a lo largo de mis estudios universitarios. Gracias por todo.

ACRÓNIMOS UTILIZADOS

BIM: Building Information Modeling.

CAD: Computer Aided Design / Diseño Asistido por Ordenador.

CTE: Código Técnico de la Edificación.

ACS: Agua Caliente Sanitaria.

CE3x: Programa para realizar certificaciones energéticas de edificios.

IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

LOE: Ley de Ordenación de la Edificación.

NNSS Bugarra: Normativas Subsidiarias de Bugarra.

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas.

REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

DB-HE: Documento Básico de Ahorro de Energía.

RD: Real Decreto.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
ACRÓNIMOS UTILIZADOS	5
ÍNDICE	6
CAPÍTULO 1.....	10
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 2.....	12
ANTECEDENTES	12
2.1 HISTORIA DEL MUNICIPIO	12
2.1.1 PEDRALBA	15
2.2 HISTORIA DEL REFUERZO ESTRUCTURAL.....	19
2.3 HISTORIA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	21
CAPÍTULO 3.....	24
OBJETO DEL PROYECTO	24
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
3.3 METODOLOGÍA	25
CAPÍTULO 4.....	26
MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DESCRIPTIVA.....	26
4.1 EMPLAZAMIENTO DE LA VIVIENDA	26
4.2 DATOS DEL SOLAR	29

4.3	EMPLAZAMIENTO DE LA VIVIENDA	30
4.4	MARCO NORMATIVO	31
4.4.1	NORMATIVA MUNICIPAL	31
4.4.2	NORMATIVA.....	34
4.5	DISTRIBUCIÓN DE LA VIVIENDA	35
4.6	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EMPLEADOS.....	36
4.6.1	CIMENTACIÓN	36
4.6.2	ESTRUCTURA VERTICAL	37
4.6.3	ESTRUCTURA VERTICAL	40
4.6.4	REVESTIMIENTOS.....	43
4.6.5	CARPINTERÍAS Y HERRAJES	44
4.6.6	INSTALACIONES	47
CAPÍTULO 5.....		50
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL		50
5.1	DEFINICIÓN	50
5.2	ANÁLISIS ESTRUCTURAL	51
5.3	REFUERZO ESTRUCTURAL	59
5.3.1	REFUERZO ELEMENTOS VERTICALES	59
5.3.2	PATOLOGÍAS PRESENTES EN LAS FACHADAS.	63
5.3.3	REFUERZO ELEMENTOS HORIZONTALES.....	78
5.3.4	REFUERZO ELEMENTOS CUBIERTA.....	86
5.3.5	REPARACIÓN INSTALACIONES	90
5.4	OTRAS ACTUACIONES.	91
CAPÍTULO 6.....		93

ADAPTACIÓN ENERGÉTICA	93
6.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA	93
6.1.1 CONCEPTOS BÁSICOS	96
6.2 ANÁLISIS ENERGÉTICO	98
6.3 CERTIFICADO ENERGÉTICO DEL ESTADO ACTUAL..	99
6.4 PROPUESTAS DE MEJORA	100
PROPUESTA PARA SOLERA:	100
PROPUESTA PARA LOS CERRAMIENTOS:	101
PROPUESTA PARA LOS FORJADOS:.....	102
PROPUESTA PARA LA CUBIERTA:	104
PROPUESTA NUEVAS CARPINTERÍAS:.....	105
PROPUESTAS DE INSTALACIONES:.....	107
6.5 CUMPLIMIENTO DEL CTE	108
6.5.1 CUMPLIMIENTO DB-HE-1	108
6.5.2 CUMPLIMIENTO DB-HE-2	114
6.5.3 CUMPLIMIENTO DB-HE-3	114
6.5.4 CUMPLIMIENTO DB-HE-4	115
6.5.5 CERTIFICADO ENERGÉTICO PROPUESTO	121
CAPÍTULO 7.....	126
CONCLUSIONES	126
CAPÍTULO 8.....	129
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
8.1 LIBROS:	129
8.2 WEBS.....	129

CAPÍTULO 9.....	131
ÍNDICE DE FIGURAS	131
ANEXOS.....	135
I. ANEXO 1.- DOCUMENTACIÓN GRAFICA.....	135
II. ANEXO 2.-MAPEO DE LESIONES	135
III. ANEXO 3.-DETALLES CONSTRUCTIVOS	135
IV. ANEXO 4.- MÉTODO F-CHART.....	135
V. ANEXO 5.- ARCHIVOS DEL PROGRAMA CE3X....	135

CAPÍTULO 1 .

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de final de grado se desarrolla en la modalidad de proyectos técnicos de construcción y expone la intervención de una vivienda unifamiliar situada en el municipio de Bugarra (Valencia), la vivienda se encuentra en un estado muy deteriorado. Esta inmueble se encuentra en este estado por el paso del tiempo, un mal uso del mismo, un deterioro por las acciones meteorológicas o por la pérdida de propiedades de los materiales generando todo esto daños estructurales y otra serie de patologías. Y este tipo de daños afecta además de a la misma vivienda, a los que habitan en la misma. Tanto a su estado de bienestar como a su propia economía.

Desde el punto de vista de la economía y el bienestar dicha vivienda está generando una energía que ella misma la está desperdiciando. Esta energía perdida se está perdiendo debido al deteriorado estado de la misma. Ya que esta serie de patologías son por ejemplo: la vía de evacuación perfecta para la entrada y salida de aire. Desde el punto de vista de la eficiencia energética y con la ayuda de los materiales necesarios, podemos mejorar su comportamiento energético.

Por todo esto este proyecto va a tratar de mejorar su estado actual mediante un refuerzo estructural, con el que mejoraremos tanto

la forma de trabajo de la misma estructura como los desperfectos y patologías que presenta. Con ayuda de esta mejora de estructural y el uso de nuevos materiales queremos conseguir adaptar esta vivienda para hacerla eficientemente energética.

Una vez conocidas las lesiones, propondremos soluciones para soluciones dichas patologías. Dando esto una mayor vida a nuestro inmueble conservándolo la mayoría de su estética y la corriente arquitectónica a la se acoge la vivienda.

Por último se comprobara que dichas propuestas de actuación en la vivienda están dentro de los parámetros de demanda energética exigidos, con ayuda de varios programas informáticos.

CAPÍTULO 2.

ANTECEDENTES

2.1 HISTORIA DEL MUNICIPIO

Bugarra fue creada como casa de verano de un conde pedralbiño. Dependió de Pedralba hasta 1900. En las cercanías de la fuente de “La Hortezueta” hubo un primer establecimiento de población, constatado al menos desde tiempos íberos hasta después de la reconquista de Jaime I. Una vez establecidos sus moradores en el emplazamiento actual, pasa a pertenecer a la Baronía de Pedralba y Bugarra. Sus habitantes siguen siendo musulmanes y en el siglo XVI sirve la mezquita para el culto cristiano, obligado para sus antiguos fieles.



Ilustración 1. Escudo de Bugarra. 2014. Ayuntamiento de Bugarra.

Con la drástica medida de expulsión de los moriscos a principios del siglo XVII queda Bugarra sin habitantes, a la espera de que lleguen los nuevos pobladores cristianos. Con la desaparición del poder señorial en 1858, representado en Bugarra por los Sánchez de Calatayud, Condes del Real, se separan administrativamente las poblaciones de Bugarra y Pedralba.

Varias calles forman el eje de esta población con un trazado poco frecuente, de calles largas y estrechas, insinuando una cuadrícula.

Calle Ancha, calle del Medio y calle de Abajo, y en torno a ellas la iglesia y el "castillo", quizás más bien una Casa del señor feudal construida en el siglo XVI de la que queda tan sólo una parte; remodelaciones posteriores hicieron desaparecer la zona de calabozos de la casona, posiblemente al abrir la calle lateral que la separa del edificio del templo parroquial.

Parece ser que estuvo siempre arrendada, ya que su dueño se alojaba en el castillo de Pedralba. Se la conocía como la Torre, seguramente porque sobresalía en altura del resto de las viviendas del entorno. En la actualidad es propiedad particular con una cuidada restauración, quedando al menos una parte bien conservada del edificio civil más importante de Bugarra. La iglesia parroquial dedicada a San Juan Bautista demuestra con su factura



Ilustración 2. Iglesia San Juan bautista. 2012. Ayuntamiento de Bugarra.

los modestos caudales de que disponía el pueblo a finales del siglo XVII, pero aunque austera preside con distinción la amplia plaza; su campanario tiene una riqueza añadida ya que su base formaba parte del minarete de la mezquita que se remonta a épocas medievales, torre entonces exenta.

En la ubicación de la actual Casa Abadía podría levantarse la mezquita, ya que en la parte trasera de esta casa se encuentra la calle del Onsal Viejo, haciendo referencia al cementerio, que siempre ocupaba un lugar contiguo al templo musulmán. En el interior restaurado de la iglesia, se mantiene el esgrafiado del siglo XVII y la

reproducción de un retablo en madera que hubo en el Altar Mayor, del escultor Vergara.

Muchas casas de porte elegante hay repartidas por las calles de Bugarra, propiedad de familias adineradas que a partir de la expansión del viñedo hicieron fortuna; el crecimiento de este cultivo relegó usos económicos tradicionales como el cultivo de la seda y la pasa que hasta el siglo XIX fueron una de las bases económicas de la población.

En la calle de la Concordia, hay varias casas de apariencia distinguida; una de ellas con fachada blanca y resto arruinado, data de 1891; tiene una puerta de madera trabajada muy interesante. No se llegó o habitar por circunstancias familiares.

Al lado hay un ejemplo de casa de pueblo con primer piso con balcón y andana en la parte alta, aunque le resta ambiente una puerta moderna. Un paseo por las alegres calles del pueblo depara pequeñas sorpresas, como las lápidas funerarias romanas adosadas a la pared de algunas casas en la calle Larga y en la del Medio, 9; su utilización como adorno era un signo de distinción en las casas del siglo XVI. Hay un retablo cerámico dedicado a la Virgen del Rosario en la calle Larga; se trata de una réplica del que se encontraba en este lugar y que fue trasladado al interior de la parroquia.



Ilustración 3. Foto aérea Bugarra. 2012. Ayuntamiento de Bugarra.

2.1.1 PEDRALBA

Ahora vamos a hablar de Pedralba debido a que como bien hemos dicho anteriormente Bugarra era una aldea de Pedralba hasta 1900 que se independizó de esta. Pedralba es un municipio de la Comunidad

Valenciana, España Pertenece a la provincia de Valencia, en la comarca de los Serranos. Su superficie es de 58,9 km² y la población ronda los 3000 habitantes. El relieve lo constituye un piedemonte entre la zona del litoral y las sierras del interior, bastante accidentado, por verdaderas sierras como La Torreta, El Cerro Partido, La Serratilla, La Lloma de Ferrer, y el vértice geodésico de tercer orden de Parayola, todos ellos de materiales



Ilustración 4. Escudo de Pedralba. 2013. Ayuntamiento de Pedralba

cretáceos. El río Turia lo atraviesa de NO-SE, formando una maravillosa huerta. A el afluyen los barrancos del Cuchillo, Chiva, la Salá y las Fuentes de la Zorra, la Teja y la Salá. Su clima es típicamente Mediterráneo. Sus localidades limítrofes son: Bugarra, Liria, Villamarchante, Cheste, Benaguacil y Casinos, todas ella en la provincia de Valencia.

Por sus numerosos restos arqueológicos, los primeros asentamientos humanos pertenecen al periodo Mesolítico (9.500 y5.000 a.c). En cuanto a los emplazamientos romanos, encontramos una importante villa en la Cañada Larga- Mazcán-Cerrillo Royo, en la que se encontraron gran cantidad de hallazgos arquitectónicos. Desde el siglo VIII, los musulmanes, se asentaron en Pedralba y permanecieron allí, hasta el 22 de septiembre de1609, en donde se decretó su expulsión. A partir de ese momento, se inicia un periodo de repoblación, como indica la Carta puebla de Pedralba el 25 de septiembre de 1611.



Ilustración 5. Acequia de pedralba.2012. Ayuntamiento de Pedralba.

En sus calles, se encuentran casas del principio del XIX, que todavía conservan su estructura original: porches, cambras, terrazas y miradores. También se conservan casas señoriales de hace 100 años, en perfecto estado. El canal de la acequia madre, jalona la calle de la acequia con puentes y escaleras para acceder a las casas, con gran singularidad. En otras calles se encuentran restos de la antigua muralla, los restos del Castillo que forman parte de muchas casas del municipio.

Alrededor de La Plaza, sus calles tienen un trazado irregular, con recovecos y desniveles, de origen Medieval.



Ilustración 6. Iglesia de la purísima concepción. 2012. Ayuntamiento de Pedralba.

Uno de los edificios más importantes del pueblo, es la Iglesia de la Purísima Concepción de estilo Barroco tardío de mediados del siglo XVIII, cimentada sobre los restos de la mezquita, la base de su torre, era en su día el minarete, desde el que se llamaba al rezo. En el Altar Mayor, se puede observar, a cada lado de su patrona, un castillo y un pozo, que indican protección y sabiduría. También se puede ver el icono más grande de toda Europa, pintado en tabla, de arte bizantino por Fco. Arlandis, natural de la Real Parroquia de San Andrés Apóstol, en

Valencia. En tiempos de guerra un vecino de Pedralba encontró en el río flotando la cabeza de una mujer, la cogió y la guardó en el interior de un tronco hueco y se fue a vivir a Villamarchante, cuando terminó la guerra devolvió la cabeza al pueblo y se hizo una nueva Virgen, poniendo la cabeza en su lugar.

Otros edificios importantes son, la Casa de la Cultura, situada en la antigua mezquita árabe, de la que conserva la torre, y antes se situó una iglesia cristiana, cuya estructura arquitectónica mantiene.

La ermita de la Virgen de Luján, de construcción moderna inacabada. Su imagen fue traída de Argentina, el edificio se encuentra en el Alto del Puente, mirador desde donde se contempla el pueblo junto al río.



Ilustración 7. Ermita de la virgen de Lujan. 2012. Ayuntamiento de Pedralba.

El Museo de Arte Contemporáneo “Pedralba 2000”, donde se pueden admirar las obras más recientes del arte español y europeo. De artistas como Canogar, Saura, Feito, Sempere, Monpó, ect. Ubicado en una antigua casa de labranza totalmente reformada. Es importante el cultivo de la vid, con el que se elaboran excelentes vinos.

Aunque la población se triplicó durante el siglo XIX, durante el siglo XX, ha venido sufriendo una constante recesión, motivada por la emigración, consecuencia en los últimos años del éxodo rural y la ausencia de industrias capaces de ofertar puestos de trabajo a los jóvenes.

Su economía es básicamente agrícola, fundamentada en la antigüedad por la vid, con la que se ganó el título de “Cuna del vino” y actualmente de la naranja. En el monte hay vegetación de pinos, matorral y esparto. La superficie labrada está dedicada a la vid y en segundo lugar al algarrobo, otros cultivos son: el olivo, cereales y cítricos. La ganadería tiene una importancia secundaria. El sector industrial apenas está desarrollado, dedicado a sub derivados de la vid (vinos, mistelas y alcoholes).



Ilustración 8. Vista aérea de la iglesia de Pedralba. 2012. www.Pedralba.es

2.2 HISTORIA DEL REFUERZO ESTRUCTURAL

A lo largo de la historia de la humanidad, está, ha evolucionado en sus construcciones e infraestructuras, las técnicas y los materiales de manera impresionante. Los ingenieros son los encargados de crear diseños más duraderos y económicos en la construcción. Está se deteriora por envejecimiento o es necesaria una adaptación de la estructura debido a nuevos condicionantes de uso. Para hacer frente a estas necesidades, el campo de refuerzo de estructuras, ha recibido un fuerte auge en las dos últimas décadas.

Se define como refuerzo la modificación de una estructura, no necesariamente dañada, con el propósito de aumentar su capacidad portante en relación a las condiciones iniciales. La necesidad de

refuerzo en un elemento estructural puede ser motivada por diversas causas:

-Un cambio de uso con un aumento de las solicitaciones previstas en el proyecto original.

-Una disminución de la capacidad resistente provocada por la degradación de los materiales o por una acción de tipo accidental.

-Errores de proyecto o de ejecución que no permiten garantizar la seguridad, frente a las solicitaciones previstas.

El refuerzo se puede conseguir añadiendo un material que colabore en soportar las cargas actuantes sobre el elemento estructural en cuestión. Tradicionalmente, los materiales portantes han sido recrecidos de hormigón, barras de acero, tendones post-tensados, o platabandas de acero. Hoy en día, el refuerzo exterior con platabandas de acero, permite resolver el problema de carencia en armadura de vigas y forjados para soportar solicitaciones de flexión, cortante y torsión de forma sencilla, rápida y con un bajo coste relativo. Pero, presenta desventajas como son el peso de la platabanda y la posible corrosión de la misma por agentes atmosféricos.

En la pasada década, se introdujeron el empleo de los materiales compuestos, vinculados a las industrias aeronáuticas y automovilísticas, como técnica de reparación y refuerzo de estructuras. Los materiales compuestos, están formados por una matriz polimérica reforzada con fibras sintética(carbono, vidrio, aramida). El uso creciente de esta técnica se debe a las propiedades que ofrecen estos materiales en rigidez, ligereza, resistencia al ataque químico y facilidad de colocación, por lo que es de rápida ejecución y bajo coste de mano de

obra. En estos últimos años, el número de aplicaciones con materiales compuestos, ha crecido en varios millares. Son múltiples las tipologías estructurales reforzadas: vigas losas, pilares, juntas, depósitos, silos, cúpulas, bóveda, celosías, etc.



Ilustración 9. Ejemplo refuerzo estructural. 2012. Cype.

2.3 HISTORIA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

El uso de la energía se utiliza hace cientos de años, aunque antiguamente, no preocupaba porque la energía que se utilizaba era renovable, molinos de viento, velas en los barcos, etc. En los inicios de la revolución industrial, se utilizaron combustibles, pero no se pensaba que con el paso del tiempo se acabarían. Estos combustibles fósiles, provienen de productos que no son inagotables, y se empezó a pensar en energías renovables.

En 1979 se aprobó en España el Real Decreto 2429/79 "Normativa Básica de la Edificación" NBE-CT-79, en la que se

introducen las primera medida encaminadas al ahorro energético a través de una adecuada construcción de los edificios.

En 1998 se crea el RITE (Reglamento Instalaciones Térmicas de Edificios), regulando todas las instalaciones tanto térmicas como eléctricas de los edificios. Con la entrada de España en UE, todas las normativas de ben seguir las directrices de la UE, más tarde se firmó el Protocolo de Kyoto, para intentar evitar el cambio climático, reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero. Después de este acuerdo, se realiza la Directiva 76/93/CEE del programa SAVE de la UE., el objeto era limitar las emisiones de CO2 en el sector residencial., aquí surge, el primer programa capaza de realizar una calificación energética de una vivienda llamada Calener.

En el 2000 aparece SAVE II, este programa pretende estimular las medidas de eficiencia energética, incentivar todas las inversiones dirigidas a conservar energía y sobre todo, crear las condiciones para mejorar la intensidad energética en el consumo final.

En el 2006 entra en vigor el Código Técnico de la Edificación (CTE) estableciendo las exigencias mínimas que deben tener los edificios, en relación con los requisitos establecidos en la LOE.

Del CTE, lo que más nos interesa a nosotros relacionados con este tema, es el art. 15 de la parte I Código dedicado al Ahorro Energético en la Edificación. Las características de este ahorro energético se desarrollan en el Documento Básico(DB) secciones HE1 a la HE% del CTE. La sección HE2 es el Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) , publicado el 29 de agosto de 2007.

En 2002, se publica, la primera directiva Europea 2002/91/CE, cuyo objetivo es el fomento de la eficiencia energética, teniendo en cuenta la relación coste-eficacia y las condiciones climáticas d energética. Poniendo por pare del propietario a disposición del comprador o arrendatario, un certificado de calificación energética.

En 2007, se publica el Real Decreto 47/07 en el cual se aprueba la realización de certificaciones energéticas a los edificios de obra nueva.

En el 2013 se aprobó el Real Decreto 235/2013 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, certificado que ya se establece como requisito obligatorio. En él, se asigna a cada edificio una Clase Energética que variará desde la A, para los más eficientes hasta la G para los menos eficientes. Dependiendo del consumo energético que tengan y de las emisiones de CO₂.

Con este resumen, se aprecia como con el paso del tiempo, la preocupación por el ahorro energético aumenta, en parte debido a la concienciación social de que un excesivo consumo de energía está creando verdaderos problemas en el planeta donde vivimos.

CAPÍTULO 3.

OBJETO DEL PROYECTO

3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar diferentes sistemas de refuerzo estructural y adaptar esta vivienda unifamiliar, con criterios de eficiencia energética, con el fin de mejorar la eficiencia, certificación y calidad energética de dicha casa.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los diferentes tipos de criterios estructurales tradicionales.
- Conocer sistemas de refuerzo estructural y eficiencia energética tradicionales.
- Analizar los sistemas de adaptación elegidos, para reducir el consumo de energía.
- Utilizar diferentes sistemas constructivos actuales.
- Definir eficiencia, certificación y calificación energética.
- Justificar la utilización de dichos sistemas elegidos.
- Mejorar la eficiencia, certificación y calificación energética de dicha edificación.
- Conseguir una calificación energética alta.

3.3 METODOLOGÍA

La metodología a desarrollar en el trabajo, será un sistema mixto, que abarcara: por un lado, la búsqueda de sistemas y soluciones constructivas, para la realización de los diferentes refuerzos estructurales siguiendo los criterios de la eficiencia energética y por otra parte la búsqueda de información sobre mejora de criterios eficientes energéticos, normativas a aplicar y cálculos justificativos.

CAPÍTULO 4.

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DESCRIPTIVA.

4.1 EMPLAZAMIENTO DE LA VIVIENDA

El presente proyecto lo vamos a realizar, como bien se ha dicho anteriormente, se trata de una vivienda entre medianeras situada en el



Ilustración 10. Situación en la península ibérica. 2014 Google.

municipio de Bugarra. Bugarra se encuentra en la Comunidad Valencia, España. Perteneciente a la provincia de Valencia, en la comarca de “Los serranos”. Se encuentra situada cordillera mediterránea, a una altitud de 178msnm, una latitud de 39°36’331’’N, una longitud de 0° 46’29’’O y cuenta con 811 habitantes actualmente (INE 2013). Bugarra es un pequeño

pueblo del interior que, junto a otros de la misma comarca, es poseedor de un rico patrimonio natural y paisajístico, pero que se ve lleno de singularidades que lo convierten en un pueblo con mucho encanto. Contiene un rico patrimonio histórico, ya que su entorno natural es increíble. Posee una de las pocas playas fluviales de la provincia junto al

rio Turia, cercana al camping, todo ello rodeado por los montes de Chiva y Chulilla.

Esta localidad se encuentra a unos 47 km de Valencia. Este municipio está situado en la cuenca del río Turia, en la vertiente norte de la sierra de Chiva, presenta una superficie muy accidentada y montañosa. Las alturas más importantes son: Alto Roger, Bastos, Aliagar, Fuente y Pinada. En la parte norte del término hay una extensa meseta. El Turia cruza de oeste a este y drenan el término por el barranco de la Fuente y Marijuela. Además presenta un clima templado con unas temperaturas



Ubicación de Bugarra en la provincia de Valencia.

Ilustración 12. Situación en la Comunidad Valenciana. 2014. Google.



Ilustración 11. División de la Comarca Los serranos. 2012. Google.

medias de máxima 27°C y mínima de 12°C. Los vientos dominantes son cierzo y el poniente. El tiempo dominante localmente tortosino provoca las lluvias, de otoño a primavera. El pueblo está situado en el margen izquierdo del río Turia, en las vertientes de la Peña Roya. Como último dato cabe señalar que Bugarra tiene una extensión de 3.946 hectáreas.

Bugarra cuenta con varios centros de ocio, como un cine y un auditorio, con un programa estable de espectáculos teatrales y conciertos musicales. También dispone de polideportivo, piscina, auditorio al aire libre, campo de futbol de césped artificial y coto de caza y pesca. Además de un nuevo polígono industrial, en la partida del Olivar.

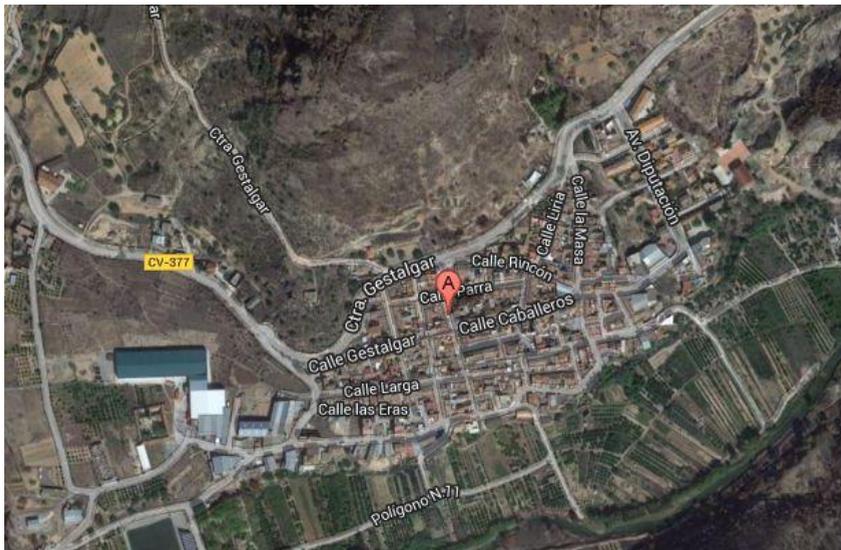


Ilustración 13. Municipio de Bugarra. 2012. Google maps.

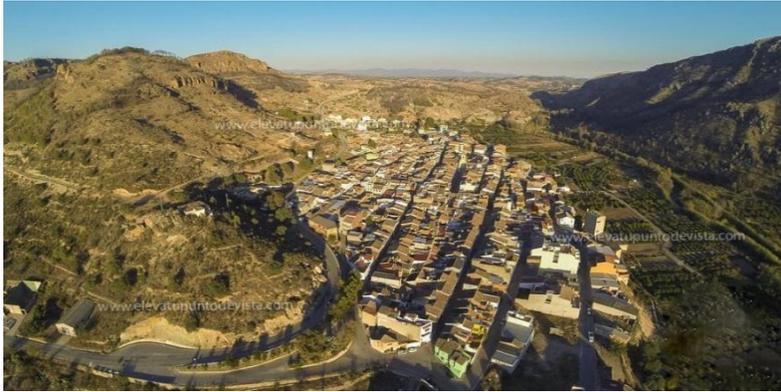


Ilustración 14. Panorámica de Bugarra. 2012. Google.

4.2 DATOS DEL SOLAR

La vivienda que vamos a analizar está situada entre medianeras en un solar que tiene una forma trapezoidal. Dicho solar está situado en la calle de la Balsa nº 21 (Bugarra) y recae por la parte posterior del solar a la calle Aparís guijarro nº6. En el solar hay dos construcciones uno que se trata de la vivienda que vamos a estudiar y al otro lado un almacén, que actualmente se gasta como garaje. El solar tiene una forma trapezoidal, y aunque ambas calles presenten una pendiente fuerte, dicho solar se encuentra todo a la misma cota, sin desniveles. Tiene una superficie de 310 m^2 con una distancia de este a oeste de 31,9m y de norte a sur 9,7m, está calificado como urbano.



Ilustración 15. Plano en planta. 2014
Catastró.



Ilustración 16.plano en planta. 2012.
Google maps.

4.3 EMPLAZAMIENTO DE LA VIVIENDA

El emplazamiento de esta vivienda entre medianeras que vamos a estudiar ya lo hemos nombrado anteriormente, se encuentra en el municipio de Bugarra. Este inmueble tiene la fachada principal orientada a Este, siendo esta orientación favorable y la fachada posterior está situada a Oeste, esto es desfavorable en verano debido a que las fachadas reciben mucho sol.

El acceso rodado a la vivienda se realiza a través de las distintas calles a las que recae el solar. Está dotada de todos los servicios

mínimos de agua potable, energía eléctrica, red de alcantarillado, pavimentación, encintado de aceras y alumbrado público.

El acceso a la parcela se puede realizar por ambos lados, tanto por el lado Este como por el Oeste. Por el lado Oeste es por donde se accede con el coche debido a que es donde está situado el garaje. Aunque en el solar están divididas por un lado la vivienda y por el otro el garaje, están conectadas por un patio interior.

4.4 MARCO NORMATIVO

4.4.1 NORMATIVA MUNICIPAL

Según el planeamiento de normas subsidiarias del término municipal de Bugarra nuestra vivienda se encuentra dentro del plan, nuestro solar se encuentra en suelo urbano. Nuestro solar está situado en una zona residencial intensa.

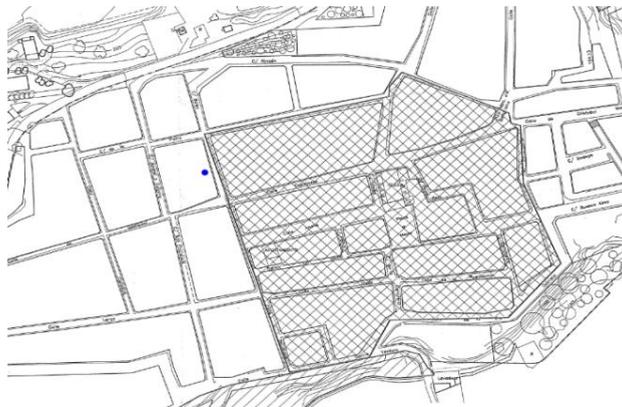


Ilustración 17. Plano de suelo urbano y zonificación. 1993. Ayuntamiento Bugarra.

Como vemos en este plano, con un punto azul, nuestro solar está enfrentado al casco antiguo de Bugarra.

Al estar calificado como suelo urbano podemos realizar obras de reforma o rehabilitación, según el artículo 96:

- Se permiten siempre y cuando no afecten sustancialmente a la fachada ni tipología del edificio, tendiendo a mejorar las condiciones de habitabilidad mediante la sustitución de alguno de sus elementos constructivo, modificación de distribuciones o sustitución o reparación de instalaciones y servicios.
- Toda la obra re reforma o rehabilitación que se autorice, deberá ajustarse a los términos comprendidos en la memoria, proyectos o declaración que se presentó al solicitar la licencia.

Para realizar las obras es necesario pedir licencia, ya que según el artículo 37 capítulo 1, debido a que vamos a realizar obras de modificación o reforma que afectan a edificios e instalaciones. La solicitud de licencia se presentara en el Registro de Entrada del ayuntamiento, habrá que presentar los impresos que el mismo ayuntamiento nos dará.

El plazo de otorgar o denegar la licencia para nuestro caso será de dos meses (art.41.2) en caso de en este plazo no saber resolución se deberá acudir a la Comisión Territorial de Urbanismo y en plazo de un mes no deben de contestar, en caso de no contestación se entenderá concedida por silencio administrativo.

Una vez concedida la licencia, las obras deberán iniciarse dentro de un plazo inferior a seis meses. Las obras tendrán un plazo de dos

años desde su otorgamiento expreso o adquirido por silencio administrativo, según marca el artículo 43.

Nuestra licencia se considera una licencia de obra menor tipo II, debido a que se trata de una obra de reforma interior que afecta a elementos estructurales, tabiquería interior o cerramientos exteriores, siempre y cuando no afecten a una superficie de una forma continua superior a 40m², según artículo 46.B, tendremos que presentar la siguiente documentación:

B) Obra menor tipo II.

Definición: Obras de reforma interior que aún afectando a elementos estructurales, tabiquería interior, o cerramientos exteriores, no afecten a una superficie de una forma continua superior a 40 m.².

Documentos para obtener la licencia: Instancia que incluirá:

1) Nombre, apellidos, domicilio y número del documento nacional de identidad del solicitante, si es persona física, y C. I. F., razón social y domicilio fiscal caso de ser persona jurídica.

2) Emplazamiento de las obras a escala 1/1000.

3) Descripción de las obras a realizar.

4) Firma del interesado y constructor que las realice, planos suscritos por técnico competente:

— De emplazamiento en relación a la edificación existente y al planeamiento vigente.

— De planta, sección y alzado y cuantos detalles se consideren necesarios para la correcta definición de las obras a realizar.

5) Presupuesto de las obras indicando estado de mediciones de las diferentes partidas a realizar y valoración de cada una de éstas.

6) Nombre de la empresa y número de carnet de responsabilidad, así como licencia para poder trabajar en Bugarra.

Ilustración 18. Artículo 46.b.1996. NNSS

4.4.2 NORMATIVA

- **Ley de Ordenación de la Edificación (LOE)**, Ley 38/1999, de 5 de noviembre de 1999.
- **Código Técnico de la Edificación (CTE)**, aprobado por el RD 314/2006 de 17 de marzo de 2006.
- **EHE-08**, aprobado por RD 1247/2008 de 18 julio de 2008.
- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre de 1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril de 1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril de 1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio 1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo 1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de protección individual.
- **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)**, aprobado por RD 1027/2007 de 20 de julio de 2007.
- **Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT)**.
- **Directiva 2010-31-UE**, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- **Directiva 2012-27-UE**, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

- **Real Decreto 235-2013**, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

4.5 DISTRIBUCIÓN DE LA VIVIENDA

La vivienda está distribuida en tres plantas. En la planta primera tenemos un comedor salón, una cocina, una sala de estar y un baño. En el segundo piso tenemos una primera estancia diáfana, que actualmente no tiene uso, y una habitación con un vestidor. En cuanto a la tercera planta, correspondiente a la “cambra”, tenemos la buhardilla antes la gastaban como palomar pero actualmente no tiene uso.

A continuación se detallan las superficies de las diferentes estancias y espacios de la vivienda.

Planta	Estancia	S. Útil	S. Construida
Planta primera	Recibidor	10,30m ²	11,82m ²
	Comedor salón	22,60 m ²	23,86m ²
	Cocina	12,43 m ²	19,08m ²
	Baño	5,22 m ²	5,8m ²
	Habitación 1	10,95 m ²	14,76m ²
	Habitación 2	10,55 m ²	14,62m ²
	Trastero	4,36 m ²	5,06m ²
	Despacho	19,30m ²	24,09m ²
Total		95,72 m²	119,09m²
Segunda planta	Zona diáfana	63,12 m ²	73,09m ²
	Habitación	25,33 m ²	39,05m ²

	Vestidor	7,45 m ²	8,17m ²
Total		95,9 m²	120,31m²
Tercera Planta	Cambra	63,8 m ²	79,24m ²
Total		63,8m²	79,24m²
Total		255,42 m²	318,64m²

Ilustración 19. Tabla superficies vivienda. 2014. Propia.

	S. Útil	S. Constructiva
Vivienda	255,42 m ²	318,64 m ²
Patio	81,97 m ²	81,97 m ²
Almacén	100,36 m ²	115,15 m ²
Total	437,75 m²	515,76 m²

Ilustración 20. Tabla de superficies 2. 2014. Propia.

4.6 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EMPLEADOS

4.6.1 CIMENTACIÓN

Debido a la imposibilidad de averiguar con exactitud la naturaleza del sistema de cimentación del edificio objeto de estudio, se deduce el mismo seguimiento siguiendo los criterios tipológicos de esta época.

El sistema utilizado consiste en la formación de una zapata corrida de cimentación mediante mampuestos, que no es más que el ensanchamiento del muro por ambas partes, hasta conseguir una

anchura superior a dos veces el espesor del muro. Este ensanchamiento está ejecutado mediante mampostería, con un aparejo, más o menos cuidado, recibidos con un mortero de cal y arcilla, siguiendo la composición del muro que sustenta. La entrega con el terreno no debe tener demasiada profundidad, simplemente evitando los estratos más superficiales.

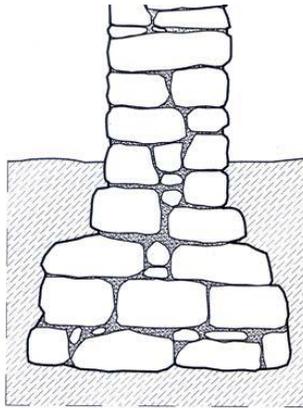


Ilustración 21. Zapata corrida bajo muro. 2011. Google.

La solera de cimentación está formada por diferentes tongadas de tierras compactadas, teniendo en cuenta la importancia de una subbase granular para impedir que las humedades se introduzcan en la solera. Las tierras utilizadas eran normalmente las procedentes de la excavación de los cimientos.

4.6.2 ESTRUCTURA VERTICAL

MUROS DE CARGA

La solución más extendida en las diferentes edificaciones tradicionales de la comunidad valenciana es la fábrica de mampostería.

Y aunque en gran parte de “L’Horta Valenciana” aparece una variante con muros mixtos de mampostería de machones y jambas de ladrillo debido al bajo coste que tenía el ladrillo. En esta vivienda solo se ha gastado la utilización de mampuestos. Esta utilización del ladrillo es debida a que en el siglo XIX, la industria ladrillera comenzó a extenderse por toda la comunidad. Así pues se empezó a gastar el ladrillo, por su reducido coste y fácil manipulación, llegando a adquirir una buena resistencia.

El sistema estructural del edificio se compone principalmente de muros de carga sobre los que apoyan los forjados y las cubiertas, en su mayoría y hasta donde se ha podido averiguar mediante una fábrica de mampostería de piedra caliza. Estas fábricas están constituidas por pequeños mampuestos, no excesivamente trabajados. Estos mampuestos se reciben con mortero, seguramente de barro, cal o yeso. En las zonas que precisan una mayor geometría, tales como las esquinas, jambas, machones, impostas, cornisas, arcos, alféizares, etc. están acuñados con ripios de tamaño interior a 15cm también tomados con mortero de cal y arena.

Los muros de la planta primera y de la cambra tienen un espesor diferente al de la planta baja, esto se debe a que al estar en plantas superiores las cargas son menores por esto se aprecia una diferencia de espesor en los muros de un par de centímetros, entorno a unos 5 cm.

Todos los muros estaban revestidos con mortero de cal, actualmente no es así. Con el paso del tiempo se han deteriorado y se han ido desprendiendo total, o parcialmente. Esto supone que este inmueble seguía las características tipológicas de la zona, en el estado

original estaba totalmente revestido. En la fachada recayente al patio interior se puede apreciar que han añadido un zócalo de alicatado, según la dueña para evitar la aparición manchas de humedad, eflorescencias y criptoflorescencias, que dañaban el muro.

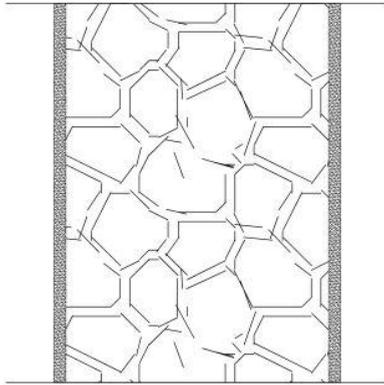


Ilustración 22. Muro de carga enlucido a dos caras. 2014. Propia.

PILARES

A causa de la aparición del ladrillo en el siglo XIX en Valencia y Castellón se empieza a utilizar como material principal para muros, pilares y elementos de entrevigado. En el caso de existir pilares que soportaban parte de la carga de la viga de la zona central que divide las dos crujiás, se solían disponer dos pilares a un tercio de la viga dejando paso en la zona central.

En nuestro caso los pilares por la tipología construida y el año en que se realizó pensamos que se tratan de pilares de ladrillo macizo de diferentes espesores, llegando a 47x90cm.

4.6.3 ESTRUCTURA VERTICAL

FORJADOS Y VIGAS

Desde finales del siglo XV se tiene constancia documental del uso de forjados de viguetas y revoltones en la Comunidad Valenciana. Se pueden clasificar en dos grupos: los que están realizados con rollizos de madera y tienen como viguetas revoltones de yeso encofrados y los que se componen por viguetas cuadradas de madera con revoltones de ladrillo.

En el primer caso, el encofrado podía ser de tablillas de madera, o de cañizo y a continuación enlucido. En el otro, los revoltones de ladrillo se apoyaban unas pequeñas hendiduras que presentan los laterales de las viguetas o sobre listones claveteados lateralmente a las viguetas.

En el nuestro caso el forjado está ejecutado:

- En planta baja de segunda forma explicada anteriormente. Es decir, el forjado está formado por viguetas (15x20cm) de madera rectangulares y revoltones de ladrillo macizo de medio pie y posteriormente se ha enlucido con yeso, como acabado. Sobre estos revoltones se haya una solera de mortero de cal de unos 4cm de espesor y piezas cerámicas con una lechada entrejuntas que forman el pavimento de la planta primera. Actualmente no hay pavimento en la planta primera, puesto que lo quitaron porque iban a cambiarlo pero al final la reforma no se llevó a cabo, por esto a día de hoy no hay pavimento.

En a la segunda planta el forjado está compuesto de la primera forma, con rollizos de madera (18x18cm) y revoltones de cañizo con un enlucido de yeso como acabado. Y sobre el entrevigado tenemos se utilizó la misma solución que en la planta inferior, una solera de mortero de cal de unos 4cm. Aquí no se coloca acabado.

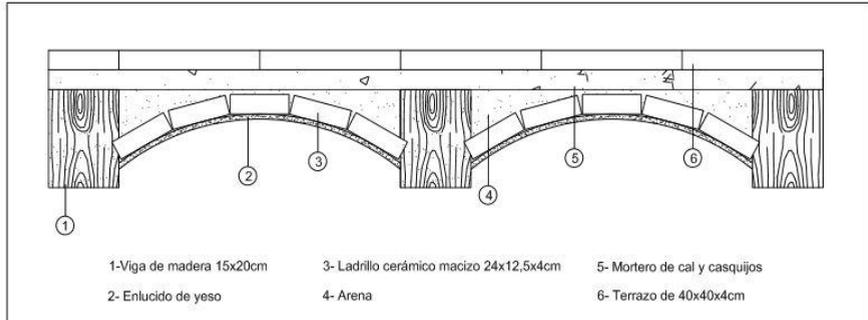


Ilustración 23. Detalle forjado planta primera. 2014. Propia.

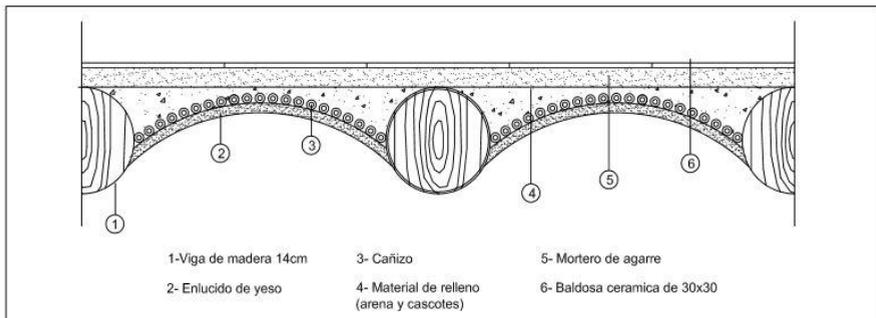


Ilustración 24. Detalle forjado planta segunda. 2014. Propia.

En cuanto al sistema estructural vertical de la vivienda se basa en muros de carga de unos 50cm y pilares, compuesto por 4 pórticos, tres

muros de carga y uno de pilares. Los pilares están alineados formando una viga. En la planta segunda solo 3 pórticos, dos muros de carga y pilares, los dos extremos son los muros de carga y el central de pilares.

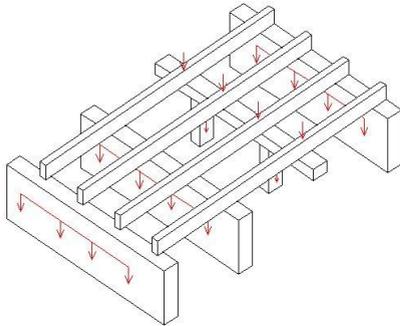


Ilustración 25. Esquema estructural planta baja. 2014. Propia.

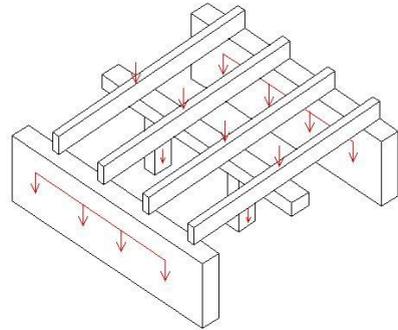


Ilustración 26. Esquema estructural planta segunda y desván. 2014. Propia.

ESCALERA

En las edificaciones tradicionales se recurría con mucha frecuencia a la escalera de bóveda tabicada ubicada en los interiores de las edificaciones, y escaleras macizas de mampostería en exteriores.

La escalera es tabicada de dos roscas de ladrillo a partir del tercer escalón, tiene forma de L y el desembarco se realiza perpendicular al forjado.

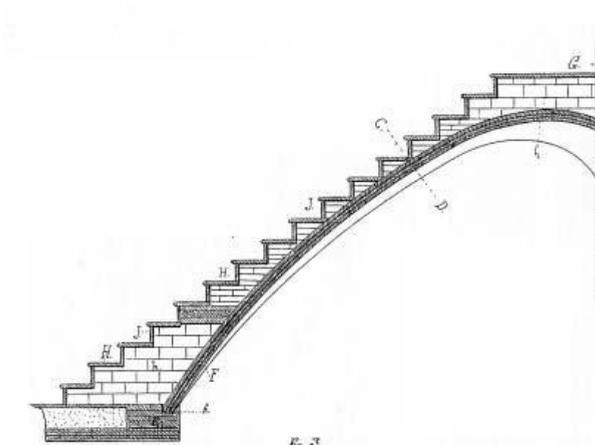


Ilustración 27. Ejemplo de escalera tabicada. 200. Google.

4.6.4 REVESTIMIENTOS

Entre los revestimientos más utilizados en la arquitectura rural valenciana está el realizado de manera manual, manteniendo un aspecto rugoso e irregular. Este revestimiento en muchos casos ha evolucionado en otros más finos, aunque en otros se ha mantenido en su estado original.

La pintura, tradicionalmente de cal, es un material relativamente reciente. Nació aproximadamente a principios del siglo XIX, y principalmente en colores azulete o blanco. Se usaba en jambas y recercado de ventanas inicialmente pero se terminó extendiendo su utilización al resto de la fachada.

Los revestimientos exteriores son de mortero de cal e interiormente enlucido de yeso. En algunos casos pintando y en otros

no. Los falsos techos son de cañizo, en nuestro inmueble el de la cocina y el baño.

4.6.5 CARPINTERÍAS Y HERRAJES

CARPINTERÍAS EXTERIORES Y CERRAJERÍAS

Las carpinterías son de madera maciza con vidrios simples. Las rejas son de fundición, algunas ventanas presentan mosquiteras. El estado de algunas carpinterías obliga a su sustitución y en su caso, actuar ante posible carcoma o humedad.

Las ventanas de la planta segunda (la cambra) fueron cambiadas debido a que la cubierta de madera está afectada por la carcoma y esta afecto a las ventanas de madera maciza. Actualmente hay unas carpinterías de madera con mosquitera, en un estado muy deteriorado.

Las carpinterías de la planta primera también son de madera maciza y se encuentran en perfecto estado. Las de la planta baja que recae a la calle presentan un buen estado y la que recae al patio interior se cambió hace un par de años debido a que estaba en muy mal estado.



Ilustración 28. Ventana planta baja.2014. Propia.



Ilustración 29. Ventana planta segunda.2014. Propia.



Ilustración 30. Ventana planta desván (cambra). 2014. Propia.



Ilustración 31. Puerta de entrada a la vivienda. 2014. Propia.



Ilustración 32. Puerta de acceso al patio. 2014. Propia.

CARPINTERÍA INTERIOR

Las puertas interiores son de madera, presentan molduras realizadas sobre la propia madera, se encuentran en muy buen estado.

La puerta de acceso a la vivienda, recayente a la calle la Balsa, es de madera maciza decorada con molduras y cristal. Esta puerta presenta diferentes oberturas para abrir, permitiendo que entre la luz y

el sol. Sin embargo la puerta recayente al patio interior es de aluminio, con cristales helados, permitiendo así la entrada de sol.



Ilustración 33. Puerta de paso planta baja. 2014. Propia.



Ilustración 34. Puerta de paso planta primera. 2014. Propia.

4.6.6 INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE AGUA

La vivienda está conectada a la red municipal de abastecimiento, la instalación dispone de una llave de paso en planta baja. En el interior de la vivienda dispone de tomas de agua en planta baja, tanto en la cocina como en el baño. En las plantas superiores no hay tomas de agua.

La instalación es vista, no existe ningún tipo de falseado, por lo que es fácil de observar el estado de las tuberías. El estado actual de las tuberías es bueno, aunque con un material no muy aconsejable, son tuberías para jardín de polietileno. Estas están conectadas a un bidón de fibrocemento emplazado en el patio interior. Este bidón de agua no está en perfecto estado, es necesario cambiarlo cuanto antes. Y se deberá actuar mediante el procedimiento de materiales peligrosos.



Ilustración 35. Bidón de agua. 2014. Propia.



Ilustración 36. Contador de agua. 2014. Propia.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

La vivienda está conectada a la red general, también presente en la calle de la Balsa. Hasta el momento no ha habido ningún tipo de problema con la instalación eléctrica, y toda la instalación funciona correctamente. Se trata de una instalación antigua y no empotrada.



Ilustración 37. Contador de luz. 2014. Propia.

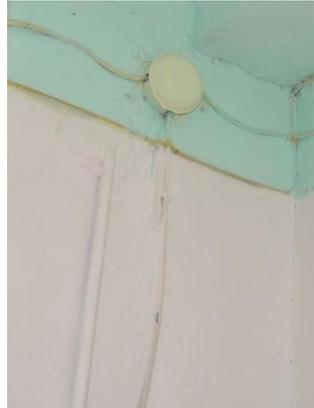


Ilustración 38. Instalación vista de Electricidad. 2014. Propia.

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La vivienda está conectada a la red de saneamiento enterrada que pasa por la calle de la Balsa. Intuimos que los aparatos sanitarios están conectados ella. Hemos podido comprobar que funcionan correctamente.

CAPÍTULO 5.

EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

5.1 DEFINICIÓN

El refuerzo es una modificación de una estructura o elemento de ella, con el fin de aumentar su capacidad o su estabilidad. Para la realización de un refuerzo no es necesario que la estructura o elementos estructurales entes dañados. También se puede dar el caso de que haya un aumento de cargas o simplemente haya una variante de las cargas previstas.

En nuestro caso vamos a utilizar el refuerzo estructural como ayuda para arreglar la vivienda que estamos estudiando. Esta vivienda, como bien ya hemos dicho anteriormente, ha estado deshabitada durante muchos años esto ha ocasionado una serie de desperfectos y lesiones en la vivienda. Esta serie de daños ha afectado a la estructura, en nuestro caso tanto a elementos horizontales como verticales. A la mayoría de elementos verticales les ha afectado mediante grietas, desconchamientos de pintura, enlucido. Y en cuanto a los elementos horizontales les ha afecta en cuanto a su horizontalidad produciendo desniveles, grietas, fisuras, disgregaciones y erosiones de los materiales con los que está realizado. Mediante un análisis exhaustivo de estos daños y con una solución para cada uno conseguiremos solventarlos para hacer de esta vivienda enferma una vivienda apta para ser habitada y ampliar su vida útil.

5.2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Nuestro edificio no estaba en uso desde hace mucho tiempo. Ahora el dueño quiere volver a darle uso. El edificio no ha sido rehabilitado hasta el momento, ni tenía ningún tipo de mantenimiento. Desde hace unos pocos años se detectan una serie de deficiencias estructurales en diferentes partes de la vivienda. Los muros de carga están afectados por la humedades, los forjados están en pandeados en algunas zonas, la cubierta presenta filtraciones, generando esta, daños en el forjado inferior. La cubierta también presenta deformaciones y falta de estabilidad en algunas partes.

Como ya explicamos en el apartado 1.4.3 la estructura de la vivienda consiste en cuatro pórticos en planta baja. Siendo la fachada principal el primer pórtico, seguida del único pórtico de pilares y detrás de este le siguen dos muros de carga más.

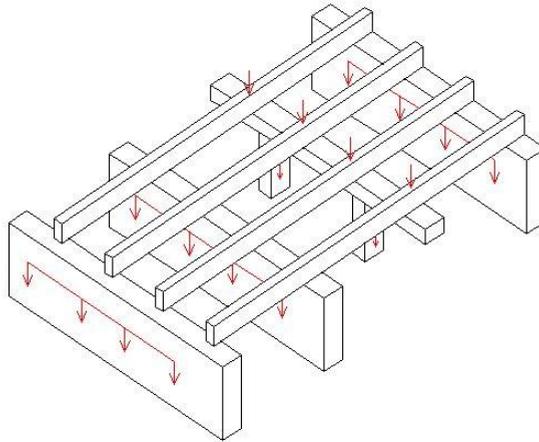


Ilustración 39. Estructura planta baja. 2014. Propia

Como podemos ver en la ilustración 14 los cuatro pórticos aguantan las viguetas de madera, rectangulares en esta planta, transmitiendo así las cargas al terreno. En el caso del pórtico de pilares podemos apreciar como sobre estos dos pilares pasa una viga de madera de inicio a fin de la vivienda y acaba apoyando en el muro medianero me carga. Sin embargo en la planta superior tenemos la siguiente estructura:

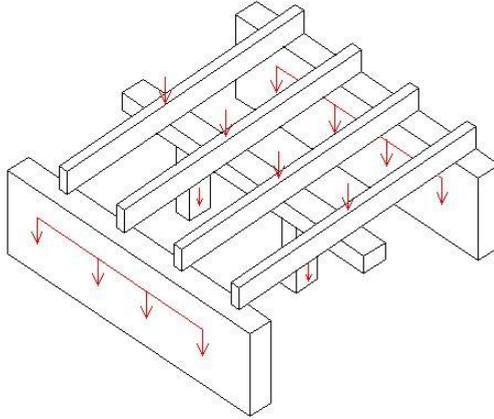


Ilustración 40. Estructura plantas primera y desván (cambra). 2014. Propia.

En esta planta y en la superior tenemos el mismo sistema estructural. Como podemos ver está compuesto por tres pórticos, dos de ellos son de muro de carga y el que está situado en el centro se trata de un pórtico de dos pilares con una viga corrida encima de ellos.

Hemos podido comprobar como los muros de carga y los pilares se encuentran en buen estado. Se encuentra afectados por humedades por capilaridad, desconchamientos y presentan alguna grieta. Pero esto no influye a su estabilidad. Por lo tanto primero actuaremos sobre las patologías que presentan y acabaremos devolviéndoles los acabados deseados. Las actuaciones que vamos a proponer no solo se centraran en devolver la calidad estructural al edificio, sino que también las vamos a diseñar para aumentar su ahorro energético de la vivienda actual. Queremos crear así una vivienda estable, mucho más eficiente y con una calificación energética muy inferior a la que presenta actualmente.

Una vez hecho este primer análisis de la vivienda, vamos a realizar un estudio de todas las patologías y analizaremos así cada una de ellas. Tras este análisis y como hemos podido comprobar existen ciertas patologías que afectan a la estabilidad estructural de la misma, especialmente en los forjados, concretamente en las viguetas.

Esto hace necesario una reparación y un refuerzo. Hemos barajado varias opciones. Una de ellas es la demolición total de los forjados y la segunda opción es una reparación total de aquellas zonas afectadas. La primera de las opciones la descartamos debido al elevado coste que supone demoler los forjados y optamos por reparar las zonas de los forjados afectadas.

En cuanto a la cubierta hemos observado que se encuentra en un estado muy mal estado. La cubierta es a dos aguas, como ya se ha mencionado anteriormente, realizada mediante rollizos de madera apoyados en una viga principal de madera y en los muros de carga. Las cubiertas situadas en el piso inferior son a un agua y están ejecutadas mediante rollizos apoyados sobre el puro de carga de la fachada posterior y el muro contiguo.

Las cubiertas presentan carcoma, sobre todo los rollizos de madera que actúan como viguetas. Todos los rollizos presentan carcoma y echando un pequeño vistazo hemos podido apreciar los diferentes orificios y serrín que ha genera la carcoma. La carcoma coloniza y daña la madera en estado de larva (gusano), pero justo antes de salir al exterior sufre una metamorfosis a coleóptero con capacidad de volar. Su vida al exterior es de pocos días: deposita sus huevos y muere.

En planta baja no hay presencia de carcoma, sin embargo en las cubiertas de la planta primera y en la cubierta, situada una planta superior a esta, sí que presenta carcoma. Ya que la carcoma está muy presente en dichos elementos e igual está presente en los forjados adyacentes, es una patología que se debe de tratar de inmediato.

A continuación vamos a enumerar las diferentes lesiones y patologías que presenta este inmueble. Presentando además su solución a cada una, su grado de afección y cuando debe ser reparada.

Tipo de lesión	Ubicación	Elemento	Urgencia	Gravedad
ESTRUCTURA VERTICAL				
Humedad por capilaridad	Planta baja	Muros de carga y pilares	Urgente	Grave: deterioro progresivo
Dinteles dañados	Planta segunda (cambra)	Muro de carga	Urgente	Grave: deterioro progresivo
ESTRUCTURA HORIZONTAL				
Desniveles forjado	Planta Primera y cambra	Forjados	<u>Inmediata</u>	Grave: pérdida de capacidad estructural
Grieta longitudinal	Planta Primera y cambra	Forjados	Aplazable	Moderado: Deterioro progresivo

Falta de pavimento	Planta Primera y cambra	Forjados	Urgente	Moderado: Deterioro progresivo
Deformación por flecha	Planta Primera y cambra	Viguetas	<u>Inmediata</u>	Grave: pérdida de capacidad estructural
CUBIERTA				
Deformación por flecha	Planta Primera y cambra	Cubierta	<u>Inmediata</u>	Grave: pérdida de capacidad estructural
Falta de estanqueidad	Cambra	Cubierta	<u>Inmediata</u>	Moderado: Deterioro progresivo
Vigas y viguetas afectadas por carcinoma	Planta Primera y cambra	Cubierta	<u>Inmediata</u>	Grave: pérdida de capacidad estructural
Falta de impermeabilidad	Cambra	Cubierta	<u>Inmediata</u>	Moderado: Deterioro progresivo
Falta de aislamiento	Cambra	Toda la vivienda	Urgente	Leve: Gran pérdida de energía

FACHADAS				
Humedades	Fachadas	Muros de carga	Aplazable	Grave: Deterioro progresivo
Manchas	Fachada principal	Muro de carga	Aplazable	Moderado: Deterioro progresivo
Desconchamientos	Fachadas	Muro de carga	Aplazable	Leve: Deterioro progresivo
Fisuras	Fachadas	Muro de carga	Aplazable	Moderado: Deterioro progresivo
Grietas	Fachadas	Muro de carga	Urgente	Grave: Deterioro progresivo
Pandeo de recubrimiento	Fachada posterior	Muro de carga	Aplazable	Moderado: Deterioro progresivo
Falta de enfoscado	Fachada posterior	Muro de carga	Aplazable	Moderado: Deterioro progresivo
Falta de estanqueidad en carpinterías	Planta baja, primera, cambra	Ventanas	Aplazable	Moderado: Deterioro progresivo

Ilustración 41. Tabla lesiones. 2014. Propia.

INSTALACIONES			
Instalación	Lesión	Ubicación	Estado
Fontanería	Deteriorada, con falta de estanqueidad en los codos.	Planta baja	Aceptable
Electricidad	Inexistencia de elementos de protección, interruptores muy deteriorados. Falta de sección de conductos. No hay toma a tierra.	Toda la vivienda	Necesario cambiar
Saneamiento	Deterioro de elementos de conexión con aparatos.	Planta baja	Aceptable
Calefacción	Inexistencia de instalación de calefacción.	-	Inexistente

Ilustración 42. Tabla instalaciones. 2014. Propia.

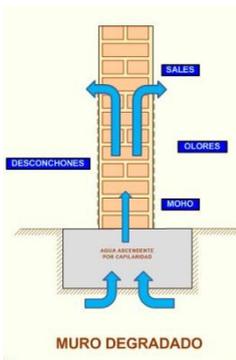
Ahora mediante las ficha analizaremos cada una de las lesiones y les daremos una solución. Más tarde analizaremos cada conjunto estructural en su conjunto, para valorar si las soluciones dadas son lo más correcto o dar otro tipo de solución para reparar la patología en conjunto.

5.3 REFUERZO ESTRUCTURAL

5.3.1 REFUERZO ELEMENTOS VERTICALES

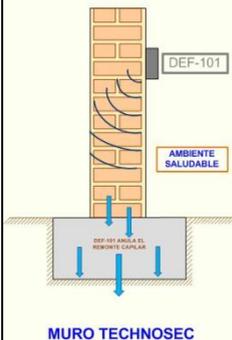
1	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INTERVIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(VALENCIA)
TIPO DE LESION		
Humedad por capilaridad		
FOTO		
		
LOCALIZACIÓN		
Muro de carga y pilares en planta baja		
DESCRIPCIÓN LESIÓN		
<p>Manchas de humedad en la parte inferior de los muros de carga y pilares. Estas manchas han producido desconchamientos de pintura y una descomposición del enfoscado.</p>		

CAUSAS LESIÓN



Estas manchas de humedad son producidas por la humedad por capilaridad. Se producen debido a que el agua asciende por la red capilar de los muros produciendo esto un transporte de sales. Dependiendo de si la velocidad de transporte es mayor que la de evaporación, cristaliza en el interior o en el exterior. En nuestro caso podemos afirmar que cristaliza, tanto en el exterior como en el interior, produciendo eflorescencias y criptoflorescencias produciendo así el deterioro del enfoscado y el desconchado de la pintura.

DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN



Para este tipo de humedad la solución más adecuada es la electro-osmosis por resonancia. Debido a que no es necesario realizar obras, es una solución económica, definitiva y reversible, es de máxima fiabilidad, no importa el grosor del muro y no conlleva perforaciones.

En este caso colocaríamos el aparato de electro-osmosis por resonancia, al paso de un tiempo y comprobando que las humedades no han aumentado, procederíamos a la intervención. En primer caso eliminaríamos toda la pintura y el enfoscado afectado. Luego lo limpiaríamos y sanearíamos toda la parte afectada. Seguidamente enfoscaríamos la parte dañada y por último pintaríamos la parte afectada.

2	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(VALENCIA)
	TIPO DE LESION	
Dinteles dañados		
FOTO		
LOCALIZACIÓN	Dinteles situados en la planta segunda (Cambra)	
DESCRIPCIÓN LESIÓN	<p>En los huecos de la fachada principal, los dinteles están ejecutados con rollizos de madera, los cuales presentan un alto grado de deterioro. En estos dinteles se ha producido un descenso de su nivel, provocando el agrietamiento del revestimiento.</p>	
CAUSAS LESIÓN	<p>La causa de esta patología se debe al transcurso del tiempo sin ningún tipo de mantenimiento. Debido a la falta de mantenimiento los agentes atmosféricos han atacado a este elemento deteriorándolo</p>	

hasta dicho estado.

DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN

Es necesario realizar la sustitución de los dinteles, debido al mal estado en el que se encuentran. Para ello es necesario:

- 1- Eliminación del dintel actual. El dintel está compuesto por dos rollizos de madera. Por esto primero eliminaremos la pieza exterior y la sustituiremos por una nueva. Posteriormente realizaremos la misma operación para la sustitución de la pieza interior.
- 2- Colocación de la nueva pieza de dintel. Hemos considerado oportuno utilizar unos perfiles IPE 100 de la misma longitud que la retirada.
- 3- Por ultimo enluciremos y pintaremos.

5.3.2 PATOLOGÍAS PRESENTES EN LAS FACHADAS

3	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(Valencia)
TIPO DE LESION		
Manchas por escorrentía		
FOTO		
		
LOCALIZACIÓN		
Fachada principal, en huecos de planta baja y primera		
DESCRIPCIÓN LESIÓN		
<p>Como se puede ver en las fotografías y hemos podido observar. Se aprecia bajo de cada alfeizar manchas de escorrentía, bajo todas las carpinterías de la fachada exterior de la fachada principal.</p>		
CAUSAS LESIÓN		

Al tratarse de manchas en bajo los alfeizar podemos afirmar que se han producido por la falta de goterón en los alfeizares. Como hemos observado los alfeizares no sobresalen de la fachada y tienen poca pendiente.

DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN

Para eliminar estas manchas y que no vuelvan a aparecer la actuación más correcta es reponer los alfeizares. Vamos a realizar los siguientes pasos para erradicar dicha patología.

- 1- Se eliminara el polvo y las manchas existentes en la fachada con agua y jabón, restregando con un cepillo sin púas metálicas. En caso de no ser suficiente, se empleara un chorro de agua con jabón, y se incrementara la temperatura y la presión hasta acabar con las manchas. Aunque existen tratamientos más fuertes para limpieza de este tipo de manchas como por ejemplo: disoluciones de amoníaco o proyección de chorro de arena. O se pueden analizar las partículas de suciedad y buscar un producto contrario a ellas.
- 2- Quitaríamos la ventana.
- 3- Una vez limpiado y saneada la zona procederemos a colocar un alfeizar de arenisca, con un espesor de 2cm, sobresaliendo de la fachada unos 2cm con goterón. Esta pieza la colocamos sobre una capa de mortero y bajo esta una lámina impermeabilizante.
- 4- Por ultimo colocaríamos la ventana.

- ① Ventana de madera abatible
- ② Vierteaguas de arenisca e=2cm
- ③ Mortero de agarre 1:8 e=3cm
- ④ Lamina impermeabilizante
- ⑤ Muro de mampostería e=55cm
- ⑥ Enfoscado de yeso e=2,5cm
- ⑦ Pintura rugosa

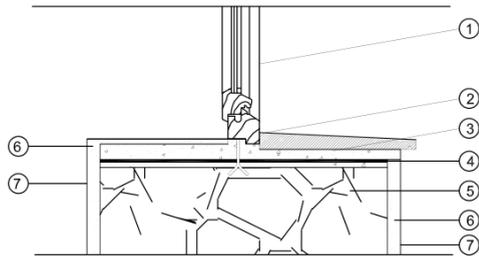


Ilustración 43. Detalle vierteaguas. 2014. Propia.

<h1>4</h1>	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(Valencia)
TIPO DE LESION		
Desconchamientos de pintura		
FOTO		
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"></div>		
LOCALIZACIÓN		
Fachada principal, posterior y medianera este.		
DESCRIPCIÓN LESIÓN		

Desconchamientos de la pintura en la fachada exterior.

CAUSAS LESIÓN

La principal causa para este fenómeno es el mantenimiento, al no haber tenido ningún tipo de mantenimiento con el paso de los años se ha ido deteriorando y los agentes atmosféricos han ayudado a aumentar y acelerar esta lesión.

DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN

La solución para más apropiada para esta patología es la retirada de todo el material en mal estado. Y sanear bien toda la zona eliminando todo tipo de vegetación. Una vez eliminado todo el revestimiento dañado y limpiada toda la zona afectada se procede a pintarlo todo con una pintura plástica de exterior.

5	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(Valencia)
TIPO DE LESION		
Fisuras en la fachada principal		
FOTO		
		
LOCALIZACIÓN		
En la fachada principal y la posterior.		
DESCRIPCIÓN LESIÓN		

En las fachadas han aparecido fisuras, tanto en el enfoscado como en la pintura.

CAUSAS LESIÓN

Una de las causas que ha generado esta patología es el desconchamiento de la pintura y el ataque de los agentes atmosféricos. Así como ya hemos ido anteriormente la falta de mantenimiento.

DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN

La solución más adecuada para esta patología consiste en:

- 1- Picado de las zonas afectadas.
- 2- Limpieza de toda la zona picada.
- 3- Rellenado de la zona picada.
- 4- Pintado

6	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(Valencia)
TIPO DE LESION	Grietas en la fachada principal	
FOTO		
LOCALIZACIÓN	En la fachada principal.	
DESCRIPCIÓN LESIÓN	Fisuras longitudinales a lo largo de toda la fachada.	
CAUSAS LESIÓN	La principal causa que ha generado esta patología es el movimiento de los forjados.	
DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN	La solución más adecuada para esta patología consiste en: <ol style="list-style-type: none">1- Picado de las zonas afectadas.2- Limpieza de toda la zona picada.3- Rellenado de la zona afectada.4- Se procede a la inyección de mortero en las juntas existentes. Se realizara mediante inyección de presión para poder alcanzar mayor profundidad.	

- 5- Enfoscar el resto de la zona.
- 6- Pintado de toda la zona intervenida.

7	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(Valencia)
TIPO DE LESION		
Pandeo de zócalo de la fachada.		
FOTO		
		
LOCALIZACIÓN		
Zócalo fachada posterior.		
DESCRIPCIÓN LESIÓN		
Pandeo del zócalo, el revestimiento del zócalo se ha separado del muro. A causa de este abombamiento hay piezas que se han desprendido.		
CAUSAS LESIÓN		

Una de las causas que ha generado esta patología la humedad por capilaridad. Al tratarse de un material no poroso no deja expulsar las sales minerales esto puede causar tres cosas: o que aparezcan manchas por condensación en el interior, eflorescencias en el interior, o que las eflorescencias aparezcan por encima de dicho zócalo. En nuestro caso se han producido criptoflorescencias en el interior del zócalo has que lo ha separado completamente del paramento.

DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN

La solución más adecuada para esta patología consiste en:

- 1- Eliminar todo el zócalo de azulejo
- 2- Eliminar todo el cemento cola existente.
- 3- Eliminar todas las florescencias y criptoflorescencias del paramento. Mediante un cepillo de pus duras y agua.
- 4- Sanear eliminando todo el mortero en mal estado.
- 5- Colocar de nuevo un enfoscado.
- 6- Colocar un zócalo de un material poroso.

8	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(Valencia)
TIPO DE LESION		
Falta de enfoscado		
FOTO		
		
LOCALIZACIÓN		
Fachada posterior planta segunda (cambra)		
DESCRIPCIÓN LESIÓN		
En la fachada posterior no hay enfoscado debido a que hace dos años cayó todo el enfoscado. El dueño actual solo ha pintado la fachada descubierta que se encontró.		
CAUSAS LESIÓN		

Como ya hemos dicho en lesiones y en esta lesión se repite, la principal causa es el mantenimiento, al no haber tenido ningún tipo de mantenimiento con el paso de los años se ha ido deteriorando y los agentes atmosféricos han ayudado a aumentar y acelerar esta lesión. Hasta generar el desconchamiento total del enfoscado.

DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN

La solución más adecuada para esta patología consiste en:

- 1- Rascar toda la pintura existente.
- 2- Eliminar las zonas más dañadas por los agentes atmosféricos.
- 3- Colocar un enfoscado por todo el paramento.
- 4- Pintar con una pintura de exterior resistente.

9	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(VALENCIA)
TIPO DE LESION		
Falta de estanqueidad en las carpinterías exteriores.		
FOTO		
		
LOCALIZACIÓN		
Fachada principal y posterior.		
DESCRIPCIÓN LESIÓN		
Todas las carpinterías no son estancas y no cierran perfectamente.		
CAUSAS LESIÓN		
La principal causa es el mantenimiento, al no haber tenido ningún tipo de mantenimiento con el paso de los años se ha ido deteriorando y los agentes atmosféricos han ayudado a aumentar y acelerar esta		

lesión, generando en las carpinterías manchas de humedad, aumento de volumen y oxidación de herrajes.

DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN

La solución más adecuada para esta patología consiste en:

- 1- Quitar las carpinterías
- 2- Lijar toda la carpintería
- 3- Eliminación de herrajes en mal estado.
- 4- Sustitución de elementos ausentes.
- 5- Barnizado de la carpintería
- 6- Falcado de la carpintería.

5.3.3 REFUERZO ELEMENTOS HORIZONTALES

10	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(VALENCIA)
TIPO DE LESION		
Desniveles de forjado		
FOTO		
		
LOCALIZACIÓN		
Forjado de la planta primera y segunda(Cambra)		
DESCRIPCIÓN LESIÓN		
Descenso en la parte central del forjado. Como hemos observado el forjado ha descendido.		
CAUSAS LESIÓN		
Deformación de las viguetas debido a que han cogido humedad.		
DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN		

Para reparar este tipo de patología presente en los forjados de planta primera y planta segunda será necesario demoler la tabiquería para poder trabajar sin problemas. Una vez demolida la tabiquería apuntalaremos todo el forjado. A partir de este momento realizaremos las siguientes actuaciones:

1-. Eliminación de toda la capa de compresión del forjado, dejando las viguetas a la vista.

2-. Realización de corte superior. Se realizara un corte a lo largo de toda la vigueta con una sierra de disco. De un espesor de unos 5mm con una profundidad de 60 cm. Una vez realizado el hueco de 5x60mm se colocara el perfil metálico.

3-. Colocación de los perfiles metálicos en forma de U. Estos perfiles tienen una serie de orificios para que el perfil trabaje conjuntamente con la vigueta. Tienen 10 orificios por metro, y los pernos tienen un diámetro de 7mm. Los perfiles se colocaran encima de las viguetas de madera. Al estar separado este forjado por una viga maestra los perfiles pasaran por encima de está siguiendo a la vigueta enfrentada a ella.

4-. Colocación de los pernos en los perfiles (diámetro=7mm). Una vez colocados los perfiles procedemos a colocar los pernos de anclaje en los orificios. Estos pernos nos ayudan a que el perfil trabaje conjuntamente con la vigueta. Los pernos se deben atornillar de extremos a vano central. Para que la vigueta conforme se atornille hacia el centro vaya recuperando su posición inicial.

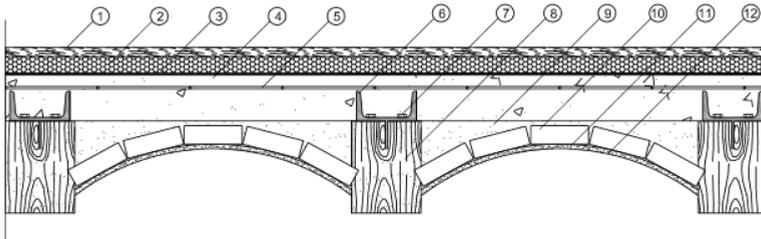
5-. Colocación de mallazo. Una vez realizado el refuerzo de las viguetas colocamos una malla electrosoldada por todo el forjado.

6-. Capa de compresión. Una vez tenemos el refuerzo de las viguetas y el mallazo procedemos a realizar una capa de hormigón. Esta capa de compresión se realizara con un árido ligero para evitar sobrecargas.

7-. Una vez fraguado el hormigón colocaremos el pavimento. El pavimento que hemos elegido se trata de parque. Bajo el parque

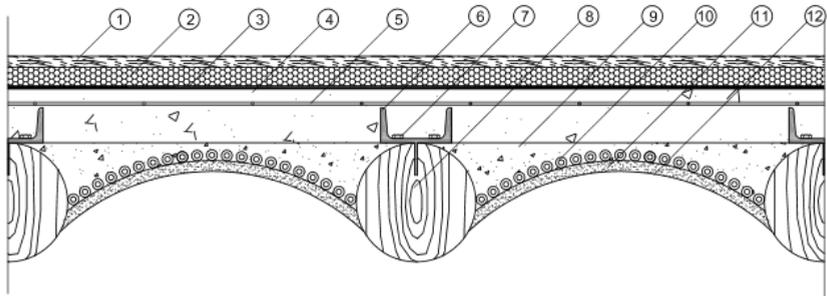
vamos a poner unos paneles de poliestireno extruido, actuando este como base para el parque.

8-. Este proceso lo repetiremos de la misma manera en la planta superior.



- | | |
|---|--|
| ① Tablero machihembrado de madera e=2cm | ⑦ Perno autorroscante e=7mm |
| ② Lamina antivapor | ⑧ Vigueta de madera 15 x 20cm |
| ③ Poliestireno extruido e=4cm | ⑨ Arena |
| ④ Hormigón con árido ligero e=10cm | ⑩ Ladrillo cerámico macizo 24x12,5x4cm |
| ⑤ Mallazo electrosoldado | ⑪ Enlucido de yeso |
| ⑥ Perfil UPN 120 con chapa | ⑫ Pintura plástica |

Ilustración 44. Detalle forjado1. 2014. Propia.



- | | |
|---|-----------------------------|
| ① Tablero machihembrado de madera e=2cm | ⑦ Perno autorroscante e=7mm |
| ② Lamina antivapor | ⑧ Vigueta de madera 22cm |
| ③ Poliestireno extruido e=4cm | ⑨ Arena |
| ④ Hormigón con árido ligero e=10cm | ⑩ Cañizo |
| ⑤ Mallazo electrosoldado | ⑪ Enlucido de yeso |
| ⑥ Perfil UPN 120 con chapa | ⑫ Pintura plástica |

Ilustración 45. Detalle forjado segundo. 2014. Propia.

1 1	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(VALENCIA)
TIPO DE LESION		
Grieta longitudinal		
FOTO		
		
LOCALIZACIÓN		
Forjado de la planta primera		
DESCRIPCIÓN LESIÓN		
Han aparecido grietas longitudinales paralelas a la dirección de la vigueta.		
CAUSAS LESIÓN		
A haberse producido un descenso de las viguetas de los forjados, han aparecido diferentes grietas paralelas a las mismas.		
DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN		
Una vez se haya realizado el refuerzo del forjado, explicado en la		

lesión anterior, procederemos a reparar las diferentes grietas longitudinales en por la parte inferior del forjado. La solución más correcta sería primero eliminar el enfoscado y la pintura. Una vez quitado el enfoscado y la pintura de la zona afectada se deja limpio de polvo y a continuación colocaremos un mortero elástico. Una vez colocado y secado se pintaría.

1 2	LESIÓN	
	FICHA PATOLÓGICA DE INSPECCIÓN	
	VIVIENDA UNIFAMILIAR	CALLE DE LA Balsa, BUGARRA(VALENCIA)
TIPO DE LESION	Falta de pavimento, mortero en muy mal estado.	
FOTO		
LOCALIZACIÓN	Planta primera y planta segunda (cambra).	
DESCRIPCIÓN LESIÓN		

Falta de pavimento, mortero en muy mal estado, con grietas y en gran parte erosionado llegando a verse las viguetas del forjado.

CAUSAS LESIÓN

A causa de los desniveles del forjado el mortero se agrieta y fisuro en las zonas que más se deforma el forjado. A estas patologías se le sumo la humedad filtrada de la cubierta y el paso de gente. Estos factores son lo que han llevado esta falta de pavimento a este estado.

DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN

Esta patología la solucionaremos siguiendo los siguientes pasos:

- 1- Picado de todo el mortero en mal estado.
- 2- Colocación de una malla electrosoldada con tacos.
- 3- Colocación de una capa de mortero 5 cm.
- 4- Colocación de lámina antivapor. Sobre esta colocamos el poliestireno extruido. Por ultimo colocaremos las lamas de parque machihembradas.

5.3.4 REFUERZO ELEMENTOS CUBIERTA

Debido a que las cubiertas se encuentran en muy mal estado y todas las lesiones están conectadas vamos a dar una solución que erradique todas las lesiones de este elemento estructural. Como ya hemos dicho anteriormente las lesiones son:

- Deformación por flecha.
- Falta de estanqueidad.
- Vigas y viguetas afectadas por la carcoma.
- Falta de impermeabilidad.
- Falta de aislamiento.

Estas son las lesiones que presentan las cubiertas. Este estado es debido a la falta de mantenimiento y las acciones de los agentes atmosféricos. Tanto la viga como las viguetas se encuentran en un grado alto de afección por la carcoma. Hay viguetas que están seccionadas debido a la carcoma y la pudrición por humedad.

Hemos barajado varias posibilidades para dar solución a estas cubiertas por ejemplo:

- Tratamiento contra carcoma y sustitución de las viguetas y viga más afectadas.
- Eliminación total de la cubierta.

Nosotros hemos optado por la segunda opción, debido a que consideramos que es la más eficaz en cuanto a largo plazo y además podemos tener mayor grado de ahorro energético.

Para la sustitución de la cubierta vamos a seguir los siguientes pasos:

1-. Apuntalamiento de las viguetas y viga de la cubierta.

2-. Colocación de andamio en las dos fachadas. Colocaremos un andamio tubular para que los operarios puedan trabajar. En la cubierta vamos a colocar una línea de vida en la zona de la cumbrera. En cuanto a la cubierta inferior, recayente al patio, la línea de vida la colocaremos en la cumbrera también. Los residuos los almacenaremos en el camión.

3-.Retirada de la teja árabe. Retiraremos la teja árabe de las cubiertas y la almacenaremos para su uso en la cubierta que vamos a proyectar.

4-. Eliminación de elementos de entrevigado. Una vez quitadas las tejas eliminaremos todo el material de entrevigado (cañizo y yeso) dejando al aire las viguetas y la viga.

5-. Eliminación de las viguetas de madera. Con ayuda de una grúa y eslingas vamos atando una a una las viguetas y las vamos bajando.

6-. Eliminación de la viga. Para eliminar la viga de coronación actuaremos de la misma manera que con las viguetas. Antes de cortar las viga se ha de tener en cuenta que en esta época las vigas de madera a veces eran viga continua con la casa de al lado. En nuestro caso hemos verificado que no era así, debido a que ambas casas contiguas tienen una altura diferente a la nuestra.

7-. Saneamiento de los muros de carga. Una vez quitadas todas las viguetas y vigas procedemos a sanear todo el perímetro de la cubierta. Rellenando huecos con mortero, realizando una perfecta planeidad de la cabeza de los pilares, picando y subsanado aquellas zonas más afectadas.

8-. Colocación de chapas de cabeza. Colocaremos en ambos pilares unas chapas de cabeza atornilladas al pilar y en los muros medianeros mediante cuatro pernos.

9-. Colocación de viga. En la cubierta superior vamos a colocar una viga continua apoyada en los muros de carga medianeros y en los pilares. La viga va a ser un perfil HEB 300 con dos chapas soldadas a ambos lados, quedando el perfil en forma de cuadrado. Primero que nada alinearemos el perfil a los muros medianeros y una vez soldado a dichas chapas de cabeza lo soldaremos a las chapas de los pilares. Este perfil conformado posee una resistencia al fuego de 60 minutos, debido a que tiene pintura ignífuga.

10-. Colocación de las viguetas. Una vez colocada la viga las viguetas se dispondrán de muro de carga a viga, con una separación de eje a eje de 80 cm. Estos perfiles con forma de rectangular de 120x60mm van soldados a la viga y apoyados en el muro de carga. Al igual que la viga, las viguetas también están ignífugas con una resistencia al fuego de 60 minutos (REI 60)

11-. Colocación de entrevigado. Colocaremos como elemento de entrevigado tablero cerámico machihembrado de 700x230x40mm. Sobre este una capa de mortero de 4 cm.

12-. Colocación de lámina y aislamiento. Sobre la capa de compresión colocaremos la lámina impermeabilizante (espesor 1mm) y sobre esta colocamos el aislamiento, placas machihembradas de poliestireno extruido espesor de 8cm.

13-. Colocación de teja árabe. Una vez colocadas todas las capas colocamos la cobertura de nuestras cubiertas. En nuestro caso vamos a colocar las tejas cerámicas que teníamos antes en nuestra cubierta.

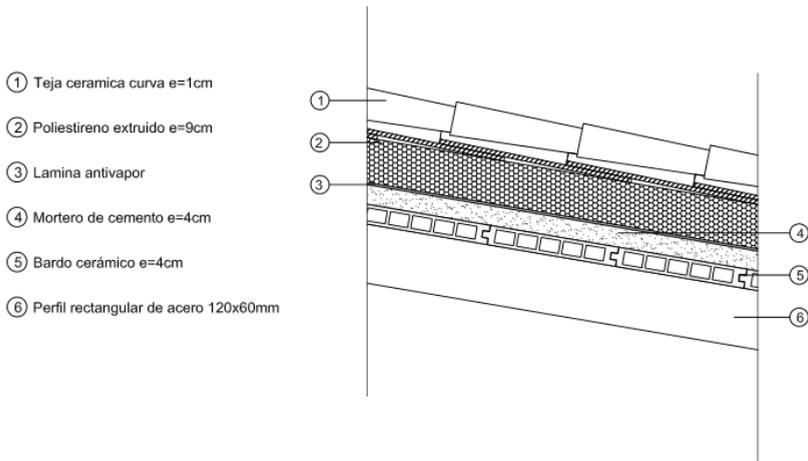


Ilustración 46. Detalle propuesta cubierta. 2014. Propia.

5.3.5 REPARACIÓN INSTALACIONES

Como comentamos anteriormente las instalaciones de esta vivienda no se encuentran en muy buen estado, debido a que son de origen y no se han realizado reparaciones. La planta baja cuenta con instalación de electricidad, instalación de fontanería y sanitaria, pero tanto la planta primera como el desván (cambra) no tienen toma de luz ni de agua. Actualmente estas plantas tienen electricidad debido a que han colocado un alargador de planta baja a primera y otro de planta primera al desván. Esta vivienda no cuenta con instalación de calefacción ni de refrigeración. No vamos a entrar en detalles, ya que haría falta otro proyecto para poder definir las correctamente. En el capítulo de eficiencia energética nombraremos las instalaciones de calefacción y refrigeración necesarias.

Por lo que respecta a la fontanería, electricidad y saneamiento, vamos a realizar las intervenciones oportunas para satisfacer las nuevas necesidades que va a tener la casa conforme a la normativa vigente.

5.4 OTRAS ACTUACIONES.

En este apartado vamos a describir cómo se debe actuar ante el depósito de fibrocemento que tenemos en el patio interior. Al tratarse de un material peligroso debemos de actuar según lo mara la normativa específica. La normativa específica es la siguiente:

- Real Decreto 396/2006, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Guía para la elevación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Notas Técnicas de Prevención.

Se tiene que contratar a una empresa que esta registrada en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA) para que redacte un plan genérico o específico.

En nuestro caso la empresa tendrá que realizar un plan de carácter general. Dado que se trata de un trabajo de corta duración debido a que solo se trata de la retirada del depósito de agua de la vivienda.

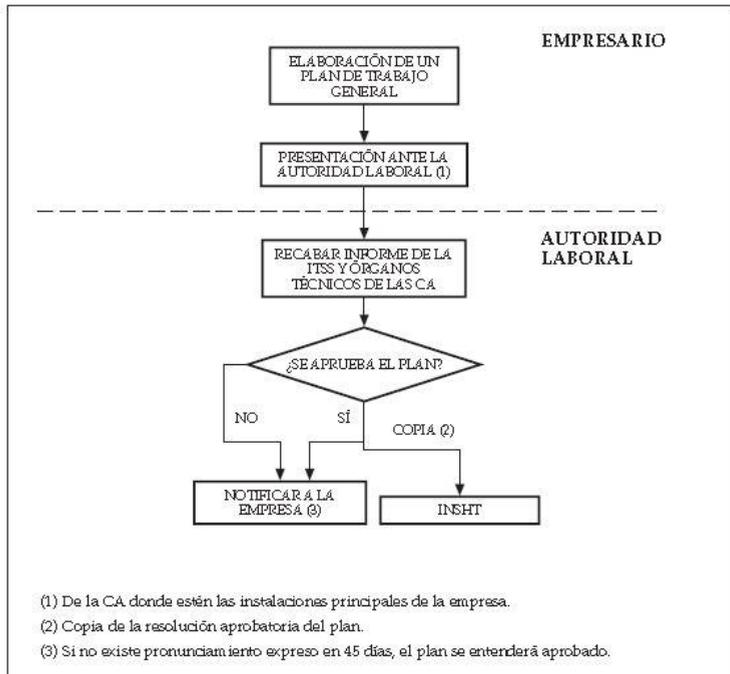


Ilustración 47. Diagrama plan general. 2006. RD 396/2006.

Siguiendo el diagrama de flujo anterior la empresa actuara de esta forma para actuar. Una vez la empresa lo haya retirado lo llevara a un vertedero especializado en el que se hacen cargo de su almacenamiento.

CAPÍTULO 6.

ADAPTACIÓN ENERGÉTICA

6.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia energética es una práctica que tiene como objetivo reducir el consumo de energía. Toda el mundo que son consumidores directos de la energía pueden reducir el consumo energético para disminuir costos y promover sostenibilidad económica, política y ambiental. Hoy en día la sociedad se preocupa en especial por la atmósfera, debido a que juega un papel imprescindible en cuanto al cambio climático. Las emisiones de CO₂ a la atmósfera reduce la emisión de calor al espacio y esto conlleva un calentamiento mayor del planeta. El aumento de la población mundial ha provocado que se aumente considerablemente la utilización de energías renovables y la alta emisión de gases a la atmósfera favoreciendo el efecto invernadero.

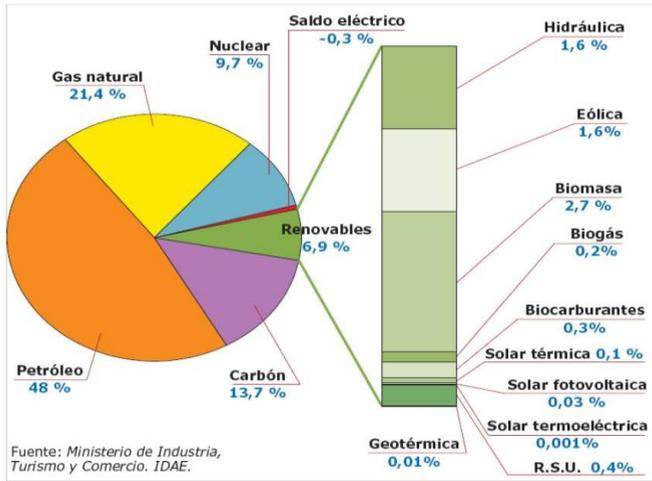


Ilustración 48. Consumo de energías primarias por fuentes energéticas. 2006. IDAE.

Como se puede ver en el gráfico solo un 6,9% de la energía se genera a base de energías renovables, el otro 93,1% se genera a base de energías pétreas, nucleares o petrolíferas. Todo esto llevo a realizar una serie de planes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero debido a que es un problema a nivel mundial, a raíz de estos planes se empezó a apostar cada vez más por las energías renovables. Las energías renovables se tratan de energías que se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Entre ellas están las siguientes:

- **Energía hidráulica** es aquella acumulada en los saltos de agua puede ser transformada en energía eléctrica. Las centrales hidráulicas aprovechan la energía de los ríos para poner en

funcionamiento unas turbinas que mueven un generador eléctrico. En España se utiliza un 15% de esta energía para producir electricidad.

- **Energía eólica** es la energía obtenida de la fuerza del viento, es decir, mediante la utilización de la energía cinética generada por las corrientes de aire. Se obtiene a través de unas turbinas eólicas son las que convierten la energía cinética del viento en electricidad por medio de aspas o hélices que hacen girar un eje central conectado, a través de una serie engranajes (la transmisión) a un generador eléctrico.
- **Energía solar** es una fuente de vida y origen de la mayoría de las demás formas de energía en la Tierra. Cada año la radiación solar aporta a la Tierra la energía equivalente a varios miles de veces la cantidad de energía que consume la humanidad. Recogiendo de forma adecuada la radiación solar, esta puede transformarse en otras formas de energía como energía térmica o energía eléctrica utilizando paneles solares. Mediante colectores solares, la energía solar puede transformarse en energía térmica, y utilizando paneles fotovoltaicos la energía lumínica puede transformarse en energía eléctrica. Ambos procesos nada tienen que ver entre sí en cuanto a su tecnología. Así mismo, en las centrales térmicas solares se utiliza la energía térmica de los colectores solares para generar electricidad.
- **Energía biomasa** es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica e industrial formada en algún proceso biológico o mecánico, generalmente es sacada de los residuos de las sustancias que constituyen los seres vivos (plantas, ser humano, animales, entre otros), o sus

restos y residuos. El aprovechamiento de la energía de la biomasa se hace directamente (por ejemplo, por combustión), o por transformación en otras sustancias que pueden ser aprovechadas más tarde como combustibles o alimentos.

- **Energía geotérmica** es aquella energía que puede ser obtenida por el hombre mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra. Este tipo de fuente energética no se utiliza tanto como las anteriores, debido a que aún no he muy eficiente.

6.1.1 CONCEPTOS BÁSICOS

Para poder entender bien la eficiencia energética debemos entender sus conceptos básicos. Dichos conceptos básicos se describen a continuación:

- La **resistencia térmica** de un material representa la capacidad del material de oponerse al flujo del calor. En el caso de materiales homogéneos es la razón entre el espesor y la conductividad térmica del material; en materiales no homogéneos la resistencia es el inverso de la conductancia térmica. Se mide en (m^2k/w)

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

e = Espesor del material

λ = conductividad térmica

- **Conductividad térmica** es la inversa de la resistencia térmica. Es una propiedad física de los materiales que mide la capacidad de conducción de calor. En otras palabras la

conductividad térmica es también la capacidad de una sustancia de transferir la energía cinética de sus moléculas a otras moléculas adyacentes o a sustancias con las que no está en contacto. Se mide en $(w/m k)$.

$$\lambda = \frac{\phi \cdot e}{S \cdot \Delta T}$$

ϕ = cantidad de calor que atraviesa el material

e=espesor material

S=superficie

ΔT =diferencia de temperatura entre sus caras

- **Transmitancia térmica** es la medida del calor que fluye por unidad de tiempo y superficie, transferido a través de un sistema constructivo, formado por una o más capas de material, de caras plano paralelas, cuando hay un gradiente térmico de 1°C (1 K) de temperatura entre los dos ambientes que éste separa. Se mide en unidades $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$. La inversa de la transmitancia térmica es la resistencia térmica.

$$U = \frac{\lambda}{e} = \frac{1}{Rt}$$

λ = conductividad térmica

e=espesor material

Rt=resistencia térmica

- **Presión de vapor** es la presión que ejerce el vapor parcial de agua contenida en el aire

- **Presión de saturación** es la presión parcial por la máxima proporción de vapor de agua que puede existir en el aire húmedo.
- **Temperatura de rocío** es la temperatura a la que el vapor de agua presente en el ambiente comienza a condensarse.
- **Puente térmico** es una zona donde se transmite más fácilmente el calor que en las zonas aledañas. Puede deberse por:
 - diferente conductividad de los materiales.
 - diferente espesor de los materiales.
 - cuestiones geométricas.

Este conlleva a una disminución de la resistencia térmica.

6.2 ANÁLISIS ENERGÉTICO

Una vez realizados todos los cambios expuestos anteriormente observamos que la vivienda se encuentra en mal estado de conservación. Debido a la falta de estanqueidad de carpinterías e incluso algunos huecos son carpintería, cubiertas en mal estado dejando filtrar agua, falta de aislamiento en toda la vivienda e instalaciones en mal estado o falta de algunas. Todo esto se une a la falta de ahorro energético dado a que en su construcción no se tuvo en cuenta, esto hace que sea inútil realizar una comprobación de la normativa actual en cuanto a parámetros de ahorro energético, dado que no cumpliría. Por lo que respecta a realizar una certificación energética, tampoco vamos a obtener unos resultados buenos debido al estado en el que se encuentra, obtendríamos una calificación muy baja.

Por todas esta serie de razones he considerado oportuno realizar una primera calificación energética para comprobar que estamos en ante una calificación muy baja. La certificación energética la hemos realizado con el programa CE3x este programa es una herramienta informática promovida por el ministerio de industria, energía y turismo, a través del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético), y por el Ministerio de Fomento, que permite obtener la certificación de eficiencia energética de un edificio existente.

6.3 CERTIFICADO ENERGÉTICO DEL ESTADO ACTUAL

Al realizar la certificación del estado actual del inmueble obtenemos una calificación tipo E

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
		CALEFACCIÓN		ACS
		E		G
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]
		29.95		7.78
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
			D	-
	Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]
42.25		4.52	-	

Ilustración 49. Calificación energética. 2014. Propia.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<p>< 10.3 A 10.3-19.5 B 19.5-33.0 C 33.0-58.9 D 52.9-79.1 E 79.1-97.3 F ≥ 97.3 G</p>	<p>78.27 E</p>	<p>< 8.6 A 8.6-12.3 B 12.3-17.6 C 17.6-25.6 D 25.6-31.5 E 31.5-38.8 F ≥ 38.8 G</p>	<p>11.85 B</p>
<p><i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i></p> <p style="text-align: center;">78.27</p>		<p><i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i></p> <p style="text-align: center;">11.85</p>	

Ilustración 50. Demanda calefacción y refrigeración. 2014. CE3x.

Como habíamos dicho anteriormente la calificación de esta vivienda es muy baja para una vivienda unifamiliar. Con ayuda de esta certificación hemos decidido ir analizando cada elemento de la vivienda para darle una propuesta de mejora. En el anexo 3 se adjunta la certificación del estado actual de la vivienda.

6.4 PROPUESTAS DE MEJORA

Primero que nada vamos a describir las soluciones propuestas para que la vivienda tenga un consumo energético dentro de los límites permitidos por la normativa existente.

PROPUESTA PARA SOLERA:

Nuestra solera no presenta ninguna patología, pero al no tener ningún aislante no es energéticamente eficiente por lo tanto vamos a proponer una propuesta. Vamos quitar el pavimento y vamos a colocar unos paneles de poliestireno extruido. Sobre este aislante colocamos la lámina barrera antivapor de poliestireno extruido. Y sobre esta lámina colocaremos las lamas de madera machihembradas.

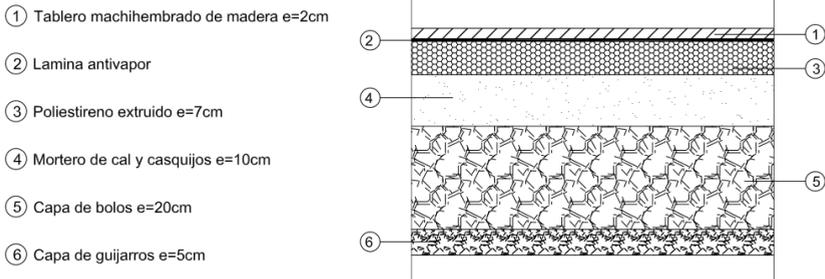


Ilustración 51. Detalle propuesta solera. 2014. Propia

PROPUESTA PARA LOS CERRAMIENTOS:

Debido a que los cerramientos están formados por mampostería de piedra de la comarca de los serranos hemos considerado necesario reforzar su aislamiento con un trasdosado de yeso laminado (pladur) y un aislamiento de poliestireno expandido de 4cm de espesor. Además de una barrera de vapor de polietileno de alta densidad de 1mm que evite las condensaciones intersticiales. La propuesta aportada quedaría de la siguiente forma:

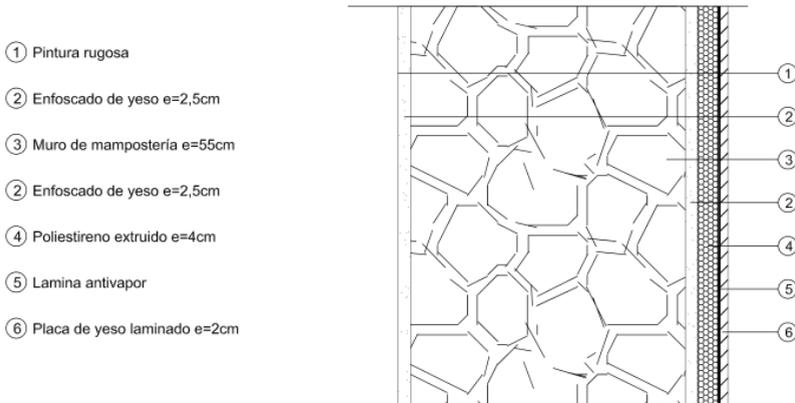
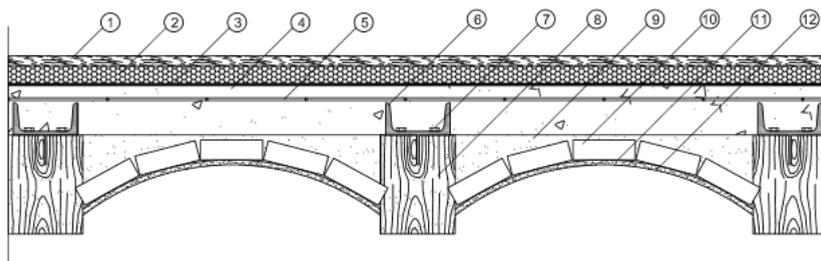


Ilustración 52. Detalle propuesta cerramiento. 2014. Propia.

PROPUESTA PARA LOS FORJADOS:

Dado que los forjados no tienen ningún tipo de aislamiento consideramos necesario colocar una capa de aislamiento en el mismo. Para ello una vez realizada la intervención de los forjados colocaremos una capa de aislamiento a base de poliestireno extruido y sobre esta colocaremos el revestimiento. La solución quedaría como se puede apreciar en el siguiente detalle:



- | | |
|---|--|
| ① Tablero machihembrado de madera e=2cm | ⑦ Perno autorroscante e=7mm |
| ② Lamina antivapor | ⑧ Vigueta de madera 15 x 20cm |
| ③ Poliestireno extruido e=4cm | ⑨ Arena |
| ④ Hormigón con árido ligero e=10cm | ⑩ Ladrillo cerámico macizo 24x12,5x4cm |
| ⑤ Mallazo electrosoldado | ⑪ Enlucido de yeso |
| ⑥ Perfil UPN 120 con chapa | ⑫ Pintura plástica |

Ilustración 53. Detalle propuesta forjado. 2014. Propia.

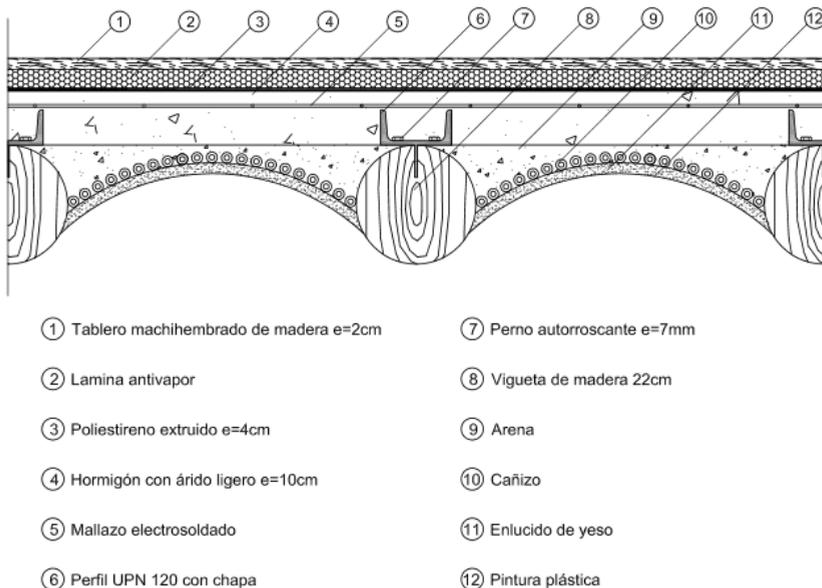


Ilustración 54. Propuesta forjado planta segunda. 2014. Propia.

PROPUESTA PARA LA CUBIERTA:

Al haber realizado el cambio total de la cubierta y haberlo convertido en un espacio habitable, es necesario colocar un aislamiento térmico en la cubierta para evitar la pérdida de calor a través de ella. Como bien se detalló anteriormente la hora de cambiar la cubierta hemos considerado oportuno colocar un aislamiento de poliestireno extruido y una lámina impermeable para evitar filtraciones. Esta propuesta para la cubierta quedaría de la siguiente manera:

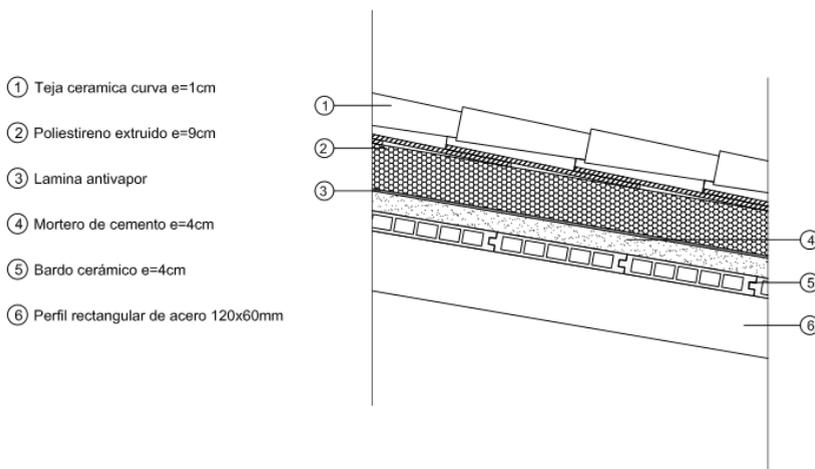


Ilustración 55.Propuesta cubrera.2014.Propio.

PROPUESTA NUEVAS CARPINTERÍAS:

Como bien se ha dicho anteriormente la carpintería de la vivienda está muy deteriorada, por lo cual es necesaria una sustitución de las mismas. Aunque en el apartado de análisis patológico habíamos tomado la decisión de sanear las carpinterías y volver a colocarlas consideramos oportuno sustituirlas por unas carpinterías mejores con que funcionan mejor.

Hemos optado por buscar una carpintería parecida a la existente. El marco propuesto es un marco de madera de densidad media-baja con un vidrio de 4-12-4.

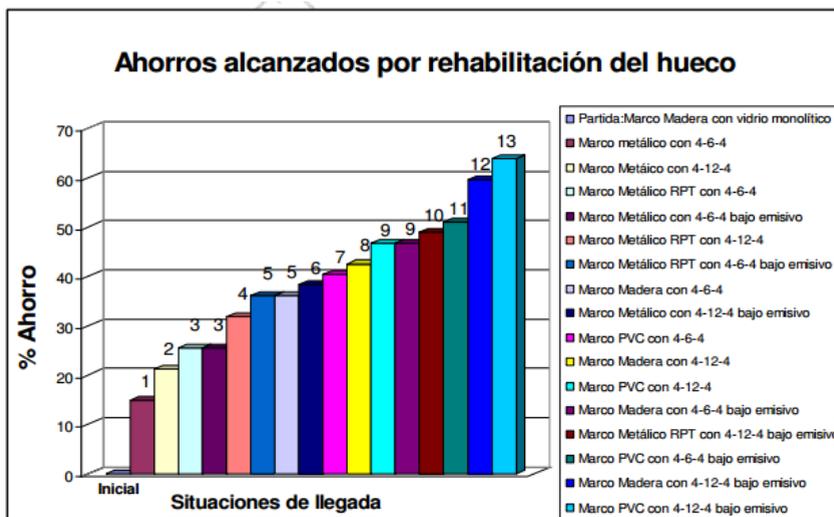


Ilustración 56. Grafico ahorro energético según material. 2012. ANDIMAT

En esta tabla realizada por la Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes (ANDIMAT) para el IDEA, con el objetivo de promocionar la eficiencia en la vivienda, observamos como mejora la eficiencia energética de nuestra casa dependiendo del material.

Partiendo de una carpintería con un marco de madera y un vidrio monolítico, la cual posee unas pérdidas energéticas del 100%, llegamos a bajar esa cifra a 59% colocando la carpintería descrita anteriormente representada con el color azulón con el número 12.

Situación	Acristalamiento	Espesor cámara	Carpintería	Pérdidas (*)	Ahorro (**)
inicial	Vidrio monolítico	-	Madera	100%	0
1	Doble	6	Metálica	85%	15%
2	Doble	12	Metálica	79%	21%
3	Doble	6	Metálica RPT	74%	26%
3	Doble bajo emisivo	6	Metálica	74%	26%
4	Doble	12	Metálica RPT	68%	32%
5	Doble bajo emisivo	6	Metálica RPT	64%	36%
5	Doble	6	Madera	64%	36%
6	Doble bajo emisivo	12	Metálica	62%	38%
7	Doble	6	PVC	60%	40%
8	Doble	12	Madera	57%	43%
9	Doble	12	PVC	53%	47%
9	Doble bajo emisivo	6	Madera	53%	47%
10	Doble bajo emisivo	12	Metálica RPT	51%	49%
11	Doble bajo emisivo	6	PVC	49%	51%
12	Doble bajo emisivo	12	Madera	40%	60%
13	Doble bajo emisivo	12	PVC	36%	64%

(*) % de pérdidas energéticas a través del cerramiento tomando como referencia (100%) la situación inicial

(**) % de ahorros (reducción de pérdidas energéticas) logrados a través del cerramiento respecto a la situación inicial

Cálculos realizados para participación de 30 % Marco y 70% acristalamiento

Ilustración 57. Tabla de ahorro energético. 2012. ANDIMAT.

Como podemos observar en la tabla anterior en color azul se trata de la carpintería actual, y en color verde la solución propuesta. Los porcentajes estimados de esta son de un 30% marco y 70% acristalamiento.

PROPUESTAS DE INSTALACIONES:

-INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA Y CALEFACCIÓN:

Aunque nos encontramos en la Comunidad Valencia, en el municipio de Bugarra y los inviernos no son muy fríos consideramos oportuno realizar una instalación de calefacción, para ello consideramos oportuno colocar una caldera frente a otro tipo de

sistema. Esta caldera estará alimentada con gas natural, debido a que hay toma en nuestra misma calle.

A esta caldera le vamos a incorporar un acumulador de 200 litros para el almacenamiento del Agua Caliente Sanitaria (ACS). Como dispositivos emisores para nuestra vivienda hemos elegido radiadores.

Conforme el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), se incorporara un colector solar, contribuyendo como mínimo con el 40% de la demanda de ACS.

-INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN:

Al estar en municipio en el que tiene unas temperaturas templadas hemos considerado oportuno colocar una máquina de refrigeración de caudal variable, con tomas a cada una de las instancias, y conectada a la electricidad.

6.5 CUMPLIMIENTO DEL CTE

6.5.1 CUMPLIMIENTO DB-HE-1

En este apartado del CTE, vamos a limitar la demanda energética de la vivienda en función de su lugar de ubicación.

Ahora vamos conocer las limitaciones y para esto es necesario conocer los siguientes datos:

Primero que nada, lugar de zona climática del edificio, obtenida de las tablas de CTE. Nuestra vivienda está en la zona B3 y tiene una altura referencia de 8m.

Según la zona climática, el CTE establece una transmitancia térmica máxima para los diferentes elementos constructivos de la vivienda, los cuales quedan recogidos en las siguientes tablas:

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

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

⁽¹⁾ Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

⁽²⁾ Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

⁽³⁾ La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

Ilustración 58. Tabla 2.3 he. 2013. CTE

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²•K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²•K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Ilustración 59. Tablas 2.4 y 2.5. 2013. CTE

En particular para Bugarra (Valencia) cuya zona climática es B3:

D.2.7 ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{\text{Mlim}}: 0,82 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{\text{Slim}}: 0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{\text{Clim}}: 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{\text{Lim}}: 0,30$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{\text{Hlim}} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

Ilustración 60. Tabla zona climática B3. 2013. CTE

Conociendo todos estos datos de las soluciones propuestas, vamos a verificar que con las propuestas aportadas cumple o no. Así podremos saber si tiene una demanda de energía dentro de los límites establecidos de bienestar.

TRANSMITANCIA EN MUROS

Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat
Enlucido de yeso d < 1000	3	0,4	6	0,075	13,3333	799,337	1183,626
Caliza, dura [2000 < d < 2190]	55	1,7	150	0,3235	3,0909	1261,141	1365,197
Enlucido de yeso d < 1000	3	0,4	6	0,075	13,3333	1262,149	1410,626
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	4	0,039	100	1,0256	0,975	1284,539	2179,227
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1	0,25	4	0,04	25	1284,763	2215,475
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,0001	0,5	100000	0	500000	1285,323	2215,477
TOTALES	66			1,709	0,585		

CUMPLE $0.585 \text{ W/m}^2\text{k} < 0.82\text{W/m}^2\text{k}$

TRANSMITANCIA EN SUELOS

Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat
Tableros de fibras, incluyendo MDF 550 < d < 750	2	0,18	20	0,1111	9	806,446	1180,02
Poliétileno de alta densidad [HDPE]	0,0001	0,5	100000	0	500000	808,475	1180,021
XPS Expandido con hidrofluorocarbonos HFC	7	0,039	100	1,7949	0,5571	950,515	2050,852
Mortero de cal 1600 < d < 1800	10	1	10	0,1	10	970,806	2112,707
Caliza, dureza media [1800 < d < 1990]	20	1,4	40	0,1429	7	1133,137	2203,902
Caliza, dura [2000 < d < 2190]	5	1,7	150	0,0294	34	1285,323	2223,099

TOTALES	44			2,388	0,419		
---------	----	--	--	-------	-------	--	--

CUMPLE $0,419 \text{ W/m}^2\text{k} < 0,52 \text{ W/m}^2\text{k}$

TRANSMITANCIA EN CUBIERTAS

Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	826,157	1143,827
XPS Expandido con hidroflocos HFC	9	0,039	100	2,3077	0,4333	1243,581	2153,891
Poliétileno de alta densidad [HDPE]	0,0001	0,5	100000	0	500000	1248,219	2153,892
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm < E < 60 mm]	4	0,2222	10	0,18	5,5556	1266,771	2258,327
Mortero de cal	4	1,3	10	0,0308	32,5	1285,323	2276,616

para enlucido $1800 < d < 2000$							
TOTALES	19			2,678	0,373		

CUMPLE $0,373 \text{ W/m}^2\text{k} < 0.45\text{W/m}^2\text{k}$

6.5.2 CUMPLIMIENTO DB-HE-2

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

En nuestro caso se colocaran dichas instalaciones según a las indicaciones del RITE, cumpliendo todas sus especificaciones.

6.5.3 CUMPLIMIENTO DB-HE-3

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficientes energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

En nuestro caso la vivienda no entra dentro del ámbito de aplicación de este apartado del CTE. No obstante se buscara colocar una iluminación de bajo consumo, consiguiendo un consumo lo más eficiente posible.

6.5.4 CUMPLIMIENTO DB-HE-4

En este capítulo el CTE nos indica que en los edificios que se prevea una demanda de ACS o de climatización para una piscina, será necesario cubrir una demanda de dicha energía necesaria mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar, adecuados a la radiación solar del emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Para calcular el porcentaje de la demanda que se debe satisfacer mediante dichos captadores, es necesario conocer la zona climática del edificio.

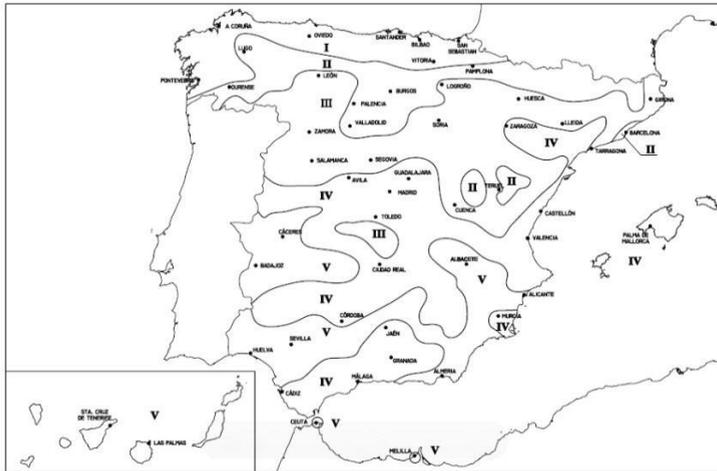


Ilustración 61. Zonas climáticas.2013. CTE.

Según el mapa, para Bugarra asignamos la zona climática IV. Conocido este dato, se entra a la siguiente tabla para poder conocer el porcentaje de la demanda que debemos satisfacer.

Para una zona climática IV, se debe satisfacer mediante sistemas de captación de la energía solar de 40% de la demanda de ACS.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática			
	I	II	III	IV
50 – 5.000	30	30	40	50
5.000 – 10.000	30	40	50	60
>10.000	30	50	60	70

Ilustración 62. Tabla 2.1. 2013. CTE

A continuación es necesario conocer la demanda de nuestra vivienda para conocer la cantidad de ACS que deben ser capaces de producir nuestros captadores. Este dato se determina partiendo del número de habitaciones de la vivienda, según dicho número se asigna una cantidad de habitantes de la misma.

Tabla 4.2. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

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

Ilustración 63. Tabla 4.2. 2013. CTE

Conocido el número de ocupantes de la vivienda, la siguiente tabla nos indica la cantidad de litros de ACS estimada por persona, según los diferentes usos del edificio.

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C⁽¹⁾

Criterio de demanda	Litros/día-unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona

Ilustración 64. Tabla CTE. 2013. CTE

Con todos estos datos, se dimensiona el sistema de captación solar necesario para cubrir esa demanda utilizando el método F.Chart. Este método esta explicado en el anexo III junto con los cálculos que realizaremos a continuación.

Con ayuda de la tabla Excel, introduciendo las variables que se han comentado, y el modelo de captador que se quiera colocar, obtenemos el porcentaje de la demanda cubierto.

En primer lugar, introducimos la provincia donde está la vivienda.

Provincia:	Valencia	
Latitud de cálculo:	39,48	
Latitud [°/min.]:	39,29	
Altitud [m]:	10,00	
Humedad relativa media [%]:	68,00	
Velocidad media del viento [Km/h]:	10,00	
Temperatura máxima en verano [°C]:	32,00	
Temperatura mínima en invierno [°C]:	0,00	
Variación diurna:	11,40	
Grados-día. Temperatura base 15/15 (UNE 24046):	510	(Periodo Noviembre/Marzo)
Grados-día. Temperatura base 15/15 (UNE 24046):	516	(Todo el año)

Ilustración 65. Tabla provincia. 2013. Propia.

A continuación, se establece la ocupación de la vivienda y la demanda de ACS por persona.

Número de ocupantes:	5
Consumo por ocupante [L/día]:	28
Consumo de agua a máxima ocupación [L/día]:	140
Temperatura de utilización [°C]:	60

Ilustración 66. Tabla ocupación vivienda. 2013. Propia.

Lo siguiente es establecer las características del captador elegido, las cuales obtenemos de la ficha técnica del elemento previsto.

DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO		Factor de eficiencia óptica	0,800
Modelo	ECOSOL SOL 25 S	Coefficiente global de pérdidas	3,360 W/(m ² ·°C)
Dimensiones:	1.138,000 m x 2.385,00 m.	Área Útil	2,50 m ² .

1 captadores con un área útil de captación de 2.5 m2. Volumen de acumulación ACS de 200 l

Datos de posición	
Inclinación:	45 °
Desorientación con el sur:	-45 °

Pérdidas en el caso General	
Pérdidas por inclinación, (óptima 40°)	1,09%
Pérdidas por desorientación con el sur:	7,09%
Pérdidas por sombras	0 %

Ilustración 67. Datos captador solar. 2013. Propia.

Conocido el modelo de captador, se establece el número de captadores. Además debemos conocer la inclinación con la que se van a colocar y su desviación respecto a la orientación sur, con estos datos la tabla es capaz de calcular las pérdidas debido a su orientación e inclinación. En nuestra vivienda no existen pérdidas por sombras.

Una vez tenemos todos estos datos es suficiente para obtener la demanda de ACS que se puede cubrir durante todo el año con los elementos introducidos en la tabla.

Constantes consideradas en el cálculo	
Factor corrector conjunto captador-intercambiador	0.95
Modificador del ángulo de incidencia	0.96
Temperatura mínima ACS	45°

CALCULO ENERGÉTICO MEDIANTE EL METODO F-CHART												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Rad. horiz. [kWh/m2·mes]:	65,41	82,32	128,34	150,90	177,32	189,90	204,91	178,25	139,20	103,23	72,60	56,73
Coef. K. incl[45°] at[40°]	1,40	1,29	1,15	1,01	0,91	0,88	0,92	1,03	1,20	1,39	1,52	1,50
Rad. inclin. [kWh/m2·mes]:	85,08	98,67	137,13	141,61	149,92	155,27	175,16	170,59	155,20	133,32	102,53	79,06
Demam. Ener. [KWh]:	314	278	296	275	278	263	266	272	269	284	286	314
Ener. Ac. Cap. [KWh/mes]:	155	180	250	258	273	283	319	311	283	243	187	144
D1=EA/DE	0,49	0,65	0,84	0,94	0,98	1,08	1,20	1,14	1,05	0,86	0,65	0,46
K1	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
K2	0,80	0,83	0,89	0,94	0,94	0,92	0,93	0,88	0,87	0,89	0,87	0,79
Ener. Per. Cap. [KWh/mes]:	423	390	450	453	450	405	414	391	383	427	422	409
D2=EP/DE	1,35	1,40	1,52	1,65	1,62	1,54	1,56	1,44	1,42	1,50	1,47	1,30
f	0,37	0,48	0,61	0,67	0,70	0,75	0,82	0,80	0,75	0,62	0,48	0,34
EU=FDE	115	134	181	183	193	199	219	217	201	176	138	107

Total producción energética útil anual: 2.064 KWh

Ilustración 68. Porcentaje de demanda por meses. 2013. Propia.

Esta tabla nos indica por meses, el porcentaje de demanda de ACS, que es capaz de proporcionar el captador que hemos elegido.

Esta cantidad no es la misma para todos los meses, ya que la radiación varía durante el año y la temperatura del agua dentro de las conducciones también. Finalmente calculando la media de todo el año, el captador cubre una demanda del 61%, superior al 40% que exige la normativa.

RESULTADO OBTENIDOS	
Total demanda energética anual:	3,395 KWh
Total producción energética útil anual:	2,064 KWh
Factor F anual aportado de:	61%

EXIGENCIAS DEL CTE	
Zona climática tipo:	IV
Sistema de energía de apoyo tipo:	General: gasóleo, propano, gas natural, u otras
Contribución Solar Mínima:	60%

Ilustración 69.Tabla.2014.Propia

CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas por orientación o inclinación			
	Orien, e incl.	Sombras.	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso General	10%	10%	15%
Pérdida en el proyecto	8,18%	0,00%	8,18%

CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

	CÁLCULO ENERGÉTICO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Demanda Ener.[KWh/mes]:	314	278	296	275	278	263	266	272	269	284	286	314
Ener. Utili cap.[KWh/mes]:	115	134	181	183	193	199	219	217	201	176	138	107
% ENERGIA APORTADA	37%	48%	61%	67%	70%	75%	82%	80%	75%	62%	48%	34%

Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada.

Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.

Ilustración 70.Tabla.2014.Propia.

Como hemos observado no existen excesos de contribución de calor, tan abultados como para tener que tomar medidas para disiparlo.

6.5.5 CERTIFICADO ENERGÉTICO PROPUESTO

Una vez ya realizadas las propuestas centradas en mejorar eficientemente la vivienda solo nos quedara realizar una certificación añadiendo todas las mejoras propuestas.

Este certificado energético es obligatorio desde que entró en vigor el Real Decreto 235/2013. El certificado energético del estado actual lo vamos a comprar con el de las propuestas de mejora para verificar que realmente hemos hecho cambios a mejor eficientemente en nuestra vivienda.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	169.4 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		G	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]		Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	
		112.70		38.51	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		D		-	
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]		Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	
169.40		18.19		-	

Ilustración 71. Resultado calificación estado actual. 2014. CE3x.

Esto significa que para satisfacer las necesidades de confort en la vivienda sin ningún tipo de propuesta de mejora de eficiencia energética son necesarios:

169,4kwh/m²año.

Ahora vamos a realizar la certificación energética con todas las medidas de propuesta.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	≤ 23,6 A				
	23,6-44,7 B				
	44,7-75,6 C				
	75,6-121,2 D	76.35 D			
	121,2-213,4 E				
	213,4-249,7 F				
	≥ 249,7 G				
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
76.35		48.83		12.59	
		CALEFACCIÓN		ACS	
		D		D	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		C		-	
		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
		14.93		-	

Ilustración 72. Certificación con mejoras. 2014. CE3x.

En este caso para satisfacer las necesidades de habitabilidad, con las mejoras propuestas son necesarias:

76,35kwh/m² año

En esta comparación se observa que se ha reducido entorno a un 63% la demanda energética de la vivienda. Con estos datos y conociendo el material de combustión empleado y su precio, podemos obtener el ahorro en euros por año y por lo tanto los años necesarios para la amortización.

Consumo de energía eléctrica:

- Sin mejoras: $164.4\text{kwh} \times 318,64 \text{ m}^2 \times 0.124400\text{€/kwh} = \mathbf{6.516,62\text{€ al año.}}$
- Con mejoras: $76,35\text{kwh} \times 318,64\text{m}^2 \times 0.124400\text{€/kwh} = \mathbf{3.026,42\text{€ al año.}}$

En nuestro caso al escoger como sistema para la producción de ACS y calefacción una caldera alimentada con gas.

- Con mejoras: $76,35\text{kwh} \times 318,64\text{m}^2 \times 0,05039908\text{€/kwh} =$
1.226,11€ al año.

La inversión realizada en mejorar la eficiencia tiene los siguientes costes:

- Trasdoso de pladur: $135,05\text{m}^2 \times 23,54\text{€/m}^2 =$ **3.179,21€**
 - Aislamiento cubiertas: $112,75\text{m}^2 \times 22,3\text{€/m}^2 =$ **2.514,52€**
 - Aislamiento forjados: $318,64 \text{ m}^2 \times 13,29\text{€/m}^2 =$ **4.234,72€**
- Total= 9.928,45€**

- Carpinterías:

- Ventana (0,8x1.1)= $560\text{€} \times 3\text{uds} =$ **1.680€**
- Ventana (1.23 x 2.23)= $940\text{€} \times 1\text{uds} =$ **940€**
- Ventana (2.32 x 1)= $1.140\text{€} \times 1\text{uds} =$ **1.140 €**
- Ventana (2.15 x 1)= $737 \text{ €} \times 2\text{uds} =$ **1.474€**
- Ventana (1.2 x 1)= $410 \text{ €} \times 1\text{uds} =$ **410€**
- Ventana (0.4 x 0.8)= $110 \text{ €} \times 2\text{uds} =$ **220€**
- Ventana (0.8 x 0.95)= $260 \text{ €} \times 1\text{uds} =$ **260€**

Total= 6.124€

- Caldera estancia: **660,35€**
- Inter acumulador de agua: **680,99€**

Total Inversion: 17.393,79€

AMORTIZACIÓN TEÓRICA:

- Mejoras de electricidad: $17.393,79\text{€} / (6.516,62 - 3.026,42) =$ **4,9 años.**

Teniendo en cuenta que esto es un consumo teórico, que por lo general aumenta entre un 30%- 50% el consumo real, se realizan los cálculos con un 50% menos de consumo, para aproximarse más a la realidad.

Electricidad:

- Sin mejora: $82,2\text{kwh} \times 318,64 \text{ m}^2 \times 0.124400\text{€}/\text{kwh} =$
3.258,31€ al año.
- Con mejora: $38,17\text{kwh} \times 318,64 \text{ m}^2 \times 0.124400\text{€}/\text{kwh} =$
1.513,01€ al año.

Gas natural:

- Con mejoras: $38,17\text{kwh} \times 318,64\text{m}^2 \times 0,05039908\text{€}/\text{kwh} =$
612,97€ al año.

AMORTIZACIÓN REAL:

- Mejoras de electricidad: $17.393,79\text{€}/(3.258,31/1.513,01) =$
9,9 años.

Como hemos podido ver el tiempo de amortización es mayor, pero es más aproximado a la realidad. El tiempo de amortización es asequible teniendo en cuenta que hemos cambiado todas las carpinterías que con un buen mantenimiento tienen una larga vida útil.

Por último realizaremos la certificación energética de la vivienda con las propuestas señaladas anteriormente. Con ayuda del programa CE3x, facilitado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Una vez abrimos el programa tendremos que facilitar los datos de la vivienda, del técnico competente, localidad, código postal, etc...

Seguidamente tendremos que describir los datos de envolventes térmicas, materiales con espesores de las diferentes capas tanto de cerramientos, cubiertas, como de forjados. Cuando ya hemos configurado las envolventes tendremos que determinar las sombras que otros edificios generan sobre el nuestro. Por último el programa pide que insertes datos de las instalaciones de la vivienda.

Con todos estos datos el programa genera un informe en el que se indica la calificación energética de la vivienda. Esta calificación se determina con una letra, de la A a la G, siendo la calificación A la mejor y la G la peor.

La calificación tiene la cantidad de energía consumida y las emisiones de CO2 generales, para que la vivienda cumpla los requisitos mínimos de habitabilidad.

CAPÍTULO 7.

CONCLUSIONES

Gracias al haber realizado este proyecto he podido comprobar que partiendo de una vivienda de principios de siglo XX, que se encuentra en muy mal estado, se le puede dar una propuesta de intervención.

La intervención que he propuesto respeta las características iniciales de la vivienda, consiguiendo así mantener los mismos sistemas constructivos, su configuración inicial y su estética.

Gracias a esta propuesta de intervención vamos a conseguir que la vida útil del inmueble se prolongue para así poder ser habitable. En nuestro caso, aún teniendo muchas patologías, tanto estructurales como estéticas, el objetivo que quería conseguir devolver un estado de habitabilidad a esta vivienda.

Mediante el listado patológico que he realizado, he querido conseguir analizar cada una de las lesiones individualmente dándoles una solución, que posteriormente lo he comprobado y verificado en conjunto.

Este tipo de procedimientos lo he aprendido gracias a la asignatura de construcción VI. También he de decir que no es mi primera toma de contacto con un edificio existente no patrimonial, debido a que cursé la asignatura de Procedimientos Tecnológicos y de

Caracterización de Materiales en Restauración de Edificios (PTCMRE) en la que hicimos un estudio previo del edificio de las bodegas de Torre Oriá, concretamente un palacete modernista llamado “Villa Iñigo”.

Una vez descrita la propuesta de intervención, todas las lesiones quedan solucionadas devolviendo así las condiciones de seguridad y habitabilidad a la vivienda.

En cuanto al punto de vista energético, una vez realizada la propuesta de intervención, la vivienda cumple la actual normativa de ahorro energético y gracias a las mejoras aportadas la vivienda obtiene una calificación energética alta en comparación con la actual, más concretamente la letra “E”.

En cuanto a este proyecto, si fuese real, desde mi punto de vista se habrían conseguido los objetivos, tanto de refuerzo estructural como de eficiencia energética, y nuestro cliente podría estar satisfecho con los resultados obtenidos en dicha intervención.

Por lo que a mí respecta, este proyecto me ha ayudado mucho en cuanto a diferentes ámbitos:

- Por una parte me he tenido que mover por el municipio, para poder obtener información, tanto del inmueble como de los materiales utilizados y sistemas empleados. Se puede decir que he tenido que realizar trabajo de campo, en cuanto a obtener información.
- He aprendido a utilizar programas informáticos específicos, que me han sido necesarios para la realización del trabajo.

- Por ultimo creo que este trabajo puede servirme de gran ayuda debido a la situación actual del país, dado que hay poca vivienda de obra nueva y donde cada vez es más necesaria intervenciones en viviendas antiguas.

CAPÍTULO 8.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.1 LIBROS:

- VEGAS Fernando / MILETO Camilla (2011), Aprendiendo a Restaurar: Un manual de restauración de la arquitectura tradicional de la Comunidad Valenciana. COACV - Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.
- BROTO I COMERMA Carles (2005), Enciclopedia Broto de Patologías de la construcción. Catoné.
- Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación reconocido para la calidad de la edificación, editado por el IVE. Valencia 2011.
- DEL REY AYNAT, MIGUEL (1998), Arquitectura rural valencia. Tipos de casas y análisis arquitectura.

8.2 WEBS

- Ayuntamiento de Pedralba. URL: <http://www.pedralba.es/>
- Ayuntamiento de Bugarra. URL: <http://www.bugarra.es/>
- Rehabilitación de maderas. URL: <http://www.mimbrea.com/forjadosde-madera-como-rehabilitarlos/>
- Rehabilitación forjados madera: URL: <http://www.refuerzoforjados.com/legno/posa.htm>

- Refuerzo de estructuras. URL: http://www.edutecne.utn.edu.ar/cinpar_2010/Topico%202/CINPAR%20139.pdf
- Refuerzo de vigas de madera. URL: http://www.constructalia.com/espanol/rehabilitacion_con_ace ro/iii_tecnicas_de_refuerzo_de_vigas#.U7vF_fl_uVM
- Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes (ANDIMAT). URL: <http://www.andimat.es/sobre-aislamiento/rehabilitacion>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía. (IDAE). URL: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_GUIA_TECNICA_Vidrios_y_cerramiento_v05_2dfc482b.pdf
- Muroterm. URL: <http://www.muroterm.com/humedad-por-capilaridad/electroosmosis-inalambrica/>

CAPÍTULO 9.

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1.Escudo de Bugarra. 2014. Ayuntamiento de Bugarra.	12
Ilustración 2.Iglesia San Juan bautista. 2012. Ayuntamiento de Bugarra.	13
Ilustración 3.Foto aérea Bugarra. 2012. Ayuntamiento de Bugarra.	15
Ilustración 4.Escudo de Pedralba. 2013. Ayuntamiento de Pedralba	15
Ilustración 5. Acequia de pedralba.2012. Ayuntamiento de Pedralba...	16
Ilustración 6. Iglesia de la purísima concepción. 2012. Ayuntamiento de Pedralba.....	17
Ilustración 7. Ermita de la virgen de Lujan. 2012. Ayuntamiento de Pedralba.....	18
Ilustración 8. Vista aérea de la iglesia de Pedralba. 2012. www.Pedralba.es.....	19
Ilustración 9.Ejemplo refuerzo estructural. 2012. Cype.....	21
Ilustración 10.Situacion en la península ibérica. 2014 Google.....	26
Ilustración 11. División de la Comarca Los serranos. 2012. Google.....	27
Ilustración 12. Situación en la Comunidad Valenciana.2014. Google. ...	27
Ilustración 13. Municipio de Bugarra. 2012. Google maps.	28
Ilustración 14. Panorámica de Bugarra. 2012. Google.	29
Ilustración 15. Plano en planta. 2014 Catastró.	30
Ilustración 16.plano en planta. 2012. Google maps.....	30
Ilustración 17.Plano de suelo urbano y zonificación. 1993. Ayuntamiento Bugarra.	31

Ilustración 18. Artículo 46.b.1996. NNSS.....	33
Ilustración 19. Tabla superficies vivienda. 2014. Propia.	36
Ilustración 20. Tabla de superficies 2. 2014. Propia.	36
Ilustración 21. Zapata corrida bajo muro. 2011. Google.....	37
Ilustración 22. Muro de carga enlucido a dos caras. 2014. Propia.....	39
Ilustración 23. Detalle forjado planta primera. 2014. Propia.....	41
Ilustración 24. Detalle forjado planta segunda. 2014. Propia.	41
Ilustración 25. Esquema estructural planta baja. 2014. Propia.....	42
Ilustración 26. Esquema estructural planta segunda y desván. 2014. Propia.....	42
Ilustración 27. Ejemplo de escalera tabicada. 200. Google.....	43
Ilustración 28. Ventana planta baja. 2014. Propia.	45
Ilustración 29. Ventana planta segunda. 2014. Propia.	45
Ilustración 30. Ventana planta desván (cambra). 2014. Propia.	45
Ilustración 31. Puerta de entrada a la vivienda. 2014. Propia.....	46
Ilustración 32. Puerta de acceso al patio. 2014. Propia.	46
Ilustración 33. Puerta de paso planta baja. 2014. Propia.	47
Ilustración 34. Puerta de paso planta primera. 2014. Propia.....	47
Ilustración 35. Bidón de agua. 2014. Propia.....	48
Ilustración 36. Contador de agua. 2014. Propia.	48
Ilustración 37. Contadores de luz. 2014. Propia.	49
Ilustración 38. Instalación vista de Electricidad. 2014. Propia.	49
Ilustración 39. Estructura planta baja. 2014. Propia.	52
Ilustración 40. Estructura plantas primera y desván (cambra). 2014. Propia.....	53
Ilustración 41. Tabla lesiones. 2014. Propia.	58
Ilustración 42. Tabla instalaciones. 2014. Propia.	58
Ilustración 43. Detalle vierteaguas. 2014. Propia.	65
Ilustración 44. Detalle forjado 1. 2014. Propia.....	80

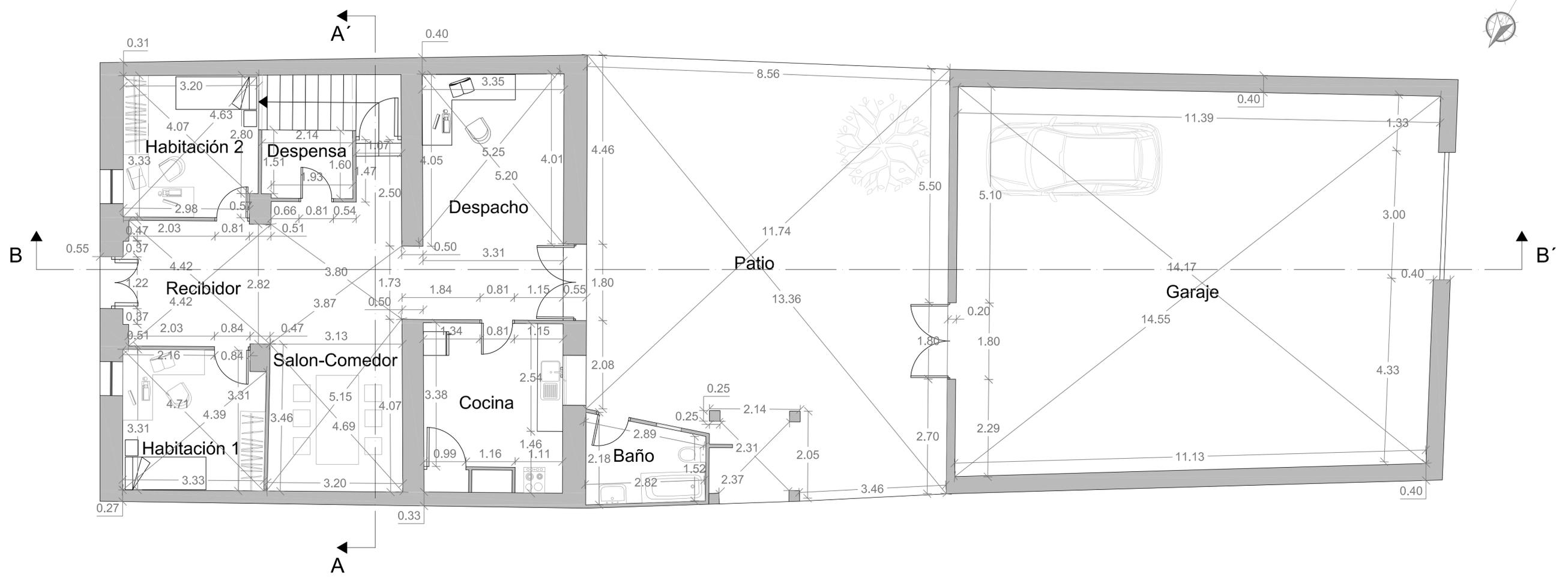
Ilustración 45.Detalle forjado segundo.2014.Propia.....	81
Ilustración 46.Detalle propuesta cubierta. 2014. Propia.	89
Ilustración 47.Diagrama plan general. 2006. RD 396/2006.	92
Ilustración 48.Consumo de energías primarias por fuentes energéticas. 2006. IDAE.	94
Ilustración 49. Calificación energética. 2014. Propia.	99
Ilustración 50.Demanda calefacción y refrigeración.2014.CE3x.	100
Ilustración 51.Detalle propuesta solera. 2014. Propia	101
Ilustración 52. Detalle propuesta cerramiento. 2014. Propia.	102
Ilustración 53.Detalle propuesta forjado. 2014. Propia.	103
Ilustración 54.Propuesta forjado planta segunda.2014. Propia.....	104
Ilustración 55.Propuesta cumbrera.2014.Propio.	105
Ilustración 56. Grafico ahorro energético según material. 2012. ANDIMAT	106
Ilustración 57. Tabla de ahorro energético. 2012. ANDIMAT.	107
Ilustración 58. Tabla 2.3 he. 2013. CTE.....	109
Ilustración 59. Tablas 2.4 y 2.5. 2013. CTE	109
Ilustración 60. Tabla zona climática B3. 2013. CTE	110
Ilustración 61. Zonas climaticas.2013. CTE.....	115
Ilustración 62. Tabla 2.1. 2013. CTE.....	116
Ilustración 63. Tabla 4.2. 2013. CTE.....	116
Ilustración 64. Tabla CTE. 2013. CTE.....	117
Ilustración 65. Tabla provincia. 2013. Propia.	118
Ilustración 66. Tabla ocupación vivienda. 2013. Propia.	118
Ilustración 67. Datos captador solar. 2013. Propia.	118
Ilustración 68. Porcentaje de demanda por meses. 2013. Propia.....	119
Ilustración 69.Tabla.2014.Propia.....	120
Ilustración 70.Tabla.2014.Propia.....	120
Ilustración 71.Resultado calificación estado actual. 2014. CE3x.....	121

Ilustración 72.Certificación con mejoras.2014.CE3x.122

ANEXOS

- I. ANEXO 1.- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**
- II. ANEXO 2.- MAPEO DE LESIONES**
- III. ANEXO 3.- DETALLES CONSTRUCTIVOS**
- IV. ANEXO 4.- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**
- V. ANEXO 5.- MÉTODO F-CHART**
- VI. ANEXO 6.- ARCHIVOS DEL PROGRAMA CE3X**

**I. ANEXO 1.-
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**



Planta	Estancia	S. Usf	S. Común
Planta primera	Recibidor	30,30m ²	11,82m ²
	Comedor salón	22,60 m ²	23,86m ²
	Cocina	12,43 m ²	19,08m ²
	Baño	5,22 m ²	5,80m ²
	Habitación 1	10,95 m ²	14,76m ²
Planta segunda	Habitación 2	10,55 m ²	14,62m ²
	Trastero	4,36 m ²	5,06m ²
	Despacho	19,30m ²	24,05m ²
Total	99,72 m²	119,09m²	
Segunda planta	Zona diáfana	63,12 m ²	73,05m ²
	Habitación	25,33 m ²	30,05m ²
	Recibidor	7,45 m ²	8,17m ²
Total	95,9 m²	110,31m²	
Tercera planta	Cambra	63,8 m ²	79,24m ²
	Total	63,8m²	79,24m²
Total	259,42 m²	318,64m²	



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TÍTULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

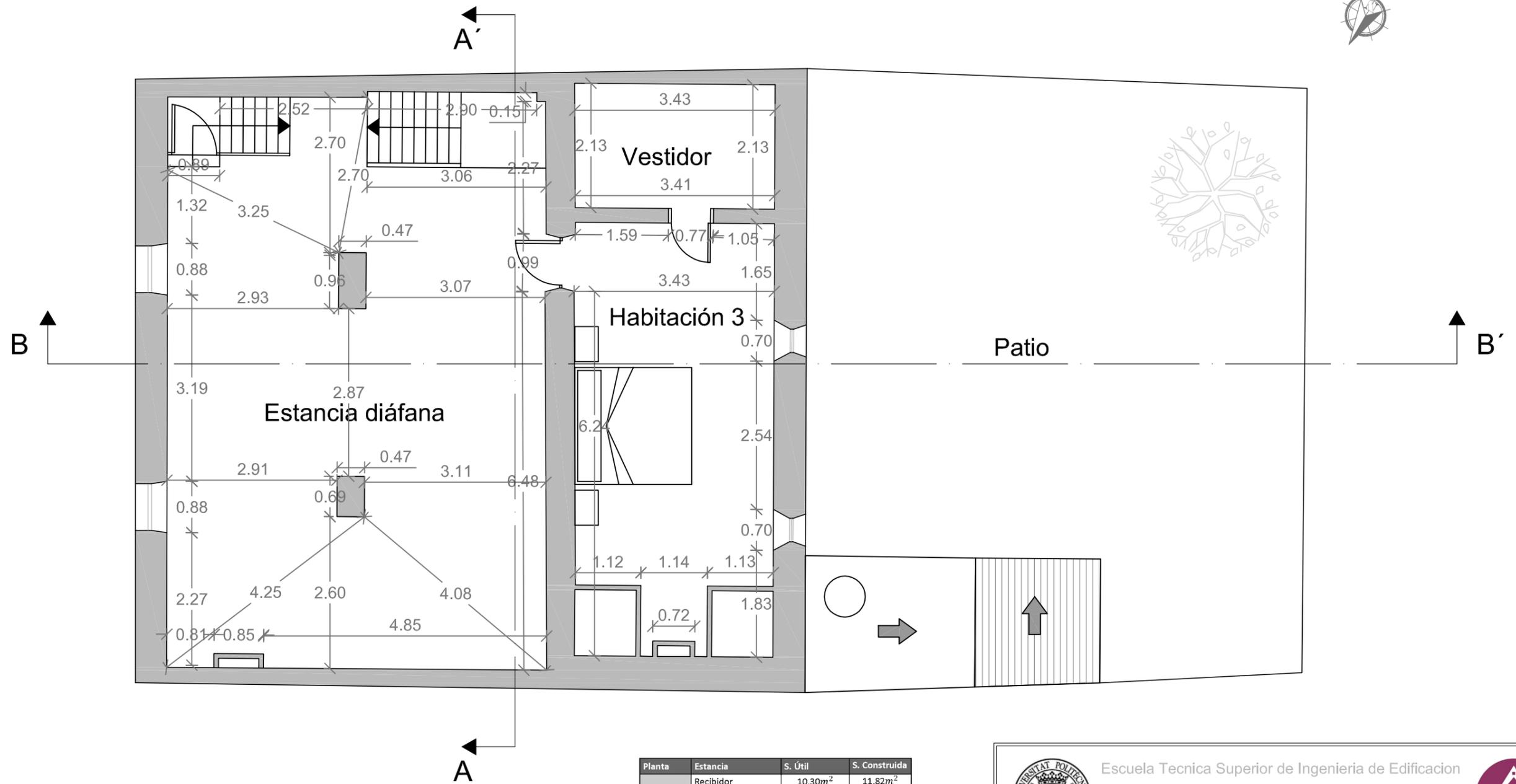
ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:
Planta baja distribución

ESCALA: 1/50

FECHA:
12 - 09 - 2014

Nº
1



Planta	Estancia	S. Útil	S. Construida
Planta primera	Recibidor	10,30m ²	11,82m ²
	Comedor salón	22,60 m ²	23,86m ²
	Cocina	12,43 m ²	19,08m ²
	Baño	5,22 m ²	5,8m ²
	Habitación 1	10,95 m ²	14,76m ²
	Habitación 2	10,55 m ²	14,62m ²
	Trastero	4,36 m ²	5,06m ²
	Despacho	19,30m ²	24,09m ²
	Total	95,72 m²	119,09m²
Segunda planta	Zona diáfana	63,12 m ²	73,09m ²
	Habitación	25,33 m ²	39,05m ²
	Vestidor	7,45 m ²	8,17m ²
	Total	95,9 m²	120,31m²
Tercera Planta	Cambra	63,8 m ²	79,24m ²
	Total	63,8m²	79,24m²
	Total	255,42 m²	318,64m²



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TÍTULO:

Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

ESCALA: 1/75

FECHA: 12 - 09 - 2014

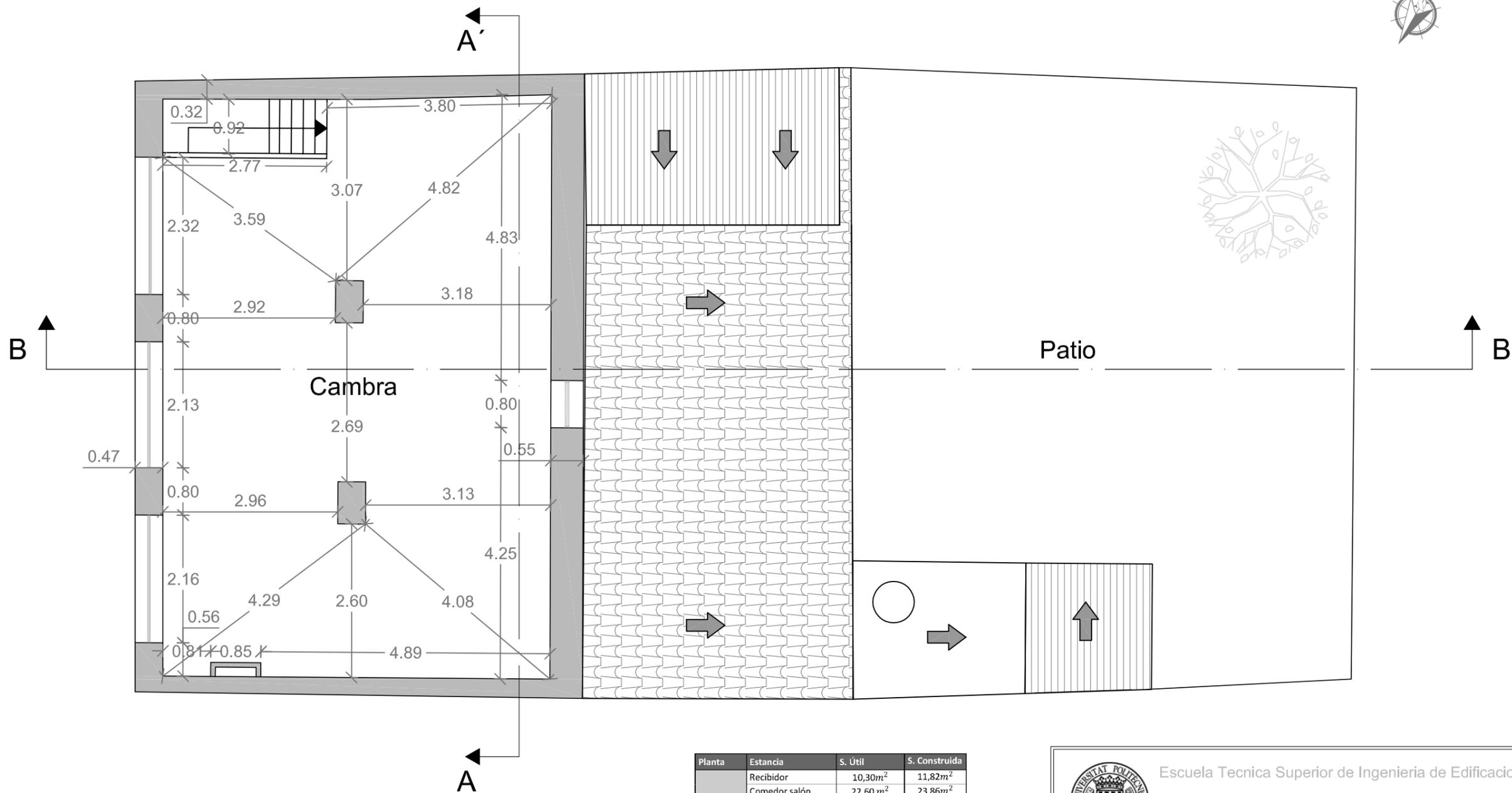
ALUMNO:

Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:

Planta primera distribución

Nº
2



Planta	Estancia	S. Útil	S. Construida
Planta primera	Recibidor	10,30m ²	11,82m ²
	Comedor salón	22,60 m ²	23,86m ²
	Cocina	12,43 m ²	19,08m ²
	Baño	5,22 m ²	5,8m ²
	Habitación 1	10,95 m ²	14,76m ²
	Habitación 2	10,55 m ²	14,62m ²
	Trastero	4,36 m ²	5,06m ²
	Despacho	19,30m ²	24,09m ²
	Total	95,72 m²	119,09m²
Segunda planta	Zona diáfana	63,12 m ²	73,09m ²
	Habitación	25,33 m ²	39,05m ²
	Vestidor	7,45 m ²	8,17m ²
	Total	95,9 m²	120,31m²
Tercera Planta	Cambra	63,8 m ²	79,24m ²
	Total	63,8m²	79,24m²
	Total	255,42 m²	318,64m²



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TÍTULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

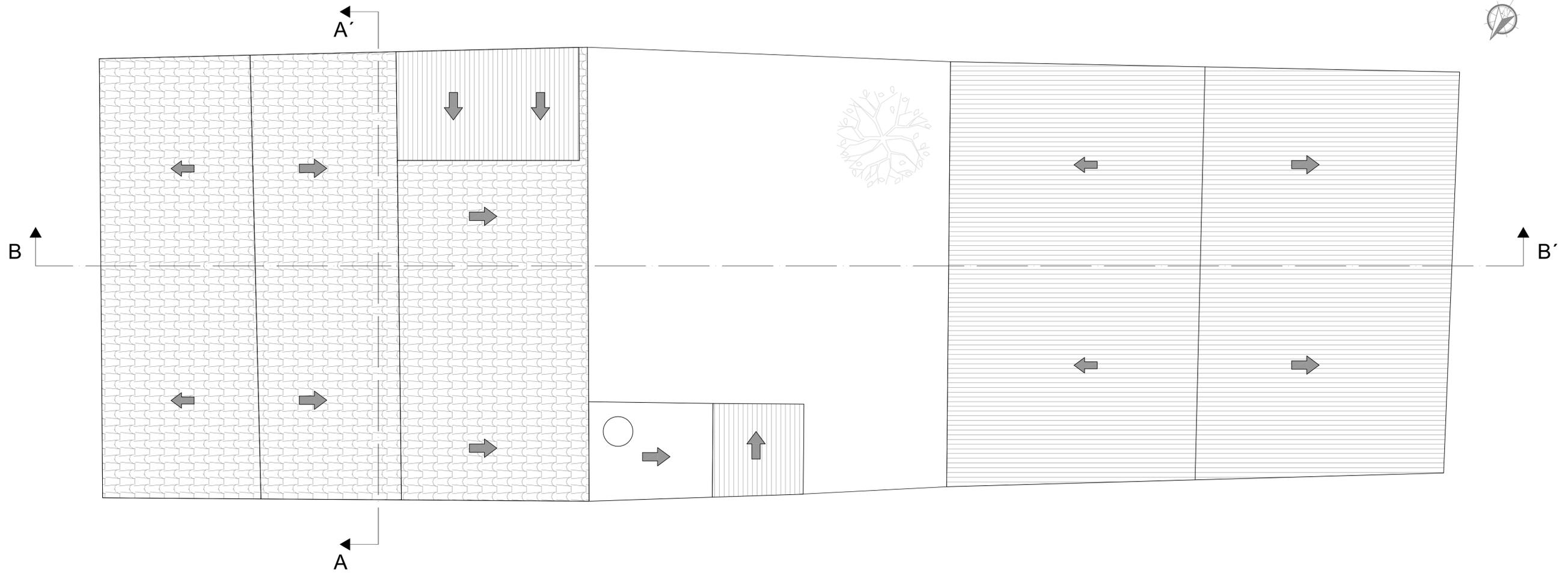
ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:
Planta segunda (cambra) distribución

ESCALA: 1/75

FECHA: 12 - 09 - 2014

Nº
3



Planta	Estancia	S. Usd	S. Construida
Planta primera	Recibidor	10,30m ²	11,82m ²
	Comedor salón	22,60 m ²	23,86m ²
	Cocina	12,43 m ²	13,08m ²
	Baño	5,22 m ²	5,84m ²
Segunda planta	Habitación 1	10,95 m ²	14,76m ²
	Habitación 2	10,55 m ²	14,62m ²
	Trastero	4,36 m ²	5,06m ²
	Descanso	13,30m ²	24,05m ²
Total	66,72 m²	119,09m²	
Tercera planta	Zona diáfana	63,12 m ²	73,05m ²
	Habitación	25,33 m ²	30,05m ²
	Vecidor	7,45 m ²	8,17m ²
Total	95,9 m²	110,31m²	
Planta	Total	162,62 m²	230,40m²
	Total	155,42 m²	218,42m²



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TÍTULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

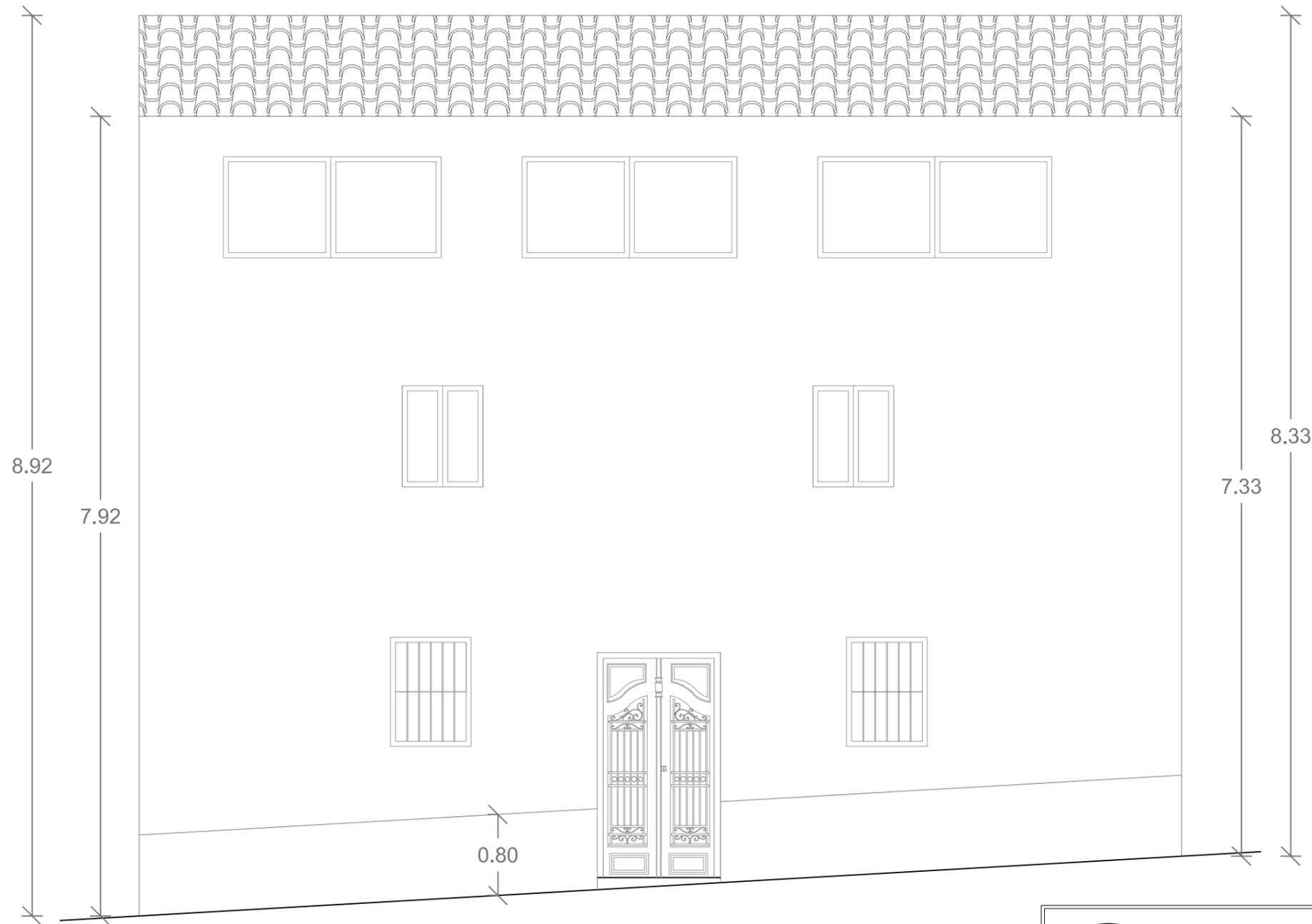
ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:
Planta aérea

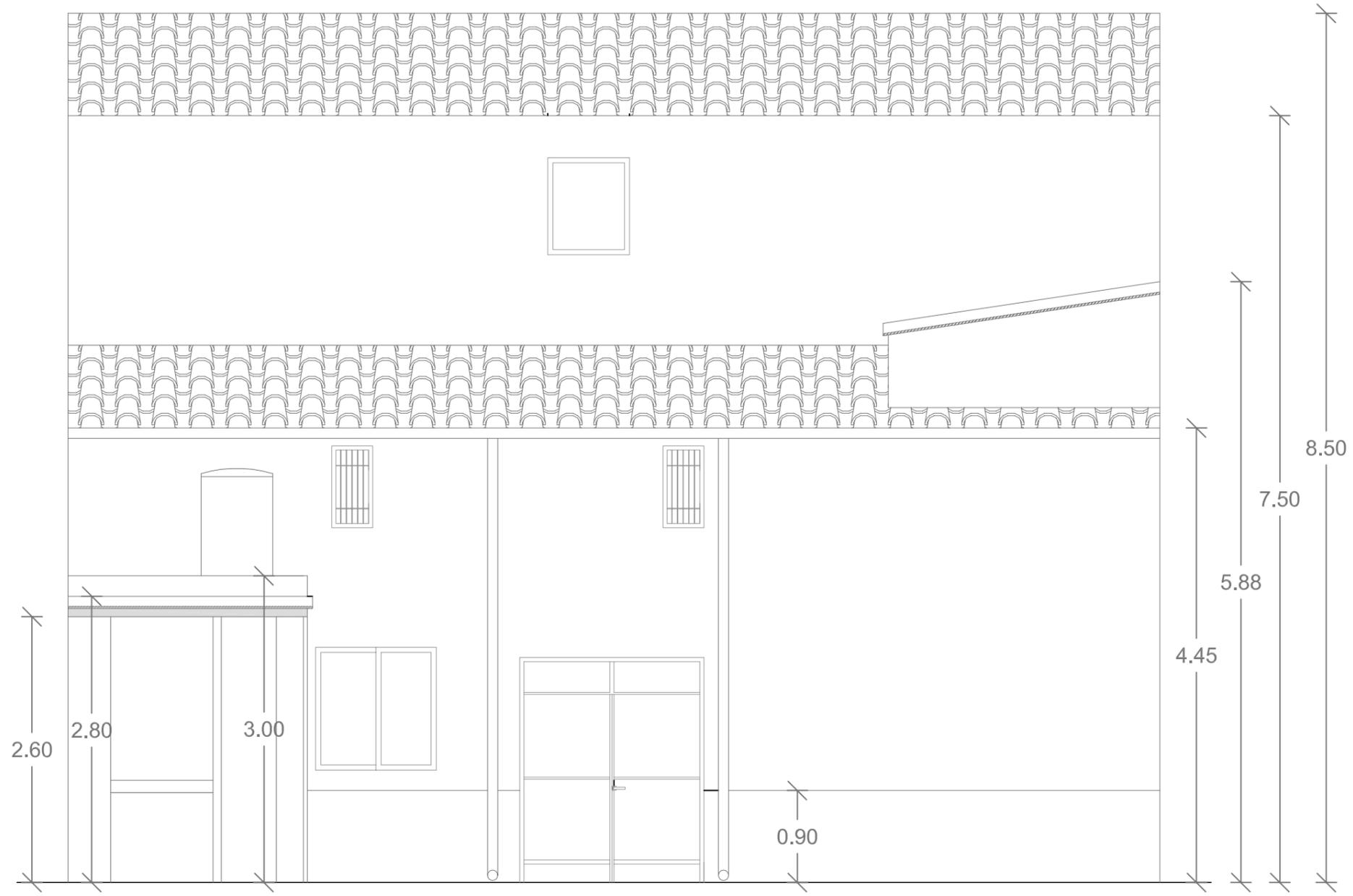
ESCALA: 1/50

FECHA:
12 - 09 - 2014

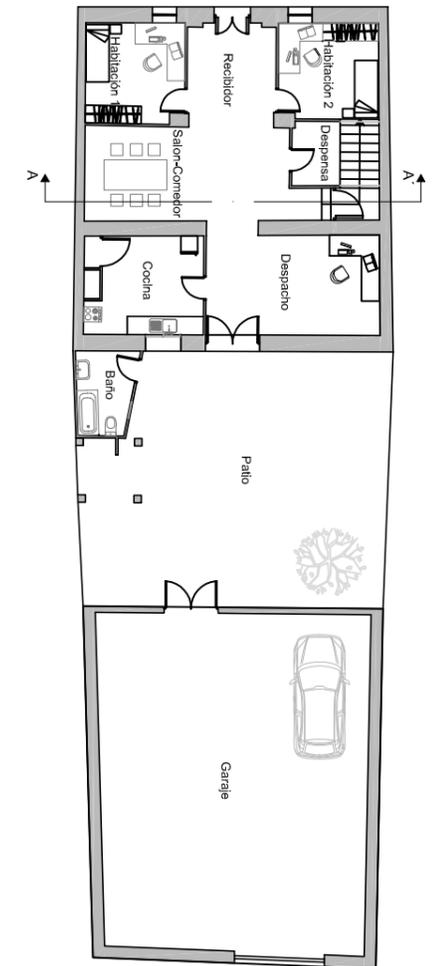
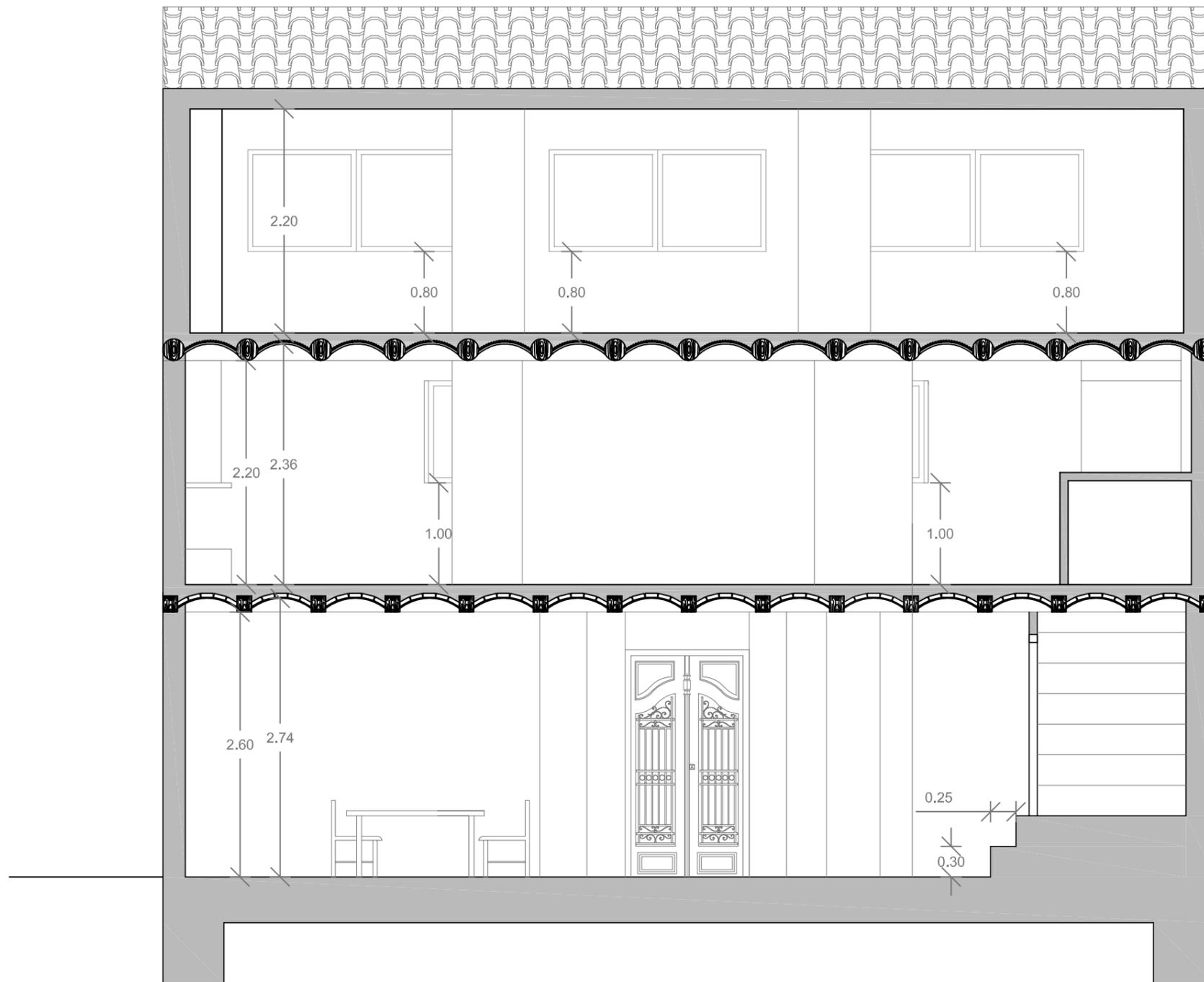
Nº
4



	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación		
	Trabajo Final de Grado		
TÍTULO: Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.		ESCALA: 1/50	FECHA: 12 - 09 - 2014
ALUMNO: Moltó Vidal, Adolfo Manuel		Nº 5	
PLANO: Alzado principal			



	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación		
	Trabajo Final de Grado		
TITULO: Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.		ESCALA: 1/50	<h1>Nº 6</h1>
ALUMNO: Moltó Vidal, Adolfo Manuel		FECHA: 12 - 09 - 2014	
PLANO: Alzado posterior			



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

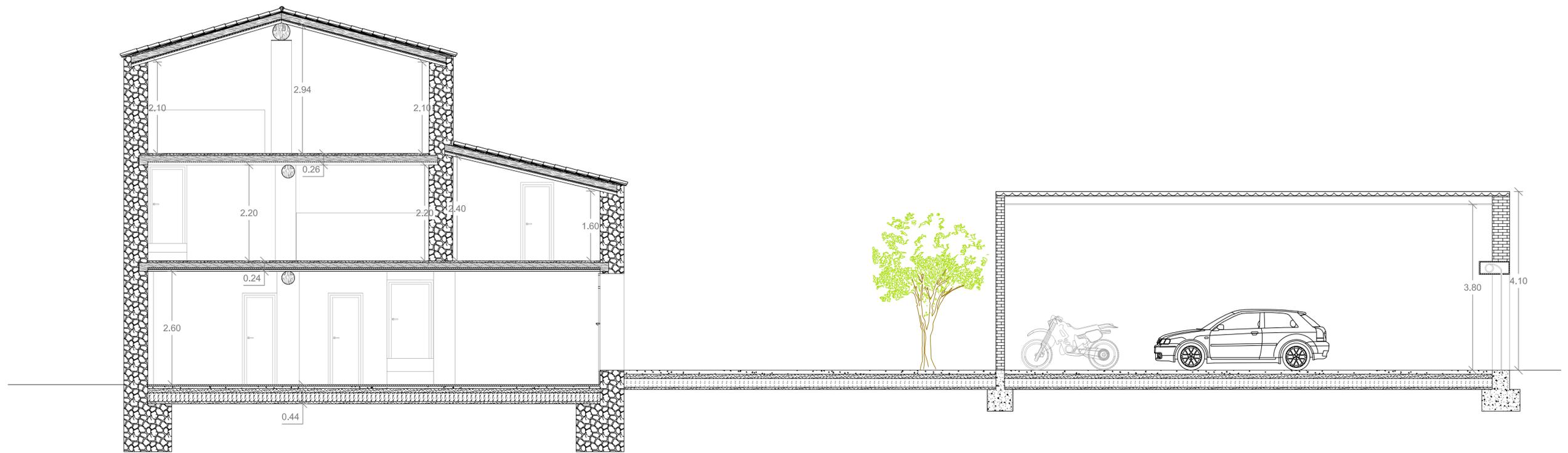
TÍTULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

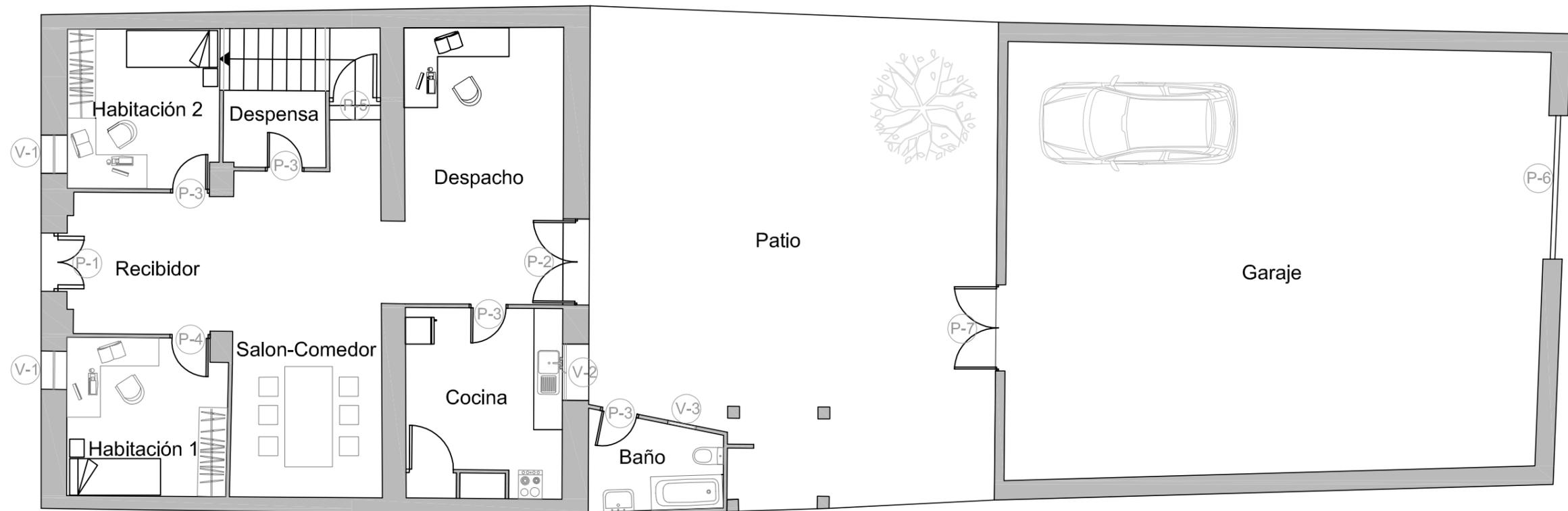
ESCALA: 1/50
FECHA: 12 - 09 - 2014

ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:
Sección A-A'

Nº
7



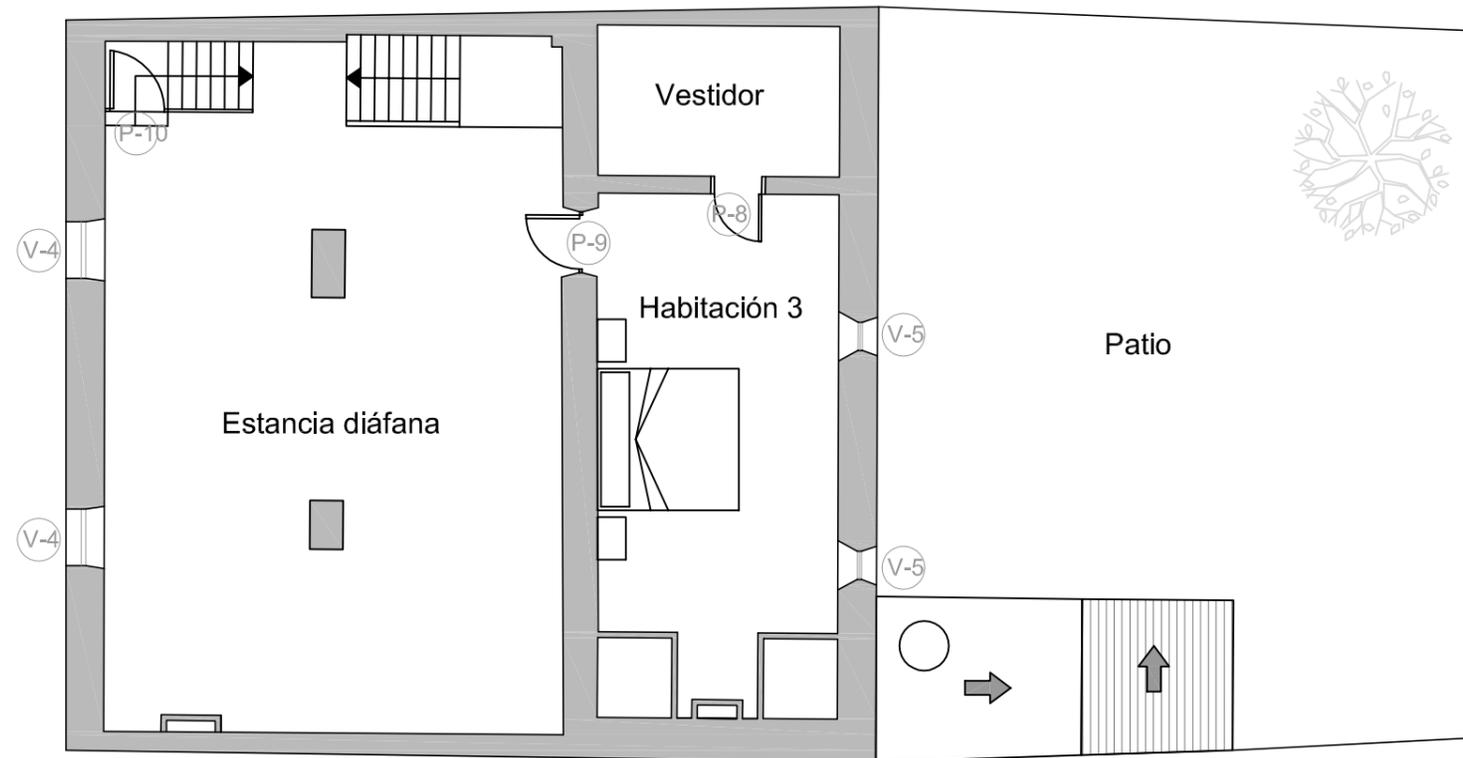


Ref	Material	Vidrios
V-1	Ventana de madera con herrajes verticales	Vidrio monolitico
V-2	Ventana de aluminion	Vidrio monolitico
V-3	Ventana de aluminion	Vidrio monolitico
V-4	Ventana de madera maciza	Vidrio monolitico
V-5	Ventana de madera maciza con herrajes verticales	Vidrio monolitico
V-6	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio
V-7	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio
V-8	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio
V-9	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio

Ref	Material
P-1	Puerta de madera maciza
P-2	Puerta de aluminio
P-3	Puerta de madera maciza
P-4	Puerta de madera maciza
P-5	Puerta de madera maciza
P-6	Puerta de aluminio
P-7	Puerta de madera maciza
P-8	Puerta de madera maciza
P-9	Puerta de madera maciza

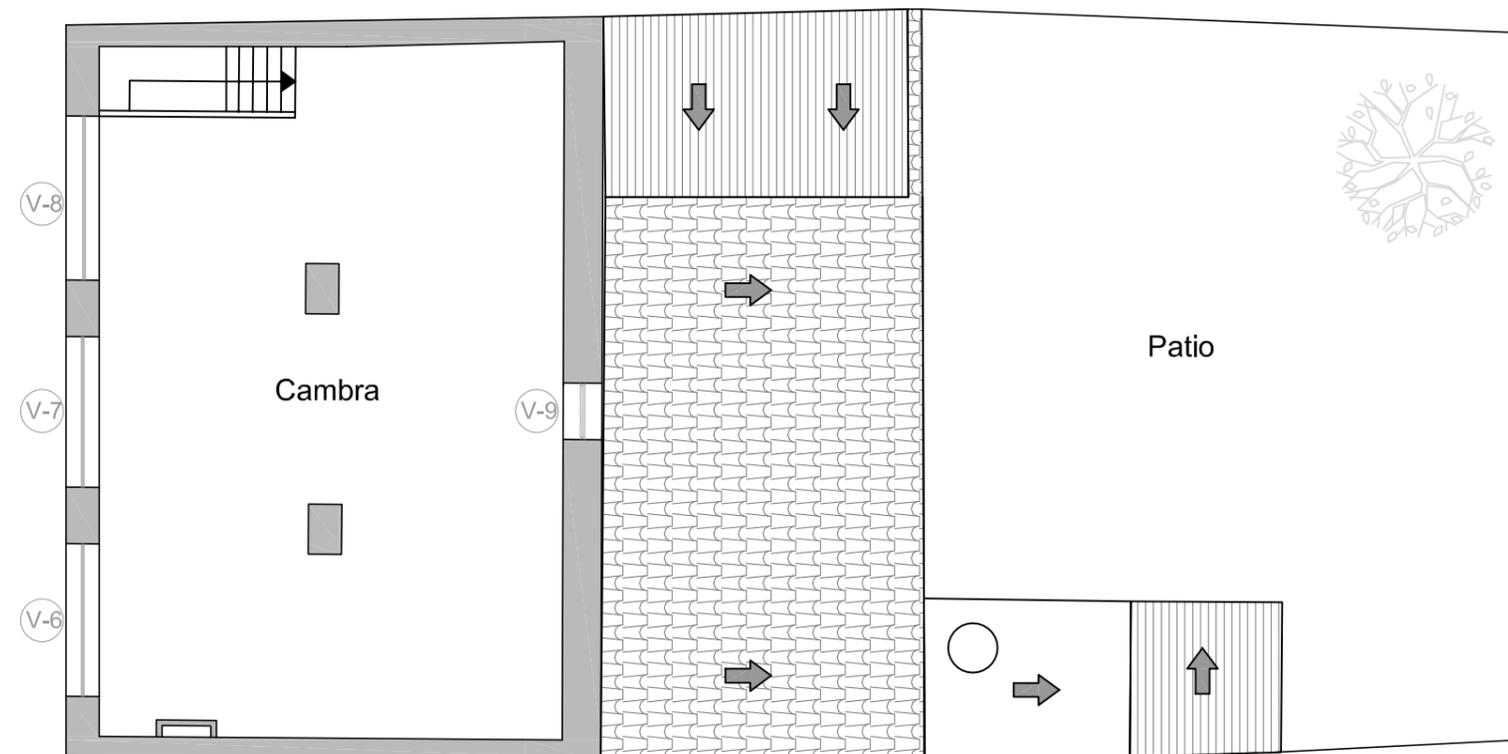
	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación		
	Trabajo Final de Grado		
TITULO: Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.		ESCALA: 1/50	FECHA: 12 - 09 - 2014
ALUMNO: Moltó Vidal, Adolfo Manuel		Nº 9	
PLANO: Planta Baja carpinterías			

PLANTA PRIMERA



Ref	Material
P-1	Puerta de madera maciza
P-2	Puerta de aluminio
P-3	Puerta de madera maciza
P-4	Puerta de madera maciza
P-5	Puerta de madera maciza
P-6	Puerta de aluminio
P-7	Puerta de madera maciza
P-8	Puerta de madera maciza
P-9	Puerta de madera maciza

PLANTA SEGUNDA (CAMBRA)



Ref	Material	Vidrios
V-1	Ventana de madera con herrajes verticales	Vidrio monolitico
V-2	Ventana de aluminio	Vidrio monolitico
V-3	Ventana de aluminio	Vidrio monolitico
V-4	Ventana de madera maciza	Vidrio monolitico
V-5	Ventana de madera maciza con herrajes verticales	Vidrio monolitico
V-6	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio
V-7	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio
V-8	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio
V-9	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TITULO:

Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

ESCALA: 1/50

FECHA: 12 - 09 - 2014

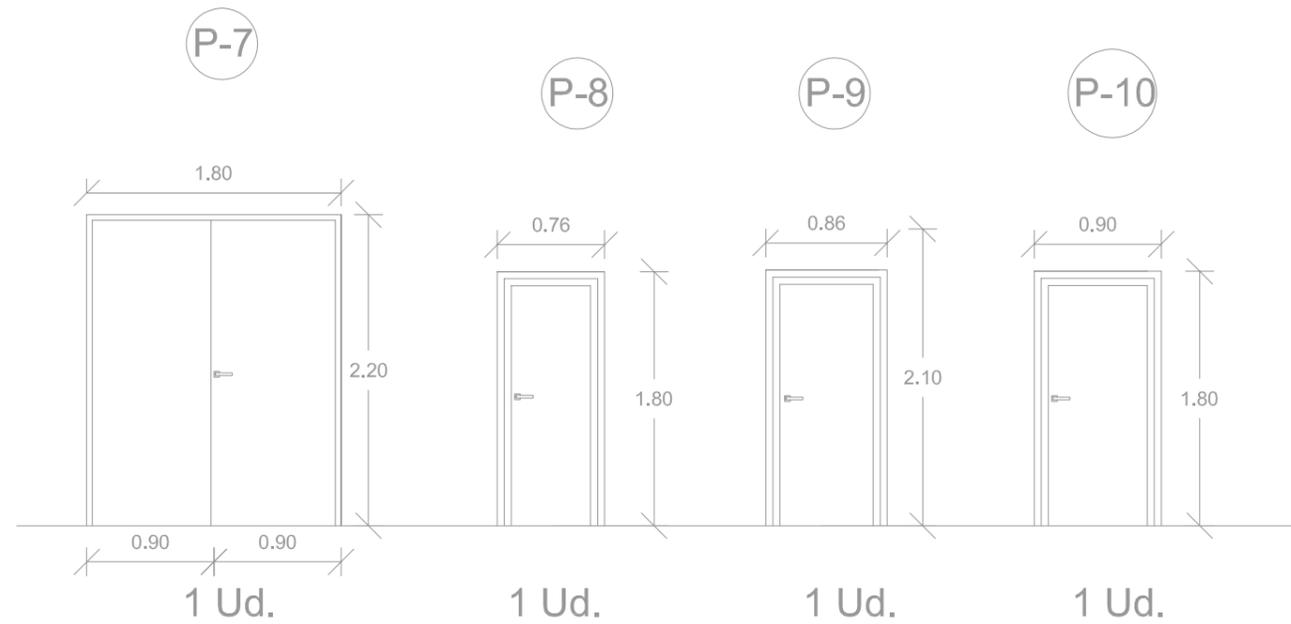
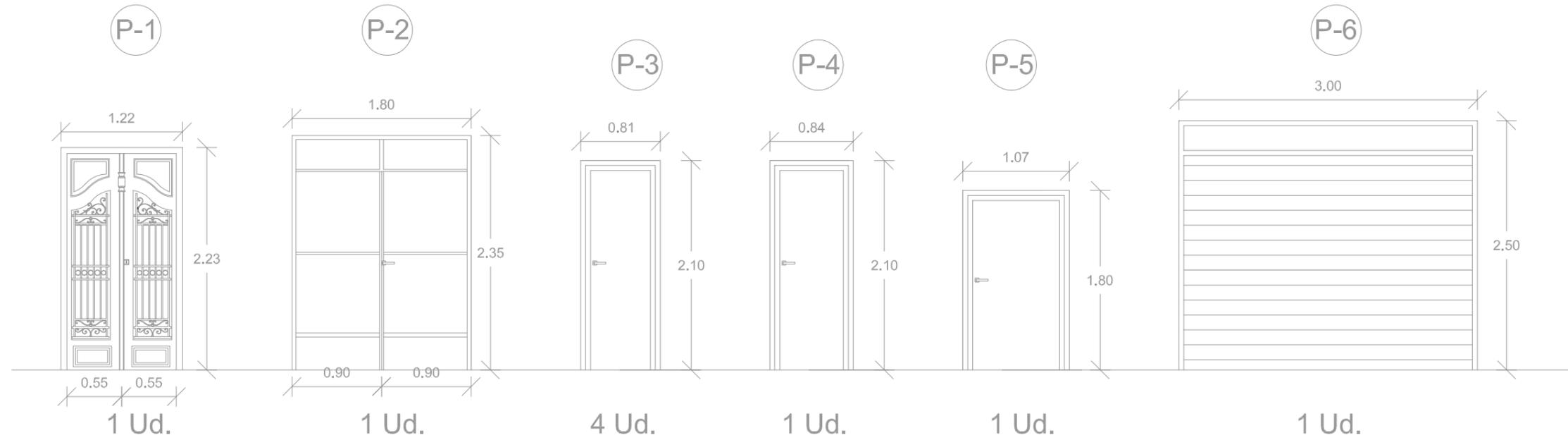
ALUMNO:

Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:

Planta primera y segunda carpinterías

Nº
10



Ref	Material
P-1	Puerta de madera maciza
P-2	Puerta de aluminio
P-3	Puerta de madera maciza
P-4	Puerta de madera maciza
P-5	Puerta de madera maciza
P-6	Puerta de aluminio
P-7	Puerta de madera maciza
P-8	Puerta de madera maciza
P-9	Puerta de madera maciza



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TÍTULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

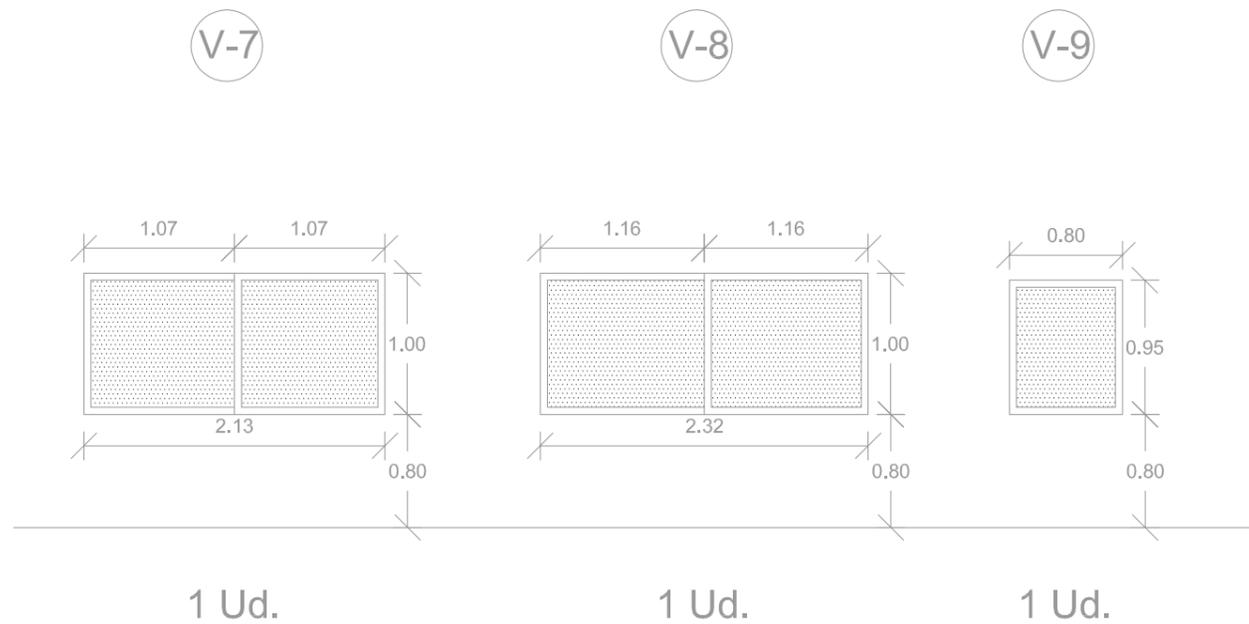
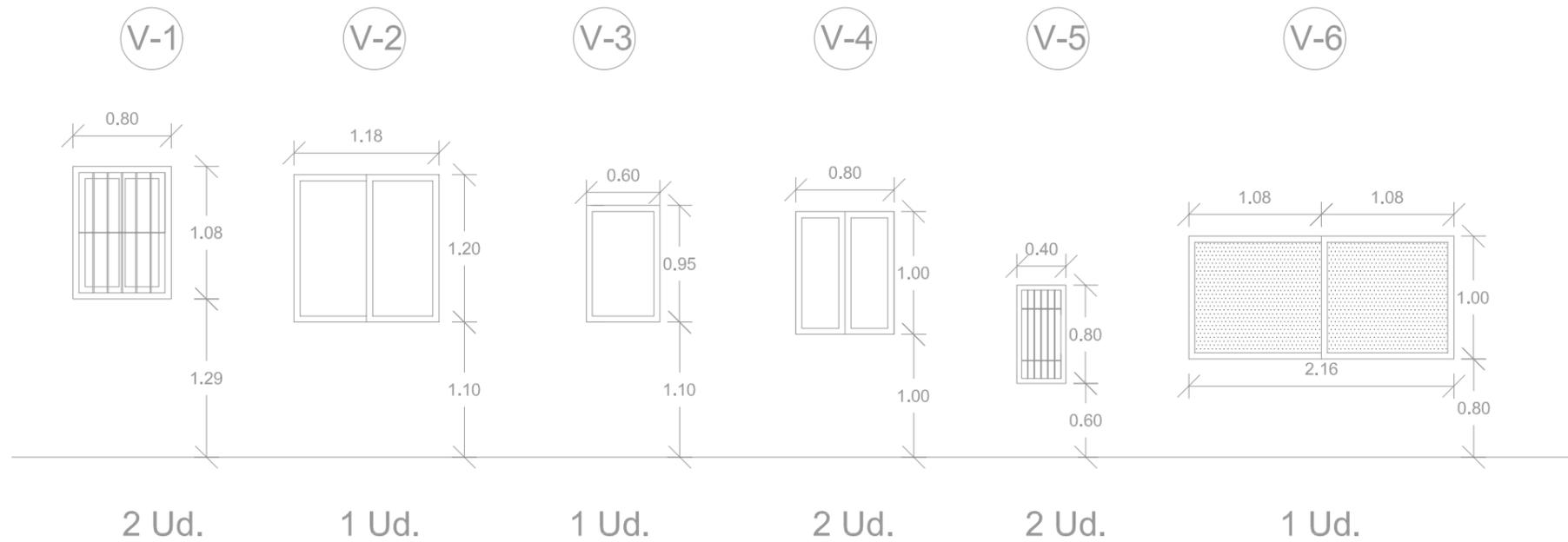
ESCALA: 1/50

FECHA: 12 - 09 - 2014

ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:
Carpinterías 1

No
11



Ref	Material	Vidrios
V-1	Ventana de madera con herrajes verticales	Vidrio monolitico
V-2	Ventana de aluminion	Vidrio monolitico
V-3	Ventana de aluminion	Vidrio monolitico
V-4	Ventana de madera maciza	Vidrio monolitico
V-5	Ventana de madera maciza con herrajes verticales	Vidrio monolitico
V-6	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio
V-7	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio
V-8	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio
V-9	Ventana de madera maciza con mosquitera	Sin vidrio



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

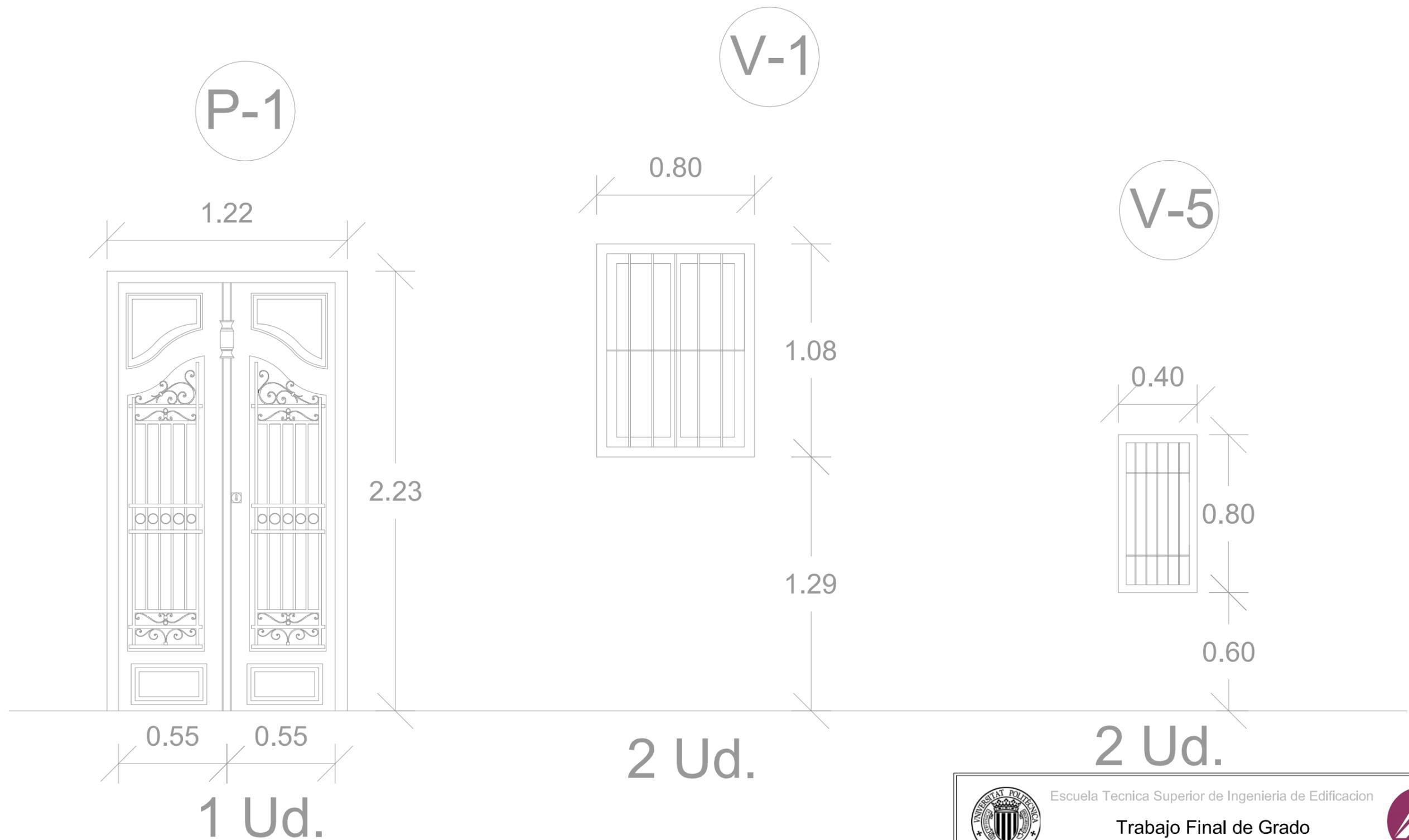
TITULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

ESCALA: 1/50
FECHA: 12 - 09 - 2014

ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

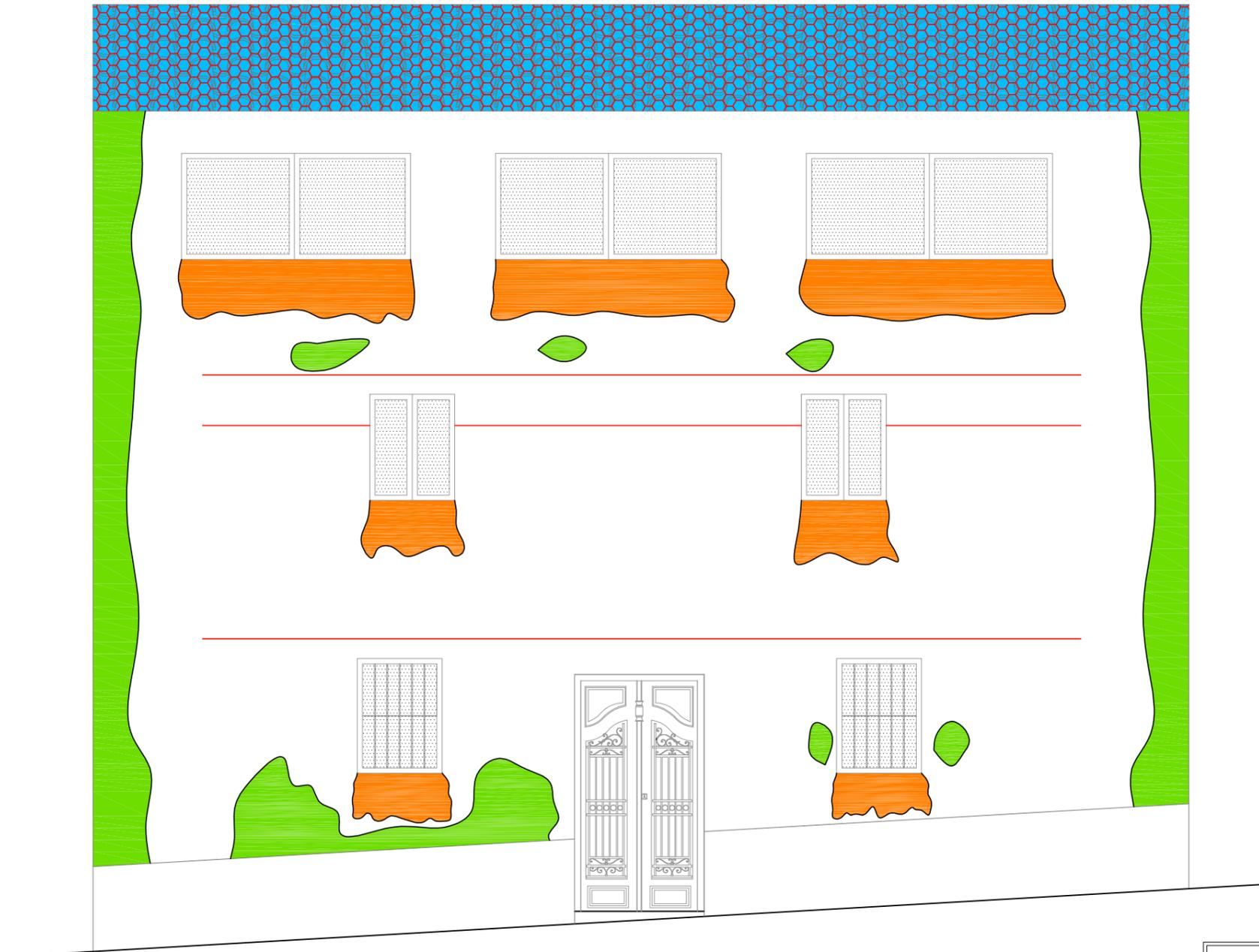
PLANO:
Carpinterías 2

Nº
12



	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación		
	Trabajo Final de Grado		
TÍTULO: Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.		ESCALA: 1/20	Nº 13
ALUMNO: Moltó Vidal, Adolfo Manuel		FECHA: 12 - 09 - 2014	
PLANO: Carpinterías 3			

II. ANEXO 2.-MAPEO DE LESIONES



-  Falta de aislamiento
-  Falta de impermeabilidad
-  Falta de estanqueidad
-  Manchas de escoria
-  Desconchamientos
-  Grieta longitudinal



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TÍTULO:

Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

ESCALA: 1/50

FECHA: 12 - 09 - 2014

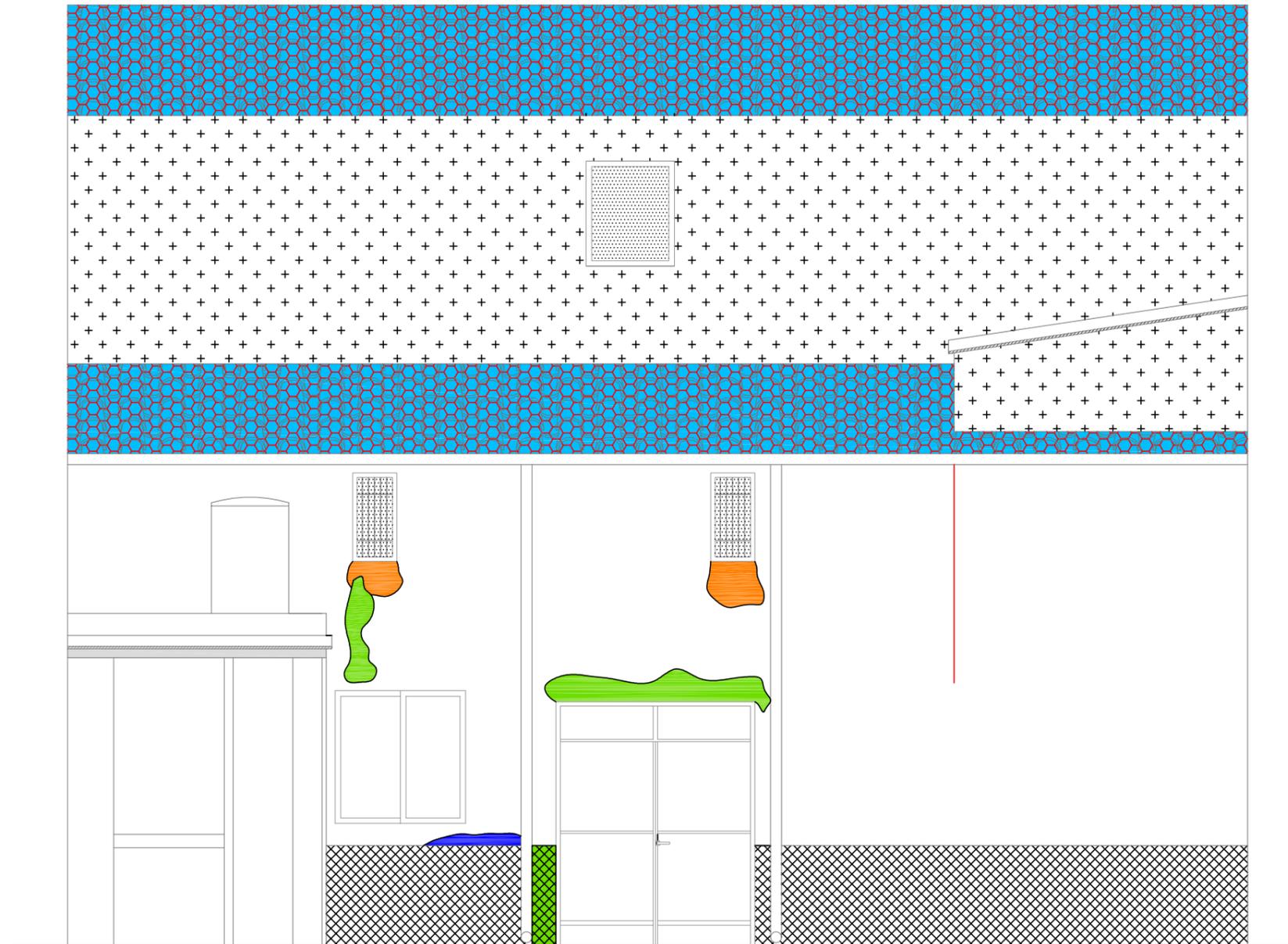
ALUMNO:

Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:

Mapeo fachada principal

Nº
14



-  Humedades
-  Falta de aislamiento
-  Falta de impermeabilidad
-  Falta de estanqueidad
-  Falta de enfoscado
-  Pandeo de recubrimiento
-  Desconchamiento
-  Grieta vertical



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

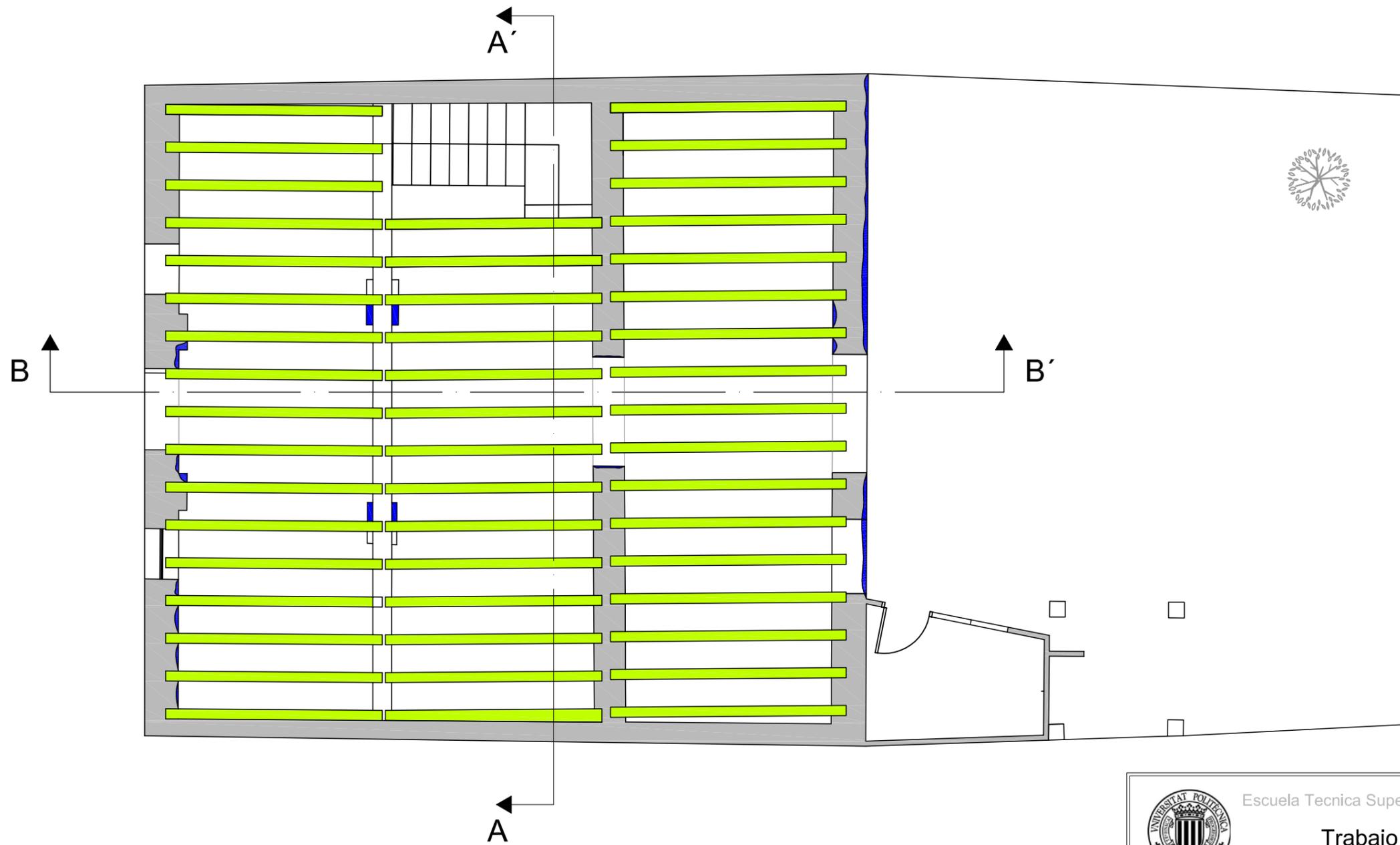
TÍTULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

ESCALA: 1/50
FECHA: 12 - 09 - 2014

ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

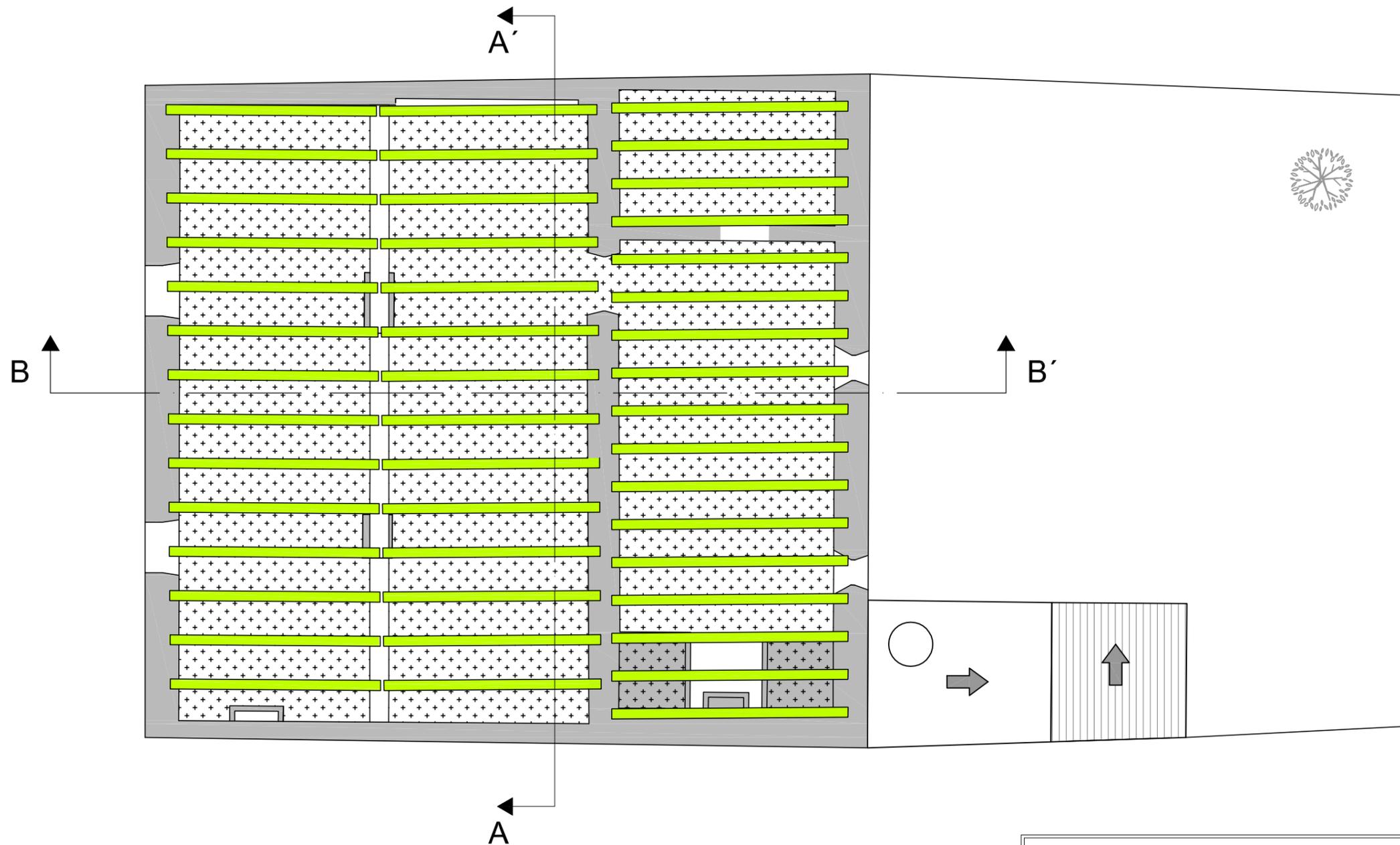
PLANO:
Mapeo Fachada posterior

Nº
15



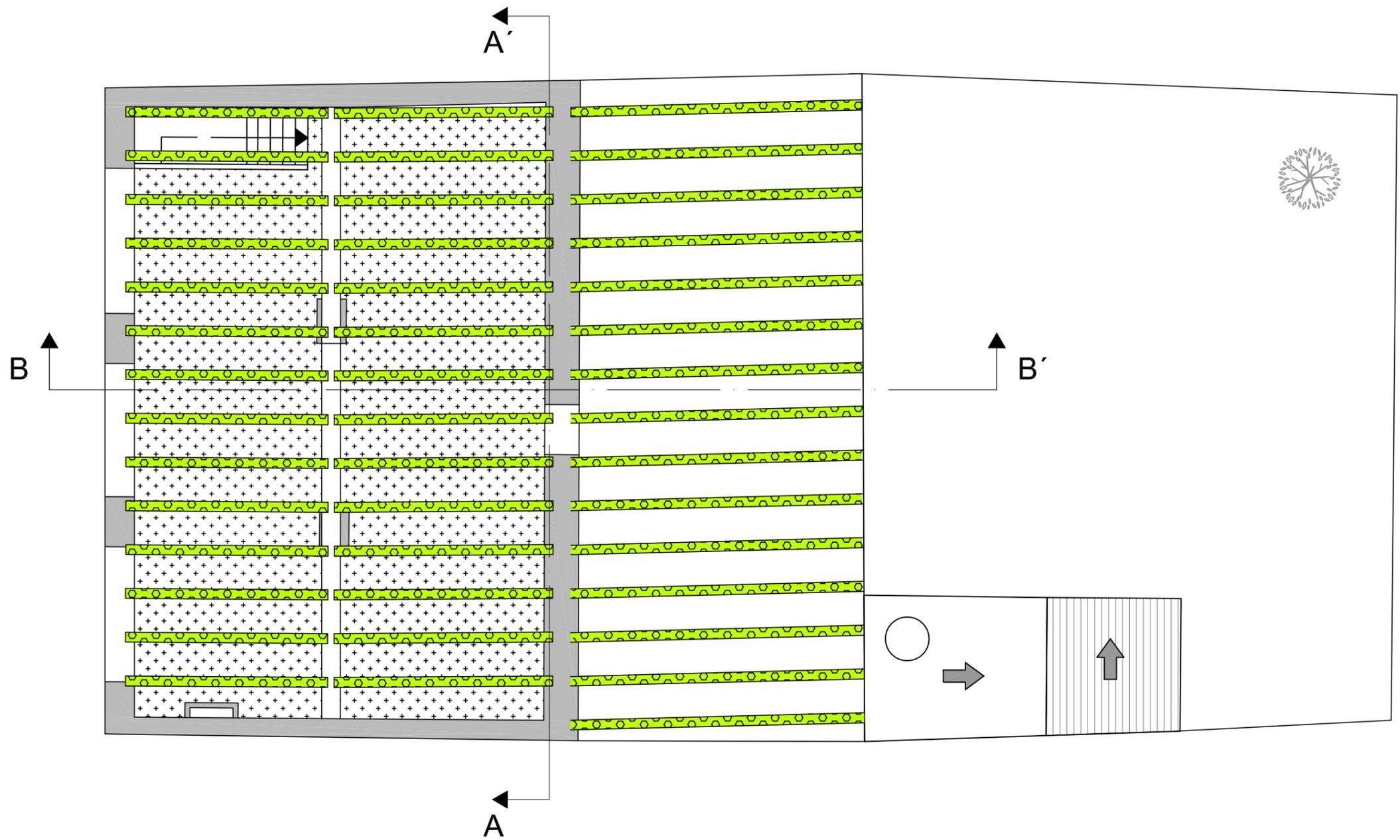
- Vigueta flechada
- Humedades

	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación	
Trabajo Final de Grado		
TITULO: Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.		ESCALA: 1/75
ALUMNO: Moltó Vidal, Adolfo Manuel		FECHA: 12 - 09 - 2014
PLANO: Mapeo planta baja		Nº 16



- Vigüeta flechada
- Falta de pavimento

	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación	
Trabajo Final de Grado		
TÍTULO: Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.		ESCALA: 1/75 FECHA: 12 - 09 - 2014
ALUMNO: Moltó Vidal, Adolfo Manuel		Nº 17
PLANO: Mapeo planta primera		



-  Vigueta flechada
-  Falta de pavimento
-  Carcoma



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TÍTULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

ESCALA: 1/75
FECHA: 12 - 09 - 2014

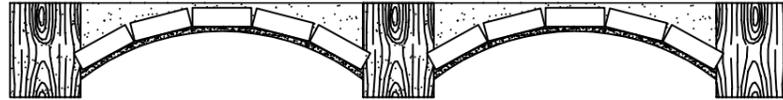
ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:
Mapeo planta cubierta

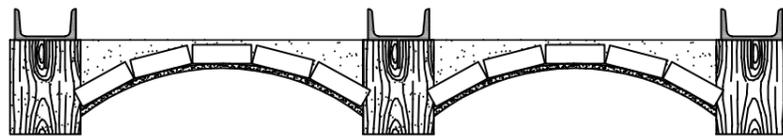
Nº
18

III. ANEXO 3.-DETALLES CONSTRUCTIVOS

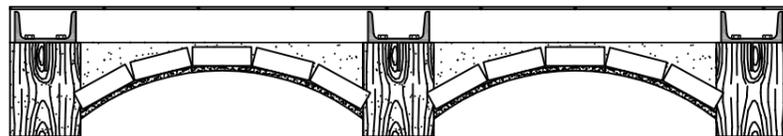
1º.-ELIMINACIÓN CAPA COMPRESIÓN



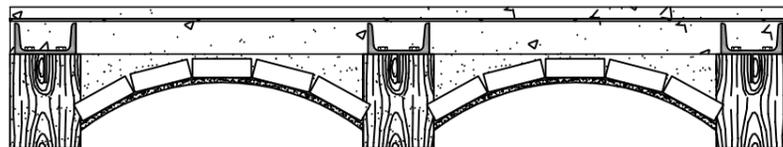
2º.-COLOCACIÓN PERFILES UPN 120



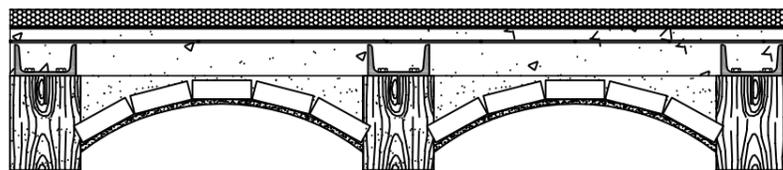
3º.-COLOCACIÓN PERNOS Y MALLAZO



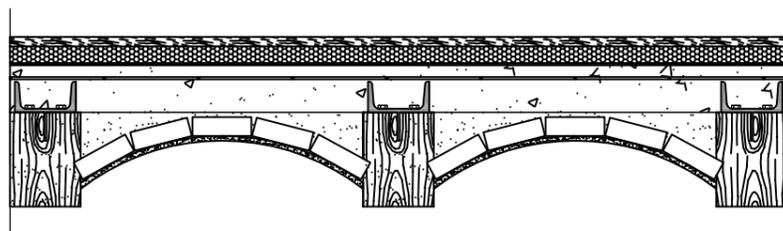
4º.-HORMIGONADO CON ÁRIDOS LIGEROS



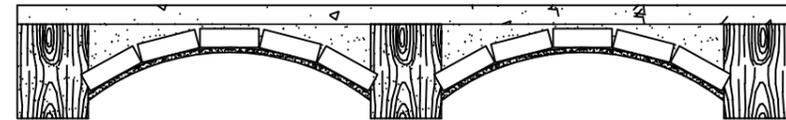
5º.-COLOCACIÓN LAMINA ANTIVAPOR Y AISLANTE



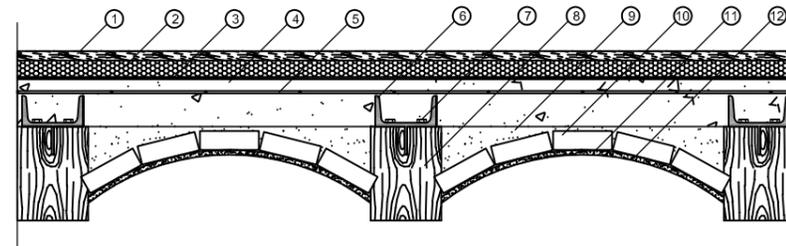
6º.-COLOCACIÓN PAVIMENTO



ESTADO ACTUAL



ESTADO FINAL



- | | |
|---|--|
| ① Tablero machihembrado de madera e=2cm | ⑦ Perno autorroscante e=7mm |
| ② Lamina antivapor | ⑧ Vigueta de madera 15 x 20cm |
| ③ Poliestireno extruido e=4cm | ⑨ Arena |
| ④ Hormigón con árido ligero e=10cm | ⑩ Ladrillo cerámico macizo 24x12,5x4cm |
| ⑤ Mallazo electrosoldado | ⑪ Enlucido de yeso |
| ⑥ Perfil UPN 120 con chapa | ⑫ Pintura plástica |



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TÍTULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:
Procedimiento refuerzo forjado 1

ESCALA: 1/15

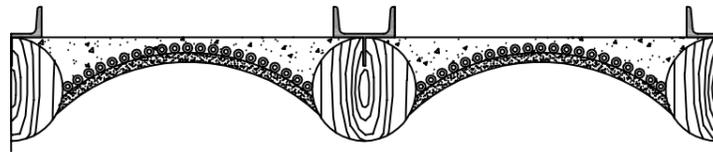
FECHA: 12 - 09 - 2014

Nº
19

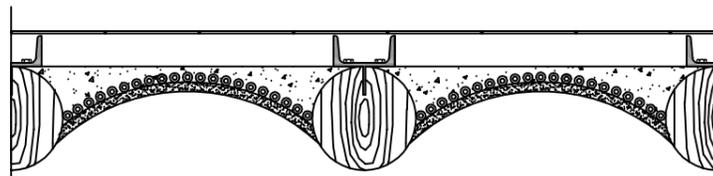
1º.-ELIMINACIÓN CAPA COMPRESIÓN



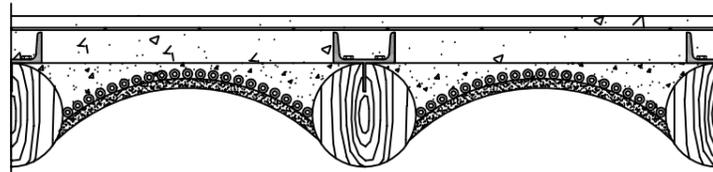
2º.-COLOCACIÓN PERFILES UPN 120



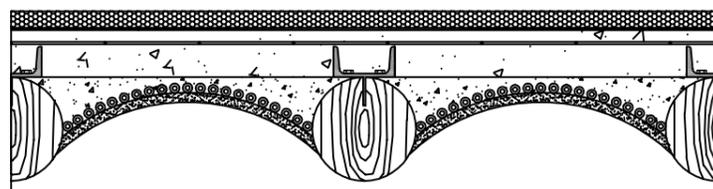
3º.-COLOCACIÓN PERNOS Y MALLAZO



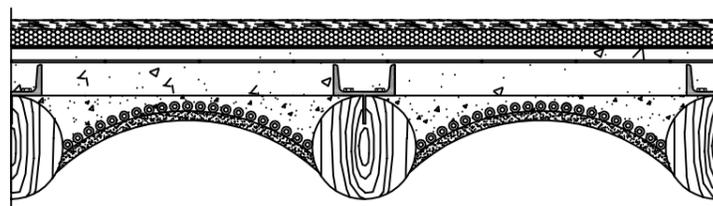
4º.-HORMIGONADO CON ÁRIDOS LIGEROS



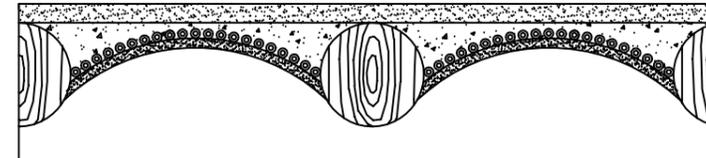
5º.-COLOCACIÓN LAMINA ANTIVAPOR Y AISLANTE



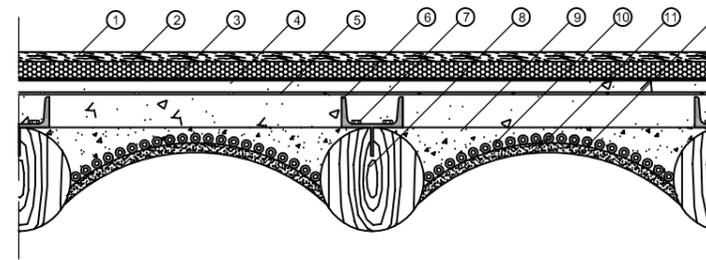
6º.-COLOCACIÓN PAVIMENTO



ESTADO ACTUAL



ESTADO FINAL



- | | |
|---|-----------------------------|
| ① Tablero machihembrado de madera e=2cm | ⑦ Perno autorroscante e=7mm |
| ② Lamina antivapor | ⑧ Vigüeta de madera 22cm |
| ③ Poliestireno extruido e=4cm | ⑨ Arena |
| ④ Hormigón con árido ligero e=10cm | ⑩ Cañizo |
| ⑤ Mallazo electrosoldado | ⑪ Entucido de yeso |
| ⑥ Perfil UPN 120 con chapa | ⑫ Pintura plástica |



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TITULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

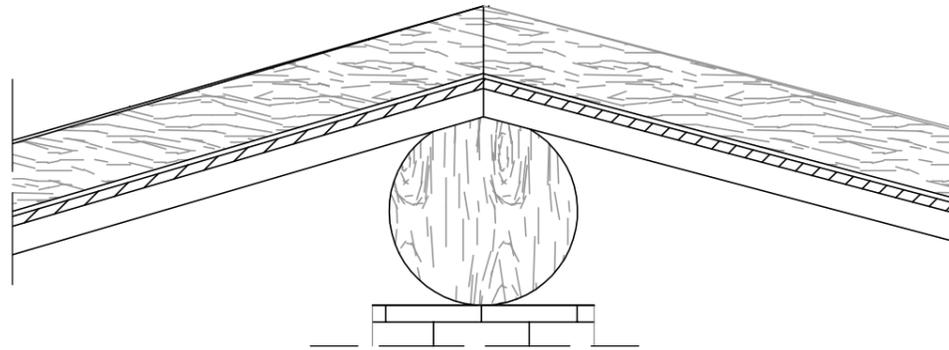
ESCALA: 1/15
FECHA: 12 - 09 - 2014

ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

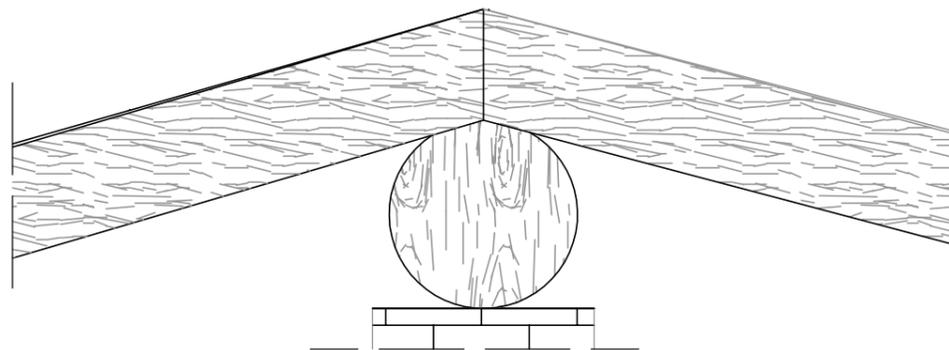
PLANO:
Procedimiento refuerzo forjado2

Nº
20

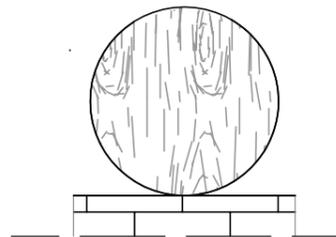
1º.-RETIRADA Y ALMACENAMIENTO DE LA TEJA CURVA



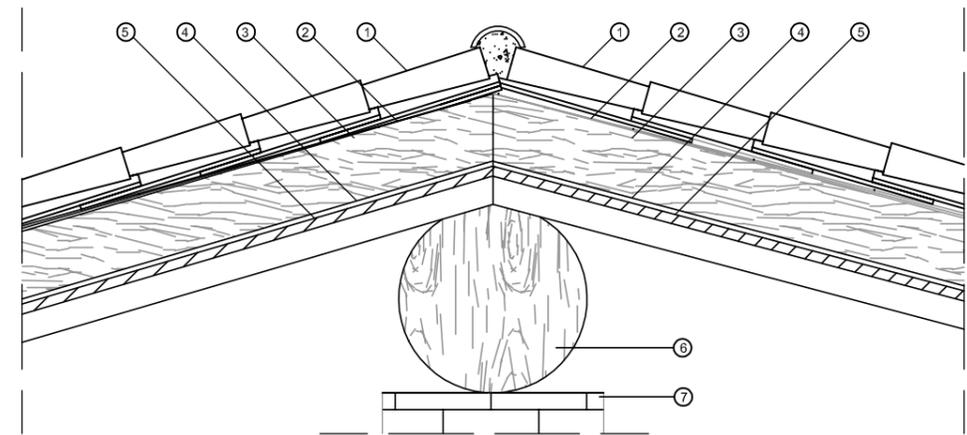
2º.-RETIRADA MATERIAL ENTREVIGADO



3º.-RETIRADA DE VIGUETAS Y VIGA



ESTADO ACTUAL



- ① Teja curva
- ② Mortero de agarre 1:8
- ③ Vigueta de madera 22cm
- ④ Cañizo
- ⑤ Mortero de cal
- ⑥ Viga de madera 40cm
- ⑦ Pilar de mamposteira



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TÍTULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

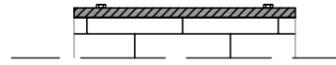
ESCALA: 1/15
FECHA: 12 - 09 - 2014

ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

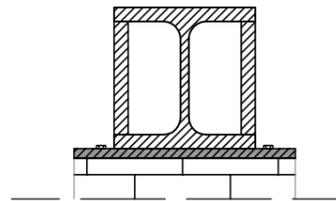
PLANO:
Procedimiento desmonte cubierta 1

Nº
21

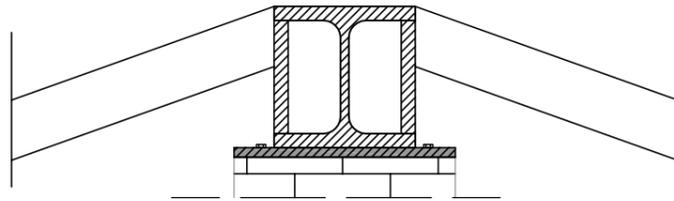
1º. COLOCACIÓN BASA EN CABEZA DE PILAR



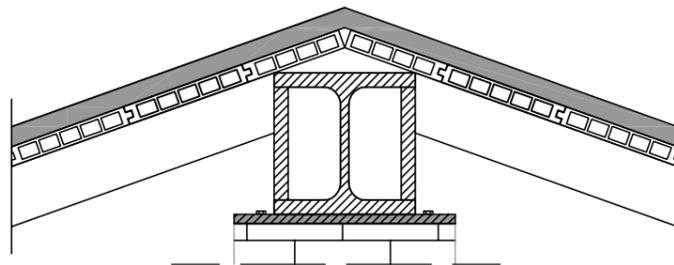
2º. COLOCACIÓN VIGA HEB 300



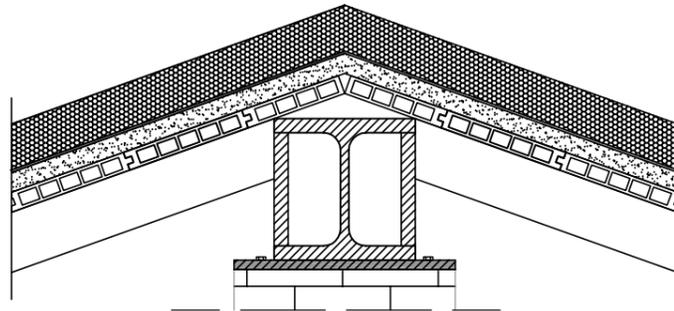
3º. COLOCACIÓN VIGUETAS RECTANGULARES 120X60MM



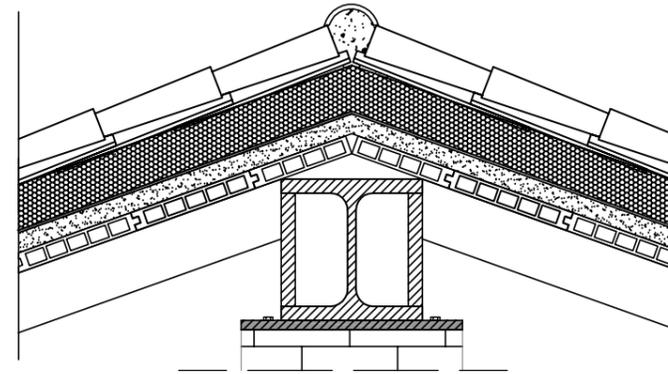
4º. COLOCACIÓN ENTREVIGADO Y CAPA DE COMPRESIÓN



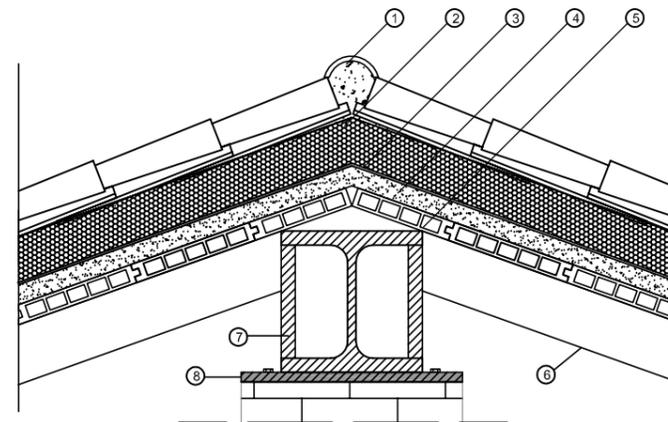
5º. COLOCACIÓN LAMINA ANTIVAPOR Y AISLANTE



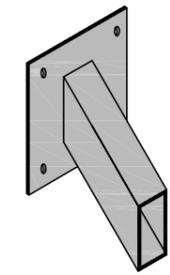
6º. COLOCACIÓN LAMINA ANTIVAPOR Y AISLANTE



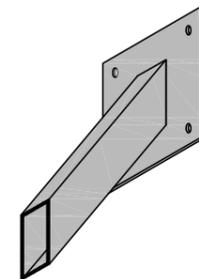
ESTADO FINAL



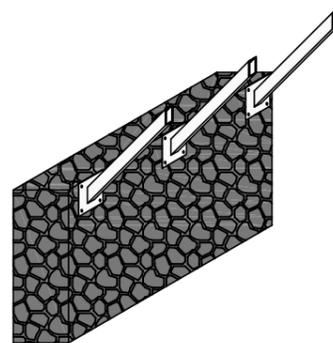
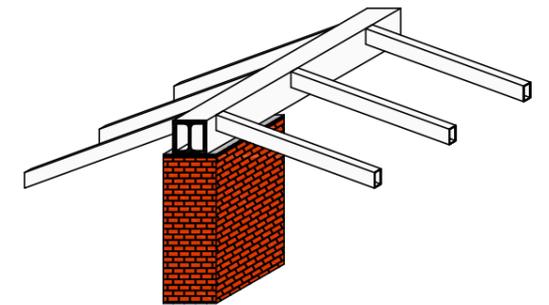
- ① Teja curva
- ② Poliestireno extruido e=9cm
- ③ Lamina antivapor
- ④ Mortero 1:6 e=4cm
- ⑤ Bardo cerámico e=4cm
- ⑥ Vigueta rectangular de acero 120x60mm
- ⑦ Perfil HEB 300
- ⑧ Placa basa e=2cm



Detalle vigueta para encuentro con muro



Detalle vigueta para encuentro con muro



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación



Trabajo Final de Grado

TÍTULO:
Actuaciones de refuerzo estructural en vivienda unifamiliar en Bugarra (Valencia), adaptación de la vivienda en sostenible y con una eficiencia energética alta.

ESCALA: 1/20
FECHA: 12 - 09 - 2014

ALUMNO:
Moltó Vidal, Adolfo Manuel

PLANO:
Procedimiento desmonte cubierta 2

Nº
22

IV. ANEXO 4.- MÉTODO F-CHART.

Método de cálculo F-Chart

Para el dimensionado de las instalaciones de energía solar térmica se sugiere el método de las curvas f (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura de un sistema solar, es decir, de su contribución a la aportación de calor total necesario para cubrir las cargas térmicas, y de su rendimiento medio en un largo período de tiempo.

Ampliamente aceptado como un proceso de cálculo suficientemente exacto para largas estimaciones, no ha de aplicarse para estimaciones de tipo semanal o diario.

Para desarrollarlo se utilizan datos mensuales medios meteorológicos, y es perfectamente válido para determinar el rendimiento o factor de cobertura solar en instalaciones de calentamiento, en todo tipo de edificios, mediante captadores solares planos.

Su aplicación sistemática consiste en identificar las variables adimensionales del sistema de calentamiento solar y utilizar la simulación de funcionamiento mediante ordenador, para dimensionar las correlaciones entre estas variables y el rendimiento medio del sistema para un dilatado período de tiempo.

La ecuación utilizada en este método puede apreciarse en la siguiente fórmula:

$$f = 1,029 D_1 - 0,065 D_2 - 0,245 D_1^2 + 0,0018 D_2^2 + 0,0215 D_1^3$$

La secuencia que suele seguirse en el cálculo es la siguiente:

1. Valoración de las cargas caloríficas para el calentamiento de agua destinada a la producción de A.C.S. o calefacción.
2. Valoración de la radiación solar incidente en la superficie inclinada del captador o captadores.
3. Cálculo del parámetro D_1 .
4. Cálculo del parámetro D_2 .
5. Determinación de la gráfica f .
6. Valoración de la cobertura solar mensual.
7. Valoración de la cobertura solar anual y formación de tablas.

Las cargas caloríficas determinan la cantidad de calor necesaria mensual para calentar el agua destinada al consumo doméstico, calculándose mediante la siguiente expresión:

$$Q_a = C_e C N (t_{ac} - t_r)$$

donde:

Q_a = Carga calorífica mensual de calentamiento de A.C.S. (J/mes)

C_e = Calor específico. Para agua: 4187 J/(kg·°C)

C = Consumo diario de A.C.S. (l/día)

t_{ac} = Temperatura del agua caliente de acumulación (°C)

t_r = Temperatura del agua de red (°C)

N = Número de días del mes

El parámetro D_1 expresa la relación entre la energía absorbida por la placa del captador plano y la carga calorífica total de calentamiento durante un mes:

$$D_1 = \text{Energía absorbida por el captador} / \text{Carga calorífica mensual}$$

La energía absorbida por el captador viene dada por la siguiente expresión:

$$E_a = S_c F_r'(\tau\alpha) R_1 N$$

donde:

S_c = Superficie del captador (m^2)

R_1 = Radiación diaria media mensual incidente sobre la superficie de captación por unidad de área (kJ/m^2)

N = Número de días del mes

$F_r'(\tau\alpha)$ = Factor adimensional, que viene dado por la siguiente expresión:

$$F_r'(\tau\alpha) = F_r(\tau\alpha)_n [(\tau\alpha)/(\tau\alpha)_n] (F_r'/F_r)$$

donde:

$F_r(\tau\alpha)_n$ = Factor de eficiencia óptica del captador, es decir, ordenada en el origen de la curva característica del captador.

$(\tau\alpha)/(\tau\alpha)_n$ = Modificador del ángulo de incidencia. En general se puede tomar como constante: 0,96 (superficie transparente sencilla) o 0,94 (superficie transparente doble).

F_r'/F_r = Factor de corrección del conjunto captador-intercambiador. Se recomienda tomar el valor de 0,95.

El parámetro D_2 expresa la relación entre las pérdidas de energía en el captador, para una determinada temperatura, y la carga calorífica de calentamiento durante un mes:

$$D_2 = \text{Energía perdida por el captador} / \text{Carga calorífica mensual}$$

La energía perdida por el captador viene dada por la siguiente expresión:

$$E_p = S_c F_r' U_L (100 - t_a) \Delta t K_1 K_2$$

donde:

S_c = Superficie del captador (m^2)

$F_r' U_L = F_r U_L (F_r'/F_r)$

donde:

$F_r U_L$ = Pendiente de la curva característica del captador (coeficiente global de pérdidas del captador)

t_a = Temperatura media mensual del ambiente

Δt = Período de tiempo considerado en segundos (s)

K_1 = Factor de corrección por almacenamiento que se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$K_1 = [\text{kg acumulación} / (75 S_c)]^{-0,25}$$

$$37,5 < (\text{kg acumulación}) / (\text{m}^2 \text{ captador}) < 300$$

K_2 = Factor de corrección, para A.C.S., que relaciona la temperatura mínima de A.C.S., la del agua de red y la media mensual ambiente, dado por la siguiente expresión:

$$K_2 = 11,6 + 1,18 t_{ac} + 3,86 t_r - 2,32 t_a / (100 - t_a)$$

donde:

t_{ac} = Temperatura mínima del A.C.S.

t_r = Temperatura del agua de red

t_a = Temperatura media mensual del ambiente

Una vez obtenido D_1 y D_2 , aplicando la ecuación inicial se calcula la fracción de la carga calorífica mensual aportada por el sistema de energía solar.

De esta forma, la energía útil captada cada mes, Q_u , tiene el valor:

$$Q_u = f Q_a$$

donde:

Q_a = Carga calorífica mensual de A.C.S.

Mediante igual proceso operativo que el desarrollado para un mes, se operará para todos los meses del año. La relación entre la suma de las coberturas mensuales y la suma de las cargas caloríficas, o necesidades mensuales de calor, determinará la cobertura anual del sistema:

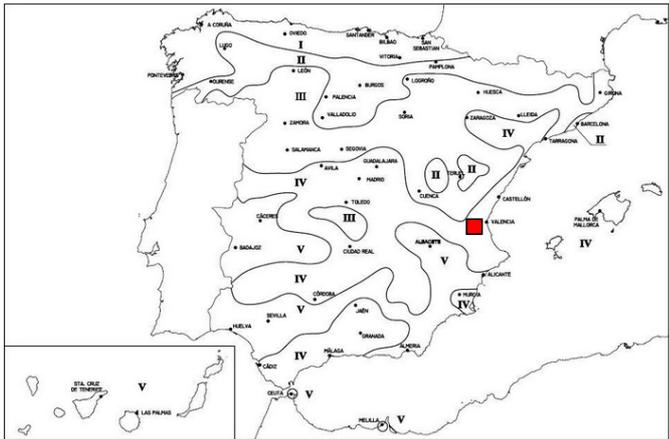
$$\text{Cobertura solar anual} = \sum_{u=1}^{u=12} Q_u \text{ necesaria} / \sum_{a=1}^{a=12} Q_a \text{ necesaria}$$

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE ENERGÍA SOLAR CTE DB-HE-4

Cálculos de superficie de captación para la producción de agua caliente sanitarias, con el objetivo de cumplir con la contribución marcada por la fracción solar mínima establecida en el CTE.

DATOS DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONSUMO.

La tipología de edificio es : **Viviendas unifamiliares**
 El edificio dispone de :1 viviendas con 4 dormitorios,
 para lo que el CTE establece 6 personas por vivienda.
 Con lo que nos resulta un número de 6 personas.
 Con un consumo previsto de 28 litros por persona.
 La Temperatura de utilización prevista es de 60 °C.
 Consumo total = 168 litros por día.



DATOS GEOGRÁFICOS	
Provincia:	VALENCIA
Latitud de cálculo:	40°
Zona Climática :	IV

Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% de ocupación:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA

	CÁLCULO ENERGÉTICO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días por mes:	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Consumo de agua [L/día]:	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168
Tª. media agua red [°C]:	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8
Incremento Ta. [°C]:	52	51	49	47	46	45	44	45	46	47	49	52
Deman. Ener. [KWh]:	314	278	296	275	278	263	266	272	269	284	286	314

Total demanda energética anual: 3.395 KWh

DATOS RELATIVOS AL SISTEMA

DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO		Factor de eficiencia óptica	0,800
Modelo	ECOSOL SOL 25 S	Coefficiente global de pérdidas	3,360 W/(m ² ·°C)
Dimensiones:	1.138,000 m x 2.385,00 m.	Área Útil	2,50 m ² .

1 captadores con un área útil de captación de 2.5 m². Volumen de acumulación ACS de 200 l

Datos de posición	
Inclinación:	45 °
Desorientación con el sur:	-45 °

Pérdidas en el caso General	
Pérdidas por inclinación. (óptima 40°)	1,09%
Pérdidas por desorientación con el sur:	7,09%
Pérdidas por sombras	0 %

Se hace un cálculo de pérdida por orientación con respecto a Sur a través de la formula $por = 3,5 * 10^{-5} * a^2$.

Se hace un cálculo del valor de pérdidas por inclinación del captador, diferente a la óptima (la latitud 40°), a partir de una media ponderada de los valores de pérdida por inclinación comparados con la orientación óptima. Los datos de pérdida por inclinación sobre una superficie horizontal se han extraído de las tablas Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE. Contienen datos en intervalos de 5°, por ello nos calculan pérdidas en función a ese incremento.

Constantes consideradas en el cálculo	
Factor corrector conjunto captador-intercambiador	0.95
Modificador del ángulo de incidencia	0.96
Temperatura mínima ACS	45°

CALCULO ENERGÉTICO MEDIANTE EL METODO F-CHART

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Rad. horiz. [kWh/m ² ·mes]:	65,41	82,32	128,34	150,90	177,32	189,90	204,91	178,25	139,20	103,23	72,60	56,73
Coef. K. incl[45°] lat[40°]	1,40	1,29	1,15	1,01	0,91	0,88	0,92	1,03	1,20	1,39	1,52	1,50
Rad. inclin. [kWh/m ² ·mes]:	85,08	98,67	137,13	141,61	149,92	155,27	175,16	170,59	155,20	133,32	102,53	79,06
Demanda Ener. [KWh]:	314	278	296	275	278	263	266	272	269	284	286	314
Ener. Ac. Cap. [KWh/mes]:	155	180	250	258	273	283	319	311	283	243	187	144
D1=EA/DE	0,49	0,65	0,84	0,94	0,98	1,08	1,20	1,14	1,05	0,86	0,65	0,46
K1	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
K2	0,80	0,83	0,89	0,94	0,94	0,92	0,93	0,88	0,87	0,89	0,87	0,79
Ener. Per. Cap. [KWh/mes]:	423	390	450	453	450	405	414	391	383	427	422	409
D2=EP/DE	1,35	1,40	1,52	1,65	1,62	1,54	1,56	1,44	1,42	1,50	1,47	1,30
f	0,37	0,48	0,61	0,67	0,70	0,75	0,82	0,80	0,75	0,62	0,48	0,34
EU=f*DE	115	134	181	183	193	199	219	217	201	176	138	107

Total producción energética útil anual: 2.064 KWh

RESULTADOS

RESULTADO OBTENIDOS	
Total demanda energética anual:	3.395 KWh
Total producción energética útil anual:	2.064 KWh
Factor F anual aportado de:	61%

EXIGENCIAS DEL CTE	
Zona climática tipo:	IV
Sistema de energía de apoyo tipo:	General: gasóleo, propano, gas natural, u otras
Contribución Solar Mínima:	60%

CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas por orientación o inclinación			
	Orien. e incl.	Sombras.	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso General	10%	10%	15%
Pérdida en el proyecto	8,18%	0,00%	8,18%

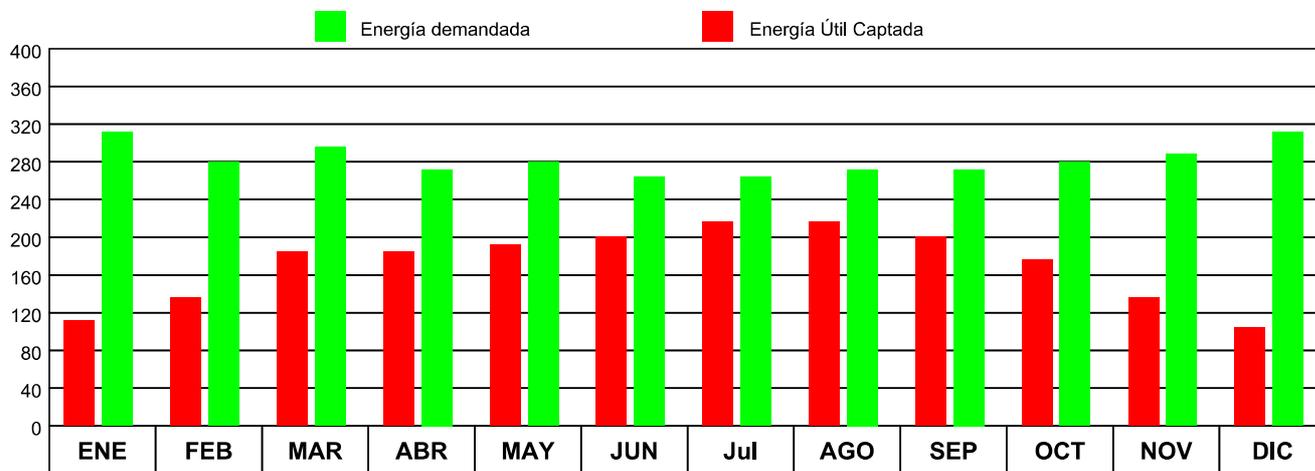
CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

	CÁLCULO ENERGÉTICO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Demanda Ener.[kWh/mes]:	314	278	296	275	278	263	266	272	269	284	286	314
Ener. Util cap.[kWh/mes]:	115	134	181	183	193	199	219	217	201	176	138	107
% ENERGIA APORTADA	37%	48%	61%	67%	70%	75%	82%	80%	75%	62%	48%	34%

Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada.

Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.

GRAFICA COMPARATIVA DEMANDA-ENERGIA CAPTADA



**V. ANEXO 5.- ARCHIVOS
DEL PROGRAMA CE3X**

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Calla Balsa		
Dirección	calle balsa nº 21		
Municipio	Valencia	Código Postal	46165
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1931
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	0969509XJ9806N0001OQ		

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	Adolfo Manuel Moltó Vidal	NIF	XXX
Razón social	XXXXXX	CIF	X
Domicilio	calle chelva		
Municipio	Valencia	Código Postal	46018
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	adolfo2502@hotmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Grado en Arquitectura Técnica		
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: 23/7/2014

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]	255
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire 2	Cubierta	42.08	2.70	Estimado
Cubierta con aire 1	Cubierta	79.94	2.70	Estimado
Muro de fachada	Fachada	78.3	2.94	Estimado
Muro de fachada posteior	Fachada	80.95	2.94	Estimado
Medianería Norte	Fachada	19.67	0.00	Por defecto
Medianería Norte 1	Fachada	59.5	0.00	Por defecto
Medianería Sur	Fachada	19.67	0.00	Por defecto
Medianería Sur1	Fachada	63.54	0.00	Por defecto
Suelo con terreno	Suelo	122.39	1.00	Por defecto

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 1 fachada P	Hueco	1.76	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2 fachada P	Hueco	2.74	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3 fachada P	Hueco	1.6	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 4 fachada P	Hueco	2.32	0.00	0.00	Conocido	Conocido
Hueco 5 fachada P	Hueco	2.13	0.00	0.00	Conocido	Conocido
Hueco 6 fachada P	Hueco	2.16	0.00	0.00	Conocido	Conocido
Hueco 7 Fachada Posterior	Hueco	1.2	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 8 Fachada Posterior	Hueco	0.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 9 Fachada Posterior	Hueco	0.76	5.70	0.82	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

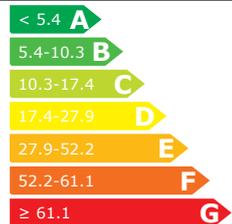
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar		60.0	Gas Natural	Conocido

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

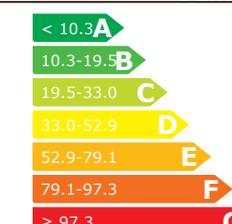
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	42.25 E	CALEFACCIÓN	ACS
		E	G
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>
		29.95	7.78
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		D	-
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	
42.25		4.52	
		-	

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

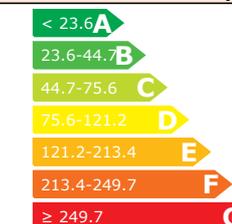
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

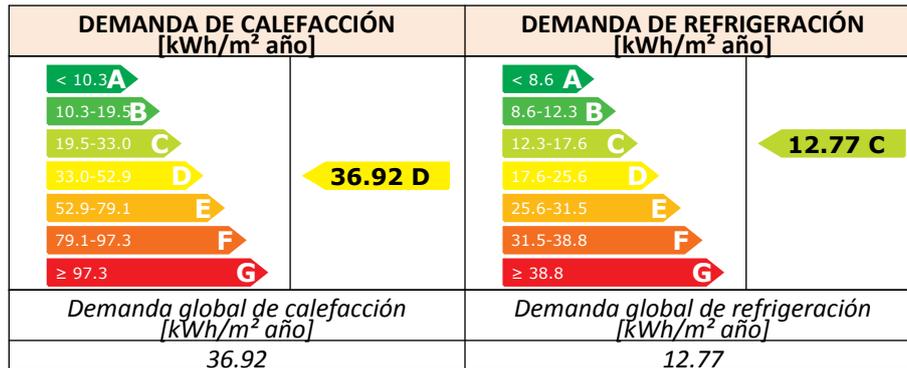
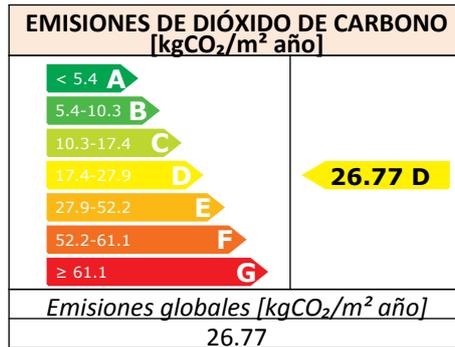
DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	78.27 E		11.85 B				
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				78.27		11.85	

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	
	169.4 E	CALEFACCIÓN	ACS
		E	G
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>
		112.70	38.51
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		D	-
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	
169.40		18.19	
		-	

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
Demanda [kWh/m ² año]	36.92	D	12.77	C						
Diferencia con situación inicial	41.3 (52.8%)		-0.9 (-7.7%)							
Energía primaria [kWh/m ² año]	65.65	D	19.60	D	42.79	G	-	-	128.03	E
Diferencia con situación inicial	47.1 (41.8%)		-1.4 (-7.7%)		-4.3 (-11.1%)		- (-%)		41.4 (24.4%)	
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	13.26	D	4.87	D	8.64	G	-	-	26.77	D
Diferencia con situación inicial	16.7 (55.7%)		-0.4 (-7.7%)		-0.9 (-11.1%)		- (-%)		15.5 (36.6%)	

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

Conjunto de medidas de mejora: Propuesta de intervención

Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:

- Adición de aislamiento térmico en fachada por el interior o relleno de cámara de aire
- Adición de aislamiento térmico en cubierta
- Adición de aislamiento térmico en suelo
- Sustitución de ventanas
- 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

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Calla Balsa		
Dirección	calle balsa nº 21		
Municipio	Valencia	Código Postal	46165
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1931
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	0969509XJ9806N0001OQ		

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	Adolfo Manuel Moltó Vidal	NIF	XXX
Razón social	XXXXXX	CIF	X
Domicilio	calle chelva		
Municipio	Valencia	Código Postal	46018
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail	adolfo2502@hotmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Grado en Arquitectura Técnica		
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: 23/7/2014

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]	255
---	-----

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire 2	Cubierta	42.08	0.37	Estimado
Cubierta con aire 1	Cubierta	79.94	0.37	Estimado
Muro de fachada	Fachada	78.3	0.73	Estimado
Muro de fachada posteior	Fachada	80.95	0.73	Estimado
Medianería Norte	Fachada	19.67	0.00	Por defecto
Medianería Norte 1	Fachada	59.5	0.00	Por defecto
Medianería Sur	Fachada	19.67	0.00	Por defecto
Medianería Sur1	Fachada	63.54	0.00	Por defecto
Suelo con terreno	Suelo	122.39	0.47	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 1 fachada P	Hueco	1.76	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 2 fachada P	Hueco	2.74	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 3 fachada P	Hueco	1.6	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 4 fachada P	Hueco	2.32	0.00	0.00	Conocido	Conocido
Hueco 5 fachada P	Hueco	2.13	0.00	0.00	Conocido	Conocido
Hueco 6 fachada P	Hueco	2.16	0.00	0.00	Conocido	Conocido
Hueco 7 Fachada Posterior	Hueco	1.2	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 8 Fachada Posterior	Hueco	0.64	5.70	0.82	Estimado	Estimado
Hueco 9 Fachada Posterior	Hueco	0.76	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 y ACS	Caldera Estándar	24.0	77.20	Gas Natural	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

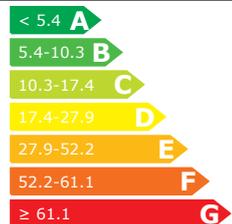
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	77.20	Gas Natural	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

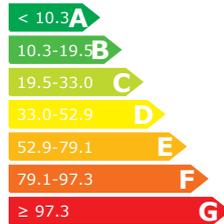
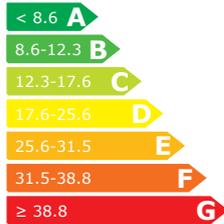
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
 16.12 C		CALEFACCIÓN	ACS	
		C	D	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		9.86	2.54	
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
		C	-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
16.12		3.71	-	

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

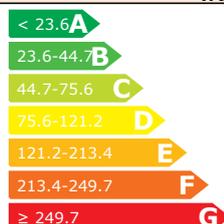
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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					
 37.32 D		 9.72 B					
				<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>	
				37.32		9.72	

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		
 76.35 D		CALEFACCIÓN	ACS	
		D	D	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		48.83	12.59	
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
		C	-	
<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>	
76.35		14.93	-	

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
