

PROYECTO FINAL DE GRADO ARQUITECTURA TÉCNICA

REHABILITACIÓN DE FACHADAS DE EDIFICIO CAPS DE FAMILIA Y PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE VIVIENDA Y MEJORAS ENERGÉTICAS, situado en C/ Ministro Bayarri, Esc: 1, 2, 3, y 4. BENICARLÓ -12580- (Castellón).

AUTOR: VICTOR ESCURA ARENÓS
GRADO ARQUITECTURA TÉCNICA
OCTUBRE de 2017



ÍNDICE

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1 INTRODUCCIÓN
- 1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO
- 1.3 METODOLOGÍA
- 1.4 ENTORNO FÍSICO
- 1.5 JUSTIFICACIÓN NORMATIVA URBANÍSTICA
- 1.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO
- 1.7 FICHA CATASTRAL

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1 SISTEMA ESTRUCTURAL
- 2.2 SISTEMA ENVOLVENTE
- 2.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
- 2.4 SISTEMA DE ACABADOS
- 2.5 SISTEMA DE INSTALACIONES

3. INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS PATOLOGÍAS

4. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PROPUESTAS A LA COMUNIDAD

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN A REALIZAR

6. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA

- 6.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)
- 6.2 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB SUA)
- 6.3 SALUBRIDAD (DB HS)

7. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO ACTUACIÓN GLOBAL

8. PROPUESTA DE MEJORA EN VIVIENDA INDIVIDUAL

- 8.1 FOTOGRAFÍAS ESTADO ACTUAL
- 8.2 CROQUIS VIVIENDA VISITADA.
- 8.3 PROPUESTA ACTUACIÓN.
- 8.4 CUMPLIMIENTO DEL DB-HE
- 8.4 SÍNTESIS DE TAREAS A REALIZAR, MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

9. ANEJOS A LA MEMORIA

- 9.1 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA MÁS FAVORABLE (CE3X)
- 9.2 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA MÁS FAVORABLE (CE3X)
- 9.3 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA VIVIENDA REHABILITADA (CERMA)

10. CONCLUSIONES

II. PLANOS

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

- 01.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO GENERAL
- 01.2 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO BENICARLÓ
- 01.3 EQUIPAMIENTOS BENICARLÓ
- 01.4 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO PGOU

PROYECTO REABILITACIÓN MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL EDIFICIO

- 02 ESTADO ACTUAL PLANTA TIPO
- 03 ACTUACIONES EN LA REHABILITACIÓN
- 04 ESTADO ACTUAL ALZADO SE /ACTUACIONES
- 05 ESTADO ACTUAL ALZADO NO /ACTUACIONES
- 06 ESTADO ACTUAL ALZADOS TRANSVERSALES/ ACTUACIONES

PROYECTO DE REFORMA INTERIOR DE VIVIENDA.

- 01 ESTADO ACTUAL
- 02 DISTRIBUCIÓN. ESTADO REFORMADO
- 03 COTAS Y SUPERFICIES
- 04 REFERENCIAS CONSTRUCTIVAS ACTUALES
- 05 REFERENCIAS CONSRUCTIVAS REFORMA
- 06 CARPINTERIA INTERIOR
- 07 CARPINTERIA EXTERIOR
- 08 FONTANERIA
- 09 INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- 10 CLIMATIZACIÓN
- 11 COCINA
- 12 INFOGRAFÍAS

III. BIBLIOGRAFIA.

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 INTRODUCCIÓN

La realización de este proyecto está basada en un caso real, donde una Comunidad de Propietarios, en concreto els “Caps de familia”, tiene que llevar a cabo una rehabilitación de fachada debido al mal estado de conservación de la mismas.

Se trata de una Comunidad de propietarios con un bajo nivel adquisitivo, por lo que hay que intervenir lo mínimo, sin perjuicio de garantizar la estabilidad y seguridad del edificio.

Una vez contextualizado el caso de estudio, el objeto del presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) es múltiple. En primer lugar, se lleva a cabo el análisis histórico, constructivo y energético del edificio existente y de sus viviendas. Posteriormente, una vez diagnosticado el estado del edificio, se propone la solución óptima para la rehabilitación de la fachada y, además, se ofrece la posibilidad a aquellos vecinos que así lo deseen, a realizar una reforma interior de vivienda con mejores prestaciones energéticas y más adaptadas a los estándares de calidad actuales.

Con este proyecto se busca plasmar básicamente los conocimientos adquiridos en las áreas de las construcciones arquitectónicas y de la eficiencia energética, utilizando para ello las habilidades técnicas adquiridas durante la realización del Grado. El proyecto real profesional que se llevará a cabo en el edificio mencionado, por lo tanto, se ha ampliado, ofreciendo una perspectiva más académica e introduciendo aspectos que no se llevarán a cabo en el caso real.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos específicos a realizar en este proyecto son:

- Descripción del entorno físico del edificio.
- Definir gráficamente y constructivamente el edificio objeto de estudio
- Determinar el estado de conservación y detectar sus daños y patologías.
- Proponer a la comunidad de Propietarios diferentes soluciones constructivas para su reparación, argumentando cual es la mejor y económicamente más viable o más interesante para ellos.
- Realizar una medición y un presupuesto mediante programas informáticos de la solución adoptada.
- Conocer el procedimiento de certificación energética de los edificios existentes, para ello se realizará un certificado energético de la vivienda más favorable y la más desfavorable.
- Análisis del certificado energético obtenido.
- Propuesta de medidas de mejora para las viviendas
- Propuesta de reforma interior de una vivienda individual.
- Distribución interior de una vivienda individual.
- Análisis de la construcción de la reforma interior y de las tareas a realizar por el constructor.
- Justificación de la normativa del CTE.
- Conclusiones en base a los resultados obtenidos.

1.3 METODOLOGIA

El presente TFG se estructura en torno a 4 pilares fundamentales:

1. **CONTEXTUALIZACIÓN:** Se analiza el entorno próximo y las características del edificio objeto de estudio. Para ello, se hace una revisión bibliográfica que tiene que ver con el municipio y el entorno próximo. Así mismo, se analiza el proyecto de ejecución del edificio estudiado.
2. **DIAGNOSIS:** Se realiza una exhaustiva toma de datos a dos niveles. Por un lado, del edificio, analizando las soluciones constructivas, así como las patologías y los problemas detectados en fachada, que son objeto del proyecto profesional del cual parte este TFG. Por otro lado, se lleva a cabo una toma de datos de las distribuciones interiores de las viviendas, con el fin de proponer posibles mejoras en las mismas.
3. **ANÁLISIS DE SOLUCIONES TÉCNICAS:** Se realiza un estudio de posibles soluciones técnicas que den respuesta a los problemas detectados y que mejoren la eficiencia energética del edificio. Para ello se tendrán en cuenta los condicionantes normativos y, además el coste económico, dado que buscamos optimizar soluciones que respondan a las necesidades y a las características del cliente.
4. **PROPUESTA DE SOLUCIONES ÓPTIMAS:** A nivel del edificio y de las viviendas, teniendo en cuenta también el nivel económico de la Comunidad de propietarios.

Las fases seguidas para la realización del trabajo son las que se redactan más pormenorizadamente a continuación, coincidiendo con el índice del presente TFG:

En primer lugar, se procederá a explicar el contexto histórico del municipio, y más concretamente el entorno en el que se encuentra el edificio objeto de estudio.

Se llevará a cabo el levantamiento de planos mediante croquis del edificio y toma de fotografías y posteriormente, se procederá a realizar una inspección visual y un análisis de los daños y las patologías detectadas.

Para realizar el análisis general del edificio será necesario realizar visitas al edificio, por lo que se contactará con los propietarios residentes para que nos permitan la entrada, nos guíen por el edificio y nos cuenten de primera mano las condiciones en las que se encuentra el edificio.

Tras este análisis, se proponen una o varias soluciones constructivas, para la reparación de las mismas, para que posteriormente, la comunidad decida económicamente cuál de las diferentes opciones es la que se llevará a cabo.

En este capítulo se observan que hay soluciones que ya se descartan debido a su elevado coste económico o a que no cumplen la normativa actual, como es el caso de las barandillas escalables. Una vez analizados los puntos a favor y en contra de cada solución, se pasa a realizar una medición y a configurar el análisis económico mediante el programa informático Arquímedes.

Planteado el análisis constructivo del edificio en general desde el punto de vista constructivo, se procederá a desarrollar su análisis desde el punto de vista energético. Para ello se realizará el certificado energético de la vivienda más favorable, es decir la de mejor orientación y de la vivienda más desfavorable. De esta forma podremos observar las diferencias entre ambas viviendas.

Puesto que un aislamiento por fachada en todo el edificio repercutiría a toda la comunidad de propietarios, se optará por la reforma energética individual, para aquel propietario que lo crea conveniente en su vivienda.

Mediante el programa informático CE3X, también podremos introducir mejoras a nuestra vivienda, que nos servirán para realizar la reforma de distribución interior, con el fin de analizar la mejora energética obtenida.

Para esta reforma energética y cambio de distribución interior, nos basaremos en la evolución que ha experimentado la sociedad en estos tiempos, en cuanto a los modelos familiares y sus necesidades habitacionales. La distribución tipo de la vivienda existente consta de 4 habitaciones y tiene muy poca flexibilidad de espacios, lo que la convierten en una vivienda poco actual.

Una vez tengamos la distribución para la realización de la reforma, se procederá a la elaboración de unos planos para una posterior medición, mediante una hoja de cálculo (tabla de excel), que nos permita conocer el proceso constructivo de la reforma y el coste total.

Finalmente, se elaborará un listado de conclusiones finales en base a los trabajos realizado.

1.4 ENTORNO FÍSICO

El edificio objeto del proyecto se encuentra situado en C. Ministro Bayarri, Esc: 1, 2, 3, y 4. localidad de BENICARLÓ -12580- (Castellón).



Figura 1. Imagen aérea del edificio. Fuente: Google Earth

La referencia catastral es **1274502BE8717S0002**. (Ver ficha catastral en el punto 1.7)

El solar donde se asienta el edificio es sensiblemente plano.

El edificio en cuestión es de planta baja más 10 plantas, donde la orientación principal es Suroeste, quedando reflejado en los planos de emplazamiento, todos estos parámetros.

El acceso se produce por sus fachadas, tal y como se describe en el apartado.1.6.

1.5 JUSTIFICACIÓN NORMATIVA URBANÍSTICA

Es de aplicación como normativa de ámbito municipal el **Plan General de Ordenación Urbana de Benicarló**.

El **EDIFICIO EXISTENTE** en cuestión está situado en **SUELO URBANO** y clasificado como:

Suelo Urbano - Residencial -3B-

Las condiciones de uso son de **Vivienda plurifamiliar**.

1.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El edificio es del año 1977 y solar original tiene una superficie total de 4.861 m² según catastro. La calle principal es la Av. Jacinto Benavente que es una de las principales arterias de la ciudad de Benicarló. Las Figuras 2, y 3 son imágenes históricas de la avenida.

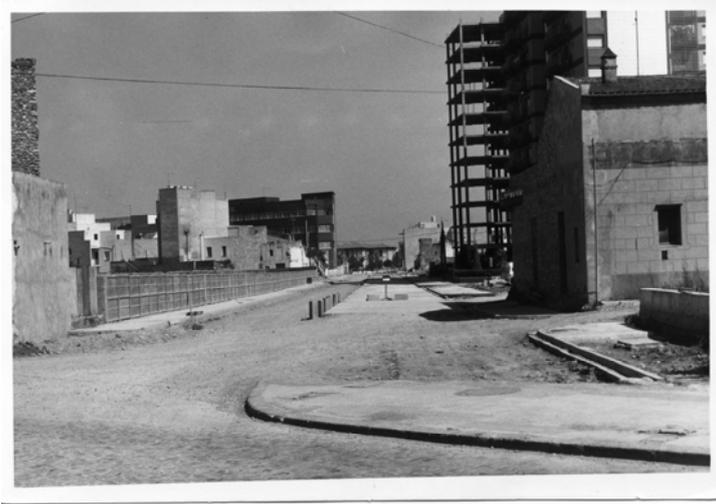


Figura 2: Imagen del asfaltado de la avenida, en los años 70. Fuente: Palanques Esteller, José, disponible en <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/67561>

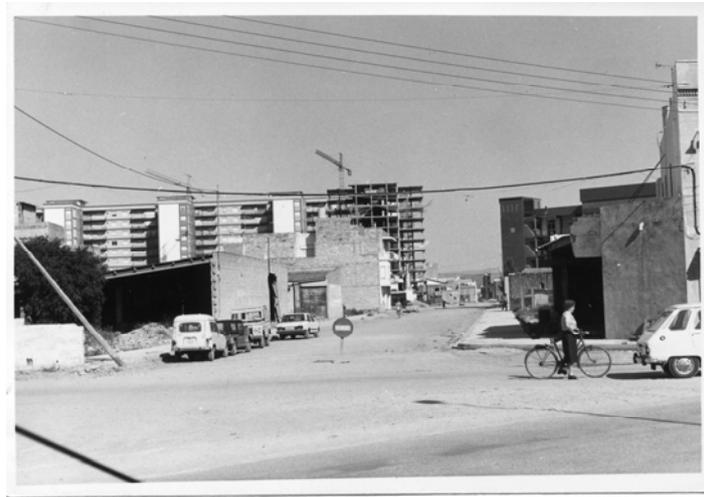


Figura 3: Imagen del asfaltado de la avenida, en los años 70. Fuente: Palanques Esteller, José, disponible en <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/67561>

Para Benicarló siempre ha sido un edificio singular dentro de la trama urbana de la ciudad, ya que la altura media de los edificios colindantes es de 4 plantas y este en concreto consta de planta baja más 10. A pesar de estar en el límite urbano, se encuentra muy próximo al casco antiguo, como se puede ver en las siguientes: Fotografías aéreas 01, 02, 03 y 04.

El perfil de los habitantes es mayoritariamente gente mayor, que, en general, cuentan con escasos recursos económicos, aspecto a tener en cuenta a la hora de analizar las intervenciones a realizar en el edificio y su coste económico.

“Els Caps de Família”, se compone de 4 núcleos de escaleras, y de 150 viviendas. De cada rellano de escalera se accede a 4 viviendas todas de la misma tipología. En la planta baja se encuentran locales comerciales, muchos de ellos sin actividad debido al mal estado de conservación que presentan.

El acceso principal al edificio se produce por sus fachadas, en concreto a los zaguanes se entra por la Calle Ministerio Bayarri, que es la calle que da a la fachada Noreste.

El edificio en la actualidad presenta una serie de patologías debido a que el estado de conservación del actual revestimiento exterior está deteriorado, sobre todo en los frentes de forjados y balcones en voladizo, al ser estos los puntos más expuestos a los agentes atmosféricos.

El revestimiento actual del edificio presenta una serie de grietas y desconches en el revestimiento, que suponen un peligro de desmoronamiento de parte del mismo sobre la calzada y aceras, por lo que se trata de una actuación de urgencia para evitar daños a posibles usuarios y viandantes.



Figura 4. Fotografía aérea 01. Imagen instituto cartográfico 2004.

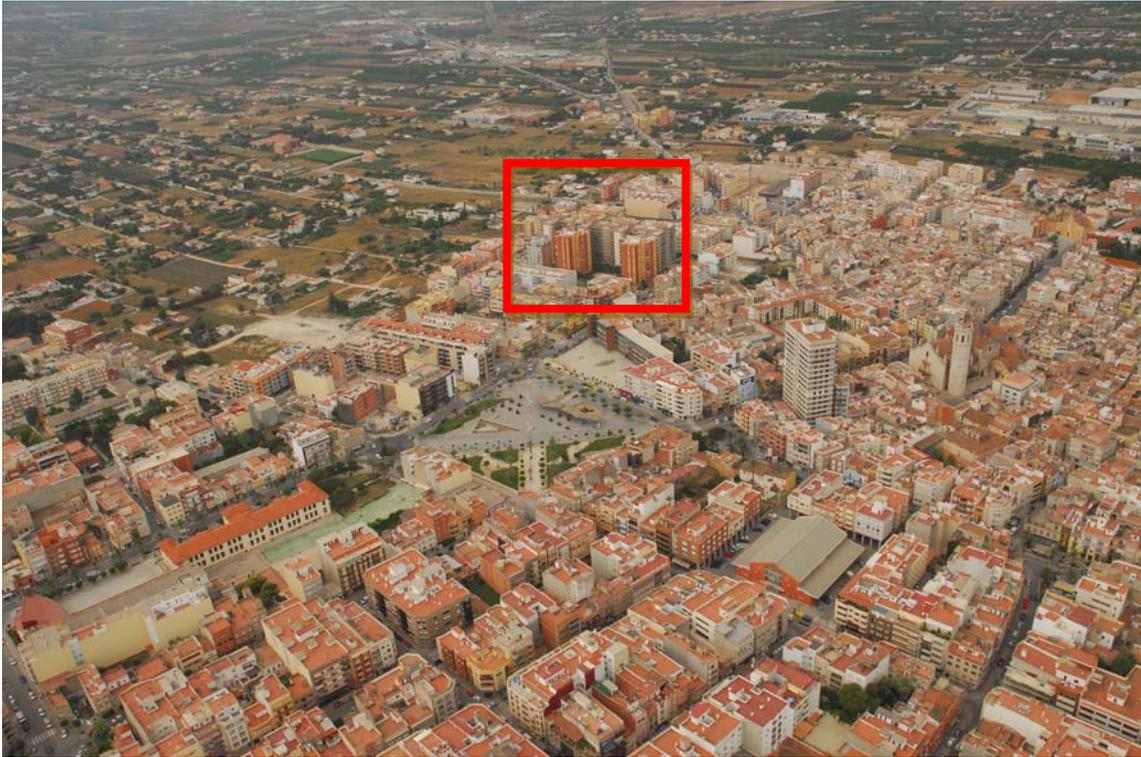


Figura 5. Fotografía aérea 02. Imagen instituto cartográfico 2004.



Figura 6. Fotografía aérea 03. Imagen instituto cartográfico 2004.



Figura 7. Fotografía aérea 04. Imagen instituto cartográfico 2004.

1.7 FICHA CATASTRAL

La información del Catastro muestra la cartografía y la descripción de cada vivienda.

A modo de ejemplo, se muestra a continuación la ficha resumen de una de las viviendas, en concreto la de la escalera 1, planta 1, puerta A. Se muestra, asimismo, el año de construcción, el coeficiente de participación de la vivienda y los metros de solar y construidos del edificio, así como, en el caso de la vivienda, la descripción de las superficies construida, de los elementos comunes y de un anejo en planta sótano. En la dirección de la oficina virtual del Catastro se puede obtener la información de cada una de las propiedades que integran el edificio.

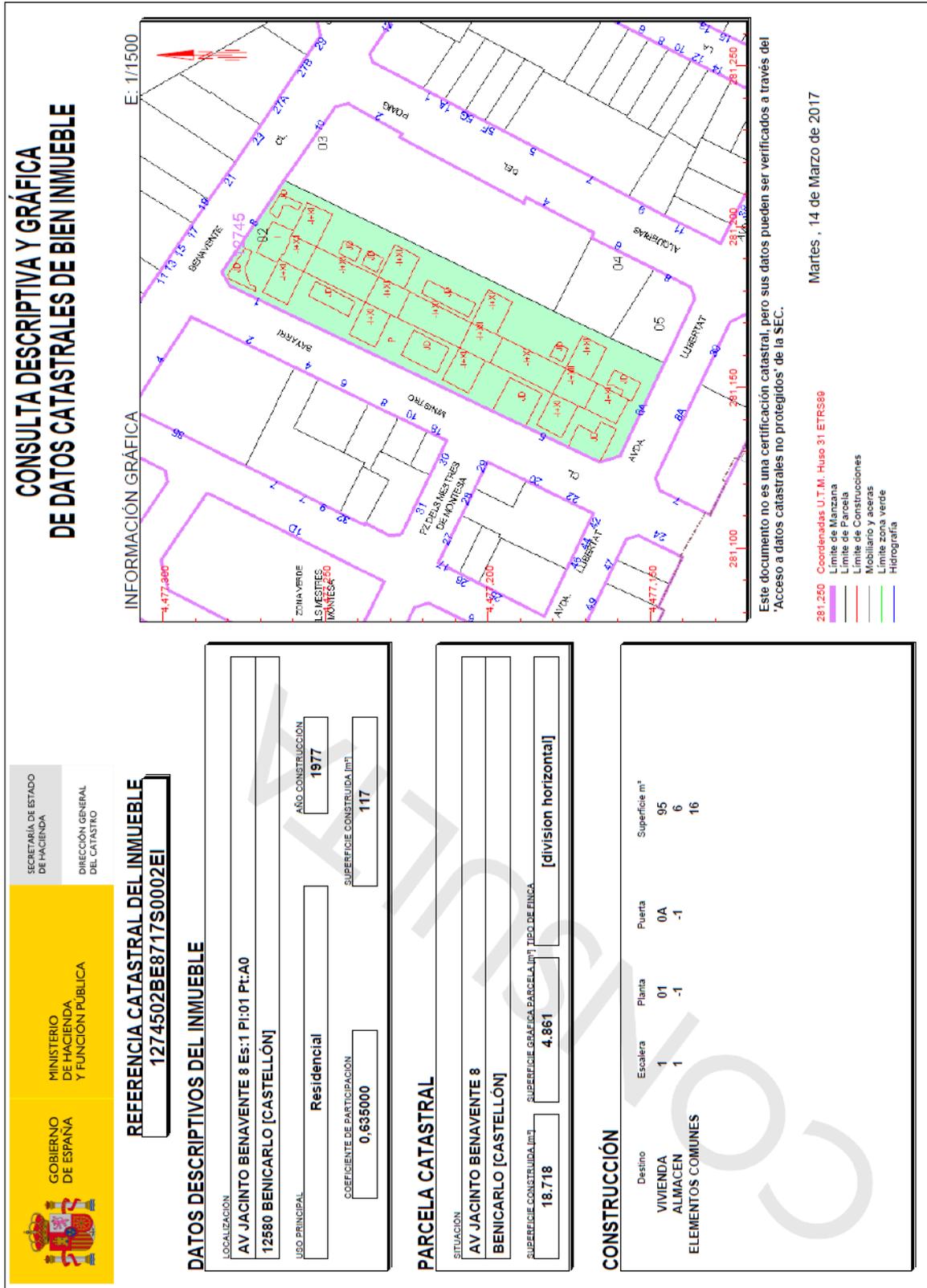


Figura 8. Imagen de la ficha obtenida del Catastro para una de las viviendas

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

En este apartado, se analiza el edificio objeto de estudio para caracterizarlo constructivamente. Las soluciones constructivas de partida serán condicionantes a la hora de realizar propuestas de soluciones, por lo que se estima un primer paso fundamental.

2.1 SISTEMA ESTRUCTURAL

Estructura portante

La estructura portante existente se compone de pilares, zunchos o vigas planas en función de las luces a salvar de H.A.

A efectos de este trabajo, se revisará el estado actual de los elementos estructurales del edificio expuestos a los agentes atmosféricos, realizándose los informes y certificados pertinentes con el objetivo de reparar los puntos que se encuentren deteriorados.

Estructura horizontal

Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales de viguetas prefabricadas.

Se revisará el estado actual de los elementos estructurales del edificio expuestos a los agentes atmosféricos, realizándose los informes y certificados pertinentes con el objetivo de reparar los puntos que se encuentren deteriorados.

2.2. SISTEMA ENVOLVENTE

Los elementos del sistema envolvente que intervienen en la actuación se diseñan para conseguir un óptimo comportamiento frente a las acciones de viento y lluvia, una correcta impermeabilización y evacuación de aguas, acondicionamiento acústico, aislamiento térmico y las características necesarias en cuanto a la protección contra incendios y accesibilidad por fachada establecida en el CTE-2006.

Se describe a continuación los elementos que componen la envolvente térmica:

Fachada

La fachada principal tiene un espesor de 25 cm y está formada por:

$h_e = 25,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $d > 2000$ (0,015 m)

1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm $< G < 100$ mm (0,115 m)

Cámara de aire sin ventilar (0,050 m)

Tabique de LH sencillo [40 mm $<$ Espesor $<$ 60 mm] (0,040 m)

Enlucido de yeso 1000 $< d <$ 1300 (0,015 m)

$h_i = 7,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

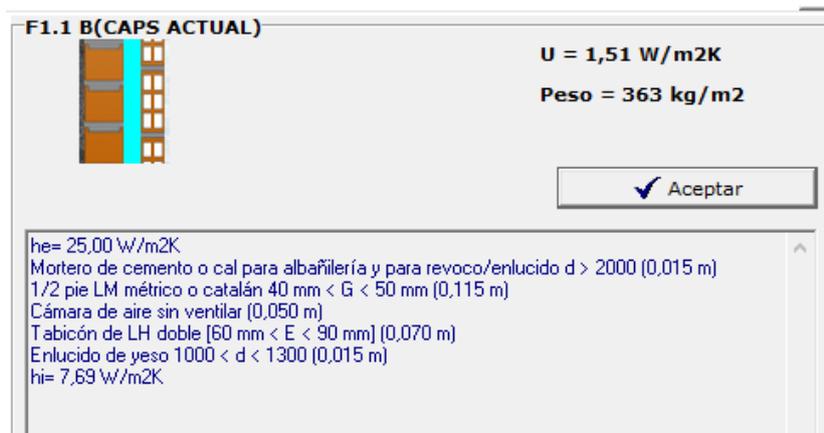


Figura 9. Sección constructiva de la fachada actual. Captura de pantalla del programa de certificación energética CERMA (versión 4.2)

En la intervención se procederá a sanear el revestimiento existente y se procederá a pintar de nuevo mediante pintura para exteriores, tal y como se describirá en apartados posteriores.

Carpintería exterior

La carpintería original del edificio es de aluminio, sin rotura de puente térmico con un vidrio monolítico.

No intervienen en la rehabilitación general que se va a realizar en la intervención real. No obstante, se propondrá su sustitución a efectos de mejora energética, opción que puede adoptar cada vecino individualmente en la rehabilitación individual de su vivienda.

El sistema propuesto, como se verá en el apartado de soluciones, estará formado por carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico, lacado de color plata igual al actual, con o sin persianas. Los acristalamientos dobles. Las hojas serán abatibles, oscilo batientes, correderas elevables u osciloparalelas.

Cubiertas.

Las cubiertas del edificio son planas y se puede distinguir de dos tipos: transitable y no transitable.

La composición de estos dos tipos de cubiertas, son hormigón de pendientes, aislamiento, impermeabilización, capa de mortero y pavimento tipo baldosín catalán. Estas no presentan patologías graves, por lo que se realizarán actuaciones únicamente de mantenimiento.

Los voladizos de balcones de las viviendas están formados por capa de nivelación de pendientes y pavimento. No existe impermeabilización ni vierteaguas.

De acuerdo a las propuestas más adelante generadas, se colocarán vierteaguas con goterón. Por otro lado, la elección de materiales y sistemas empleados se hará de manera que

se garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato. Igualmente, para cualquiera de las actuaciones que se plantean se propone una adecuada gestión de los residuos generados en la obra.

2.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes.

Tabiquería divisoria dentro de la vivienda: ladrillo cerámico hueco doble de 4 cm de espesor tomado con mortero de cemento y arena.

En la propuesta individual se propone al cliente el cambio de este tabique de 4 cm de espesor por un tabique ladrillo cerámico hueco doble de 7cm de espesor tomado con mortero de cemento y arena (1:6) o placas de cartón yeso, mejorando así las prestaciones acústicas entre estancias.

También se propone el cambio de carpintería interior de la vivienda: carpintería de madera lisa de tablero de DM, lacado en taller a carpintería con hojas abatibles y correderas, según se verá en los planos de carpintería correspondientes.

2.4. SISTEMA DE ACABADOS

Fachada actual:

Relación y descripción de los acabados de fachada empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Los acabados exteriores son:

- **Enfoscado de mortero de cemento y pintado.**

Fachada rehabilitada:

Los acabados exteriores son:

- **Enfoscado de mortero de cemento y pintado**

2.5 SISTEMA DE INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Situación y características de la red de alcantarillado

La red interior de aguas fecales se conecta a la red municipal de alcantarillado.

Las aguas pluviales se conectan según normativa municipal y se vierten directamente sobre el terreno, ya que son aguas limpias y no presentan riesgo alguno de filtraciones tóxicas en el terreno o bien según normativa municipal.

Originalmente, el edificio funcionaba mediante fosas sépticas. Estas fosas, están actualmente anuladas y todas las fecales se han reconducido a una arqueta común, la cual está conectada a la red municipal de saneamiento, a través de la avda.

Situación del edificio respecto de la red de alcantarillado

Con relación a la cota de acometida de la red municipal de alcantarillado, la cota inferior de la instalación de saneamiento que se proyectó permite evacuar a la red municipal por gravedad.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Efluentes a evacuar y sus características

Las aguas generadas en los cuartos de baño y cocina son aguas residuales domésticas, cuyas características las hacen aptas para ser enviadas a la red municipal sin depuración previa.

Las aguas pluviales no presentan problemas de contaminación y pueden ser vertidas sin depuración previa sobre el terreno y según normativa municipal.

“PGOU” de Benicarló, de fecha de aprobación 29 de Julio 1986.

Descripción de la instalación. Partes. Criterios de diseño

Los materiales empleados en la mejora de la instalación se describen a continuación:

En la actuación de rehabilitación de fachada hay una partida alzada para substituir aquellas bajantes o colectores que se encuentren en mal estado, utilizando materiales más actuales como es el PVC.

Las bajantes de aguas residuales se han proyectado en PVC

Sumideros de aguas pluviales se han proyectado en Polietileno de Alta Densidad (PEAD)

Las bajantes de aguas pluviales se han proyectado en PVC

Los colectores se han proyectado en PVC

3. INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DEL EDIFICIO

Para llevar a cabo el proyecto se requiere una fase previa de inspección del edificio con el fin de determinar cuál es el alcance de las patologías y poder proponer las soluciones más adecuadas.

Se han realizado 5 visitas al edificio con el objetivo de realizar un listado de patologías y conocer el verdadero alcance de las mismas. Durante la inspección se detectaron diferentes patologías constructivas, las cuales se enumeran a continuación:

A. Desprendimiento del material de recubrimiento en los cantos del voladizo de las terrazas.

En el momento de la inspección, se detectan un gran número de viviendas en las que el material de recubrimiento del canto del voladizo de las terrazas delanteras, se han desprendido parcial o totalmente.

Se observa que, a lo largo de todo el perímetro del voladizo, y frente al canto de cada forjado, se utilizaron ladrillos cerámicos huecos de 4 cm de espesor, adheridos simplemente con mortero de agarre, sin ningún tipo de sistema de anclaje que garantizara su estabilidad.

Los procesos de desprendimientos en fachadas tienen un efecto directo de deterioro estético, pero además supone un alto riesgo para el viandante como consecuencia de la posible caída del material.

Además, el desprendimiento puede llegar a producir la corrosión de elementos que deberían estar protegidos, afectando a la durabilidad de algunos elementos.

Las principales causas son:

La oxidación de los montantes de las barandillas de las terrazas que se encuentran embebidas en el hormigón.

La rotura de la adherencia continua, debida a la falta de agarre del ladrillo cerámico utilizado frente a los cantos de forjado, mediante algún sistema que garantice su estabilidad. Las Figuras 9, 10, 11 y 12 muestran el estado de deterioro observado en la visita:



Figuras 9, 10, 11 y 12. Frentes de voladizos con desprendimiento del revestimiento

En las terrazas traseras nos encontramos con la misma patología, pero en este caso, a pesar de la insuficiente visibilidad, ya que éstas se encuentran protegidas con unas celosías que conforman las galerías. En este caso los frentes de forjado parecen permanecer en mejor estado que las terrazas traseras, probablemente debido en parte a la protección que ofrecen las celosías.



Figura 13. Galerías

No obstante, sería aconsejable la reparación de estas terrazas del mismo modo que las anteriores en aquellos casos de deterioro evidente. No obstante, esta intervención no es objeto de la rehabilitación real que se llevará a cabo, por decisión de la Comunidad de propietarios y el elevado coste de quitar las celosías de las galerías, como se aprecia en la Figura 13.

B. Desprendimiento del ladrillo cerámico que se encuentra adherido (resalte) al canto del forjado a lo largo de todo el perímetro del edificio.

Del mismo modo que ocurre en la patología anterior, se localizan puntos singulares en los que también se ha desprendido el ladrillo cerámico, así como el material de agarre que se encuentra entre éste y el canto de forjado.

A diferencia del punto anterior, en este caso a simple vista la proporción de zonas afectadas es mucho menor. No obstante, tal y como se observa en las Figuras 14, 15 y 16, existen zonas que no aparecen excesivamente afectadas, pero que se prevé que con el tiempo el problema vaya magnificándose y vayan apareciendo nuevas roturas de adherencia.



Figura 14, 15 y 16. Desprendimiento del revestimiento en puntos de la fachada

C. Desprendimiento del material de revestimiento situado junto a la junta de dilatación estructural del edificio.

Se observa como tanto el material de revestimiento que se encuentra adherido a la fachada como el resalte que cubre los cantos de forjado, en las zonas próximas a la junta de dilatación estructural del edificio, se encuentran despegados del soporte.

La única causa que se le puede atribuir a dicha patología es, o bien la inexistencia de junta estructural entre cada una de las escaleras o la falta de un material sellante elástico que absorba los movimientos propios del edificio. Las figuras 17 y 18 ilustran esta patología.



Figuras 17 y 18. Desprendimiento del revestimiento en junta estructural

D. Deterioro en la carpintería de las zonas comunes del edificio

Se observa un deterioro importante en la carpintería utilizada en las zonas comunes del edificio. Se trata de carpintería metálica con vidrio sencillo, que es la original del edificio y que no parece haberse mantenido durante estos años. Al encontrarse el edificio exento y muy expuesto a las condiciones climatológicas, se puede observar un nivel de deterioro que se puede observar en las figuras 19 y 20.



Figura 19 y 20. Estado de conservación de carpinterías recayentes a zonas comunes

E. Grietas exteriores y desconches en pilares de esquina

Se observan fisuras y grietas en elementos estructurales tales como pilares de esquina, como se ve en las Figuras 21 y 22.

Este tipo de grietas y fisuras, por la disposición de las mismas (marcando la armadura principal), se pueden atribuir a un origen electroquímico provocado por la corrosión de la armadura.

La corrosión es producida por un defecto de ejecución motivado por un recubrimiento de la armadura insuficiente o por una incorrecta dosificación del hormigón atendiendo al tipo de ambiente propio de la zona en que se encuentra el edificio.



Figura 21 y 22. Desprendimiento del revestimiento en pilares en esquina

F. Oxidación en las barandillas de las terrazas

Se observa una importante oxidación de las barandillas de las terrazas traseras de cada vivienda, tal y como muestra la Figura 23.

Esta situación principalmente puede generar varios problemas:

Por un lado, tal y como se ha explicado anteriormente, esta patología es la responsable del desconche del resalte ejecutado con ladrillo cerámico hueco de 4 cm frente al voladizo de terrazas.

Pero, por otro lado, es probable que algunos de los anclajes al suelo, se encuentren en un estado de conservación tan sumamente deficiente que el grado de deterioro de los mismos puedan provocar una pérdida de estabilidad de los mismos y por lo tanto una insuficiente resistencia al empuje horizontal.

Además, estas barandillas son escalables y no cumplen con la normativa vigente, por eso se sustituirán por unas adecuadas.



Figura 23. Estado de la fijación de la barandilla al forjado

4. SOLUCIONES PROPUESTAS A LA COMUNIDAD.

En este apartado se muestra mediante fichas, las soluciones propuestas para reparar las patologías observadas en la toma de datos, en el mismo orden en que se han descrito, de acuerdo a la toma de datos realizada. Se explica por pasos el proceso de ejecución de la reparación que se propone realizar en cada caso. En algunos casos se estima una sola solución, mientras que en otros se presentan varias alternativas.

1. DESPRENDIMIENTO DEL MATERIAL DE RECUBRIMIENTO EN LOS CANTOS DEL VOLADIZO DE LAS TERRAZAS TRASERAS

PATOLOGÍA	DESPRENDIMIENTO DEL MATERIAL DE RECUBRIMIENTO EN LOS CANTOS DEL VOLADIZO DE LAS TERRAZAS TRASERAS
	

SOLUCIÓN PROPUESTA

- 1- Picado de enfoscado de mortero de cemento en los cantos de forjado de los balcones exteriores en fachada. En algunas partes de estos se observan ladrillos huecos de diferentes tamaños, estos también se tendrán que quitar para sanear bien los cantos.
- 2- Levantado previo de barandillas para la correcta ejecución de los trabajos de picado de revestimientos existentes y posterior aplicación del revestimiento de mortero.
- 3- Levantado de piezas de rasilla en terrazas, para posterior colocación de piedra de vierteaguas con goterón.
- 4- Reparación de los cantos de forjado consistente en: repicado del hormigón deteriorado, cepillado de las armaduras con cepilladora manual, para ataques ligeros, limpieza previa con disolución de tricloroetileno para eliminar grasas y aceites, protección de las mismas con una capa pasivadora de la oxidación; aplicación de capa de puente de unión y mortero especial de reparación Sika o similar.

- 5- Enfoscado continuo de mortero de cemento, maestreado, aplicado sobre un, acabado superficial fratasado, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes.

2. DESPRENDIMIENTO DEL LADRILLO CERÁMICO QUE SE ENCUENTRA ADHERIDO (RESALTE) AL CANTO DEL FORJADO

En esta patología no se contempla ninguna otra solución constructiva.

PATOLOGÍA	DESPRENDIMIENTO DEL LADRILLO CERÁMICO QUE SE ENCUENTRA ADHERIDO (RESALTE) AL CANTO DEL FORJADO
	

SOLUCIÓN PROPUESTA 1

REPARACIÓN ÚNICAMENTE DE LAS ZONAS AFECTADAS CONSERVANDO LA CONTINUIDAD DEL RESTALTE ACTUAL (Se prevé la reparación del 10% del total de metros lineales)

- 1- Picado de resalte en canto de forjado de enfoscado de mortero de cemento. En algunas partes de estos se observan ladrillos huecos de diferentes tamaños, estos también se tendrán que quitar para sanear bien los cantos.
- 2- Levantado previo de, defensas y otros elementos de fachada (instalaciones, toldos, elementos de iluminación...) para la correcta ejecución de los trabajos de picado de revestimientos existentes y posterior aplicación del revestimiento de mortero.
- 3- Reparación del marcado de los cantos de forjado en fachada, actualmente realizado mediante el aplacado de ladrillo de 4 cm.
- 4- Reparación de los cantos de forjado consistente en: repicado del hormigón deteriorado, cepillado de las armaduras con cepilladora manual, para ataques ligeros, limpieza previa con disolución de tricloroetileno para eliminar grasas y aceites, protección de las mismas con una capa pasivadora de la oxidación; aplicación de capa de puente de unión y mortero especial de reparación Sika o similar.
- 5- Enfoscado continuo de mortero de cemento, maestreado, aplicado sobre un, acabado superficial fratasado, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes.

Se solucionará conservando la continuidad del resalte y mediante algún sistema que garantice su estabilidad sin riesgo de desprendimiento.

En esta patología la comunidad de propietarios opta por esta solución debido a la diferencia de costes que supondría el saneamiento de todo el canto de forjado. Esta solución, evita posibles desprendimientos en las zonas más afectadas y soluciona el problema por un corte periodo de tiempo, de tal manera que se hace un mantenimiento del edificio tan solo en las zonas afectadas, sin asegurar posibles desprendimientos posteriores en otras zonas.

SOLUCIÓN PROPUESTA 2

REPARACIÓN DE LA TOTALIDAD DEL RESALTE EJECUTADO A LO LARGO DE TODO EL PERÍMETRO DEL EDIFICIO.

- 1- Picado de resalte en canto de forjado de enfoscado de mortero de cemento. En algunas partes de estos se observan ladrillos huecos de diferentes tamaños, estos también se tendrán que quitar para sanear bien los cantos.
- 2- Levantado previo de, defensas y otros elementos de fachada (instalaciones, toldos, elementos de iluminación...) para la correcta ejecución de los trabajos de picado de revestimientos existentes y posterior aplicación del revestimiento de mortero.
- 3- Reparación del marcado de los cantos de forjado en fachada, actualmente realizado mediante el aplacado de ladrillo de 4 cm.
- 4- Reparación de los cantos de forjado consistente en: repicado del hormigón deteriorado, cepillado de las armaduras con cepilladora manual, para ataques ligeros, limpieza previa con disolución de tricloroetileno para eliminar grasas y aceites, protección de las mismas con una capa pasivadora de la oxidación; aplicación de capa de puente de unión y mortero especial de reparación Sika o similar.
- 5- Enfoscado continuo de mortero de cemento, maestreado, aplicado sobre un, acabado superficial fratasado, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes.

Se solucionará conservando la continuidad del resalte y mediante algún sistema que garantice su estabilidad sin riesgo de desprendimiento.

Se propone sustituir, el aplacado de ladrillo 4 y en algunas ocasiones ladrillo hueco del 7 utilizado en su época para igualar la plomada del edificio, por un sistema *SATE*. Con este sistema, evitas problemas de enganchar estos ladrillos a los cantos de forjado, y aumentas la eficiencia energética en los cantos de forjado, que anteriormente suponían un puente térmico. Además, la utilización de un material más ligero también reduce el peligro de los viandantes en caso de desprendimiento del mismo.

Esta solución que se ha recomendado en el trabajo profesional, aunque al ser una solución más costosa, la Comunidad de propietarios ha decidido descartarla. Técnicamente, se consideraba más adecuada, puesto que una vez están montados los medios auxiliares en fachada, la repercusión por vivienda no era tan elevada.

3. DESPRENDIMIENTO REVESTIMIENTO SITUADO JUNTO A LA JUNTA DE DILATACIÓN ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO

PATOLOGÍA	DESPRENDIMIENTO REVESTIMIENTO SITUADO JUNTO A LA JUNTA DE DILATACIÓN ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO
	

SOLUCIÓN PROPUESTA

- 1- Reparación, marcado de la línea vertical y sellado de las juntas de dilatación mediante poliuretanos o membranas elásticas de la casa *Sika* o similar. Incluyendo picado de enfoscado de mortero de cemento en su entorno y su posterior reparación en obra, pintado y acabado final.

En esta patología no se contempla ninguna otra solución constructiva.

4. DETERIORO EN LA CARPINTERÍA DE LAS ZONAS COMUNES DEL EDIFICIO

PATOLOGÍA	DETERIORO EN LA CARPINTERÍA DE LAS ZONAS COMUNES DEL EDIFICIO
	

SOLUCIÓN PROPUESTA 1

REPARACIÓN DE LA CARPINTERÍA EXISTENTE

- 1- Pintura de minio de plomo electrolítico, imprimación anticorrosiva para superficies férricas interiores y exteriores, con acabado mate de color naranja, previa limpieza general de suciedades accidentales mediante cepillos y limpieza de óxidos. Incluso posterior acabado de pintura para exteriores.

En esta patología no se contempla pese a ser más barata. La comunidad opta por la completa sustitución de las carpinterías.

SOLUCIÓN PROPUESTA 2

SUSTITUCIÓN DE LA CARPINTERÍA EXISTENTE

- 1- Levantado de carpintería en zonas comunes, incluso marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros.
- 2- Sustitución de carpinterías en zonas comunes. Hueco en obra de 82x232cm. Incluso replanteo, colocación, aplomado y nivelado, montaje y regulación, sellado perimetral mediante silicona y limpieza posterior.

La comunidad de propietarios decide ejecutar esta solución.

5. GRIETAS EN PILARES DE ESQUINA

PATOLOGÍA	GRIETAS EN PILARES DE ESQUINA
	

SOLUCIÓN PROPUESTA

- 1- Reparación de los pilares consistente en: repicado del hormigón deteriorado, cepillado de las armaduras con cepilladora manual, para ataques ligeros, incluso limpieza previa con disolución de tricloroetileno para eliminar grasas y aceites, protección de las mismas con una capa pasivadora de la oxidación; aplicación de capa de puente de unión y mortero especial de reparación *Sika* o similar.

Esta partida se aplicará tras efectuar el picado del revestimiento existente, en los puntos donde aparezcan deficiencias, que a juicio de la dirección facultativa se estimen oportunas.

También se aplicarán las correspondientes mallas tipo Mallatex en el revestimiento de mortero de cemento para garantizar su estabilidad y garantizar más seguridad.

En esta patología no se contempla ninguna otra solución constructiva.

Esta patología podría también ser resuelta mediante la aplicación de nuevos productos, como geomorteros tixotrópicos para pasivar, reparar, alisar y proteger estructuras de hormigón armado. Ejemplo GeoLite o similar.

6. OXIDACIÓN EN LAS BARANDILLAS DE LAS TERRAZAS

PATOLOGÍA	OXIDACIÓN EN LAS BARANDILLAS DE LAS TERRAZAS
	

SOLUCIÓN PROPUESTA 1

REPARACIÓN DE LA CARPINTERÍA EXISTENTE

- 1- Levantado de barandillas de hierro, incluso garras de anclaje, y accesorios, con aprovechamiento del material.
- 2- Restauración de balcón metálico de acero con una longitud desarrollada de 10.02 m y 1.00 m de altura, con un estado de conservación pésimo, comprendiendo: reparaciones mecánicas consistentes en la reparación de las pletinas de base donde se construye el suelo del balcón, ajuste de la remachería, limpieza general y decapado de pinturas mecánicamente o con decapantes genéricos adecuados al tipo de pintura, eliminación de óxidos mediante desoxidante tipo *verseno* derivado del ácido EDTA, sosa caústica o ácido oxálico y mecánicamente con cepillos metálicos, incluso lijado, limpieza de uniones con chorro de aire a presión, listo para pintar.
- 3- Minio de plomo electrolítico, imprimación anticorrosiva para superficies férricas interiores y exteriores, con acabado mate de color naranja, previa limpieza general de suciedades accidentales mediante cepillos y limpieza de óxidos. Incluso posterior acabado de pintura para exteriores.

Finalmente está solución, pese a ser económicamente más barata se ha descartado debido a que las barandillas actuales del edificio son escalables y no cumplen con la normativa actual.

SOLUCIÓN PROPUESTA 2

SUSTITUCIÓN DE LA CARPINTERÍA EXISTENTE

- 1- Levantado de barandillas de hierro, incluso garras de anclaje, y accesorios, con aprovechamiento del material.

- 2- Barandilla de 110cm de altura, realizada con perfiles huecos de aluminio anodizado de 15 micras, color plata, lijado y pulido, constituida por barandales superior e inferior, pilastras cada 0.96m, entrepaño de montantes cuadrados de 30x30mm cada 12cm, pasamanos redondos de 51.5x60mm, incluso piezas especiales. Incluso colocación en obra.

Tras finalizar las actuaciones de rehabilitación de las diferentes patologías que afectan al mantenimiento y a la conservación del edificio. La comunidad también quiere pintar toda la fachada exterior del edificio.

Para ello se aplicará un revestimiento continuo bicapa con pintura plástica exterior, de una textura lisa, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

A continuación, se hace una síntesis resumen de los puntos 3 y 4 donde se explica el proceso seguido y la actuación a realizar en la rehabilitación de las patologías.

Las mediciones y los presupuestos del punto 6 se basan en estas actuaciones.

A- DESPRENDIMIENTO DEL MATERIAL DE RECUBRIMIENTO EN LOS CANTOS DEL VOLADIZO DE LAS TERRAZAS TRASERAS.

Se procederá a un saneamiento de remate de balcón con medios manuales, incluyendo picado de enfoscado de mortero de cemento y retirada de ladrillos de diferente sección que sirven para el aplomado de todos los balcones. También se procederá al levantado de las primeras rasillas de la terraza para su posterior sustitución por una piedra natural con goterón incorporado.

En los zunchos y aleros que presentan problemas de falta de recubrimiento de las armaduras y carbonatación de las mismas. Esto se debe a que, los anclajes de las barandillas originales, están embebidos en estos elementos, permitiendo la entrada de agua de lluvia y de humedad, acelerando la carbonatación.

Tras el levantado de las barandillas, la reparación consiste en un desmochado de dichos zunchos y aleros para su saneado y reparación.

Las armaduras que presenten una sección aceptable, se cepillarán mediante un cepillo de púas metálicas, se limpiarán los restos de polvo, se pasivarán las armaduras, se colocará una resina de puente de unión y se reconstruirá el elemento de hormigón mediante morteros reparadores de hormigón tipo SIKA o similar. Las armaduras que no presenten una sección suficiente, se reforzarán colocando unas nuevas, solapándolas con las que sí que tengan secciones aceptables.

Una vez acabados los trabajos de refuerzo estructural, se colocarán unos vierteaguas con goterón sobre estos zunchos y aleros, evitando así la escorrentía del agua de lluvia. Seguidamente se instalarán las nuevas barandillas de aluminio anodizado mediante taco químico con resinas epoxi. Y finalmente se aplicarán dos manos de pintura para exteriores, como acabado de los elementos reforzados.

También se procederá a un anclaje químico realizado donde el espesor de el relleno para garantizar la plomada sea superior a 4 cm para garantizar una adherencia en los cantos de los voladizos.

El Anclaje químico realizado a través de la inserción de varilla roscada de acero inoxidable A4-70 según norma UNE-EN ISO 3506, de 8 mm de diámetro y 30 cm de longitud en taladro realizado sobre el soporte.

También se aplicarán las correspondientes mallas tipo Mallatex para garantizar su estabilidad y garantizar más seguridad.

B- DESPRENDIMIENTO DEL LADRILLO CERÁMICO QUE SE ENCUENTRA ADHERIDO (RESALTE) AL CANTO DEL FORJADO A LO LARGO DE TODO EL PERÍMETRO DEL EDIFICIO.

Se procederá a la reparación del marcado de los cantos de forjado en fachada, actualmente realizado mediante el aplacado de ladrillo o de rasillas de diferentes espesores para el buen aplomado de la fachada.

Se solucionará conservando la continuidad del resalte y mediante algún sistema que garantice su estabilidad sin riesgo de desprendimiento. El acabado será un enfoscado continuo de mortero de cemento.

Colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a un metro, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

C- DESPRENDIMIENTO DEL MATERIAL DE REVESTIMIENTO SITUADO JUNTO A LA JUNTA DE DILATACIÓN ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO.

La reparación de junta estructural consistente en la limpieza y saneado de la zona de revestimiento de la junta, el repaso del revestimiento de los laterales en mal estado con mortero de cemento, el sellado de la junta con masillas elásticas de poliuretano tipo SIKA, incluso fondo de junta.

D- DETERIORO EN LA CARPINTERÍA DE LAS ZONAS COMUNES DEL EDIFICIO

Se observa un deterioro importante en la carpintería utilizada en las zonas comunes del edificio. Se procederá a su sustitución por una carpintería de iguales dimensiones, pero con rotura de puente térmico y vidrio doble 4/6/4 adaptado a la normativa.

E- GRIETAS EXTERIORES Y DESCONCHES EN PILARES DE ESQUINA

En los que presentan problemas de falta de recubrimiento de las armaduras y carbonatación de las mismas.

Las armaduras, se cepillarán mediante un cepillo de púas metálicas, se limpiarán los restos de polvo, se pasivarán las armaduras, se colocará una resina de puente de unión y se reconstruirá el elemento de hormigón mediante morteros reparadores de hormigón tipo SIKA o similar. Las armaduras que no presenten una sección suficiente, se reforzarán colocando unas nuevas, solapándolas con las que sí que tengan secciones aceptables.

También se aplicarán las correspondientes mallas tipo Mallatex en el revestimiento de mortero de cemento para garantizar su estabilidad y garantizar más seguridad.

F- OXIDACIÓN EN LAS BARANDILLAS DE LAS TERRAZAS

Las barandillas sufren una importante oxidación y son escalables, por lo tanto, no cumplen con la normativa vigente, es por eso que se sustituirán por unas adecuadas, homologadas con tacos metálicos y tornillos inoxidables.

6. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

6.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

Al tratarse de una rehabilitación del revestimiento exterior de las fachadas de un edificio plurifamiliar existente, NO le es de aplicación, de todas formas se ha comprobado la resistencia y estabilidad del edificio.

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

DB-SE	Bases de cálculo
DB-SE-AE	Acciones en la edificación

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE	Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
EHE08	Instrucción de hormigón estructural

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO

El refuerzo estructural se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

Se ha comprobado el calculado de la estructura frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

Se ha comprobado el calculado de la estructura frente a los **estados límite de servicio**, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

En general se han considerado los siguientes:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

1. Normas consideradas

Hormigón y Forjados: EHE 2008-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

6.2 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA1 a SUA9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladidad de los suelos

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento	Rd Clase
Rd ≤ 15	0
15 < Rd ≤ 35	1
35 < Rd ≤ 45	2
Rd > 45	3

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento. En nuestro caso es de aplicación para la reparación de los tramos de las terrazas donde se ha de cambiar la barandilla y también se levantan y se sustituyen las primeras piezas de rasilla cerámica.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumple las condiciones siguientes:

- No tiene juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresalen del pavimento más de 12 mm.
- Los desniveles que no exceden de 5 cm.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Desniveles

Protección de los desniveles

Es necesario disponer de barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm.

Características de las barreras de protección

Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

En nuestro caso las nuevas barandillas tendrían que cumplir esta condición.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

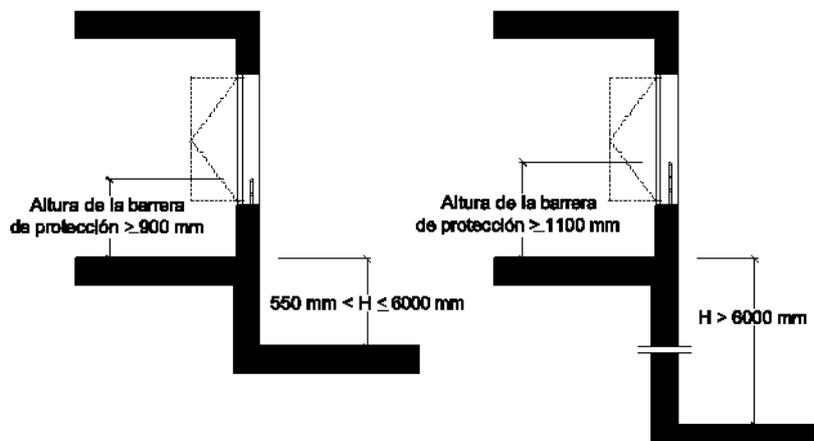


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1 Impacto

1.3 Impacto con elementos frágiles

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

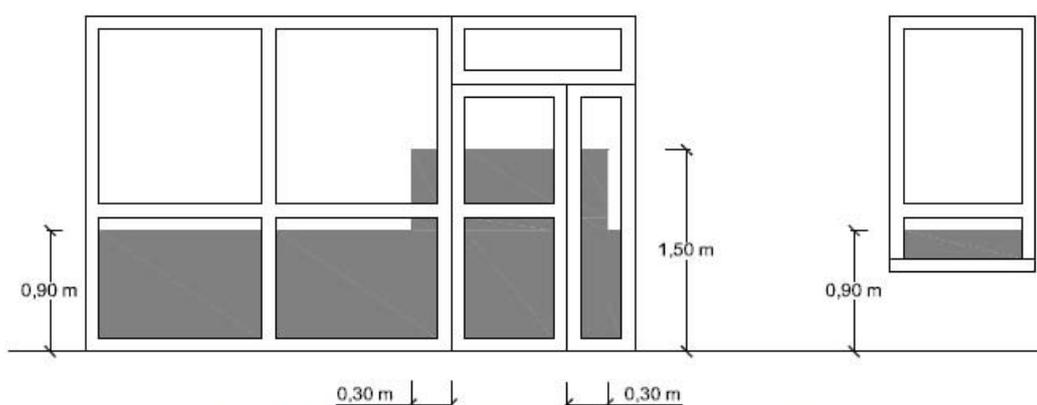


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Se cumple el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 1 y 2 del DB SUA.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) están provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

6.3 SALUBRIDAD (DB-HS)

Al tratarse de una rehabilitación del revestimiento exterior de las fachadas de un edificio plurifamiliar existente, únicamente se tendrán en cuenta las exigencias en fachadas.

Sección HS 1 Protección frente a la humedad

Los elementos constructivos (fachadas) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

2.3 Fachadas

MORTERO DE CEMENTO
<p>El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:</p>
<p>Zona pluviométrica: III Zona eólica: B Grado de exposición al viento: V2 Grado de impermeabilidad: 3. Con revestimiento exterior: R1 + B1 + C1</p>
<p>R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:</p> <p>R1 El <i>revestimiento exterior</i> tiene al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- revestimientos continuos de las siguientes características: (mortero de cemento)<ul style="list-style-type: none">· espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;· adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;· <i>permeabilidad al vapor</i> suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la <i>hoja principal</i>;· adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;· cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, <p>compatibilidad química con el aislante y disposición.</p>
<p>B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:</p> <p>B1 Se dispone al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none">- cámara de aire sin ventilar;- <i>aislante no hidrófilo</i> colocado en la cara interior de la <i>hoja principal</i>.

C) Composición de la hoja principal:

C1 Se utiliza al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.3.3.1 Juntas de dilatación

- 1 Se disponen juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas es como máximo la que figura en la tabla 2.8.

Tabla 2.8 Distancia entre juntas de dilatación

Material componente de los elementos de la fábrica	Distancia máxima entre juntas verticales de dilatación de la hoja principal en m
Arcilla cocida	12
Silicocalcáreos	8
Hormigón	6
Hormigón celular curado en autoclave	6
Piedra natural	12

- 2 En las juntas de dilatación de la hoja principal se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Se emplearán rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas se enrasará con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la figura 2.6).

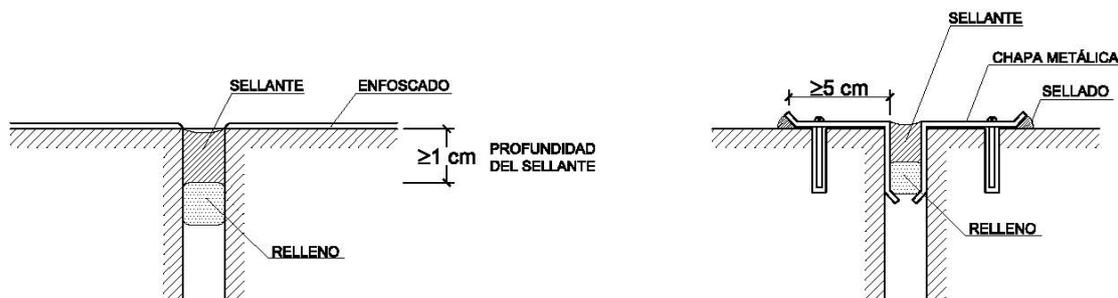


Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

- 3 El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

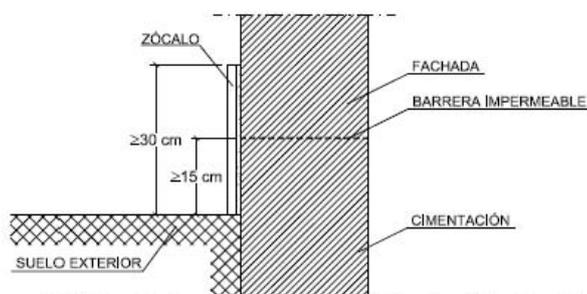


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

Se adoptará la solución **B** de la imagen:

- b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

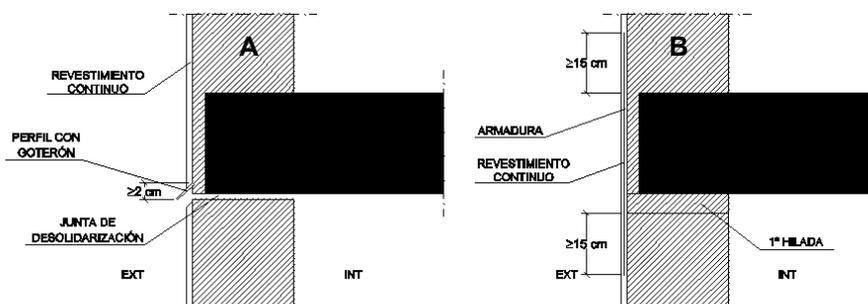


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja.

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos. Se sella la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

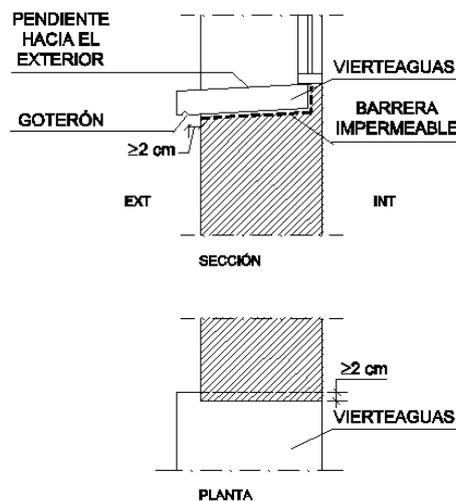


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo. (Véase la figura 2.12).

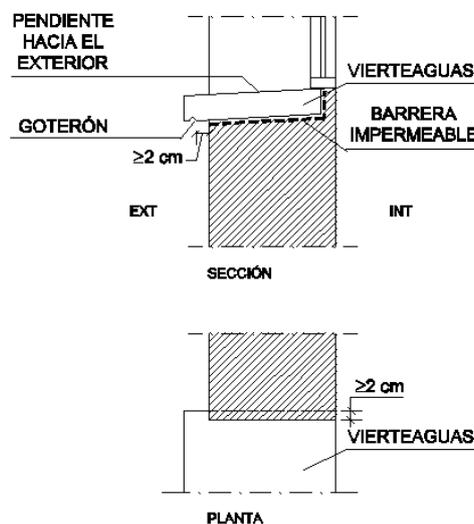


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrá de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

2.3.3.8 Anclajes a la fachada

Existen anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles que se realizarán en un plano horizontal de la fachada.

En estos casos la junta entre el anclaje y la fachada se realiza de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

5 Construcción

5.1 Ejecución

Las obras de rehabilitación de fachadas del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.3 Fachadas

5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal

En la ejecución de la hoja principal de las fachadas se deben haber cumplido estas condiciones:

- Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 Kg/(m²·min) según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

En caso de no ser así, puede que una de las causas del desprendimiento y aparición de grietas en el revestimiento sea la falta de humedad del soporte. Por ello antes de la realización del revestimiento de mortero de cemento, y habiendo limpiado los restos del revestimiento anterior tras su picado, se humedecerá el soporte del revestimiento (la hoja exterior del cerramiento).

- Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior

El revestimiento de mortero de cemento exterior, así como el aplacado (donde exista), se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

5.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3 Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

6 Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara, en su caso.	10 años

7. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO DE LA ACTUACIÓN GLOBAL

A continuación, se detallan las diferentes partidas introducidas en el programa Cype Arquímedes para obtener una valoración económica de las diferentes actuaciones descritas en los puntos anteriores y en los planos adjuntos.

CAPITULO Nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

- 1.1 M2** Picado de enfoscado de mortero de cemento, en paramentos HORIZONTALES exteriores (balcones de fachada). Saneamiento del mortero de cemento hasta donde sea necesario. (corte con radial para evitar diferencia entre morteros nuevos y antiguos)
Incluso limpieza, transporte de escombros a vertedero autorizado, a una distancia de 6 km., considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora, incluso canon de vertedero.

Incluye medios auxiliares de elevación.

	Uds.	m ²	Porcentaje	Alto	Parcial	Subtotal
Picado para saneamiento en parte horizontal voladizo	150	10,10	0,20		303,00	
					303,00	303,00
Total m2					303,00	4,01
						1.215,03

Son MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS .

- 1.2 M2** Picado de resalte en canto de forjado, formado por aplacado de ladrillo de 4 cm de 11 cm o rasillas de espesor y enfoscado de mortero de cemento, realizado en paramentos VERTICALES exteriores (fachadas), incluso retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero.
Limpieza y transporte de escombros a vertedero autorizado, a una distancia de 6 km., considerando ida y vuelta, incluso canon de vertedero.

Incluye medios auxiliares de elevación.

	Uds.	Largo	Ancho	afectado	Parcial	Subtotal
Resalte de fachada canto de forjado (Se estima un 10%) afectado.	12	318,00	0,50	0,10	190,80	
					190,80	190,80
Total m2					190,80	4,01
						765,11

Son SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS .

- 1.3 M2** Picado de enfoscado de mortero de cemento y saneamiento de remate de balcón con medios manuales, incluso retirada de ladrillo hueco de 4 cm o 11 cm donde haga falta, realizado en cantos de forjado en voladizos exteriores (fachadas), incluso transporte de escombros a vertedero autorizado, a una distancia de 6 km., considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora, incluso canon de vertedero.

Incluye medios auxiliares de elevación.

	Uds.	largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Picado en cantos de forjado.	150	9,75	0,27		394,88	
					394,88	394,88
Total m2					394,88	4,01
						1.583,47

Son MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS .

continuación Capítulo nº1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.4	M	Levantado de barandillas de hierro, incluso garras de anclaje, y accesorios, sin aprovechamiento del material. incluso limpieza y transporte de escombros a vertedero autorizado, considerando ida y vuelta, incluso canon de vertedero. Incluye medios auxiliares de elevación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Levantado Barandillas			150	10,02			1.503,00	
							1.503,00	1.503,00
					Total m	1.503,00	17,59	26.437,77

Son VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS .

1.5	M	Levantado de piezas de rasilla en terrazas en un ancho de 25 com. , para posterior colocación de piedra de vierteaguas. Incluso limpieza retirada de escombros y carga, Incluir transporte a vertedero. Incluye medios auxiliares de elevación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vierteaguasde remate en Terrazas voladizos.			150	9,75			1.462,50	
							1.462,50	1.462,50
					Total m	1.462,50	4,01	5.864,63

Son CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS .

1.6	U	Levantado de carpintería, incluso marcos, hojas y accesorios de hasta 3m2, con retirada de escombros y carga, incluir medios auxiliares y transporte a vertedero.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Carpintería zonas comunes			76				76,00	
							76,00	76,00
					Total u	76,00	9,29	706,04

Son SETECIENTOS SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS .

Total capítulo nº 1 ACTUACIONES PREVIAS : 36.572,05

CAPITULO Nº 2 REVESTIMIENTOS

- 2.1 M2** Enfoscado continuo de mortero de cemento M-5, maestreado, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial fratasado. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 60% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a un metro, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Incluye medios auxiliares de elevación.

	Uds.	m2	ancho	afectado	Parcial	Subtotal	
Resalte de fachada canto de forjado (Se estima un 10%) afectado.	12	318,00	0,50	0,10	190,80		
Picado en cantos de forjado (vertical) voladizo	150	9,75	0,27		394,88		
Picado para saneamiento en parte horizontal voladizo	150	10,10	0,20		303,00		
					888,68	888,68	
			Total m2		888,68	2,82	2.506,08

Son DOS MIL QUINIENTOS SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS .

- 2.2 M2** Reparación del marcado de los cantos de forjado en fachada y en voladizos, actualmente realizado mediante el aplacado de ladrillo de 4 cm de 11 cm o rasillas. (Para que toda la fachada tenga el mismo aplomado)

Se solucionará conservando la continuidad del resalte y mediante algún sistema que garantice su estabilidad sin riesgo de desprendimiento.(Anclaje químico realizado a través de la inserción de varillas roscadas de acero inoxidable A4-70, de 8 mm de diámetro y 30 cm de longitud en taladro realizado sobre soporte. El material hueco relleno con resina vinil éster híbrida de alta resistencia antes de la inserción de la varilla. Separación de las varillas cada metro o incluso menos si fuera necesario)

El acabado será un enfoscado continuo de mortero de cemento M-5, maestreado, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial fratasado. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 60% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a un metro, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Incluye medios auxiliares de elevación.

	Uds.	Largo	Alto	Prcentage.	Parcial	Subtotal	
Resalte de fachada rojo (cantos de forjado) Sup. afectada 10%	12	318,00	0,50	0,10	190,80		
Cantos de forjado voladizo	150	9,75	0,27		394,88		
					585,68	585,68	
			Total m2		585,68	11,80	6.911,02

Son SEIS MIL NOVECIENTOS ONCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS .

continuación Capítulo nº2 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.3	Pa	Partida alzada presupuestada para el levantado de barandillas, defensas y otros elementos de fachada (instalaciones, toldos, elementos de iluminación...) para la correcta ejecución de los trabajos de picado de revestimientos existentes y posterior aplicación del revestimiento de mortero. Se incluye la reposición e instalación de los elementos previamente desmontados. Incluye medios auxiliares de elevación.			
Total PA			1,00	851,74	851,74

Son OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS .

2.4	M	Partida alzada para la reparación, marcado de la línea vertical y sellado de las junta de dilatación mediante ploriuretanos o membranas elásticas de la casa SIKA o similar. Incluyendo picado de enfoscado de mortero de cemento en su estorno y su posterior reparación en obra, pintado y acabado final. Incluso donde de junta, retirada de escombros y carga y transporte a vertedero. Incluye medios auxiliares de elevación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Junta de dilatación	6	34,00			204,00	
							204,00	204,00
Total m			204,00	6,36	1.297,44			

Son MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS .

2.5	Pa	Partida alzada presupuestada para la reparación de los cantos de forjado y pilares consistente en: repicado del hormigón deteriorado, cepillado de las armaduras con cepilladora manual, para ataques ligeros, incluso limpieza previa con disolución de tricloroetileno para eliminar grasas y aceites, protección de las mismas con una capa pasivadora de la oxidación; aplicación de capa de puente de unión y mortero especial de reparación Sika o similar. Esta partida se aplicará tras efectuar el picado del revestimiento existente, en los puntos donde aparezcan deficiencias, que a juicio de la dirección facultativa se estimen oportunas. Incluye medios auxiliares de elevación.				
Total PA			1,00	1.330,77	1.330,77	

Son MIL TRESCIENTOS TREINTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS .

Total capítulo nº 2 REVESTIMIENTOS : 12.897,05

CAPITULO Nº 3 CARPINTERÍA EXTERIOR

- 3.1 U Sustitución de carpinterías en zonas comunes (a elegir por D.f y comunidad de propietarios). Hueco en obra de 82x232cm. Incluso replanteo, colocación, aplomado y nivelado, montaje y regulación, sellado perimetral mediante silicona y limpieza, según NTE-FCL.

Incluye medios auxiliares de elevación.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
76				76,00	
				76,00	76,00
Total u			76,00	115,72	8.794,72

Son OCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS .

Total capítulo nº 3 CARPINTERÍA EXTERIOR : 8.794,72

CAPITULO Nº 4 PINTURAS

- 4.1 M2** Revestimientos continuos bicapa con pintura plástica en paramentos verticales exteriores, color a elegir, textura lisa, mediante la aplicación de una mano de fondo de pintura autolimpiable, basada en resinas de Pliolite y disolventes orgánicos como fijador de superficie, y dos manos de acabado con pintura plástica lisa, acabado mate, diluido con un 10% de agua, a base de un copolímero acrílico-vinílico, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, antimoho, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación de la capa base, nueva y en buen estado, de mortero tradicional ; formación de juntas, rincones, aristas y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Ejecución: NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.

Incluye: Limpieza general del paramento soporte. Lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones. Aplicación de la mano de imprimación. Aplicación de dos manos de acabado.

Incluye medios auxiliares de elevación.

Criterio de medición: no se descuentan huecos, en compensación de jambas y dinteles.

	Uds.	m2	Ancho	alto	Parcial	Subtotal
Resalte de fachada (líneas horizontales rojas)	12	318,00		0,50	1.908,00	
plástica verticales exteriores en fachada (actual marrón)		9.302,00			9.302,00	
cantos de forjado.	150	9,75	0,27		394,88	
Antepechos colores	90		1,60	1,50	216,00	
Planta Baja	431			3,50	1.508,50	
					13.329,38	13.329,38
			Total m2	13.329,38	2,18	29.058,05

Son VEINTINUEVE MIL CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS .

- 4.2 M2** Revestimientos continuos bicapa con pintura plástica en paramentos horizontales exteriores, color a elegir, textura lisa, mediante la aplicación de una mano de fondo de pintura autolimpiable, basada en resinas de Pliolite y disolventes orgánicos como fijador de superficie, y dos manos de acabado con pintura plástica lisa, acabado mate, diluido con un 10% de agua, a base de un copolímero acrílico-vinílico, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, antimoho, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación de la capa base, nueva y en buen estado, de mortero tradicional (no incluida en este precio); formación de juntas, rincones, aristas y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Ejecución: NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.

Incluye: Limpieza general del paramento soporte. Lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones. Aplicación de la mano de imprimación. Aplicación de dos manos de acabado.

Incluye medios auxiliares de elevación.

	Uds.	Largo	m ²	ancho	Parcial	Subtotal
Pintado Horizontal voladizos	150		10,10		1.515,00	
					1.515,00	1.515,00
			Total m2	1.515,00	2,34	3.545,10

Son TRES MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS .

continuación Capítulo nº4 PINTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
4.3	U	Minio de plomo electrolítico, imprimación anticorrosiva para superficies férricas interiores y exteriores, con acabado mate de color naranja, previa limpieza general de suciedades accidentales mediante cepillos y limpieza de óxidos. Incluso posterior acabado de pintura para exteriores.						
		Incluye medios auxiliares de elevación.						
			Uds.	m2	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pintura reparación carpintería exterior zonas comunes protección óxido	76				76,00	
		Marquesina exterior	1	109,28			109,28	
			3	86,05			258,15	
							443,43	443,43
		Total u					443,43	1,66
								736,09

Son SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS .

4.4	M2	Revestimiento de paramentos exteriores en zonas aplacadas de prefabricado con pintura de máxima resistencia a los productos de tratamiento de , hongos y humedades, con tres manos de revestimiento antifisuras elástico "Acritón liso", apto para la restauración de fachadas, de gran penetración en el soporte, baja retención de suciedad, con textura tipo, acabado y color igual o similar al existente. Previa limpieza general de la superficie.						
		Incluye medios auxiliares de elevación.						
			Uds.	m2	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sobre franjas de hormigón prefabricado		1.532,00			1.532,00	
							1.532,00	1.532,00
		Total m2		1.532,00			6,89	10.555,48

Son DIEZ MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS .

Total capítulo nº 4 PINTURAS : 43.894,72

CAPITULO Nº 5 VIERTEAGUAS Y CANTERIA

- 5.1 M Vierteaguas de piedra en terrazas a elegir por la D.F y 2 cm de espesor y 25 cm de anchura. de espesor, pulido, con goterón, con pendiente, tomado con mortero de cemento M-5a (1:6), incluso colocación e impermeabilización previa mediante pintura, rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos y limpieza en terrazas en voladizo.

Incluye medios auxiliares de elevación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vierteaguasde remate en Terrazas voladizos.	150	9,75			1.462,50	
					1.462,50	1.462,50
Total m					42,80	62.595,00

Son SESENTA Y DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS .

Total capítulo nº 5 VIERTEAGUAS Y CANTERIA : 62.595,00

CAPITULO Nº 6 DEFENSAS Y CERRAJERIA

- 6.1 M Barandilla de 110cm de altura, realizada con perfiles huecos de aluminio anodizado de 15 micras, color plata, lijado y pulido, constituida por barandales superior e inferior, pilastras cada 0.96m, entrepaño de montantes cuadrados de 30x30mm cada 12cm, pasamanos redondos de 51.5x60mm, incluso piezas especiales. Incluso colocación en obra.

Incluye medios auxiliares de elevación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Levantado Barandillas	150	10,02			1.503,00	
					1.503,00	1.503,00
Total m					1.503,00	109,55
						164.653,65

Son CIENTO SESENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CI...

Total capítulo nº 6 DEFENSAS Y CERRAJERIA : 164.653,65

CAPITULO Nº 7 GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN

7.1 Ud Partida alzada para garantizar el correcto tratamineto de los residuos que se puedan generar durante la ejecución de la obra conforme al Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
Total ud				1,00	5.910,99
					5.910,99

Son CINCO MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS .

Total capítulo nº 7 GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN : 5.910,99

CAPITULO Nº 8 SEGURIDAD LABORAL

8.1 Ud Partida alzada para garantizar los costes de proteccion y prevencion en materia de seguridad y salud laboral segun Ley 31/1995 de Prevencion de Riesgos Laborales y la aplicacion del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones minimas de seguridad y salud en las obras de construccion , a justificar segun el Estudio de Seguridad.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,00	
				1,00	1,00
Total ud			1,00	14.830,12	14.830,12

Son CATORCE MIL OCHOCIENTOS TREINTA EUROS CON DOCE CÉNTIMOS .

Total capítulo nº 8 SEGURIDAD LABORAL : 14.830,12

Presupuesto de ejecución material (PEM)

1 ACTUACIONES PREVIAS	36.572,05 €
2 REVESTIMIENTOS	12.897,05 €
3 CARPINTERÍA EXTERIOR	8.794,72 €
4 PINTURAS	43.894,72 €
5 VIERTEAGUAS Y CANTERIA	62.595,00 €
6 DEFENSAS Y CERRAJERIA	164.653,65 €
7 GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN	5.910,99 €
8 SEGURIDAD LABORAL	14.830,12 €
TOTAL:	350.148,30 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

Presupuesto de Contrata (PEC)

1 PEM (Presupuesto de Ejecución Material) =	350.148,30 €
2 Gastos Generales de la Empresa Constructora → 16% del PEM =	56.023,72 €
3 Beneficio Industrial de la Empresa Constructora → 6% del PEM =	21008,89 €
TOTAL:	427.180,91 €

Si el total a pagar es de 427.180,91 euros, y en total hay 150 viviendas, significa que a cada una de ellas le tocará pagar un total de 2847,87 euros.

Esta no es una cantidad muy elevada teniendo en cuenta la actuación que se pretende llevar a cabo. Para muchos vecinos de la comunidad supone un gasto muy elevado debido a que su situación económica se encuentra en muy mal estado.

Actualmente, para este tipo de reformas existen ayudas a nivel estatal y autonómico que podrían pagar una parte importante de los gastos teniendo en cuenta que se trata de una situación de bastante urgencia y que la mayoría de viviendas son de primera residencia. El tema de las ayudas no es objeto del presente trabajo final de grado.

8. PROPUESTA DE MEJORA EN VIVIENDA INDIVIDUAL

En una comunidad con un nivel adquisitivo bajo, pero con unas condiciones fabulosas de poder ser uno de los sitios mejores para vivir de la ciudad, se pretende proponer a aquellas personas que quieran hacer una rehabilitación energética de su vivienda existe esta posibilidad. Además, hay que tener en cuenta que a muchas familias del edificio les va a suponer un gran esfuerzo pagar el dinero únicamente de la rehabilitación de fachadas planteada en los puntos anteriores. Este aspecto no fue realizado en el trabajo profesional en el que se basa el presente TFG.

El primer paso a seguir para realizar una reforma interior de vivienda o una rehabilitación energética por muy mínima que sea es realizar un levantamiento de planos de la misma. Para ello se procede a la inspección de una de las viviendas, en concreto la vivienda tipo B de la planta tercera, donde se realiza el croquis y las fotografías que se muestran en los siguientes puntos.

Para esta reforma energética y cambio de distribución interior, nos basaremos en la evolución que ha experimentado la sociedad en estos tiempos. La tipología de vivienda existente consta de 4 habitaciones y tiene muy poca flexibilidad de espacios, lo que la convierte en una vivienda poco actual.

Puesto que un aislamiento por fachada en todo el edificio repercutiría a toda la comunidad de propietarios, se optará por la reforma energética individual, para aquel propietario que lo crea conveniente en su vivienda.

Mediante el programa informático CE3X se comprueba la calificación energética actual de una vivienda con orientación favorable (Sur) y una vivienda con orientación desfavorable (Norte.)

En la reforma, se proponen una serie de medidas de mejora, tanto a nivel de acabados como a nivel de eficiencia energética. Posteriormente todas estas medidas de mejora se introducen a la versión más reciente del programa de calificación energética CERMA.

Este programa es capaz de analizar el cumplimiento del DB-HE de todas las viviendas residenciales, ya que es un método abreviado del programa HULK. Este análisis se expone en el punto 8.4 CUMPLIMIENTO DEL DB-HE

Para llevar a cabo la rehabilitación energética de la vivienda y el cambio de distribución interior, se proce a la elaboración de unos planos para una posterior medición, mediante una tabla de Excel, que nos permita conocer el proceso constructivo de la reforma y tener una valoración económica del coste total.

8.1 ESTADO ACTUAL

La vivienda tipo B de la tercera planta, con orientación de su salón-comedor orientado a SO, es un ejemplo del estado de conservación de las viviendas en este edificio del “Caps de Familia.”

Esta vivienda, según nos ha comunicado su propietario, no ha sufrido ningún tipo de cambio desde la construcción del edificio.

Como se puede apreciar en las figuras 24 y 25 del vestíbulo de la entrada a la vivienda, su estado de conservación y de mantenimiento es muy deficiente, y los materiales de construcción en esta época, hoy en día han quedado obsoletos y fuera de mercado, lo que hace que la gente no quiera comprar este tipo de viviendas.

En las imágenes se aprecia un pavimento de terrazo, un cuadro de luz y una instalación eléctrica no adaptada a la normativa actual.

Las puertas son de madera y tampoco presentan un buen estado de conservación.



Figura 24. *Puerta acceso.*



Figura 25. *Vestíbulo entrada*

En la figura 26, podemos ver la distribución de la cocina, con un lavadero que tiene acceso directo a la galería y una despensa, que tiene acceso directo desde la cocina.



Figura 26. *Cocina.*

La cocina, presenta un estado de higiene muy deficiente. En las figuras 27 y 28 se puede ver el estado de conservación de la caldera. Este tipo de caldera de gas no es estanca y actualmente están prohibidas por la legislación y totalmente en desuso. El mobiliario de la cocina se encuentra en muy mal estado.

La ventana que aparece en la figura 28 tiene el vidrio roto. Las ventanas actuales no tienen rotura de puente térmico y tienen un cristal simple, lo que hace que la permeabilidad del aire exterior y el frío y el calor entren con mucha facilidad.



Figura 27. *Cocina.*



Figura 28. *Ventana cocina.*

Desde el lavadero se accede a la galería. En la figura 29 podemos ver donde se encuentra la lavadora actual, con muy poco espacio para realizar las tareas de limpieza y poder sacar la ropa de dentro. Además, está en un punto que obstaculiza totalmente la salida al exterior.



Figura 29. *Lavadero*



Figura 30. *Galería.*

El salón comedor no es de las dimensiones adecuadas, debido a su forma cuadrangular es muy difícil de distribuir (Figuras 31-32 y 33). Colocar un buen sofá y una mesa de comedor resulta difícil.

Las dimensiones no cumplen el decreto de habitabilidad DC09, el cual especifica que hay que insertar un círculo de 2,5 metros de diámetro y un rectángulo de 3m x 2m.



Figura 31. *Salón-Comedor.*
(vista hacia el balcón)



Figura 32. *Salón-Comedor*
(vista hacia el pasillo)



Figura 33. *Salón-Comedor (Vista hacia el vestíbulo de entrada a la vivienda)*

En cuanto a los baños de la vivienda actual, solo existe un plato de ducha en el baño principal en una vivienda que tiene 4 habitaciones, lo cual es insuficiente para la cantidad de gente que puede habitarla.

Como se ve en las figuras 34 y 35 el estado de conservación y mantenimiento de los baños es muy deficiente. En la reforma propuesta, se opta por substituir la habitación que está junto al salón que es de pequeñas dimensiones y hacer 2 baños completos en vez de un aseo y un baño como existe en las viviendas actuales. De esta manera también cumplimos con el decreto de habitabilidad del salón-comedor y podemos insertar las figuras anteriormente comentadas. En este decreto también habla que hay que tener un diámetro de 1,20 metros inscribible en uno de los baños de la vivienda.



Figura 34. *Baño Principal*



Figura 35. *Aseo entrada.*

Por lo que respecta a los dormitorios, la vivienda actual, cuenta con 4 habitaciones. En las figuras 36 a 39 podemos ver su estado de conservación. Algunas de ellas presentan humedades en las paredes y alguna condensación en los laterales de las ventanas. Esto es debido a que en el cerramiento actual no existe ningún tipo de aislamiento y a que el cerramiento exterior está en contacto con el interior. Produciendo de esta forma un puente térmico.

En la propuesta de reforma de la vivienda individual se propone derribar los tabiques del cerramiento interior que son de ladrillo hueco de 4 cm. de espesor para de esta forma poner aislamiento en las cámaras de aire y hacer la rotura de puente térmico en los dinteles y jambas de las ventanas. El tabique que se propone en la cara interior del cerramiento es de placas de cartón yeso con lana de roca entre los montantes.



Figura 36. *Dormitorio 1*



Figura 37. *Dormitorio 2*



Figura 38. *Dormitorio Principal.*



Figura 39. *Dormitorio 3*

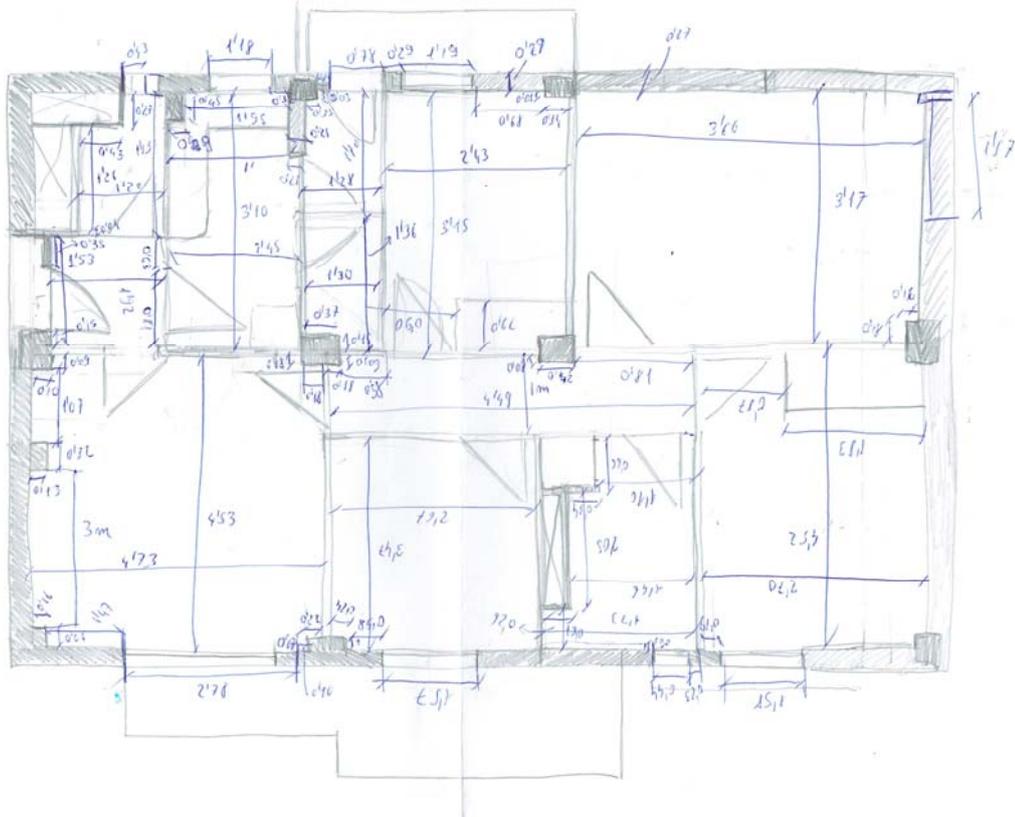
Finalmente, la figura 40 muestra el estado actual de la balconera principal. En ella se observa el mal estado de conservación de las barandillas. Como ya se ha comentado en la actuación de reforma de fachada del edificio en general, estas barandillas actualmente son escalables y están totalmente oxidadas. Además, el anclaje al canto de forjado produce el desprendimiento de mortero y del hormigón, y la oxidación en armaduras en el canto de forjado.

En las actuaciones de rehabilitación, se sustituirán por barandillas homologadas ancladas a forjado mediante tacos homologados. El remate del canto de forjado de las balconeras, se saneará y se pondrá un vierteaguas de remate con goterón en todas las terrazas del edificio.



Figura 40. *Balconera delantera*

8.2 CROQUIS DE LA VIVIENDA VISITADA.



8.3 PROPUESTAS DE LA ACTUACIÓN

8.3.1 JUSTIFICACION FUNCIONAL, DE DISEÑO Y SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN

En la nueva distribución que se plantea para la vivienda actual, se pretende un mayor confort para sus ocupantes. Pese a ser una vivienda grande y con grandes prestaciones, se observan una serie de carencias, cuando atendemos a los estándares de calidad actuales, ya que el edificio tiene ya cierta antigüedad.

Se detecta a primera vista que el aseo que se encuentra a la izquierda de la entrada es de pequeñas dimensiones y no tiene ducha. Esto supone un hándicap para una vivienda de 4 habitaciones.

En los años 80, las familias eran más numerosas y la tendencia era a tener un mínimo de 3 hijos o más, en nuestros tiempos la gente busca espacios abiertos donde convivir y pasar el tiempo. El descenso de la natalidad es evidente en España, ya que lo normal en las familias es tener 1 o 2 hijos o como mucho 3.

Por esta razón en la propuesta presentada, se plantean 2 habitaciones cerradas y una habitación más polivalente tipo estudio que dependiendo de los habitantes se puede cerrar o no. Esta tercera estancia estudio, comunica directamente con la cocina y permita una doble circulación de la misma. La cocina, es abierta totalmente al salón mediante una isla (península), pudiéndose cerrar la cocina si alguna familia lo prefiriera. En la actualidad la potencia de las campanas es muy potente y no presentan ningún tipo de problema, aunque es comprensible que hay gente que por ruidos olores y otros aspectos prefieren las cocinas cerradas.

Al eliminar una habitación nos permite crear un segundo baño completo con ducha o bañera y tener un salón comedor mucho más grande que se ajuste a las necesidades actuales. En el edificio existe una única bajante para el baño más grande que sirve para las 10 viviendas. Existiría la posibilidad debido al gran espacio que hay de proponer ventilaciones mecánicas a los baños y hacer una separación de las bajantes como exige el CTE (DB-HS). Esto iría más allá de nuestro proyecto y de las intenciones de la comunidad de propietarios, ya que requeriría inversiones mayores.

También existiría la posibilidad de subir los nuevos conductos de climatización y ventilación de la casa por este espacio para de esta forma no tener las unidades exteriores de climatización en fachada o en la galería.

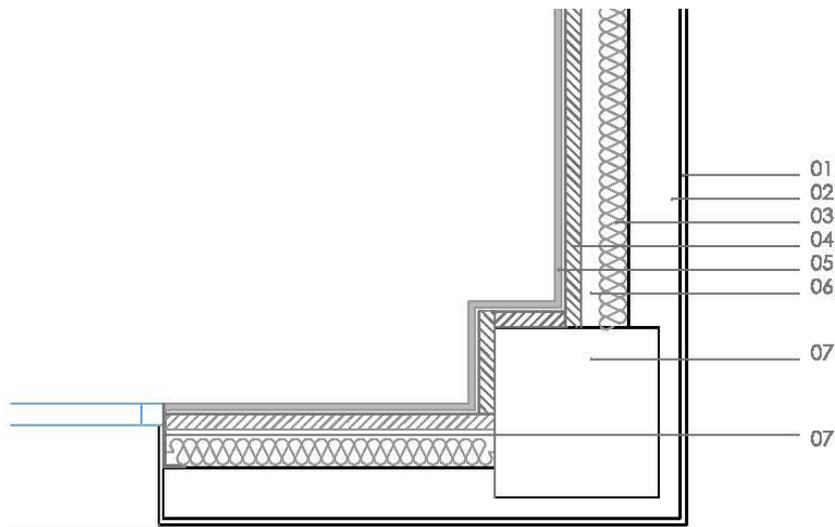
8.3.2 FACHADAS

En la propuesta de la actuación se pretende colocar un aislante de 6 cm por el interior de la fachada de espuma de poliuretano. En la actualidad no existe ningún tipo de aislamiento en fachada por lo que es totalmente necesario cuando se realizan este tipo de operaciones. Los tabiques son de 4 cm de espesor en la cara interior del cerramiento, por lo que son muy endebles.

También se propone un trasdosado autoportante de yeso laminado compuesto por estructura autoportante de perfiles de chapa galvanizada de 48mm+ aislamiento a base de panel semirrígido de lana mineral ISOVER ARENA (50mm) adherido al soporte.

Este tipo de tabiquería en seco nos permite el paso de instalaciones fácilmente y colocar aislamiento entre la perfilaría para así tener un mayor confort tanto térmico como acústico.

Además, esta tabiquería por la que se opta es más ligera que el tabique de ladrillo hueco de 7 cm por lo que de esta forma estamos disminuyendo el peso de las cargas sobre la estructura existente. (Figura 41.)



- 01 Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido
- 02 1/2 pie LP métrico o catalán existente (0,115 m)
- 03 Espuma de poliuretano 60 mm
- 04 Lana de roca (esp.= ancho de guía)
- 05 Placa de cartón yeso 13 mm de esp.
- 06 Cámara de aire
- 07 Pilar de hormigón armado (estructura existente)
- 08 Chapa plegada 3 mm de espesor para rotura de puente térmico

Figura 41. *Detalle constructivo propuesta de reforma.*

8.3.3 SEPARACIÓN ENTRE VIVIENDAS Y ZONAS COMUNES

Actualmente esta separación solo esta solucionada mediante bloques de hormigón. Se propone la misma solución que en el intradós de la fachada vista anteriormente. De esta manera alinear los pilares para que la fachada del salón-comedor quede totalmente lisa.

8.3.4 FALSOS TECHOS

Se dispondrán de falsos techos continuo, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado de 12,5mm BA borde afinado, en las zonas húmedas se colocará placa de yeso laminado hidrófuga tipo PPM.

8.3.5 CARPINTERIA INTERIOR

Puerta acorazada cierre modelo sparta lacada en color blanco con cerradura de seguridad con doble paletón, limitador de apertura y bisagra con 4 puntos antipalanca Interior de tablero de DM, acabado con chapado de lámina de madera lacado en color blanco herrajes de pernios pala 90x65 inox. Brillo, picaporte Arrone Din y manivela en correderas manillón y topes suelo inox. de 25 con goma para puertas abatible.

Armarios modulares de hojas abatibles (aglomerado de 19mm) chapadas de lámina de madera y amueblamiento interior formado por cajoneras con guías de extracción total y freno, barras de colgar de tubo cromado de 25mm. de diámetro con soportes laterales y baldas. separadoras de 19mm. Se emplearán herrajes de bisagras invisibles con freno y tiradores en los armarios de hojas abatibles.

8.3.6 CARPINTERIA EXTERIOR

Como no podía ser de otra manera, se propone un cambio de todas las carpinterías exteriores. Las existentes presentan muy mal estado de conservación y es en este punto donde se producen las mayores pérdidas energéticas.

La carpintería exterior incluye rotura puente térmico según CTE. Doble acristalamiento con sección de cristal respectivamente de 6 y 4mm y cámara de aire de 12mm. Carpintería recibida sobre premarco.

Las persianas serán de lamas de pvc y cajón de PVC aislado de 185 x 185 mm modelo COMPACTO.

8.3.7 SOLADOS Y ALICATADOS

En el interior de la vivienda se propone un suelo laminado AC4, e=8mm, clase 32, TARKETT ESSENTIALS, lamas 1292x194mm o similar, con rodapie en DM blanco.



Este tipo de suelo es de muy fácil colocación sobre el terrazo existente y es una construcción en seco que no le suma peso a la estructura existente.

En los baños y cocinas se plantea un único pavimento de gres porcelánico en color gris y de la misma serie en clase 3 en color gris para las terrazas.



Los alicatados que se proponen son revestimiento porcelánico y en una de las paredes se propone subir el pavimento de gres porcelánico en tonalidad de grises



8.3.8 SANITARIOS Y MOBILIARIOS BAÑOS

En cuanto a la instalación de saneamiento, se puede hacer y modificar la existente sin tener que actuar en plantas inferiores, debido a que las conexiones a los inodoros y duchas són por la propia vivienda como podemos ver en la figura 42.



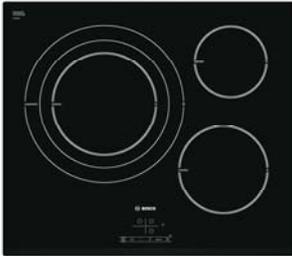
Figura 42: *Baño principal*

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada de la casa ROCA. La grifería del bidé, lavabo, bañera y ducha, será monomando temostática de GROHE.



8.3.9 MOBILIARIO COCINA

Las cocinas contarán con un equipamiento dinámico con muebles altos y bajos compuestos por tablero aglomerado antihumedad con acabado de melamina blanca y puertas de tablero laminado de alta presión Bisagras desmontables de acero inoxidable, asa 1005 aluminio, zócalo inferior de PVC aluminio.



8.3.10 INSTALACIONES CLIMATIZACION, CALEFACCION Y ACS

Las viviendas de este edificio actualmente cuentan con una caldera de gas natural en muy mal estado. Se propone hacer un cambio de la caldera adaptándola a las normativas actuales para satisfacer las necesidades de los nuevos usuarios y no poner en peligro su vida, ya que pueden producirse fugas de gas en el estado en que se encuentra.

Hoy por hoy no existe ningún sistema de calefacción ni de refrigeración en el edificio. En las mediciones y presupuesto que se muestra en el punto 8.4 de la memoria se propone hacer una preinstalación por conductos, por si el usuario en un futuro por cuestiones de confort requiere de una instalación de climatización.

Hay que tener en cuenta que estas viviendas son viviendas pasantes, es decir que gozan de una ventilación cruzada y el clima en Benicarló es bastante bueno y las temperaturas no son ni muy altas en verano ni muy bajas en invierno.

Con los sistemas de cerramiento propuestos en cuanto a aislamiento pensamos que puede llegar a no hacer falta una instalación de este tipo. Bajo el punto de vista de la normativa del CTE Ahorro energético, cubrir la demanda de refrigeración y calefacción en las viviendas es de obligatorio cumplimiento.

Por eso se propone el **sistema Ecodan Hybrid** que permite la producción de agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración gracias a la tecnología de bomba de calor aerotérmica.

Se compone de varios elementos:

- Una unidad exterior

Absorbe el calor del aire ambiente y aumenta su temperatura hasta un nivel lo suficientemente alto como para proporcionarle calefacción por radiadores de baja temperatura, aire acondicionado y agua caliente sanitaria (ACS).

- HydroboxDuo

Transmite el agua que circula a través de sistemas de calefacción por radiadores de baja temperatura, invirtiendo para ello una mínima cantidad de energía.

El agua dentro del tanque de almacenamiento se calienta fundamentalmente mediante energía térmica procedente del aire ambiente, gracias a un intercambiador de calor que está conectado a la bomba de calor.

- Unidad interior

Que conseguirá refrigerar las estancias por medio de conductos ubicados en el falso techo.

Este sistema es económicamente bastante caro de instalar en proporción al gasto de la reforma. Estamos hablando de casi un 15 % de lo que costaría toda la reforma interior de la vivienda. (No presupuestado en mediciones y presupuesto en el punto 8.4)

8.3.11 . INSTALACIONES VARIAS

Alguna de las habitaciones y el salón-comedor tendrán una toma de datos y una toma de televisión.

Se prevé que la ventilación de la vivienda, sea mecánica, cumpliendo siempre todas las premisas reflejadas por la normativa vigente y en concreto con el DB-HS.

Como hemos dicho anteriormente, existe la posibilidad de subir todos los conductos a cubierta mediante el hueco que existe entre ambos baños.

8.3.12 . ILUMINACIÓN

Se emplearán líneas de luz y reflectores LED empotrados así como apliques de techo y pared.

8.4 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA (DB HE)

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": *"Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".*

Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

- Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético
- Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética
- Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

En nuestro caso se introducen los datos de la vivienda mejorada en la Herramienta CERMA v4.2.5, la última versión del programa en el momento de realizar el TFG (mayo 2017). CERMA es un programa de calificación energética mediante un método abreviado, no tan exacto como "HULK" (Herramienta unificada Lider-Calener).

CERMA es un documento desarrollado por el IVE en colaboración con ATECYR y reconocido por el Ministerio de Energía, que consiste en un procedimiento simplificado que permite realizar el certificado energético de edificios y de partes de edificios, nuevos y también existentes, de uso residencial, es decir, bloques de viviendas, viviendas unifamiliares y viviendas individuales en un bloque.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos en cada una de las exigencias básicas del documento DB-HE

En la parte de equipos, se han introducido un sistema básico de refrigeración y calefacción por conductos y una caldera convencional de ACS de Gas natural.

En el punto 8.3.10 se propone para la vivienda el sistema Ecodan Hybrid que permite la producción de agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración gracias a la tecnología de bomba de calor aerotérmica. Este sistema es mucho más eficiente y cumpliría el apartado del HE-4. (como hemos comentado, le supondría al cliente un coste un poco más elevado.) Este sistema no está disponible en el programa informático.

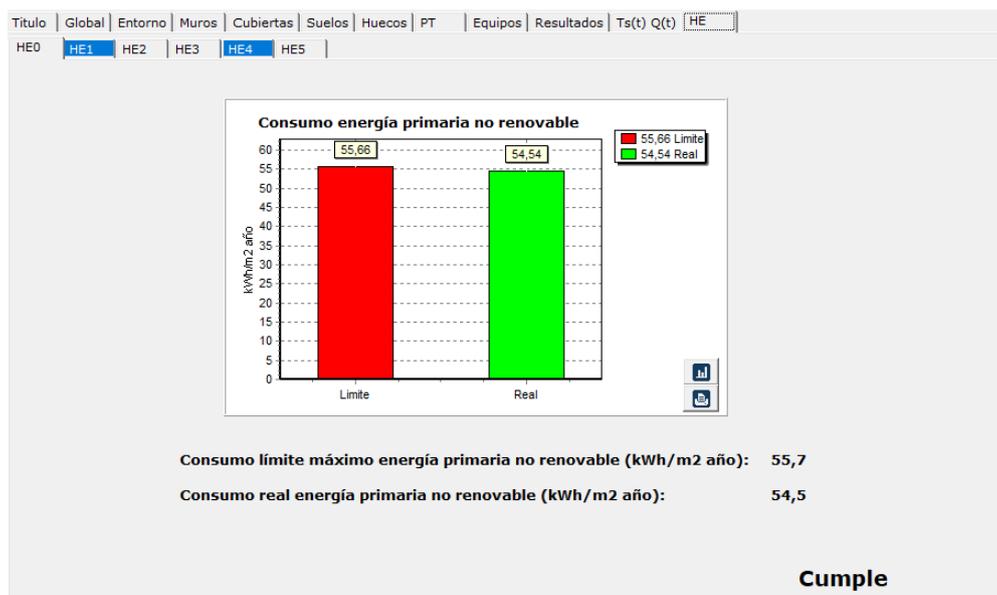
8.4.1 CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes.

No obstante en nuestro caso se ha introducido la nueva vivienda en la herramienta CERMA y se ha observado que cumpliríamos este apartado.



Caracterización y cuantificación de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- Definición de la *zona climática* de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;
- Procedimiento empleado para el cálculo de la *demanda energética* y el *consumo energético*;
- Demanda energética* de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración y ACS);
- Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- Factores de conversión de *energía final* a *energía primaria* empleados;
- Para uso residencial privado, *consumo de energía* procedente de fuentes de energía no renovables;

8.4.2 CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE 1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

8.4.2.1 Caracterización y cuantificación de la exigencia

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

La provincia del proyecto es CASTELLON, la altura de referencia es 18 m y la localidad es BENICARLÓ tiene una altitud de 21 m, con un desnivel entre la localidad del proyecto y la capital de 3 m.

La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en Castellón, en el mes de Enero es de 10,1 °C.

Y la humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 68 %.

Existen espacios interiores clasificados como “espacios habitables de carga interna baja”.
Existen espacios interiores clasificados como “espacios de clase de higrometría 3 o inferior”.

La zona climática resultante es **B3**

Cuantificación de la exigencia

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3. De esta comprobación se excluyen los puentes térmicos.

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

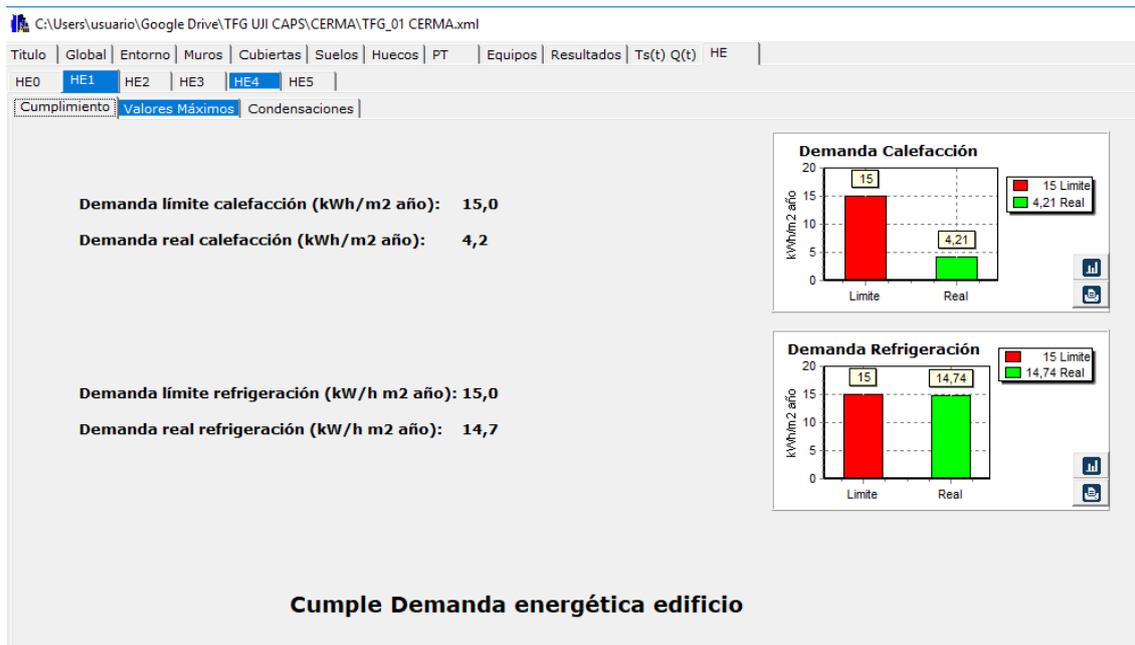
Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica 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.

Proceso de cálculo de la demanda exigida en el programa CERMA.



C:\Users\usuario\Google Drive\TFG UJI CAPS\CERMA\TFG_01 CERMA.xml

Titulo | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | Huecos | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) Q(t) | HE

HE0 | HE1 | HE2 | HE3 | HE4 | HE5

Cumplimiento | Valores Máximos | Condensaciones

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica. Valores máximos

CERRAMIENTO. Valores de transmitancia termica (segun CTE)	U _{max,proy}	U _{limite}	CUMPLIMIENTO
Muros de fachada	0,30	1,00	Cumple
1 m. de suelos apoyados sobre el terreno	---	1,00	Cumple
1 m. de muros en contacto con el terreno	---	1,00	Cumple
Particiones interiores Hz. o Vert. (distinto uso)	1,00	1,10	Cumple
Suelos con el exterior	---	0,65	Cumple
Cubiertas con el exterior	---	0,65	Cumple
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios (Huecos)	3,37	4,20	Cumple
Particiones interiores Hz. (mismo uso)	2,11	1,55	No cumple
Particiones interiores Vert.(mismo uso)	---	1,20	Cumple
Permeabilidad Huecos	50,00	50,00	Cumple

No Cumple U valores máximos

En es este último cuadro se observa que la partición interior horizontal, es decir los forjados, al no tener ningún tipo de aislamiento no cumplen las exigencias mínimas del HE-1. En nuestro caso no se ha tenido en cuenta, ya que la vivienda se encuentra entre dos usos habitables.

Si el usuario quisiera cumplir con este apartado, únicamente se trataría de poner un falso techo de pladur con un aislamiento tipo lana de roca en la parte superior de cada vivienda.

8.4.2.2 Limitación de condensaciones

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

C:\Users\usuario\Google Drive\TFG UJI CAPS\CERMA\TFG_01 CERMA.xml

Titulo | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | Huecos | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) Q(t) HE

HE0 | HE1 | HE2 | HE3 | HE4 | HES

Cumplimiento | Valores Máximos | Condensaciones

Cerramientos exteriores **Sólo se comprueban los cerramientos definidos por el usuario**

TIPO	NOMBRE	F1	F2	CAPA0	CAPA1	CAPA2	CAPA3	CAPA4	CAPA5	CAPA6	CAPA7	CAPA8	CAPA9	CAPA10	CUMPLE
MuroExt1	F1.1 B(D) TFG CAPS	fRsi	0,92	840	850	919	1280	1281	1283	1286					
MuroExt1	F1.1 B(D) TFG CAPS	fRsi,min	0,40	1246	1248	1277	1830	1889	2262	2284					Cumple
MuroExt2	F1.1 B(D) TFG CAPS(BLOQUE HORMIGÓN	fRsi	0,93	840	849	935	1280	1281	1283	1286					
MuroExt2	F1.1 B(D) TFG CAPS(BLOQUE HORMIGÓN	fRsi,min	0,40	1246	1248	1294	1840	1898	2264	2285					Cumple

Puentes térmicos **Cumple condensaciones puentes térmicos**

CONDENSACIONES PUENTES TERMICOS	SUBTIPO	FRSI	FRSIMIN	CUMPLIMIENTO
Encuentros horizontales fachada	Forjados	0,72	0,40	Cumple
Encuentros horizontales fachada	Cubiertas	0,69	0,40	Cumple
Encuentros horizontales fachada	Suelo Exterior	0,61	0,40	Cumple
Puentes verticales fachada	Esquina saliente	0,81	0,40	Cumple
Ventana		0,83	0,40	Cumple
Pilares		0,85	0,40	Cumple
Terreno		0,68	0,40	Cumple

8.4.2.3 Procedimientos de cálculo de la demanda

- El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar la *demanda energética de calefacción y refrigeración* necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las *condiciones operacionales* cuando este se somete a las *solicitaciones interiores y exteriores*. Los procedimientos de cálculo podrán emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.
- El procedimiento de cálculo debe permitir obtener separadamente la *demanda energética* de calefacción y de refrigeración.

Características generales

El procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- b) la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- c) el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- d) las *solicitaciones interiores*, *solicitaciones exteriores* y *condiciones operacionales*, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- e) las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la *envolvente térmica* del edificio, compuesta por los *cerramientos opacos*, los *huecos* y los *puentes térmicos*, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- f) las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la *envolvente térmica*, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- g) las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Modelo del edificio

- El modelo del edificio debe estar compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el *ambiente exterior* mediante los *cerramientos*, los *huecos* y los *puentes térmicos*. La zonificación del modelo puede diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio.
- Los espacios del edificio deben estar clasificados en *espacios habitables* y *espacios no habitables*. Los primeros se clasificarán además según su *carga interna* (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su nivel de acondicionamiento (*espacios acondicionados* o *espacios no acondicionados*).

a) Envolvente térmica del edificio

- La *envolvente térmica* del edificio está compuesta por todos los *cerramientos* que delimitan los *espacios habitables* con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las *particiones interiores* que delimitan los *espacios habitables* con *espacios no habitables* en contacto con el ambiente exterior.
- La envolvente térmica podrá incorporar, a criterio del proyectista, *espacios no habitables* adyacentes a *espacios habitables*.

b) Cerramientos opacos

- Deben definirse las características geométricas de los *cerramientos de espacios habitables* y *no habitables*, así como de *particiones interiores*, que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren *adiabáticos* a efectos de cálculo.
- Deben definirse los parámetros de los *cerramientos* que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas. Se podrá utilizar una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente.
- Debe definirse el espesor, la densidad, la conductividad y el calor específico de las capas con *masa térmica* apreciable. En el caso de capas sin *masa térmica* significativa (cámaras de aire) se pueden describir sus propiedades a través de la resistencia total de la capa y su espesor.
- Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos remotos sobre los *cerramientos* exteriores del edificio.
- Debe considerarse la permeabilidad al aire de los cerramientos opacos y el efecto de rejillas y aireadores, en su caso.

c) Huecos

- Deben considerarse las características geométricas de los *huecos* y el espacio al que pertenecen, al igual que las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los *huecos*.
- Para los *huecos*, es necesario definir la *transmitancia térmica* del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el *factor solar* del vidrio y la *absortividad* de la cara exterior del marco. En el caso de puertas cuya superficie semitransparente sea inferior al 50% es necesario considerar exclusivamente la *transmitancia térmica* y, cuando sea preciso, la *absortividad*.
- Debe considerarse la *permeabilidad al aire* de los *huecos* para el conjunto marco vidrio incluyendo el efecto de aireadores de ventilación en su caso.
- Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos de *fachada*, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales y cualquier otro elemento de control solar exterior que figure explícitamente en la memoria del proyecto y con efecto de sombra sobre los *huecos*.

d) Puentes térmicos

Deben considerarse los *puentes térmicos lineales* del edificio, caracterizados mediante su tipo, la *transmitancia térmica lineal*, obtenida en relación con los *cerramientos* contiguos, y su longitud. Debe especificarse el *sistema dimensional* utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores o pueda dar lugar a dudas.

8.4.2.3 Componentes de la envolvente térmica de proyecto

a) Cerramiento de fachada.

TIPO 1: Fachadas SO y N

F1.1 B(D) TFG CAPS



U = 0,30 W/m2K
Peso = 296 kg/m2

Aceptar

he= 25,00 W/m2K
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d > 2000 (0,015 m)
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm (0,115 m)
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032 W/[mK]] (0,060 m)
Cámara de aire sin ventilar (0,020 m)
Mw Lana mineral [0.04 W/[mK]] (0,040 m)
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (0,013 m)
hi= 7,69 W/m2K

TIPO 2: Fachadas SE

F1.1 B(D) TFG CAPS(BLOQUE HORMIGÓN)



U = 0,29 W/m2K
Peso = 203 kg/m2

Aceptar

he= 25,00 W/m2K
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d > 2000 (0,015 m)
BH convencional espesor 150 mm (0,150 m)
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032 W/[mK]] (0,060 m)
Cámara de aire sin ventilar (0,020 m)
Mw Lana mineral [0.04 W/[mK]] (0,040 m)
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (0,013 m)
hi= 7,69 W/m2K

b) Separación vertical interior. (En contacto con las zonas comunes.)

Cerramiento asignado en el edificio: P2.1 B(D)PARTICIO TFG CAPS
U = 0,30 W/m2K
Peso = 189 kg/m2

Cancelar
Anular cerramiento
Almacenar base datos

he= 7,69 W/m2K
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (0,015m)
BH convencional espesor 150 mm (0,150m)
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]] (0,060m)
Cámara de aire sin ventilar (0,010m)
Mw Lana mineral [0.04 W/[mK]] (0,040m)
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (0,013m)
hi= 7,69 W/m2K

c) Separación horizontal interior. (Forjado entre viviendas.)

Cerramiento asignado en el edificio: S1.1 Capa de mortero/FU con entre
U = 2,11 W/m2K
Peso = 18 kg/m2

Cancelar
Anular cerramiento
Almacenar base datos

he= 10,00 W/m2K
Plaqueta o baldosa cerámica (0,010m)
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d > 2000 (0,050m)
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm (0,300m)
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (0,015m)
hi= 10,00 W/m2K

Esta partición interior, tiene una transmitancia superior a la exigida por el CTE. En nuestra reforma, no se contempla cumplir esta exigencia, como ya se ha explicado en puntos anteriores.

Si el usuario quisiera cumplir con este apartado, únicamente se trataría de poner un falso techo de pladur con un aislamiento tipo lana de roca en la parte superior de cada vivienda o bien si el usuario del piso inferior no quisiera poner en su vivienda, colocar unas placas de aislamiento previas a la colocación del pavimento de la vivienda reformada.

En la reforma propuesta, únicamente se instala falso techo en los pasillos y en la cocina, para d este modo no perder tanta altura en las zonas principales. Y en los pavimentos, se coloca un parque sintético sobre el pavimento de terrazo existente, para de este modo no poner más peso sobre la estructura.

d) Huecos

C:\Users\usuario\Google Drive\TFG UJI CAPS\CERMA\TFG_01 CERMA.xml

Titulo | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | **Huecos** | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) Q(t) | HE

Nombre

Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompesaciones

Dimensiones

Tipos: Ventana, Puerta, Lucernario

Estudio sombra

Vidrio
 Dob.bajo emisivo 0.1-0.2 | 4-6-4 | U vidrio (W/m2K) 2,70 | Factor solar (tanto por uno) 0,50

Marco
 Metálico con rotura puente térmico 4-12mm | U marco (W/m2K) 4,00 | Fracc.marco (%) 10

Global Hueco
 U hueco (W/m2K) 2,83 | Factor solar hueco 0,46 | **Valores máximos (CTE-HE1)** Copiar propiedades

Permeabilidad (m3/hm2 con ΔP=100Pa) 50 | Se facilita la permeabilidad

Sombras elementos fijos Sin elementos fijos

Modificador general **Caja persianas** Existe No existe

Verano Invierno
 Factor solar 1,00 1,00
 U 1,00 1,00

Altura caja persianas (m) 0,25
 U (W/m2K) 2 cm aislamiento 1,30
 Infiltración (m3/hm) Δ P=10Pa Estanco 0,00

Nº Huecos Grupo

Ventana N... 0
 Ventana O... 0 Asignar/Sombra
 Ventana SO.. 2 Asignar/Sombra
 Ventana S... 0 Asignar/Sombra
 Ventana SE.. 0 Asignar/Sombra
 Ventana E... 0 Asignar/Sombra

árbol Orientación-Grupo

Edificio (7)
 Norte (2)
 V3 GALERIA (1)
 V3 (1)
 SurOeste (4)
 V1 (2)
 P1 (1)
 V2 (1)
 SurEste (1)
 V1SE (1)

C:\Users\usuario\Google Drive\TFG UJI CAPS\CERMA\TFG_01 CERMA.xml

Titulo | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | **Huecos** | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) Q(t) | HE

Nombre

Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompesaciones

Dimensiones

Tipos: Ventana, Puerta, Lucernario

Estudio sombra

Vidrio
 Dob.bajo emisivo 0.1-0.2 | 4-12-4 | U vidrio (W/m2K) 2,00 | Factor solar (tanto por uno) 0,40

Marco
 Metálico con rotura puente térmico 4-12mm | U marco (W/m2K) 4,00 | Fracc.marco (%) 10

Global Hueco
 U hueco (W/m2K) 2,20 | Factor solar hueco 0,37 | **Valores máximos (CTE-HE1)** Copiar propiedades

Permeabilidad (m3/hm2 con ΔP=100Pa) 50 | Se facilita la permeabilidad

Sombras elementos fijos Sin elementos fijos

Modificador general **Caja persianas** Existe No existe

Verano Invierno
 Factor solar 1,00 1,00
 U 1,00 1,00

Nº Huecos Grupo

Ventana N... 0
 Ventana O... 0 Asignar/Sombra
 Ventana SO.. 1 Asignar/Sombra
 Ventana S... 0 Asignar/Sombra
 Ventana SE.. 0 Asignar/Sombra
 Ventana E... 0 Asignar/Sombra

árbol Orientación-Grupo

Edificio (7)
 Norte (2)
 V3 GALERIA (1)
 V3 (1)
 SurOeste (4)
 V1 (2)
 P1 (1)
 V2 (1)
 SurEste (1)
 V1SE (1)

Nombre V1SE **Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompesaciones**

Dimensiones

OD 0,00 m
OB 0,00 m
Alto 1,24 m
Ancho 1,58 m
Relranqueo 0,25 m

Tipo
 Ventana
 Puerta
 Lucernario

Estudio sombra

Vidrio
 Dob.bajo emisivo 0.1-0.2 | 4-6-4 | U vidrio (W/m2K) 2,70 | Factor solar (tanto por uno) 0,50

Marco
 Metálico sin rotura puente térmico | U marco (W/m2K) 5,70 | Fracc.marco (%) 10

Global Hueco
 U hueco (W/m2K) 3,00 | Factor solar hueco 0,47 | Valores máximos (CTE-HE1) Copiar propiedades

Permeabilidad (m3/hm2) con $\Delta P=100Pa$ 50 | Se facilita la permeabilidad

Sombras elementos fijos Sin elementos fijos

Modificador general **Caja persianas** Existe No existe

Verano Invierno
 Factor solar 1,00 1,00
 U 1,00 1,00

Altura caja persianas (m) 0,15
 U (W/m2K) 2 cm aislamiento 1,30
 Infiltración (m3/hm) $\Delta P=10Pa$ Estanco 0,00

Nº Huecos Grupo

Ventana N...	0	
Ventana O...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana SO..	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana S...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana SE..	1	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana E...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra

árbol Orientación-Grupo

- Edificio (7)
 - Norte (2)
 - V3 GALERIA (1)
 - V3 (1)
 - SurOeste (4)
 - V1 (2)
 - P1 (1)
 - V2 (1)
 - SurEste (1)
 - V1SE (1)

Nombre V3 GALERIA **Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompesaciones**

Dimensiones

OD 1,00 m
OB 0,48 m
Alto 1,24 m
Ancho 1,18 m
Relranqueo 0,25 m

Tipo
 Ventana
 Puerta
 Lucernario

Estudio sombra

Vidrio
 Dob.bajo emisivo 0.1-0.2 | 4-6-4 | U vidrio (W/m2K) 2,70 | Factor solar (tanto por uno) 0,50

Marco
 Metálico con rotura puente térmico 4-12mm | U marco (W/m2K) 4,00 | Fracc.marco (%) 10

Global Hueco
 U hueco (W/m2K) 2,83 | Factor solar hueco 0,46 | Valores máximos (CTE-HE1) Copiar propiedades

Permeabilidad (m3/hm2) con $\Delta P=100Pa$ 50 | Se facilita la permeabilidad

Sombras elementos fijos Lamas horizontales 0°

Modificador general **Caja persianas** Existe No existe

Verano Invierno
 Factor solar 1,00 1,00
 U 1,00 1,00

Altura caja persianas (m) 0,25
 U (W/m2K) 2 cm aislamiento 1,30
 Infiltración (m3/hm) $\Delta P=10Pa$ Estanco 0,00

Nº Huecos Grupo

Ventana N...	1	
Ventana O...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana SO..	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana S...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana SE..	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana E...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra

árbol Orientación-Grupo

- Edificio (7)
 - Norte (2)
 - V3 GALERIA (1)
 - V3 (1)
 - SurOeste (4)
 - V1 (2)
 - P1 (1)
 - V2 (1)
 - SurEste (1)
 - V1SE (1)

Titulo | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | Huecos | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) | Q(t) | HE

Nombre V3 **Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompesaciones**

Dimensiones

OD 0,00 m
OB 0,00 m
Alto 1,24 m
Ancho 1,18 m
Relranqueo 0,25 m

Tipo
 Ventana
 Puerta
 Lucernario

Estudio sombra

Vidrio
 Dob.bajo emisivo 0.1-0.2 | 4-6-4 | U vidrio (W/m2K) 2,70 | Factor solar (tanto por uno) 0,50

Marco
 Metálico con rotura puente térmico 4-12mm | U marco (W/m2K) 4,00 | Fracc.marco (%) 10

Global Hueco
 U hueco (W/m2K) 2,83 | Factor solar hueco 0,46 | Valores máximos (CTE-HE1) Copiar propiedades

Permeabilidad (m3/hm2 con ΔP=100Pa) 50 | Se facilita la permeabilidad

Sombras elementos fijos Sin elementos fijos

Modificador general **Caja persianas** Existe No existe

Verano Invierno
 Factor solar 1,00 1,00
 U 1,00 1,00

Nº Huecos Grupo

Ventana N...	1	
Ventana O...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana SO..	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana S...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana SE..	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana E...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra

árbol Orientación-Grupo

- Edificio (7)
 - Norte (2)
 - V3 GALERIA (1)
 - V3 (1)
 - SurOeste (4)
 - V1 (2)
 - P1 (1)
 - V2 (1)
 - SurEste (1)
 - V1SE (1)

Titulo | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | Huecos | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) | Q(t) | HE

Nombre P2 **Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompesaciones**

Dimensiones

OD 1,00 m
OB 0,48 m
Alto 2,05 m
Ancho 0,83 m
Relranqueo 0,25 m

Tipo
 Ventana
 Puerta
 Lucernario

Estudio sombra

Vidrio
 Dob.bajo emisivo 0.1-0.2 | 4-6-4 | U vidrio (W/m2K) 2,70 | Factor solar (tanto por uno) 0,50

Marco
 Metálico con rotura puente térmico 4-12mm | U marco (W/m2K) 4,00 | Fracc.marco (%) 10

Global Hueco
 U hueco (W/m2K) 2,83 | Factor solar hueco 0,46 | Valores máximos (CTE-HE1) Copiar propiedades

Permeabilidad (m3/hm2 con ΔP=100Pa) 50 | Se facilita la permeabilidad

Sombras elementos fijos Lamas horizontales 0°

Modificador general **Caja persianas** Existe No existe

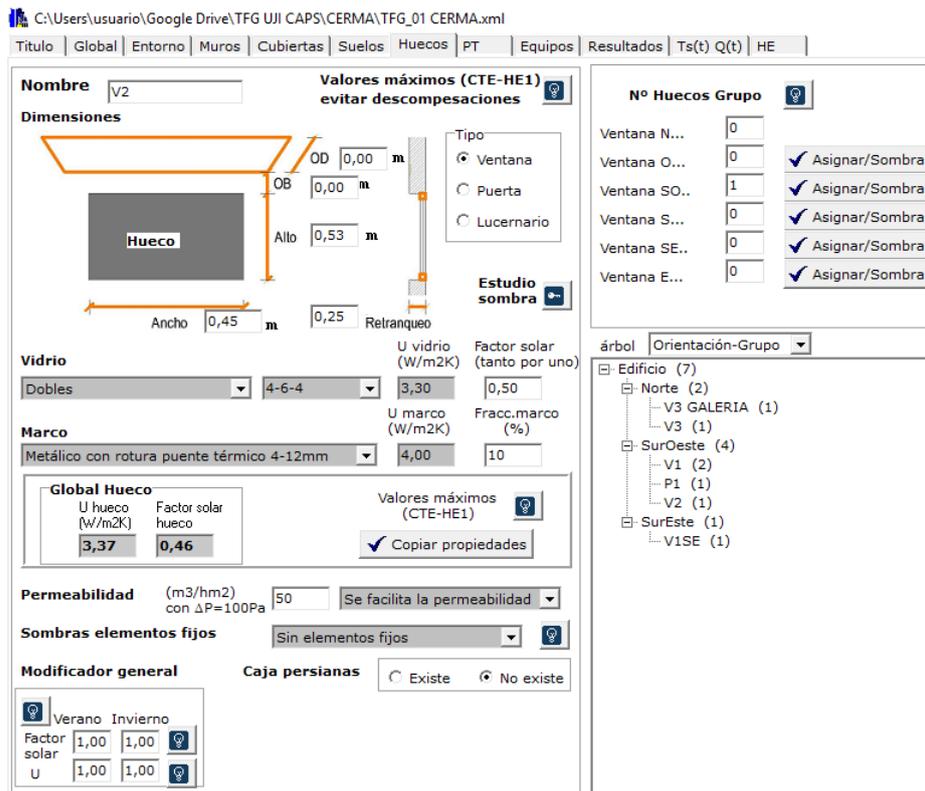
Verano Invierno
 Factor solar 1,00 1,00
 U 1,00 1,00

Nº Huecos Grupo

Ventana N...	0	
Ventana O...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana SO..	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana S...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana SE..	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana E...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra

árbol Orientación-Grupo

- Edificio (7)
 - Norte (2)
 - V3 GALERIA (1)
 - V3 (1)
 - SurOeste (4)
 - V1 (2)
 - P1 (1)
 - V2 (1)
 - SurEste (1)
 - V1SE (1)



Características exigibles a los productos

1 Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los *productos* de construcción que componen su *envolvente térmica*.

2 Los *productos* para los *cerramientos* se definen mediante su conductividad térmica λ (W/m·K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ . En su caso, además se podrá definir la densidad ρ (kg/m³) y el calor específico c_p (J/kg·K).

3 Los *productos* para *huecos* (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la *transmitancia térmica* U (W/m²·K) y el *factor solar* g_{\perp} para la parte semitransparente del hueco y por la *transmitancia térmica* U (W/m²·K) y la *absortividad* α para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

4 Las carpinterías de los *huecos* se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/h·m² o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

5 Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada *producto*.

6 El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los *productos* utilizados en la *envolvente térmica* del edificio. Deben incluirse en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

7 En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general y salvo justificación, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.

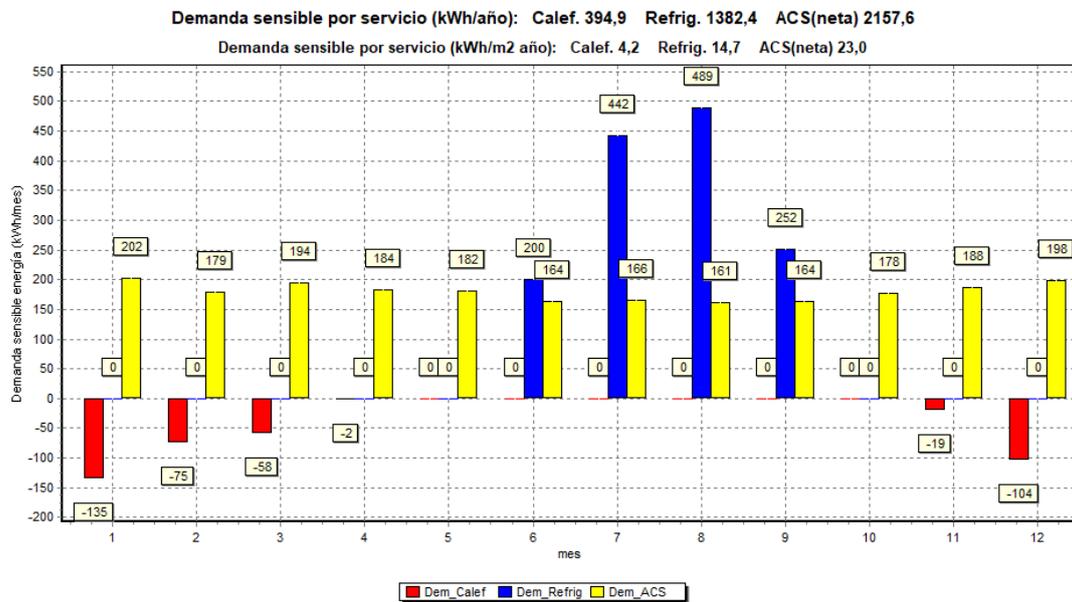
8.4.3 SECCIÓN HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

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.

Como se ha dicho en la introducción del punto 8.4, en la parte de equipos, se han introducido un sistema básico de refrigeración y calefacción por conductos y una caldera convencional de ACS de Gas natural.

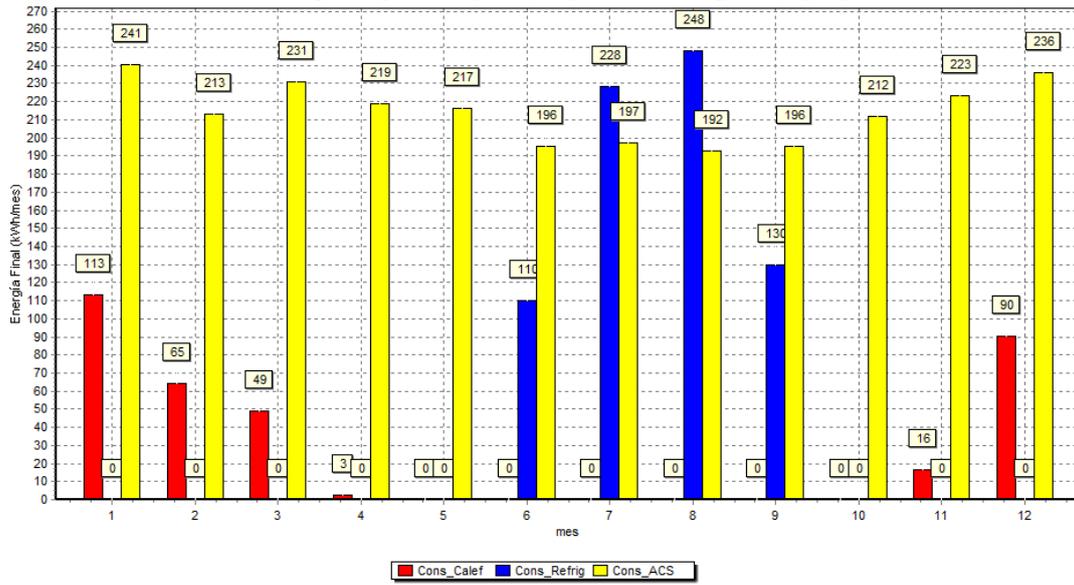
En el punto 8.3.10 se propone para la vivienda el sistema Ecodan Hybrid que permite la producción de agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración gracias a la tecnología de bomba de calor aerotérmica. Este sistema no está disponible en el programa informático.

Se adjuntas cuadros resumen de cálculo, extraídos del programa CERMA 4.2.



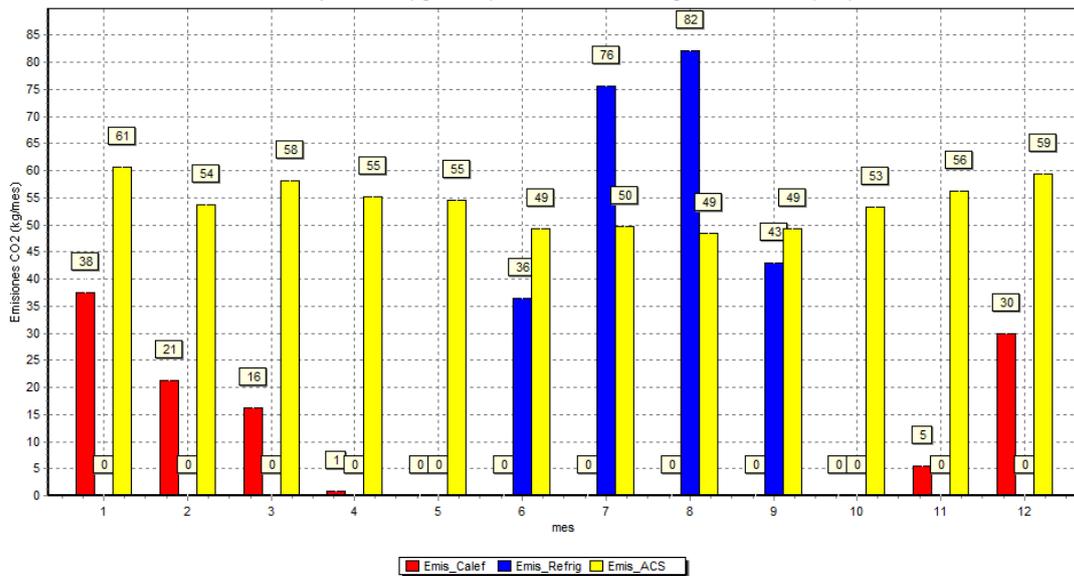
Consumo Energía Final por servicio (kWh/año): Calef. 336,0 Refrig. 716,0 ACS(neta) 2571,5

Consumo Energía Final por servicio (kWh/m2 año): Calef. 3,6 Refrig. 7,6 ACS(neta) 27,4

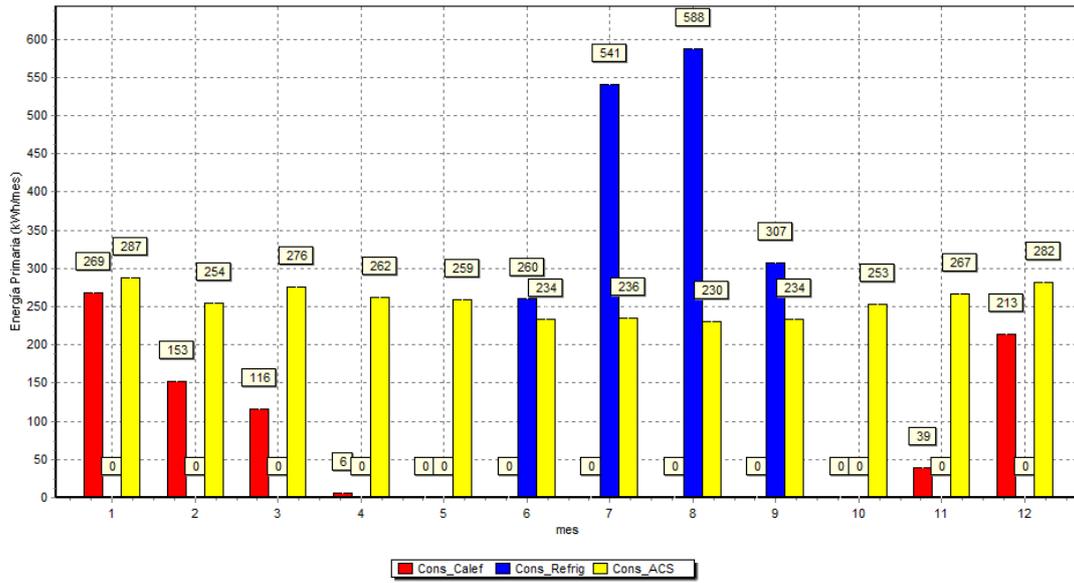


Emisiones Totales de CO2: 10,6 (kg/m2 año) que supone un total de 996,2 (kg/año)

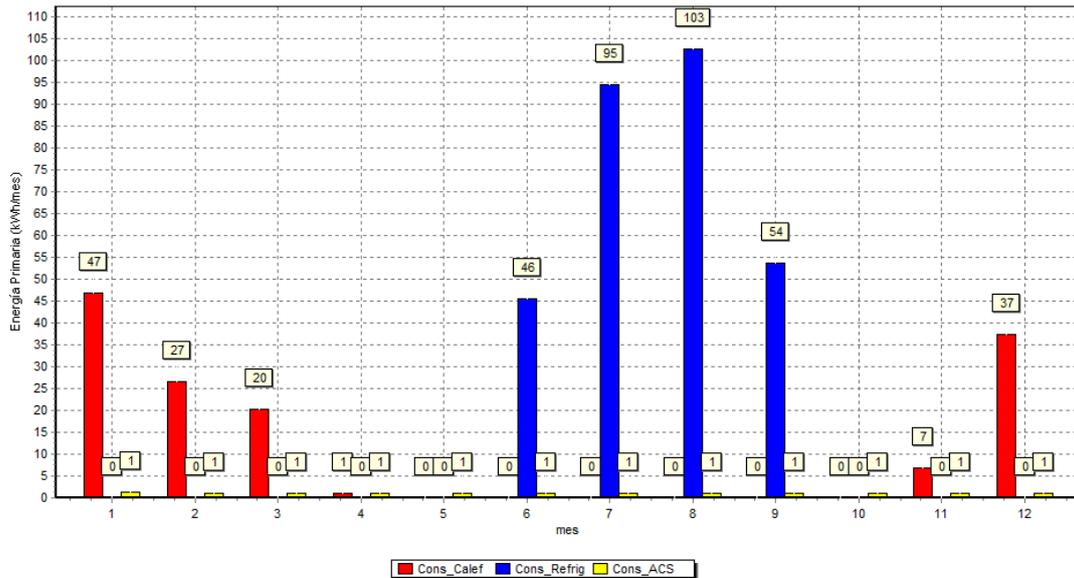
Emisiones CO2 por servicio (kg/m2 año): Calefacción 1,2 Refrigeración 2,5 ACS(neta) 6,9



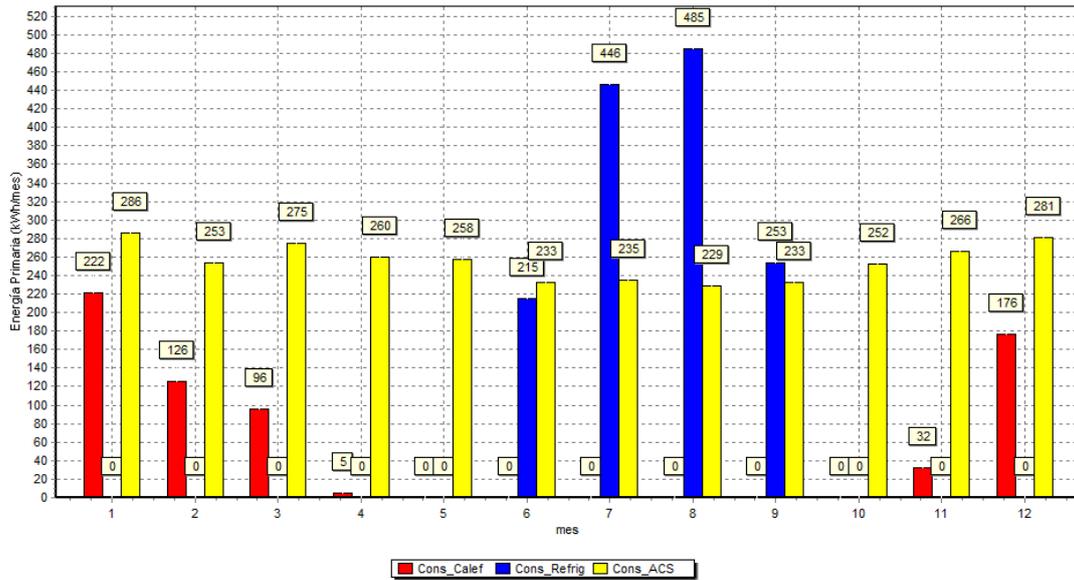
Energía primaria total Total: 59,3 (kWh/m2 año) que supone un total de 5564,0 (kWh/año)
Energía primaria total por servicio (kWh/m2 año): Calefacción 8,5 Refrigeración 18,1 ACS(neta) 32,8



Energía primaria renov. Total: 4,8 (kWh/m2 año) que supone un total de 448,4 (kWh/año)
Energía primaria renov. por servicio (kWh/m2 año): Calefacción 1,5 Refrigeración 3,2 ACS(neta) 0,1



Energía primaria no renov. Total: 54,5 (kWh/m2 año) que supone un total de 5115,6 (kWh/año)
 Energía primaria no renov. por servicio (kWh/m2 año): Calefacción 7,0 Refrigeración 14,9 ACS(meta) 32,6



C:\Users\usuario\Google Drive\TFG UJI CAPS\CERMA\TFG_01 CERMA.xml

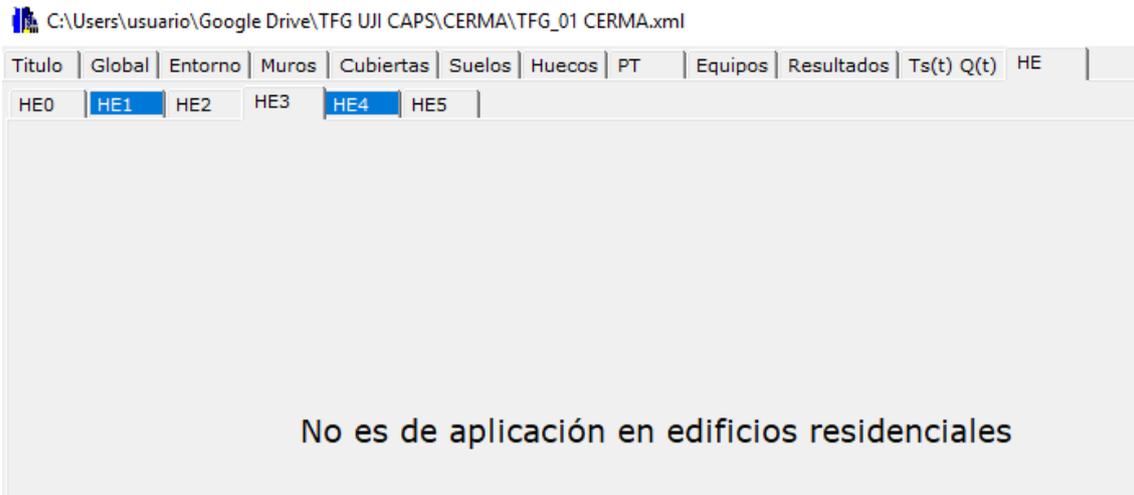
Titulo					
Global	Entorno	Muros	Cubiertas	Suelos	Huecos
PT					
Equipos					
Resultados					
Ts(t) Q(t) HE					
HE0					
HE1	HE2	HE3	HE4	HE5	
Demanda					
Energía final					
Emisiones CO2					
Energía primaria total					
Energía primaria renovable					
Energía primaria no renovable					
Coeficientes de paso					
Tipo de energía	kg CO2/kWh E.final	kWh EP renovable/kWh E.final	kWh EP no renovable/kWh E.final	kWh EP total/kWh E.final	
Electricidad Peninsular	0,331	0,414	1,954	2,368	
Electricidad Baleares	0,932	0,082	2,968	3,049	
Electricidad Canarias	0,776	0,07	2,924	2,994	
Electricidad CeutayMelilla	0,721	0,072	2,718	2,79	
GasNatural	0,252	0,005	1,19	1,195	
GLP	0,254	0,003	1,201	1,204	
GasóleoCalefaccion	0,311	0,003	1,179	1,182	
Fuel-oil	0,311	0,003	1,179	1,182	
Carbón	0,472	0,002	1,082	1,084	
BiomasaNoDensificada	0,018	1,003	0,034	1,037	
BiomasaDensificada	0,018	1,028	0,085	1,113	

8.4.4 SECCIÓN HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1 punto 2, del DB HE 3 (“ámbito de aplicación”), la sección no será de aplicación, al tratarse de una reforma de vivienda.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

d) interiores de viviendas.



8.4.5 SECCIÓN HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE4 debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- obtención de la contribución solar mínima.
- cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado.
- cumplimiento de las condiciones de mantenimiento.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Caracterización de la exigencia

Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS del edificio.

Contribución solar mínima

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS o climatización de piscina cubierta, obtenidos a partir de los valores mensuales.

En la tabla 2.1 se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades 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	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas, podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.

En el punto 8.3.10 se propone para la vivienda el sistema Ecodan Hybrid que permite la producción de agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración gracias a la tecnología de bomba de calor aerotérmica. Este sistema no está disponible en el programa informático CERMA y se trata de una instalación alternativa que si cumpliría las exigencias del HE-4

Para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

Resultados CERMA.

Según el CTE-HE4

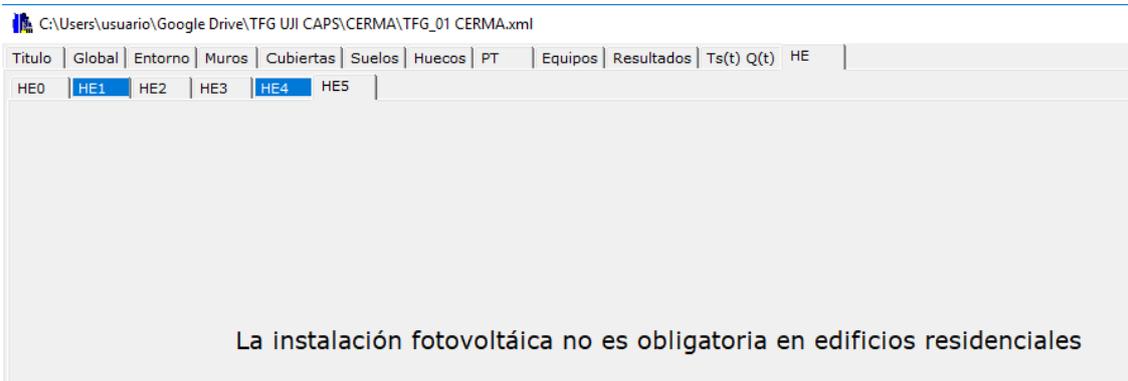
Zona climática en radiación	IV
Nº de personas totales	4,0
Nº de viviendas	1
Factor de centralización	1,00
Consumo agua (litros/día)	112
Temp. media agua red °C	14,6
Consumo energía kWh/año	2154,3
Aporte solar mínimo CTE-HE4 %	50
Aporte solar instalación	0

No cumple

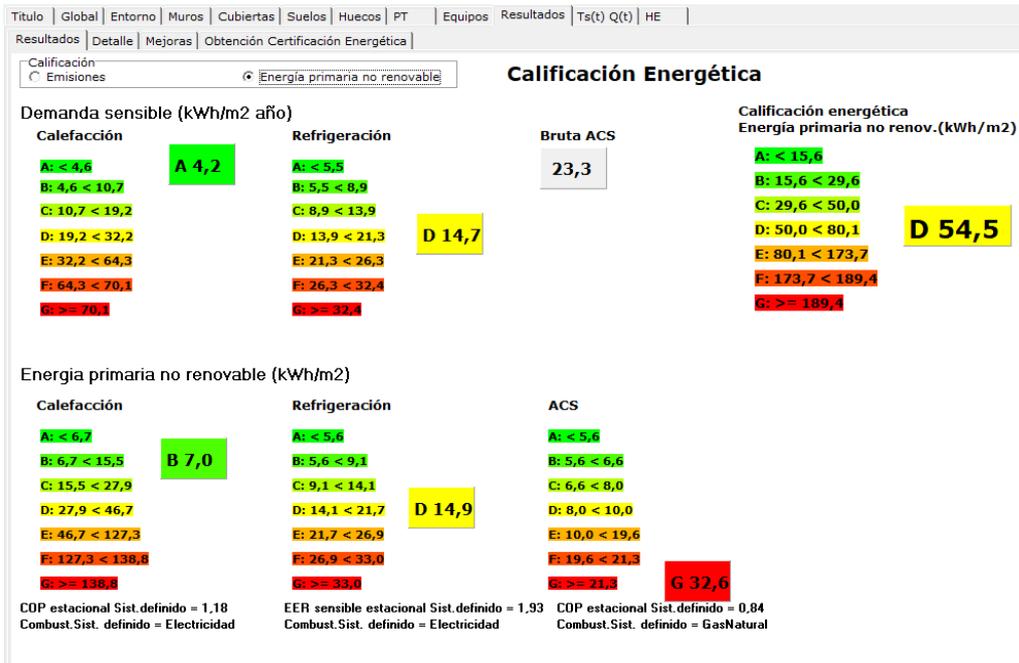
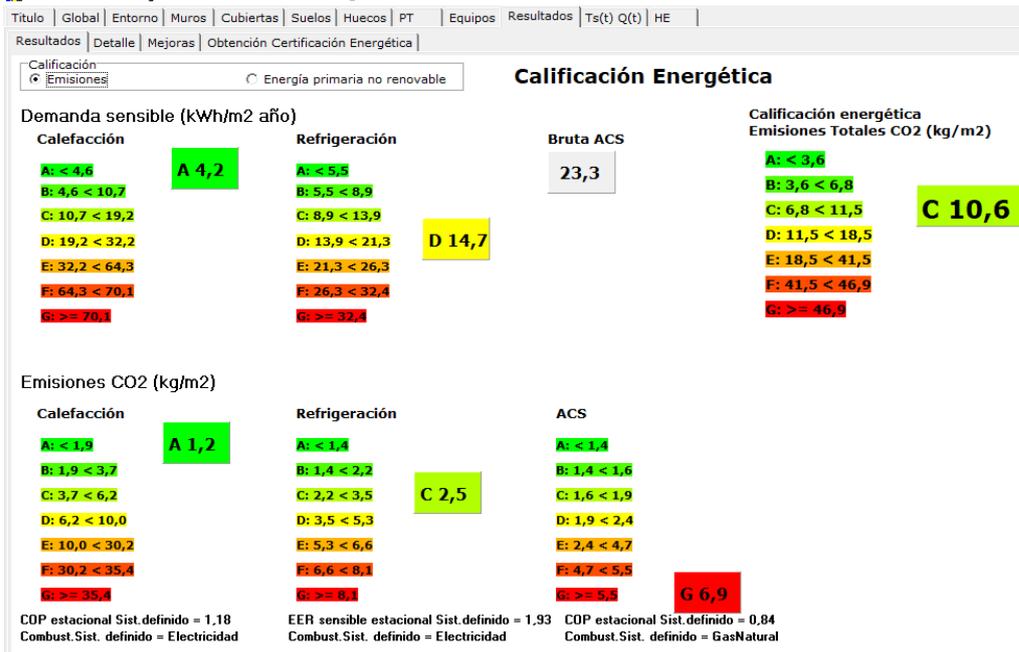
Como se observa en la captura de pantalla, la instalación introducida en el programa no cumple, ya que el aporte solar de la instalación es nulo en este caso, debido a las instalaciones introducidas en el programa.

8.4.5 SECCIÓN HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE (“ámbito de aplicación”), la sección no será la aplicación.



8.4.6 RESULTADOS DE LOS DATOS INTRODUCIDOS EN CERMA (VERSIÓN 4.2 enero 2017)



La letra G en el apartado de ACS se debe a que en los datos introducidos, no existe ningún tipo de aporte solar a la instalación.

En el punto 8.3.10 se propone para la vivienda el sistema Ecodan Hybrid que permite la producción de agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración gracias a la tecnología de bomba de calor aerotérmica. Este sistema no está disponible en el programa informático CERMA y se trata de una instalación alternativa que si cumpliría las exigencias del HE-4 y mejoraría considerablemente las letras en los apartados de refrigeración, ya que no se trata de un sistema que funciona con electricidad como es el caso introducido de refrigeración y calefacción por conductos.

8.4 SINTESIS DE TAREAS A REALIZAR, MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

1. ACTUACIONES PREVIAS					3.355 €
ud	partida	descripción	unidades	medición	presupuesto
m2	1.1	Demolición tabique fábrica de ladrillo, con retirada de escombros y carga	1	45,50	1.137 €
ud	1.2	Desmante de carpintería de madera, incluido marcos, retirada de escombros y carga	11		330
ud	1.3	Desmante de carpinterías exteriores, retirada de escombros y carga	9		450
ml	1.4	Extracción de vierteaguas a mano, con retirada de escombros y carga	1	11,60	214,6
m2	1.5	Desmante alicatado existente con retirada de escombros	1	11,13	278,25
ud	1.6	Desmante instalación de fontanería y saneamiento, incluso aparatos sanitarios baño y cocina	1		180
ud	1.7	Desmante instalación eléctrica sin recuperación de elementos	1		180
ud	1.8	Transporte de escombros a vertedero	1		585
2. REFORMA					
2.1 TABIQUERIA					5.632 €
ud	partida	descripción	unidades	medición	presupuesto
m2	2.1.1	Estructura portante de acero galvanizado y paneles de yeso laminado, atendiendo siempre a las exigencias de la normativa vigente en acústica.	1	72,33	5.632 €
m2	2.1.2	Trasdosado autoportante de yeso laminado compuesto por estructura autoportante de perfiles de chapa galvanizada de 48mm+ aislamiento a base de panel semirrígido de lana mineral ISOVER ARENA (50mm) adherido al soporte. Cámara aire en fachadas; aislamiento térmico en interior de fachadas mediante proyección de 6 cm de espuma de poliuretano, densidad entre 25/35 kg/m3	1	71,40	
2.2 VIERTEGUAS Y CANTERIA					580 €
ml	2.2.1	Vierteaguas de piedra de 30cm de ancho y 2cm de espesor, con goterón, pulido y con pendiente	1	11,60	580 €

2.3 CARPINTERIA EXTERIOR				5.534 €
ud	2.3.1	Carpinterías exterior de aluminio; perfiles con rotura de puente térmico, aluminio lacado color igual al existente, preparada para recibir acristalamiento ext. BAJO EMISIVO 6/12/4 CLIMALIT int., excepto la P1 GUARDIAN SUN 6/12/4 CLIMALIT, incluido acristalamiento *P1: Puerta compuesta x un fijo y una corredera (2,05x2,78), sin persiana *V1: Ventana, fijo abatible + oscilobatiente (1,24x1,58) con persiana sin persiana *V2: Ventana oscilobatiente (0,53x0,45), sin persiana *V3: Ventana oscilobatiente 1 hoja (1,24x1,18) con persiana sin persiana *P2: Puerta oscilobatiente (2,05x0,85), sin persiana Ayudas colocación carpinterías	1 2 1 1 1 1 1 1	5.534 € 918 €
2.4 CARPINTERIA INTERIOR				4698 €
ud	2.4.1	Carpinterías interior de madera, DM lacado en blanco, medidas según planos *Puerta abatible de acceso a la vivienda, cara exterior igual al resto de viviendas, cara interior lacada en blanco *Puerta de paso de 73cm *Puerta corredera con guía klein slid 0,95mts *Puerta corredera tipo krona 0,70mts *Puerta corredera tipo krona 0,90mts *Puerta corredera tipo krona 1,12mts *MI armario ropero en salon (Pa116) *MI armario ropero en distribuidor (Pa224) *MI armario en dormitorio ppal (Pa235) Ayudas colocación premarco	1 4 1 1 1 1 1 1 1 1	4.698 €

2.5 ACRISTALAMIENTOS					630 €
ud	2.5.1	Mampara para ducha, vidrio monolítico templado de seguridad, incoloro, de 10mm d espesor, panel fijo 70x200, incluso guía; perfil de aluminio de 2cm, para empotrar en el suelo y en el lateral	1		339,42
ud	2.5.2	Mampara para bañera, panel fijo de vidrio monolítico templado de seguridad, incoloro, de 10mm de espesor marca ROCA, modelo VICTORIA, medidas 80x150	1		290,94
ud	2.5.3	Ayudas para la colocación de las guías	1		110
2.6. INSTALACIONES					
2.6.1. INSTALACIÓN FONTANERÍA Y SANEAMIENTO					9.434 €
ud	2.6.1.1	Instalación de fontanería para cocina, realizada con polietileno reticulado (PE-X), red de agua fría y caliente, incluye llaves de paso y pruebas de servicio	1		536 €
ud	2.6.1.2	Instalación de fontanería para cuartos de baño realizada con tuberías de polietileno reticulado (PE-X) para red de agua fría y caliente y tuberías de PVC de 32mm de Ø para la red de desagües, sifón individual en cada aparato	1		701 €
ud	2.6.1.3	Inodoro de porcelana vitrificada, marca ROCA, modelo Meridian IN-TANK suspendido	2		2.429 €
ud	2.6.1.4	Lavabo con mueble, marca Roca, modelo PRISMA UNIK, 90x46, blanco brillo, sin grifería	2		1.452 €
ud	2.6.1.5	Plato de ducha extraplano de resinas sintéticas de 1,5x0,8 mts, marca ROCA, modelo Terran, color blanco, incluido juego de desagüe, válvula de 1 1/2", sifón y tubo, sin grifería	1		584 €
ud	2.6.1.6	Bañera acrílica rectangular 1,70x0,75 mts, marca ROCA, modelo EASY, color blanco, sin grifería	1		983 €
ud	2.6.1.7	Grifería para lavabo, marca ROCA, modelo L90, monomando, desagüe autiomático, caño alto	2		512,6
ud	2.6.1.8	Grifería ducha, marca ROCA, modelo L90, monomando exterior para ducha	1		254,1
ud	2.6.1.9	Grifería bañera, marca ROCA, modelo L90, monomando exterior para baño-ducha	1		335,5
ud	2.6.1.10	Fregadero de acero inoxidable para empotrar, 900x500mm, dos cubetas, válvula desagüe, cadenilla, tapón, sifón y tubo	1		297,7
ud	2.6.1.11	Red de evacuación para baños y cocina realizadas con tubo de PVC, para la red de desagües	1		1350
ud	2.6.1.12	Ayudas para la inst. de fontanería y saneamiento	1		975 €

2.6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA					3.984 €
ud	2.6.2.1	Instalación eléctrica empotrada con tomas de tierra, cable de cobre unipolar de diferentes secciones bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC	1		3626,7
ud	2.6.2.2	Mecanismos marca SIMON, modelo 28, color blanco	1		357,5
ud	2.6.2.3	Ayudas para la inst. eléctrica	1		2100
2.6.3. INSTALACIÓN AUDIOVISUALES Y TELEFONÍA					500 €
ud	2.6.3.1	Instalación para recepción de FM-UHF-VHF, para dar servicios a las estancias de la vivienda según planos adjuntos	1		120 €
ud	2.6.3.2	Ayudas para la inst. audiovisuales y telefonía	1		380 €
2.6.4. PREINSTALACIÓN AIRE ACONDICIONADO					1.260 €
ud	2.6.4.1	Preinstalación Aire Acondicionado	1		1.200 €
ud	2.6.4.2	Ayudas para la inst. aire acondicionado	1		60 €
2.7. REVESTIMIENTOS					8.073 €
m2	2.7.1	Enlucido, guarnecido maestreado de yeso YG/L sobre paramentos verticales interiores.	1	218,50	2.185 €
ud	2.7.2	Reparado yeso paredes y encuentros daños obra.	1		300 €
m2	2.7.3	Enfoscado de paramentos verticales para el posterior alicatado, 15 mm de espesor, acabado superficial rayado *Cocina *Baños Total	1 1	3,15 53,84 56,98	1.424 €
m2	2.7.4	Alicatado de paramentos verticales. *Cocina: Silestone vertical (precio 60€/m2) *Baños: Gres porcelánico (precio 25€/m2)	1 1	3,15 53,84	3.284 €
m2	2.7.5	Encimera de cuarzo sintético Silestone *Bancada encimera *Bancada Isla *Peto lateral bancada Isla ml *Zócalo sobre bancadas		1,16 2,52 1,00 4,23	1548
m2	2.7.8	Falso techo continuo liso (12,5+27+27), placa de yeso laminado PYL	1	32,20	818 €
m2	2.7.9	Pavimento laminado AC4, e=8mm, clase 32, TARKETT ESSENTIALS, lamas 1292x194mm o similar	1	74,80	4.114 €
ml	2.7.10	Rodapié en DM blanco.	1	68,50	685 €
m2	2.7.11	Pavimento baldosa de gres tomado con mortero cola sobre pavimento existente	1	9,51	361 €

2.8. COCINA					6.300 €
ud	2.8.1	Cocina	1		6.300 €
2.9. PINTURAS					1.902 €
m2	2.9.1	Pintura plástica sobre paramento vertical interior, textura lisa color blanco, acabado mate	1	182,00	1.128 €
m2	2.9.2	Pintura plástica sobre paramentos horizontales interiores de yeso, textura lisa color blanco, acabado mate	1	87,22	541 €
m2	2.9.3	Pintura plástica en paramentos verticales exteriores, color igual al existente	1	29,12	233 €
2.10. VARIOS					800 €
ud	2.10.1	Gestión de residuos; partida alzada para garantizar el correcto tratamiento de la gestión de los residuos que se puedan generar durante la ejecución de la obra	1		200 €
ud	2.10.2	Ayudas tipo general	1		600 €

TOTAL (PEC) 52.682 €

TOTAL IVA 10% 5.268,20 €

TOTAL PRESUPUESTO 57.950,20 €

La cantidad de 57.950 euros, es un coste elevado ya que se trata de una rehabilitación integral, tanto energética como de cambio de distribución. El cliente ha de tener en cuenta que cuando realiza una reforma de este tipo el valor del inmueble aumenta de manera considerable.

Hay viviendas en el edificio que actualmente están prácticamente inhabitables, debido a sus condiciones de uso i habitabilidad.

Al propietario de estas viviendas, le resulta muchas veces casi imposible de arrendar. La rehabilitación de viviendas también hace que el alquiler de los inmuebles suba de precio. De tal forma que el propietario pueda alquilar su inmueble con facilidad y sacar un rendimiento. De la otra forma, solo tiene un inmueble que nadie hace uso de él y está totalmente generando un gasto para el propietario.

En este TFG se ha hecho la valoración de una rehabilitación integral y cambio de distribución de vivienda. Pueden existir propietarios que no puedan asumir estos costes y opten únicamente por cambios de carpinterías, instalaciones, pavimentos, aislamientos en sus respectivas viviendas.

El coste evidentemente es muy inferior a la propuesta de este TFG y igualmente el propietario está haciendo mejoras en su vivienda.

9. ANEJOS A LA MEMÓRIA.

9.1 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE. (CE3X versión 2.3)

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	EDIFICIO CAPS DE FAMILIA BENICARLÓ		
Dirección	Av. Jacinto Benavente 8		
Municipio	BENICARLÓ	Código Postal	12580
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1977
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	1274502BE8717S0002EI		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	VICTOR ESCURA ARENÓS	NIF(NIE)	20479258N
Razón social	VICTOR ESCURA ARENÓS	NIF	20479258N
Domicilio	C/ALFONSO XIII Nº10		
Municipio	BENICARLÓ	Código Postal	12580
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	vescura@escuraarquitectos.es	Teléfono	69563483
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 14/08/2017

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]	93.82
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada NE_	Fachada	23.26	1.69	Estimadas
Muro de fachada NO	Fachada	17.54	1.69	Estimadas
Muro de fachada SO	Fachada	21.84	1.69	Estimadas
Partición vertical ESCALERAS NUCLEO	Partición Interior	15.6	2.25	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 P1	Hueco	5.74	5.70	0.51	Estimado	Estimado
Hueco V1 NE	Hueco	1.96	5.70	0.69	Estimado	Estimado
Hueco V1a SO	Hueco	1.96	5.70	0.38	Estimado	Estimado
Hueco V2 NE	Hueco	0.24	5.70	0.69	Estimado	Estimado
Hueco V1 NO	Hueco	1.96	5.70	0.69	Estimado	Estimado
Hueco V3 SO	Hueco	1.46	5.70	0.14	Estimado	Estimado
Hueco V3a SO	Hueco	1.46	5.70	0.32	Estimado	Estimado
Hueco V2 SO	Hueco	0.24	5.70	0.25	Estimado	Estimado
Hueco P2 SO	Hueco	1.64	5.70	0.23	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

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

Generadores de refrigeración

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

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	140.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	61.8	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	E	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	G
	19.42		11.47	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	C	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	-
	3.10		-	

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

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	3.10	291.21
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	30.89	2897.99

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	E	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	G
	91.70		54.17	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	D	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	-
	18.32		-	

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

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

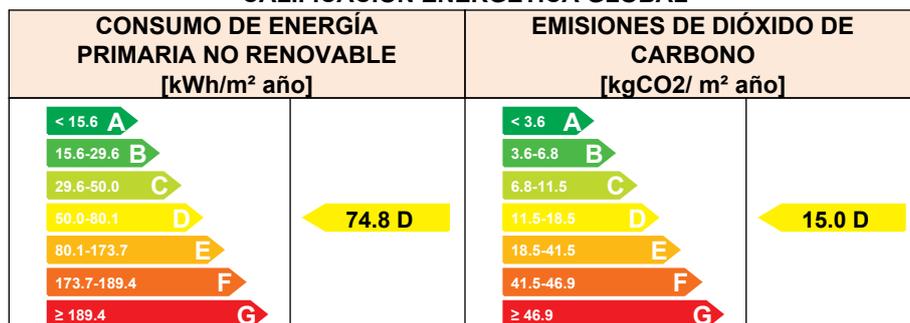
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

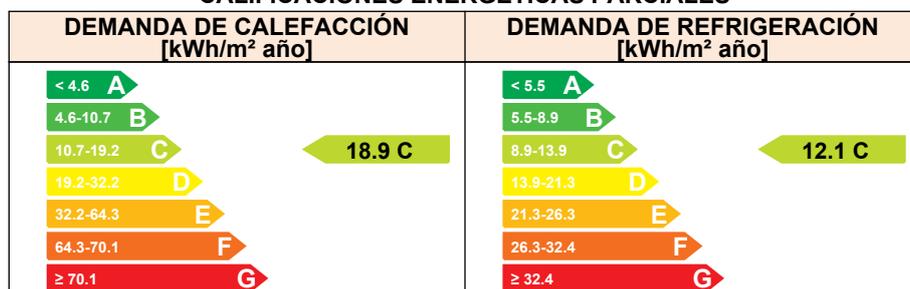
ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

MEDIDAS DE MEJORA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	4.51	94.2%	6.06	35.4%	45.52	0.0%	-	-%	56.09	57.5%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	8.81 B	90.4%	11.84 C	35.4%	54.17 G	0.0%	-	-%	74.82 D	54.4%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	1.49 A	92.3%	2.01 B	35.4%	11.47 G	0.0%	-	-%	14.97 D	56.0%
Demanda [kWh/m ² año]	18.93 C	73.3%	12.12 C	35.4%						

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

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

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

Coste estimado de la medida

-

Otros datos de interés

9.2 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA MÁS FAVORABLE. (CE3X versión 2.3)

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	EDIFICIO CAPS DE FAMILIA BENICARLÓ		
Dirección	Av. Jacinto Benavente 8		
Municipio	BENICARLÓ	Código Postal	12580
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1977
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	1274502BE8717S0002EI		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	VICTOR ESCURA ARENÓS	NIF(NIE)	20479258N
Razón social	VICTOR ESCURA ARENÓS	NIF	20479258N
Domicilio	C/ALFONSO XIII Nº10		
Municipio	BENICARLÓ	Código Postal	12580
Provincia	Castellón	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	vescura@escuraarquitectos.es	Teléfono	69563483
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 14/08/2017

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]	93.82
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada NE_	Fachada	23.26	1.69	Estimadas
Muro de fachada NO	Fachada	17.54	1.69	Estimadas
Muro de fachada SO	Fachada	21.84	1.69	Estimadas
Partición vertical ESCALERAS NUCLEO	Partición Interior	15.6	2.25	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 P1	Hueco	5.74	5.70	0.51	Estimado	Estimado
Hueco V1 NE	Hueco	1.96	5.70	0.69	Estimado	Estimado
Hueco V1a SO	Hueco	1.96	5.70	0.38	Estimado	Estimado
Hueco V2 NE	Hueco	0.24	5.70	0.69	Estimado	Estimado
Hueco V1 NO	Hueco	1.96	5.70	0.69	Estimado	Estimado
Hueco V3 SO	Hueco	1.46	5.70	0.14	Estimado	Estimado
Hueco V3a SO	Hueco	1.46	5.70	0.32	Estimado	Estimado
Hueco V2 SO	Hueco	0.24	5.70	0.25	Estimado	Estimado
Hueco P2 SO	Hueco	1.64	5.70	0.23	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

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

Generadores de refrigeración

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

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	140.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	61.8	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	34.0 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	E	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	G
		19.42		11.47	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	C	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	-
		3.10		-	

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

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	3.10	291.21
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	30.89	2897.99

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	164.2 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	E	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	G
		91.70		54.17	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	D	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	-
		18.32		-	

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

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

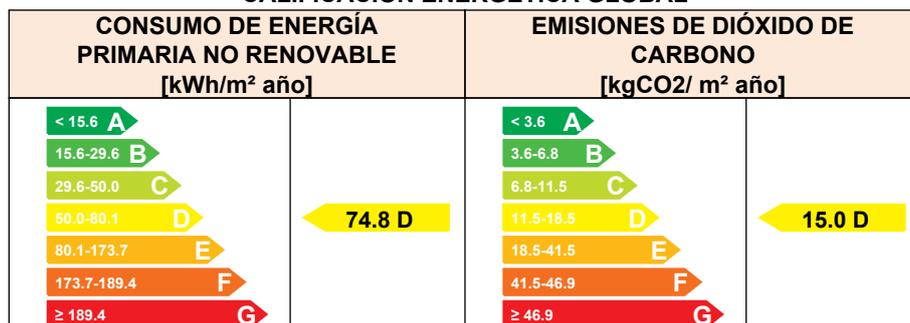
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
		70.9 G	18.8 D
		<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

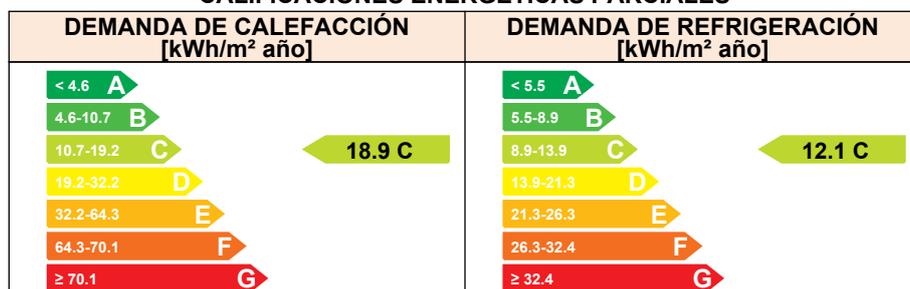
ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

MEDIDAS DE MEJORA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	4.51	94.2%	6.06	35.4%	45.52	0.0%	-	-%	56.09	57.5%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	8.81	B 90.4%	11.84	C 35.4%	54.17	G 0.0%	-	-%	74.82	D 54.4%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	1.49	A 92.3%	2.01	B 35.4%	11.47	G 0.0%	-	-%	14.97	D 56.0%
Demanda [kWh/m ² año]	18.93	C 73.3%	12.12	C 35.4%						

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

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

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

Coste estimado de la medida

-

Otros datos de interés

9.3 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA MÁS FAVORABLE POSTERIOR A LA REFORMA. (CERMA 4.2)

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	EDIFICIO CAPS DE FAMILIA BENICARLÓ		
Dirección	Av. Jacinto Benavente 8		
Municipio	Benicarló	Código postal	12580
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1977
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	cte		
Referencia/s catastral/es	1274502BE8717S0002EI		

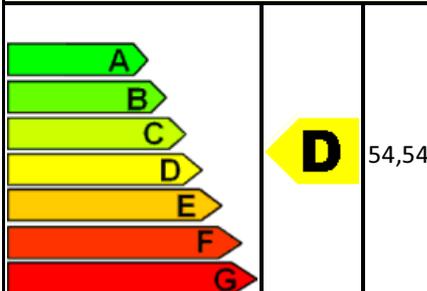
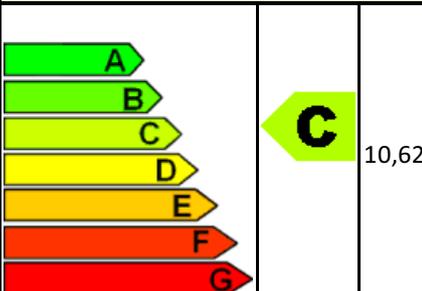
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input checked="" type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	VICTOR ESCURA ARENÓS	NIF/NIE	20479258N
Razón social	ARQUITECTO TÉCNICO	NIF	20479258N
Domicilio	c/ALFONSO XIII Nº 10 4B		
Municipio	Benicarló	Código Postal	12580
Provincia	Castellón/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	vescura@escuraarquitectos.es	Teléfono	695634834
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m ² ·año]
 D 54,54	 C 10,62

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:07/10/2017

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]	93,8
---	------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/ m²·K]	Modo de obtención
F1.1 B(D) TFG CAPS	Muro Exterior	30,6	0,3	En función de su composición
F1.1 B(D) TFG CAPS(BLOQUE HORMIGÓN)	Muro Exterior	15,6	0,29	En función de su composición
P2.1 B(D)PARTICIO TFG CAPS	Muro adiabático	15,6	0,3	En función de su composición
No definido	Suelo adiabático	98	1	Definido por el usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/ m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Dob.bajo emisorio 0.1-0.2	3,9184	2,83	0,46	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 2	Puertas	5,699	2,20	0,37	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Dob.bajo emisorio 0.1-0.2	1,9592	3,00	0,47	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Dob.bajo emisorio 0.1-0.2	1,4632	2,83	0,46	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Dob.bajo emisorio 0.1-0.2	1,4632	2,83	0,46	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 6	Puertas	0	2,83	0,46	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Dobles	0,2385	3,37	0,46	Función de su composición	Definido por usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
Calef+Refrig	Equipo multizona conductos bomba de calor	7	280	Electricidad	Definido por usuario
TOTALES		7			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
Calef+Refrig	Equipo multizona conductos bomba de calor	7	280	Electricidad	Definido por usuario
TOTALES		7			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	112
--	------------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS	Caldera Convencional	24	90	GasNatural	Definido por usuario

4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00

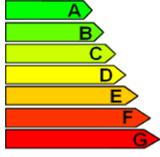
Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	0,00

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

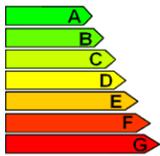
INDICADOR GLOBAL			INDICADORES PARCIALES			
		10,62	CALEFACCIÓN		ACS	
			<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO ₂ /m ² ·año]	G
			1,19		6,91	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO ₂ /m ² año] ¹			<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO ₂ /m ² ·año]	C		
			2,53			

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

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	3,71	348,20
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	6,91	648,01

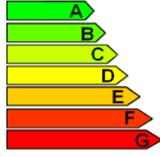
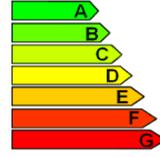
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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

INDICADOR GLOBAL			INDICADORES PARCIALES			
		54,54	CALEFACCIÓN		ACS	
			<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m ² año]	B	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m ² año]	G
			7,00		32,62	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m ² año] ¹			<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m ² año]	D		
			14,92			

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN			DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
		4,21			14,74
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m ² año]			<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m ² año]		

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

10. CONCLUSIONES Y OPINIÓN PERSONAL.

Hoy en día trabajos como estos son muy habituales en comunidades de propietarios. El trabajo, intenta ser lo más parecido a la realidad, ya que hacer una rehabilitación integral energética de todo el edificio, resulta ser casi siempre inviable económicamente para las comunidades.

La cantidad de vecinos es muy grande y las opiniones son totalmente diferentes. Las dificultades económicas por las que atraviesa nuestro país són realmente preocupantes, y de todo esto, te vas dando cuenta a medida que escuchas las versiones de unos y otros.

En el edificio del Caps, como ya se ha mencionado durante la redacción de trabajo, muchas de las viviendas son de primera residencia, de gente mayor que toda su vida a vivido ahí.

Estas viviendas poco a poco pasan a otra generación, que ve en ellas una gran oportunidad para sacar un rendimiento económico a través del arrendamiento o la posibilidad de instalarse a vivir en ellas.

La ubicación en la que se encuentra el edificio del "Caps", es una zona ideal para la vida en Benicarló. La zona está rodeada de viviendas de nueva construcción y es muy apetecible para la gente joven.

La propuesta de la rehabilitación integral y energética de la vivienda individual que se propone va dirigida a este tipo de gente. No tanto la rehabilitación de fachadas, que únicamente pretende hacer un mantenimiento del edificio, de manera que todos los vecinos puedan tener acceso.

En el trabajo se hace mucho hincapié en la eficiencia energética de las viviendas. Para ello se realiza un certificado energético de la vivienda más favorable y la más desfavorable. Como se puede ver en ambos, las diferencias son mínimas, la diferencia máxima está en la demanda energética, debido a sus orientaciones, Norte y Sur respectivamente.

Una vez hecho este análisis se introducen en el CERMA los datos de las medidas de mejora de la reforma integral y cambio de distribución de vivienda propuestos. El programa CERMA es más potente que el CE3X y nos permite hacer un análisis del cumplimiento del DB-HE.

Cuando estas familiarizado con estos programas, observas que hay muchas lagunas en cuanto a lo que se refiere a las instalaciones. Al ser opciones simplificadas, están basadas en un edificio objeto. Además, en el campo de las instalaciones y la eficiencia energética, la tecnología avanza a pasos agigantados y hoy en día existen sistemas que no es posible introducir estos programas.

En la rehabilitación de la vivienda individual se ha propuesto un sistema de bomba de calor por aerotermia, que en estos programas no es posible introducir. De todas formas hay que decir en beneficio de ellos que cada vez más se unifican más criterios y la exactitud de los resultados es más exacta. De hecho, las recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética del certificado extraído del CE3X ya son muy similares a nuestra propuesta de rehabilitación realizada en el CERMA.

La reforma de viviendas individuales en este tipo de edificios suele ser una práctica habitual en estos tiempos. Cada vez más desde el estado y las autonomías se está fomentando más este tipo de actuaciones.

El IEE (informe de evaluación del edificio), permite conocer el estado de conservación y de mantenimiento en el que se encuentra un edificio. Este informe no ha sido parte del TFG, debido a que este trabajo parte de una situación real en que la comunidad de propietarios quiere hacer una inversión mínima pero suficiente para garantizar la estabilidad del edificio.

Además, el IEE es obligatorio a partir de que los edificios cumplen 50 años de antigüedad, lo cual no es nuestro caso. Posiblemente cuando el edificio cumpla los 50 años, con las medidas de mejora realizadas en fachada, el IEE ya será favorable.

En el punto 7 donde se detalla la repercusión por vivienda de la actuación general, ya se puede ver que la repercusión por vivienda es aproximadamente de 3000 euros. Una cantidad asumible y fácil de recaudar por la comunidad en un corto periodo de tiempo. A esta cantidad habría que restarle una cierta cantidad si la administración de la comunidad es capaz de optar a alguna subvención.

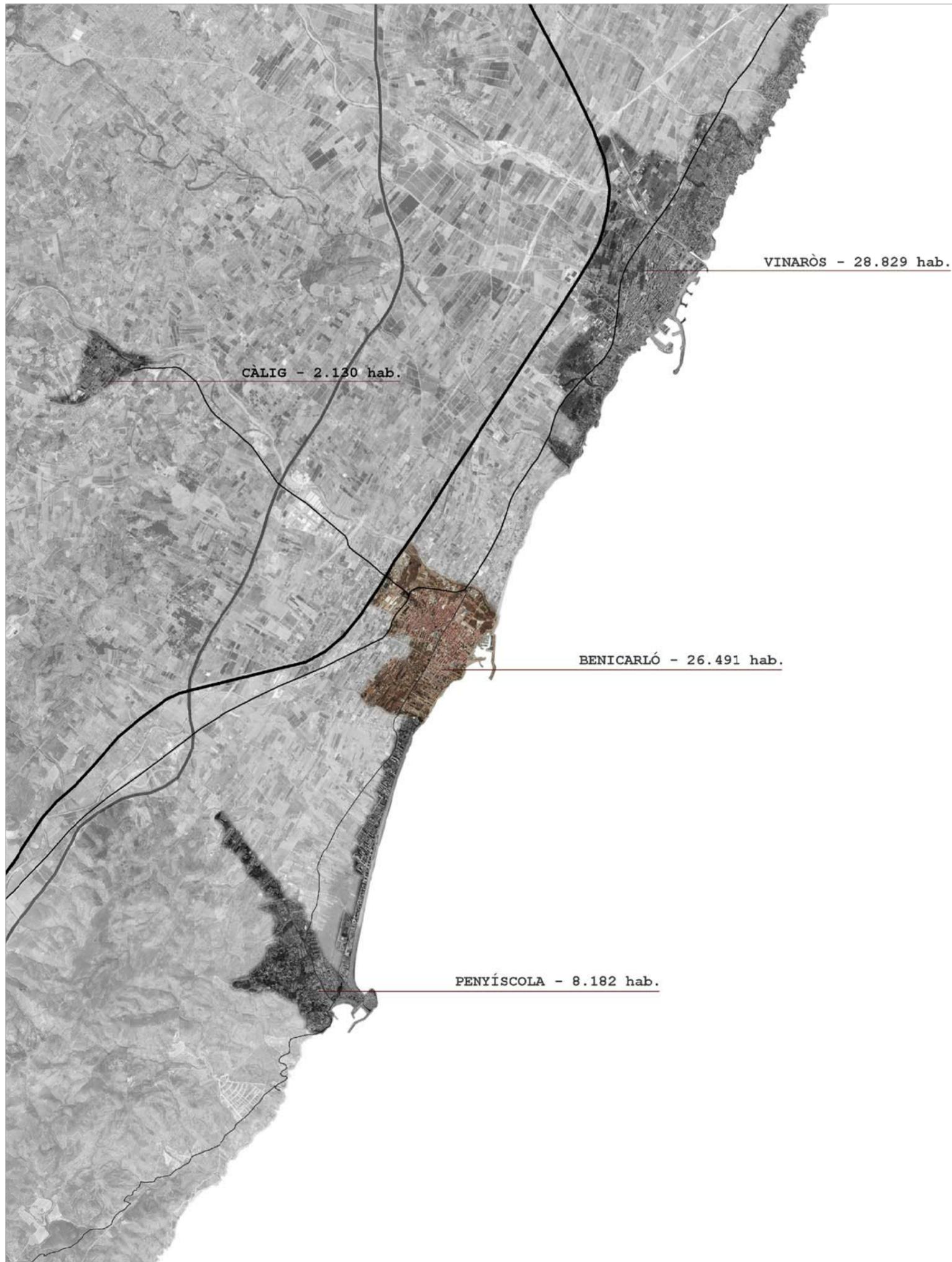
Para la redacción del presente TFG ha sido necesario la aplicación de toda la información técnica aprendida todos estos años. Se ha buscado además tocar un poco todos los aspectos, a nivel constructivo, tanto en rehabilitación de edificio completo como en rehabilitación de vivienda individual.

Aunque no se reflejen de forma patente todos los conocimientos, de alguna manera, están presentes a la hora de decidir qué solución emplear, la interpretación y valoración de los resultados obtenidos en los distintos programas utilizados, qué materiales colocar....

Hay que tener en cuenta que se ha buscado adaptarse a un proyecto real y se ha convivido con los vecinos de la Comunidad dels "Caps de Família", haciéndoles diferentes propuestas de rehabilitación y buscando la mejor solución para cada uno de los casos.

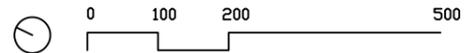
II. PLANOS

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO





- PARTE NUEVA
- PARTE SEMINUEVA
- CASCO ANTIGUO



TRABAJO FINAL DE GRADO ARQUITECTURA TÉCNICA UJI
REHABILITACIÓN DE EDIFICIO "CAPS DE FAMILIA"

EMPLAZAMIENTO: Ministro Bayarri, Esc: 1, 2, 3, y 4. 12580 -BENICARLÓ-
ALUMNO: VICTOR ESCURA ARENÓS
TUTORA: María José Ruá Aguilar

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO BENICARLÓ

01.2



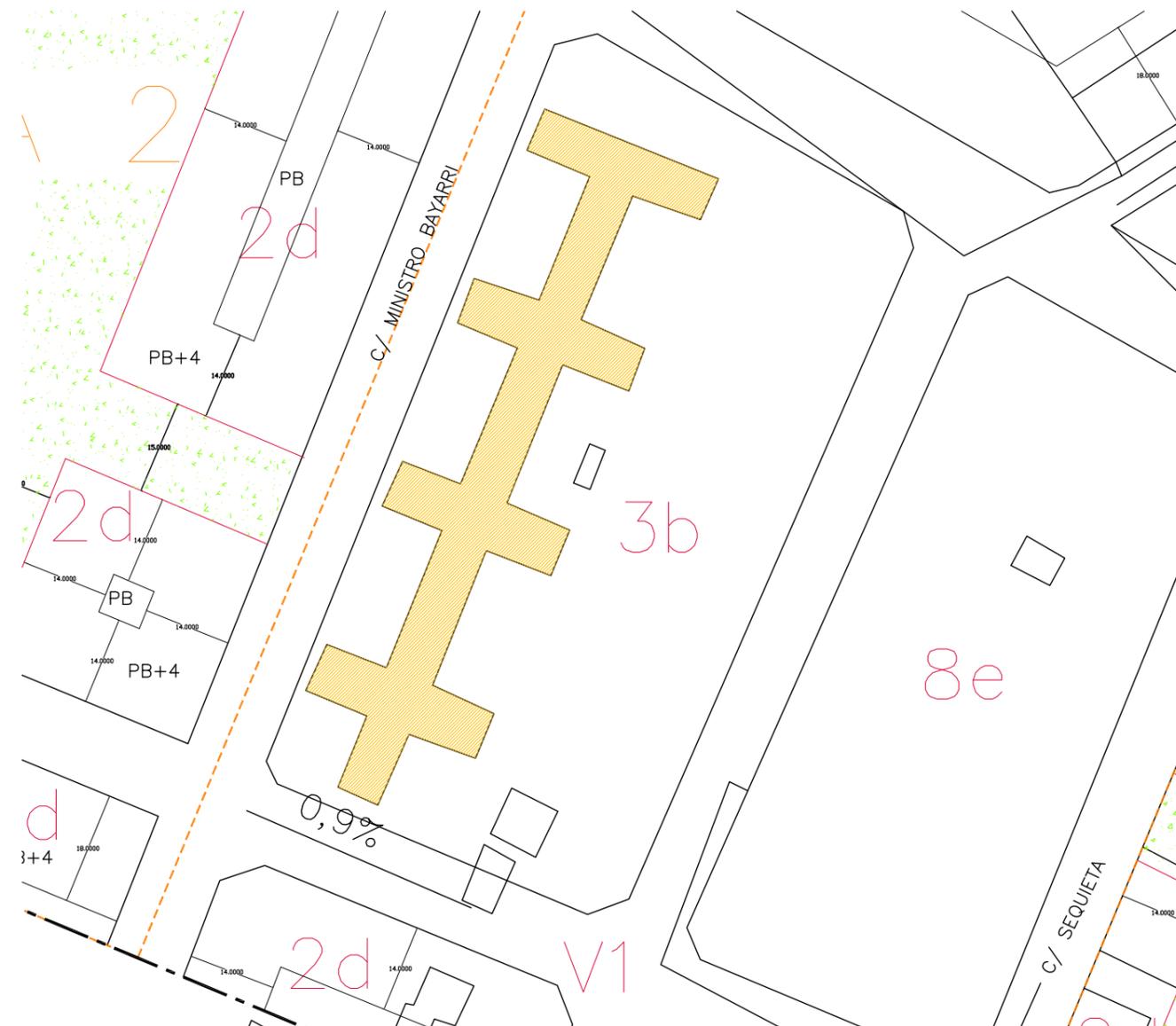
- | | | | | | | | |
|---|---|----|---|----|---|----|---|
| 1 |  | 6 |  | 11 |  | 16 |  |
| | CENTRE INTEGRAT PÚBLIC DE FORMACIÓ PROFESSIONAL | | COL·LEGI PÚBLIC MARQUÉS DE BENICARLÓ | | AJUNTAMENT | | C.E.I.F. EDUARDO MARTÍNEZ BODENAS |
| 2 |  | 7 |  | 12 |  | 17 |  |
| | NOVA BIBLIOTECA MUNICIPAL | | AUDITORI MUNICIPAL PEDRO MERCADER | | ESGLÉSIA DE SANT BARTOMEU | | PISTES D'ATLETISME I PISCINA MUNICIPAL |
| 3 |  | 8 |  | 13 |  | 18 |  |
| | CENTRE GERIÀTRIC | | CENTRE D'INFORMACIÓ I TURISME | | PROPOSTA CENTRE MUNICIPAL DE CULTURA POPULAR | | ESGLÉSIA DEL CRIST DE LA MAR |
| 4 |  | 9 |  | 14 |  | 19 |  |
| | CENTRE SANITARI I AMBULATORI | | I.E.S LA SALLE | | C.E.I.P. NTRA. SENYORA DE LA CONSOLACIÓ | | ESGLÉSIA DE SANTA MARIA |
| 5 |  | 10 |  | 15 |  | 20 |  |
| | I.E.S JOAN COROVINES | | MERCAT CENTRAL | | PAVELLÓ POLIESPORTIU D'ESPORTS | | C.E.T.P FRANCESC CATALAN |



PLANO PGOU E: 1/5000

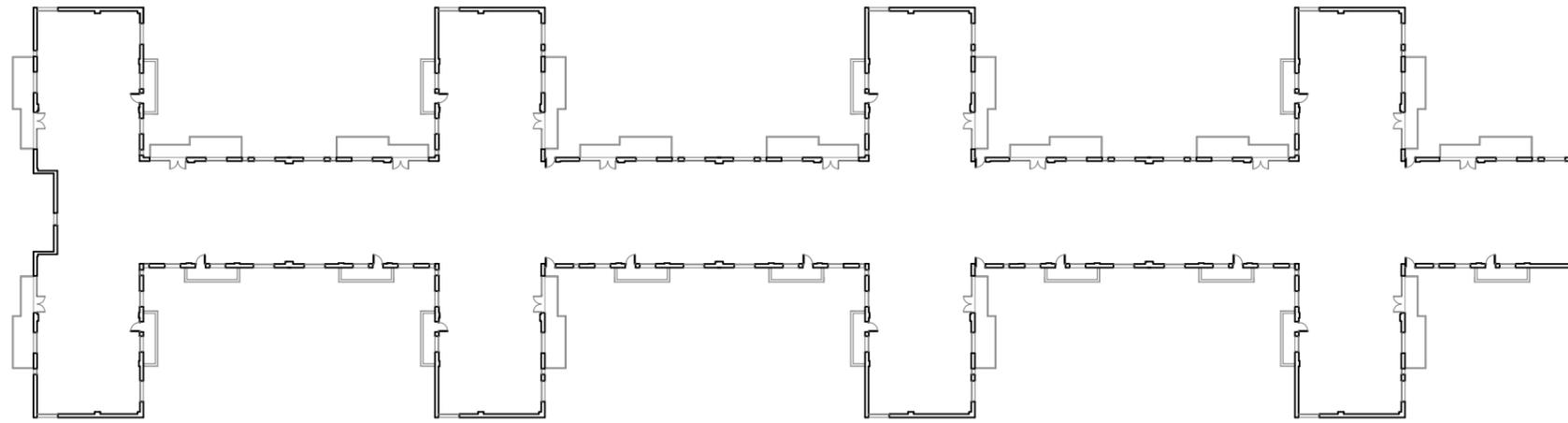
El edificio en cuestión está situado en **Suelo Urbano - Residencial -Clave 3b-**
Las condiciones de uso son de **Vivienda plurifamiliar.**

Referencia catastral 1274502BE8717S

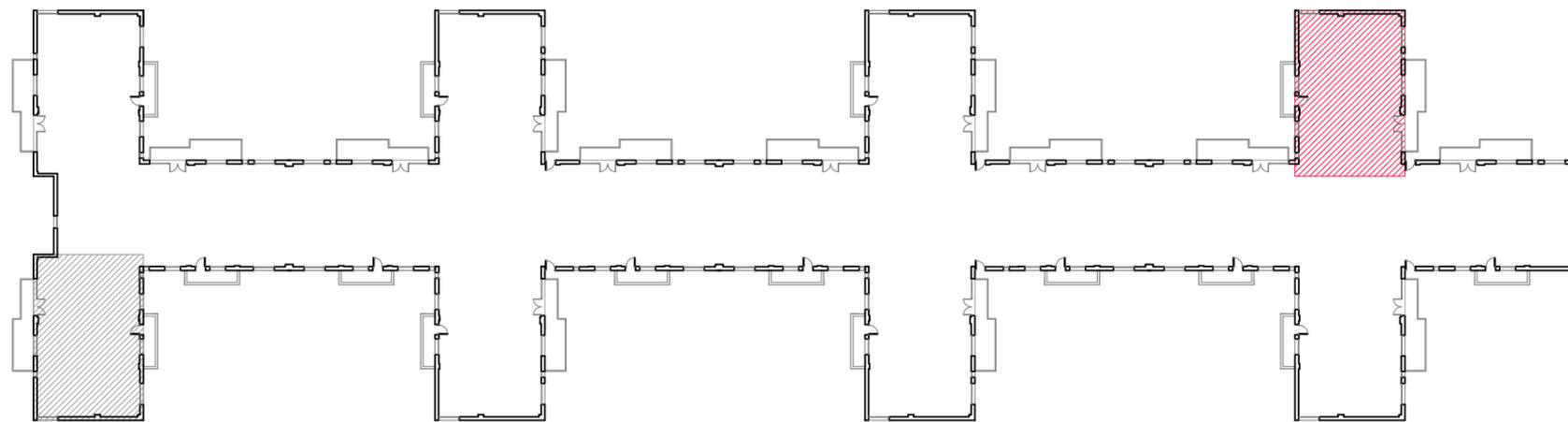


E: 1/1000

REABILITACIÓN MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL EDIFICIO



VIVIENDAS ANALIZADAS EN LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA



 VIVIENDA ORIENTACIÓN FAVORABLE (REFORMA DISTRIBUCIÓN INTERIOR)

 VIVIENDA ORIENTACIÓN DESFAVORABLE



**TRABAJO FINAL DE GRADO ARQUITECTURA TÉCNICA UJI
REHABILITACIÓN DE EDIFICIO "CAPS DE FAMILIA"**

EMPLAZAMIENTO: Ministro Bayarri, Esc: 1, 2, 3, y 4. 12580 -BENICARLÓ-

ALUMNO: VICTOR ESCURA ARENÓS

TUTORA: María José Ruá Aguilar

PLANTA TIPO. ESTADO ACTUAL

PFG 2017

OCTUBRE.17



- Desprendimiento del material de recubrimiento en los cantos del voladizo de las terrazas.



- impermeabilización en revestimiento en los testeros del edificio.



- Desprendimiento del ladrillo cerámico que se encuentra adherido (resalte) al canto del forjado a lo largo de todo el perímetro del edificio.



- Oxidación en las barandillas de las terrazas
Sustitución barandillas existentes



- Desprendimiento del material de revestimiento junto a la junta de dilatación estructural del edificio.

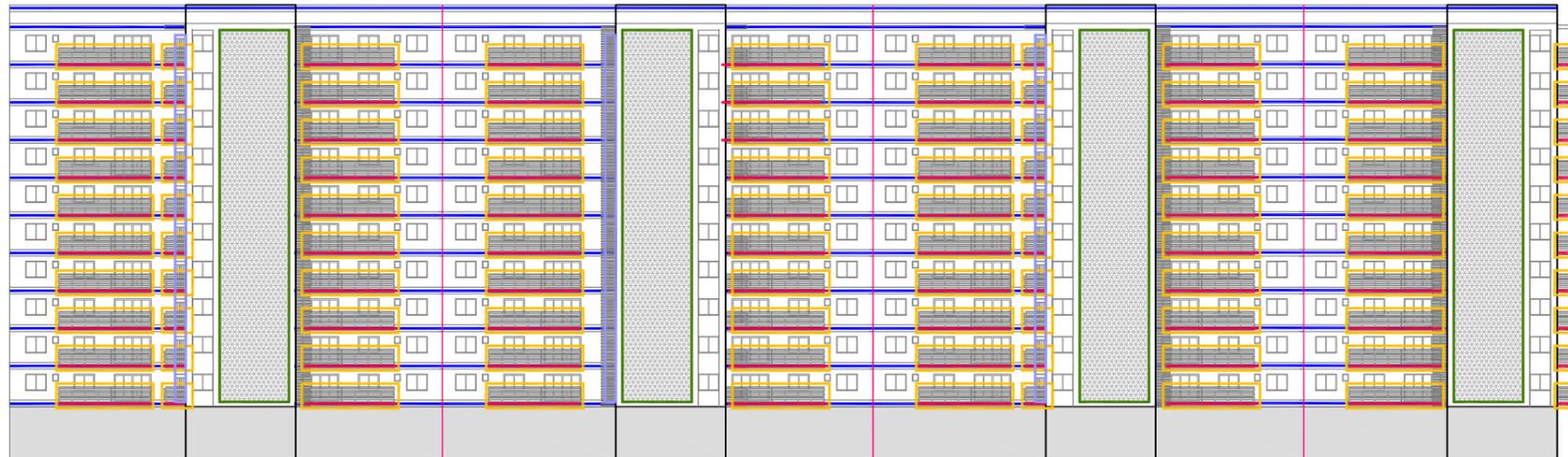


- Grietas exteriores y desconches en pilares de esquina



- Sustitución de la carpintería de las zonas comunes del edificio

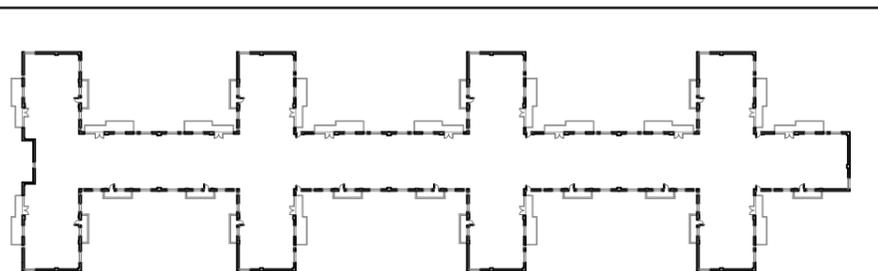


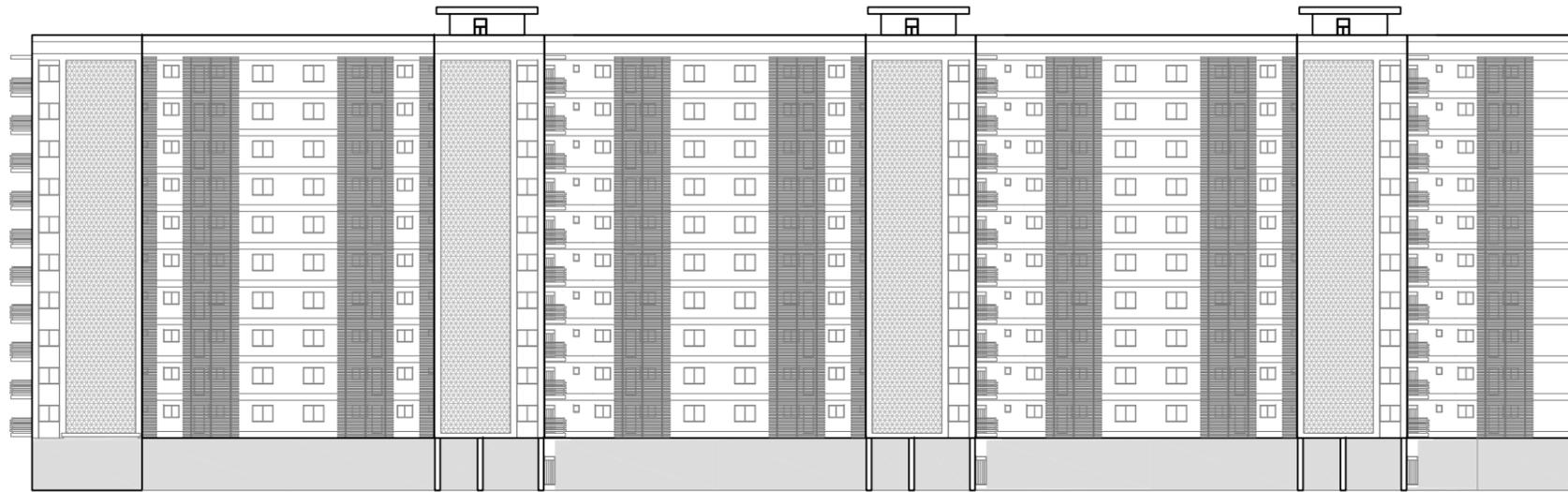


ACTUACIONES

- • Desprendimiento del material de recubrimiento en los cantos del voladizo de las terrazas.
- • Desprendimiento del ladrillo cerámico que se encuentra adherido al resalte del canto de forjado a lo largo de todo el perímetro.
- • Desprendimiento del material de revestimiento junto a la junta de dilatación estructural del edificio.
- • Sustitución de la carpintería de las zonas comunes del edificio
- • Impermeabilización en revestimiento en los testeros del edificio.
- Oxidación en las barandillas de las terrazas
Sustitución barandillas existentes
- Grietas exteriores y desconches en pilares de esquina

0 3 5 10 20



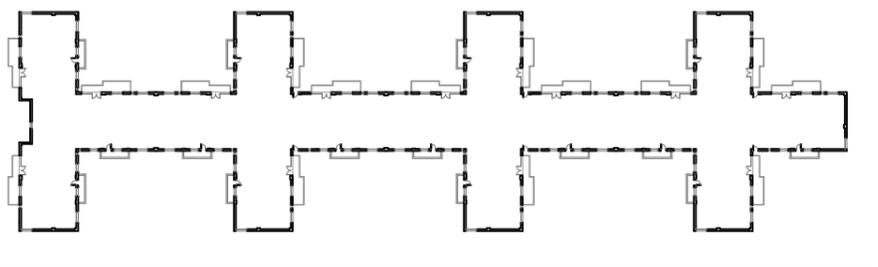


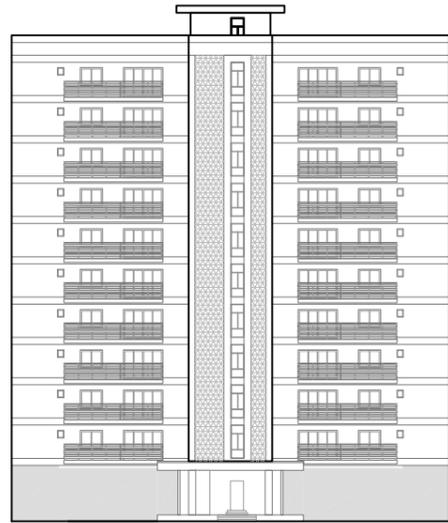
ACTUACIONES

- • Desprendimiento del material de recubrimiento en los cantos del voladizo de las terrazas.
- • Desprendimiento del ladrillo cerámico que se encuentra adherido al resalte del canto de forjado a lo largo de todo el perímetro.
- • Desprendimiento del material de revestimiento junto a la junta de dilatación estructural del edificio.
- • Sustitución de la carpintería de las zonas comunes del edificio
- • Impermeabilización en revestimiento en los testeros del edificio.
- Oxidación en las barandillas de las terrazas
Sustitución barandillas existentes
- Grietas exteriores y desconches en pilares de esquina

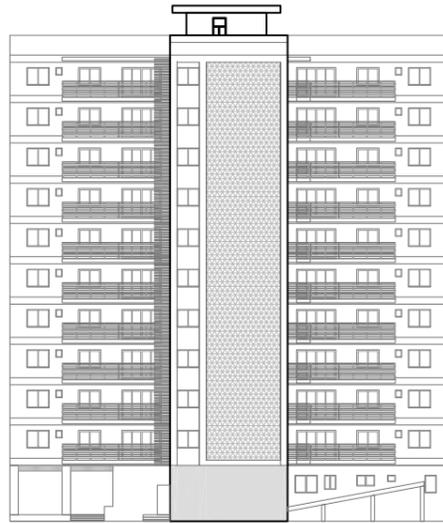


0 3 5 10 20





ALZADO NE



ALZADO SO



ALZADO NE

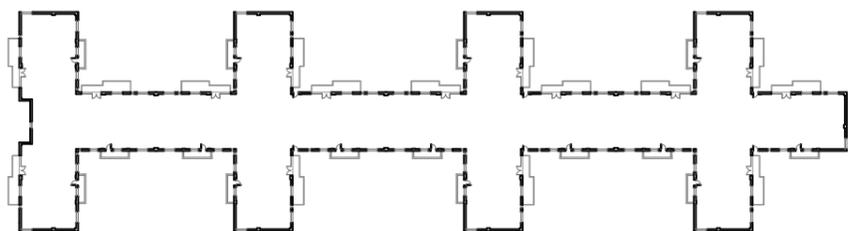


ALZADO SO

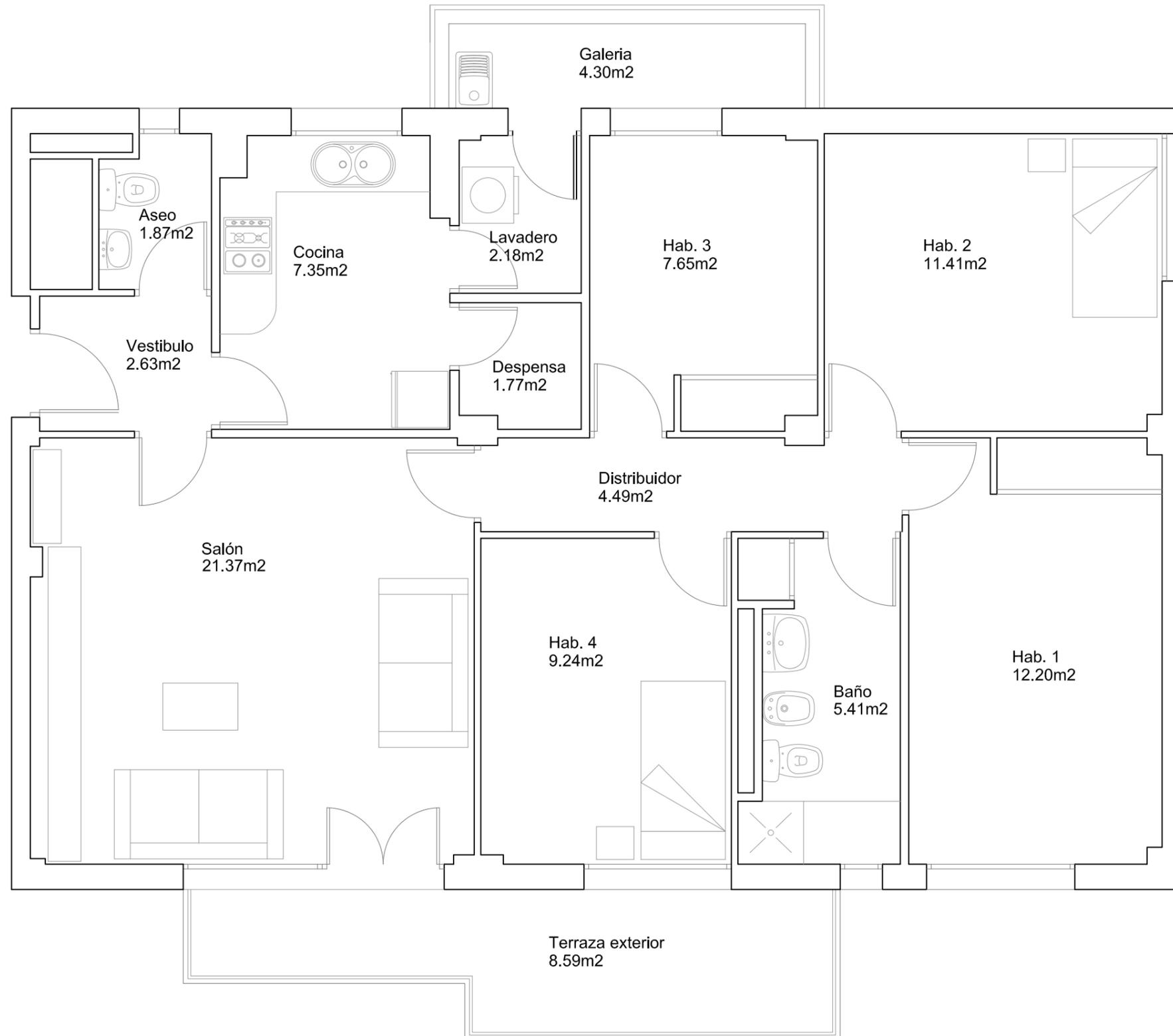
ACTUACIONES

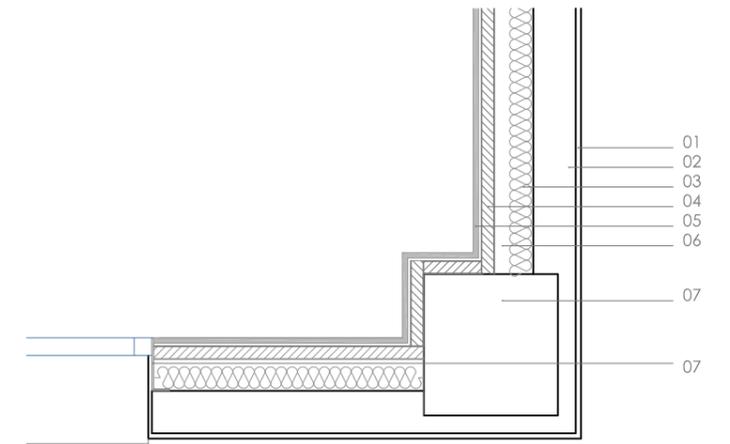
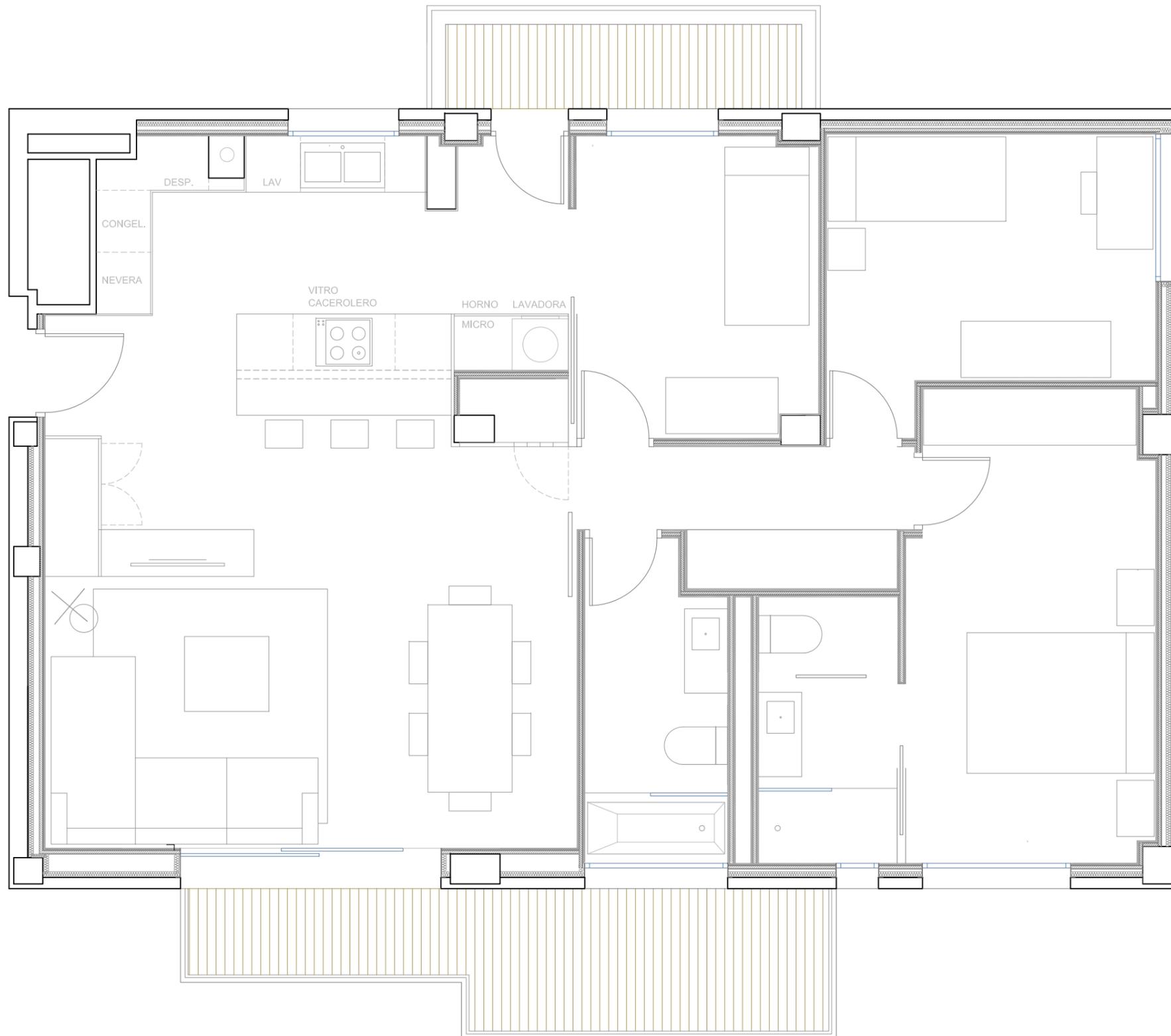
-  • Desprendimiento del material de recubrimiento en los cantos del voladizo de las terrazas.
-  • Desprendimiento del ladrillo cerámico que se encuentra adherido al resalte del canto de forjado a lo largo de todo el perímetro.
-  • Desprendimiento del material de revestimiento junto a la junta de dilatación estructural del edificio.
-  • Sustitución de la carpintería de las zonas comunes del edificio.
-  • Impermeabilización en revestimiento en los testeros del edificio.
-  • Oxidación en las barandillas de las terrazas
Sustitución barandillas existentes
- Grietas exteriores y desconches en pilares de esquina

0 3 5 10 20

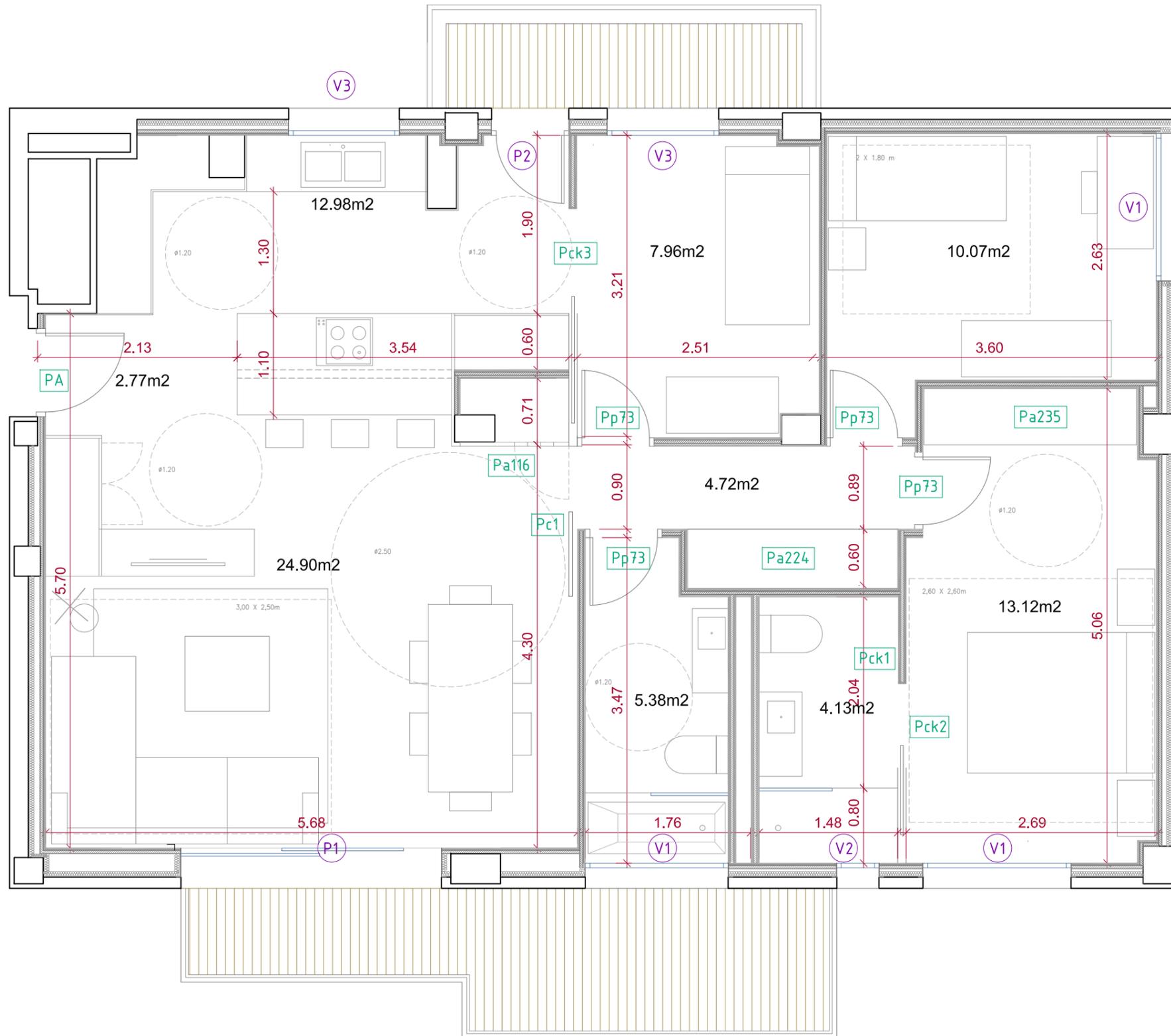


REFORMA INTERIOR DE VIVIENDA.





- 01 Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido
- 02 1/2 pie LP métrico o catalán existente (0,115 m)
- 03 Espuma de poliuretano 60 mm
- 04 Lana de roca (esp.= ancho de guía)
- 05 Plana de cartón yeso 13 mm de esp.
- 06 Camara de aire
- 07 Pilar de hormigón armado (estructura existente)
- 08 Chapa plegada 3 mm de espesor para rotura de puente térmico



TRABAJO FINAL DE GRADO ARQUITECTURA TÉCNICA UJI
REHABILITACIÓN DE EDIFICIO "CAPS DE FAMILIA"

EMPLAZAMIENTO: Ministro Bayarri, Esc. 1, 2, 3, y 4. 12580 -BENICARLÓ-

ALUMNO: VICTOR ESCURA ARENÓS

TUTORA: María José Ruá Aguilar

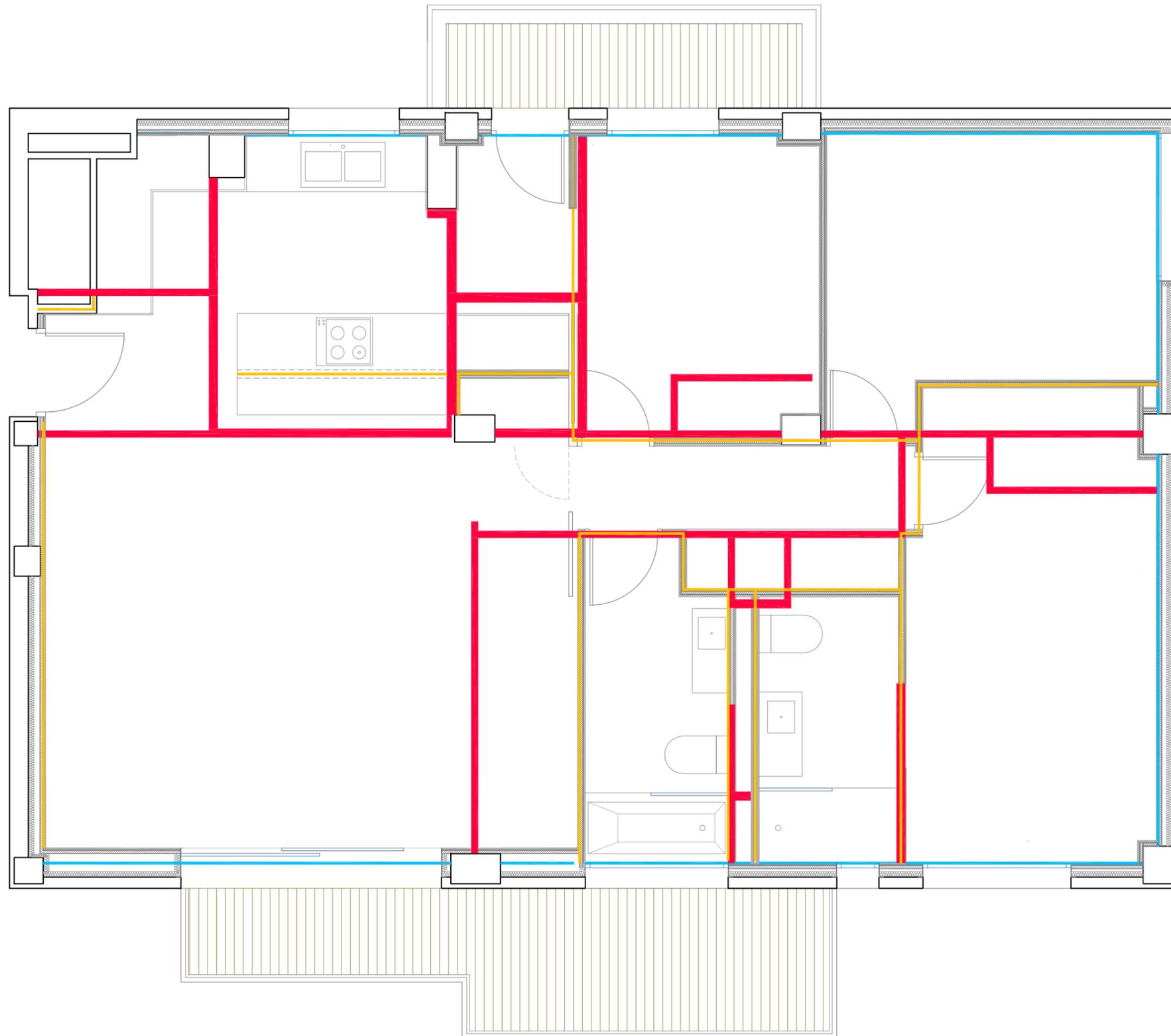
DC09,COTAS, SUPERFICIES Y REFERENCIAS

PFG 2017

OCTUBRE.17

03

1/50



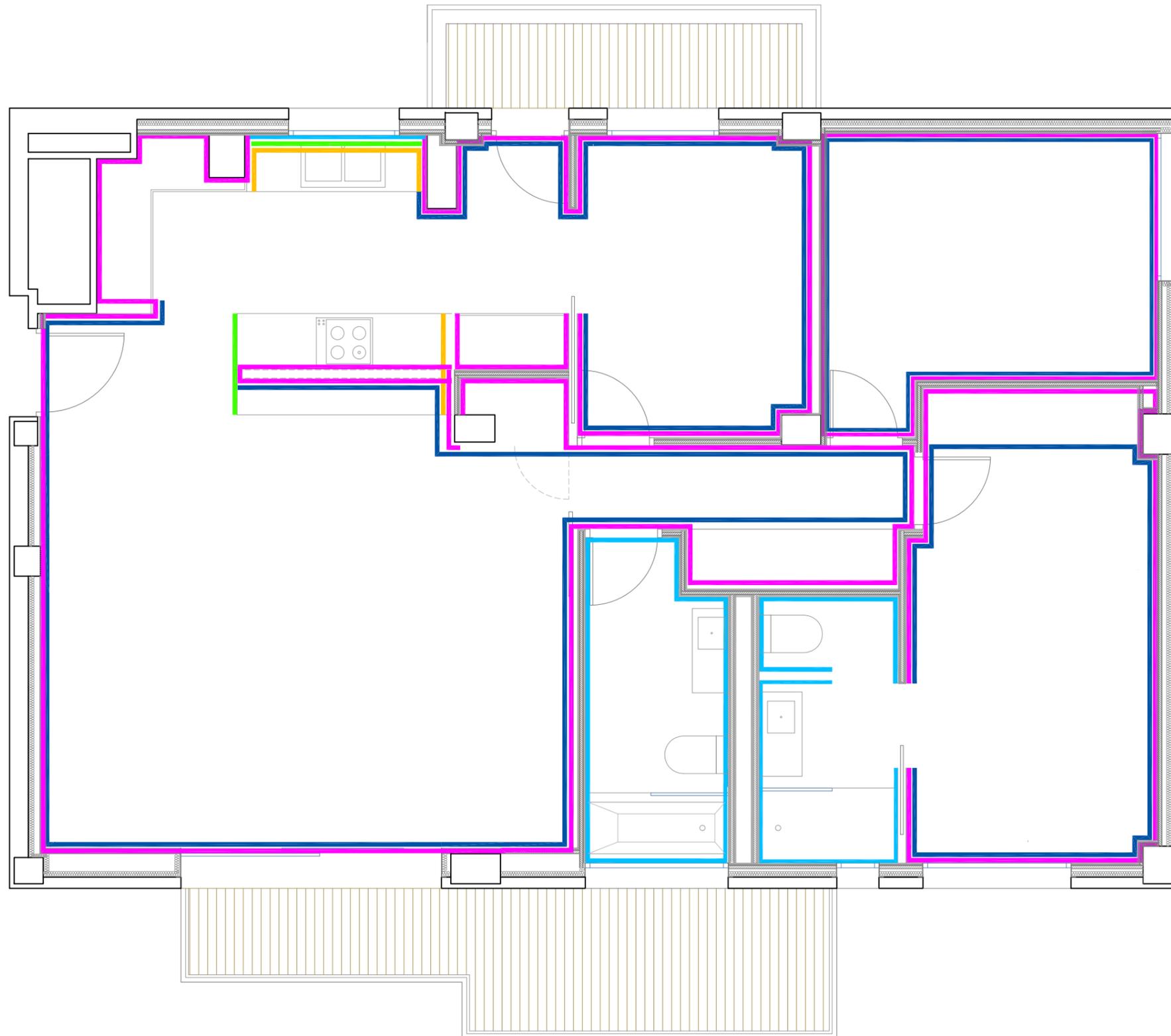
- Tabiquería a derribar
- Tabiquería a construir
- Tabiquería, cámara de aire

**TRABAJO FINAL DE GRADO ARQUITECTURA TÉCNICA UJI
REHABILITACIÓN DE EDIFICIO "CAPS DE FAMILIA"**

EMPLAZAMIENTO: Ministro Bayarri, Esc: 1, 2, 3, y 4. 12580 -BENICARLÓ-
 ALUMNO: VICTOR ESCURA ARENÓS
 TUTORA: María José Ruá Aguilar

REFERENCIAS CONSTRUCTIVAS 1

PFG 2017 OCTUBRE.17

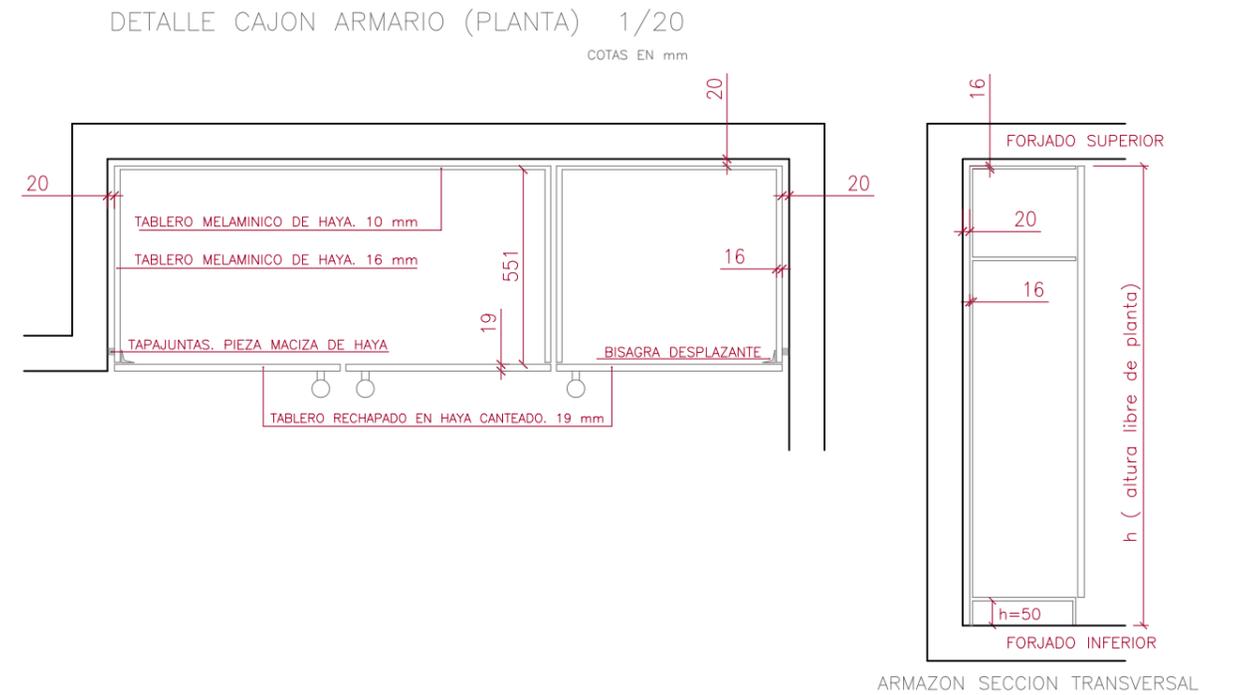
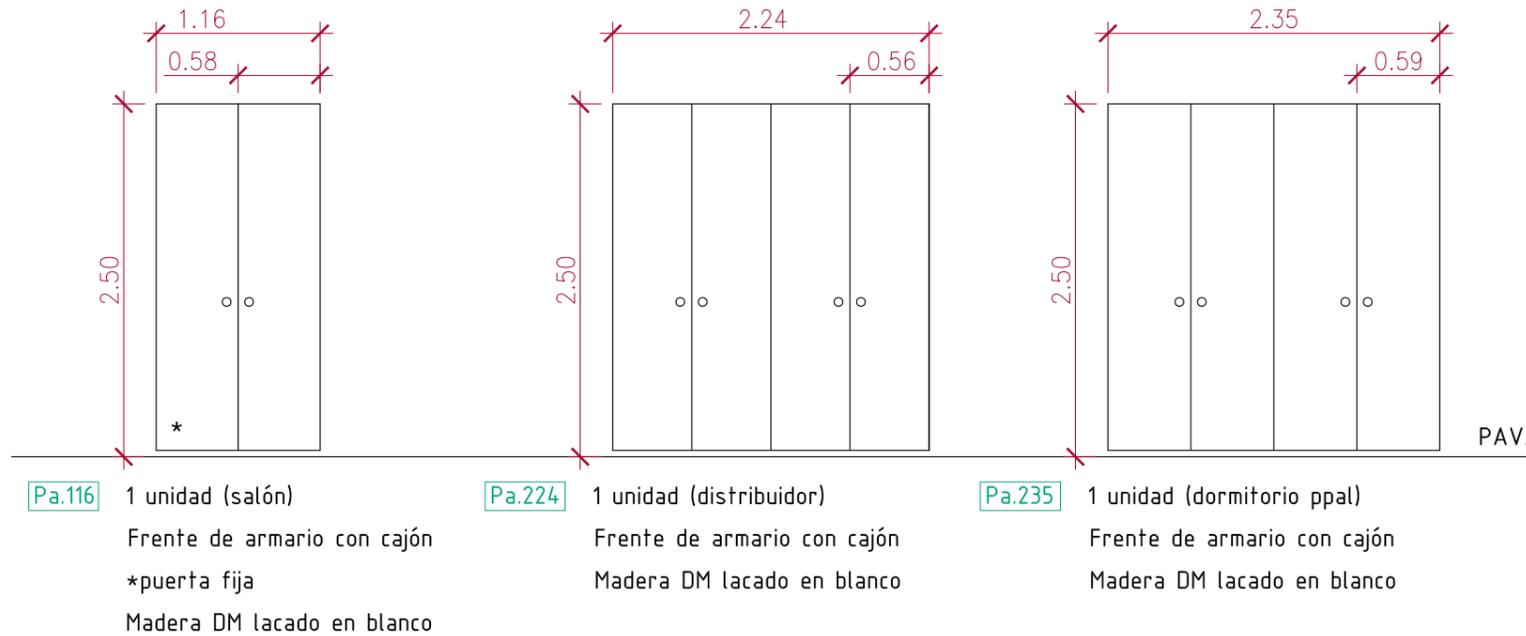
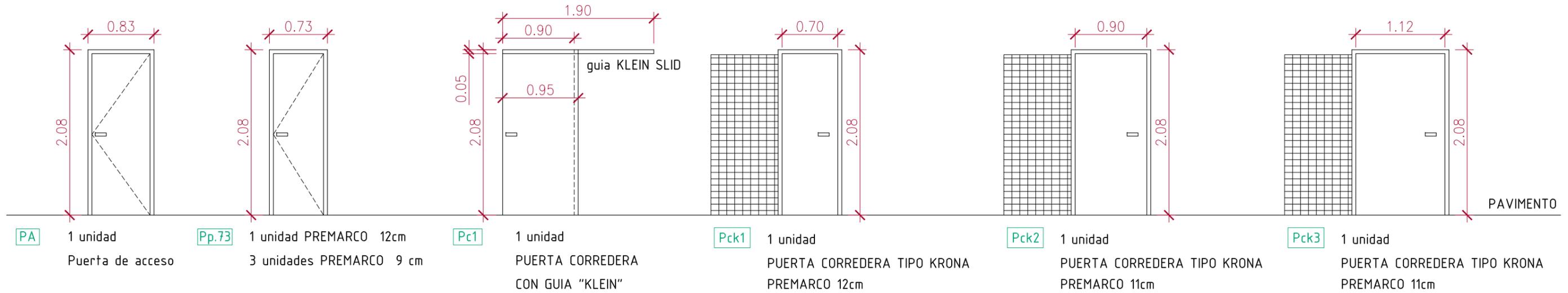


- Enlucido de yeso interior paramentos verticales
- Alicatados
- Silestone vertical
- Zócalo sobre encimera
- Zócalo de aluminio o pvc blanco

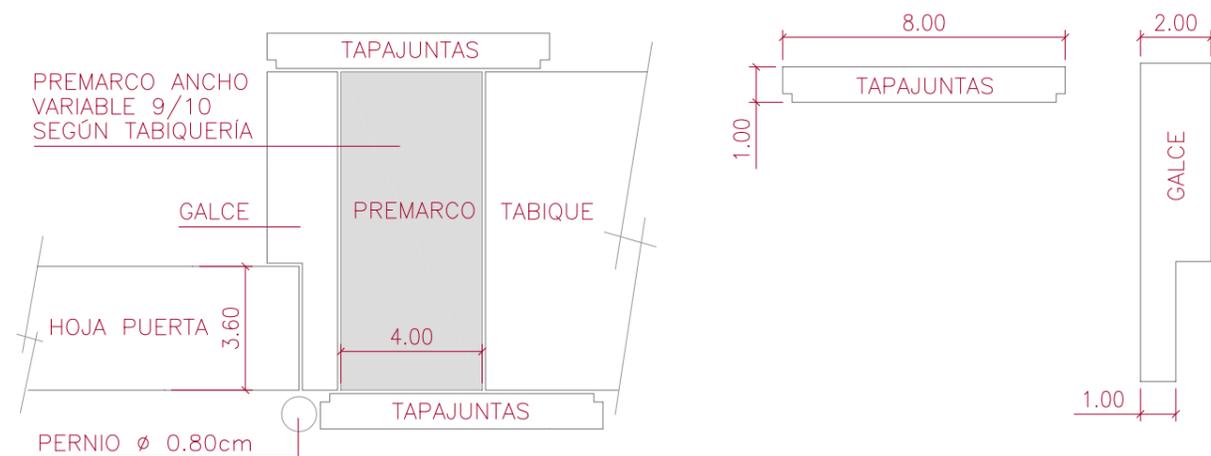
**TRABAJO FINAL DE GRADO ARQUITECTURA TÉCNICA UJI
REHABILITACIÓN DE EDIFICIO "CAPS DE FAMILIA"**

EMPLAZAMIENTO: Ministro Bayarri, Esc: 1, 2, 3, y 4. 12580 -BENICARLÓ-
 ALUMNO: VICTOR ESCURA ARENÓS
 TUTORA: María José Ruá Aguilar

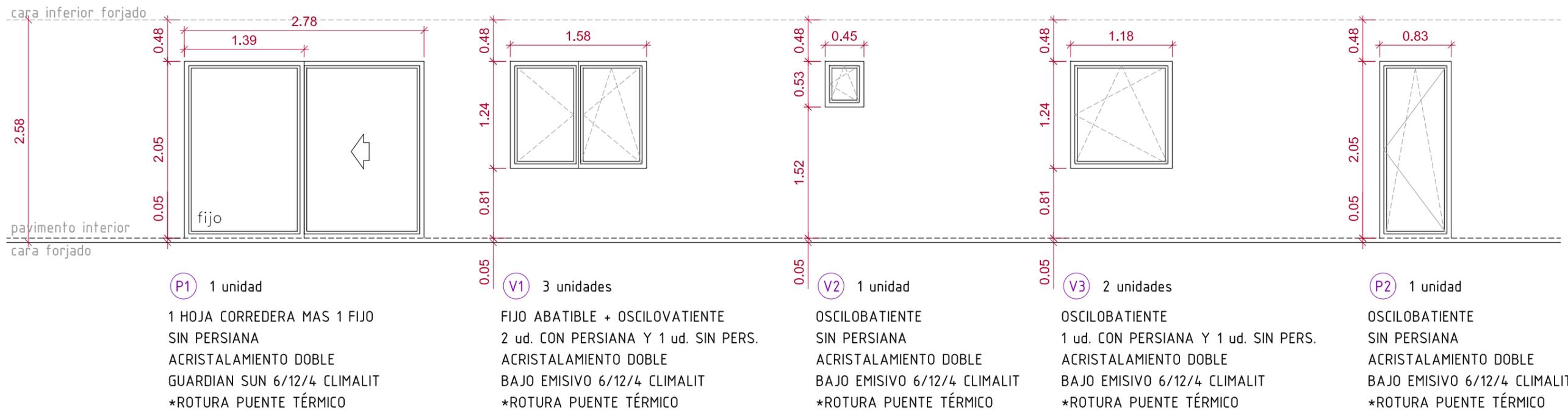
REFERENCIAS CONSTRUCTIVAS 2

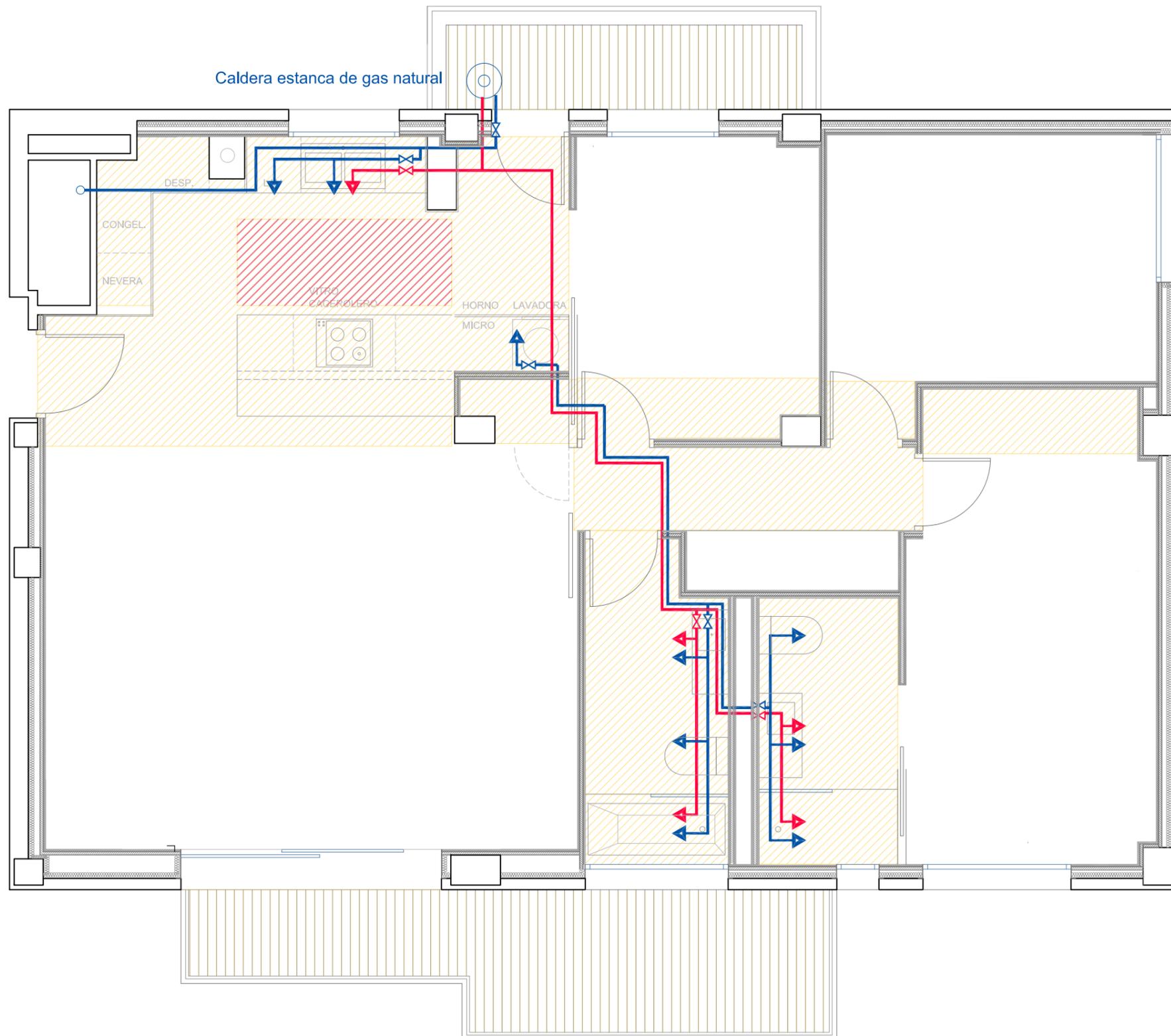


DETALLE FORRO MARCOS PUERTAS E. 1/2 cotas en cm

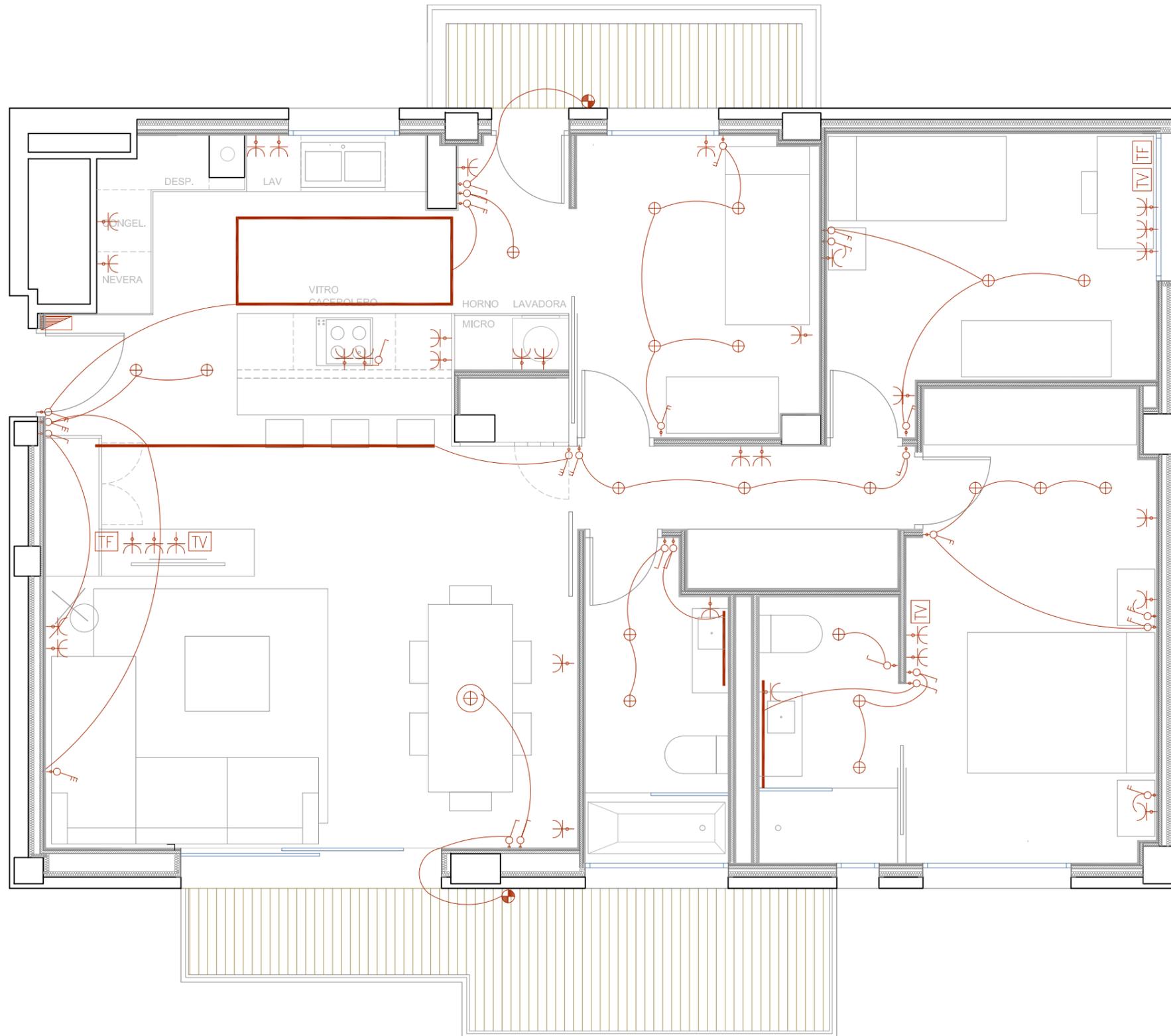


CARPINTERÍA EXTERIOR DE ALUMINIO
 aluminio lacado color igual al existente
 Carpintería preparada para recibir el acristalamiento ext. BAJO EMISIVO 6/16/4 CLIMALIT int.





-  Falso techo continuo h=2.35mts
-  Falso techo continuo h=2.45mts



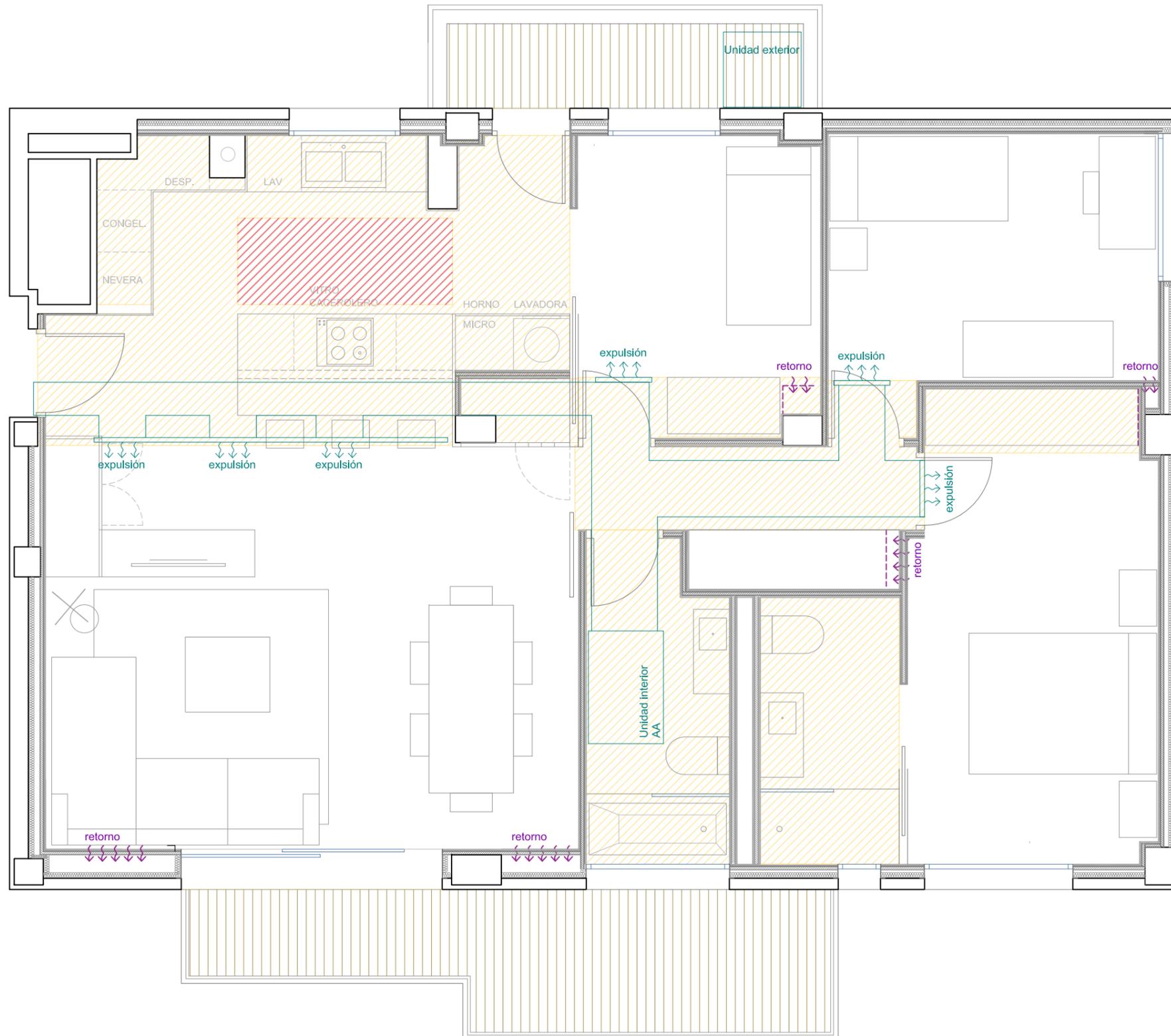
TRABAJO FINAL DE GRADO ARQUITECTURA TÉCNICA UJI
REHABILITACIÓN DE EDIFICIO "CAPS DE FAMILIA"

EMPLAZAMIENTO: Ministro Bayarri, Esc: 1, 2, 3, y 4. 12580 -BENICARLÓ-

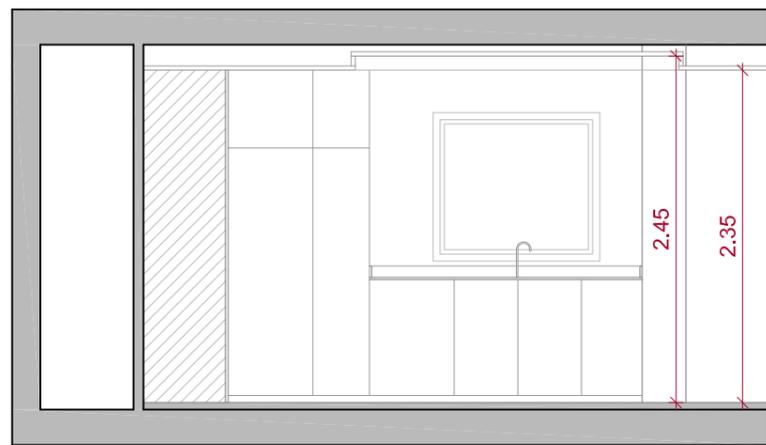
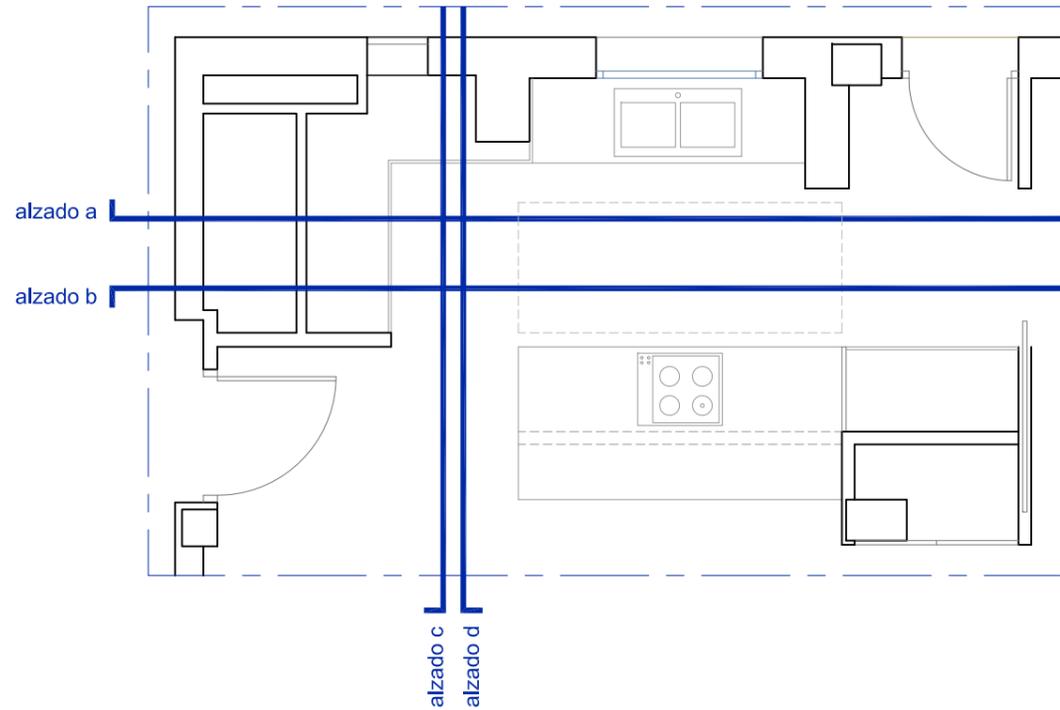
ALUMNO: VICTOR ESCURA ARENÓS

TUTORA: María José Ruá Aguilar

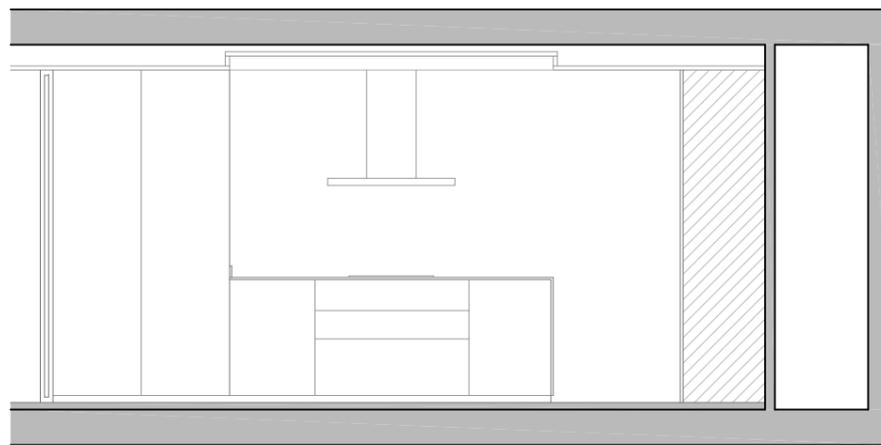
INSTALACIÓN ELÉCTRICA



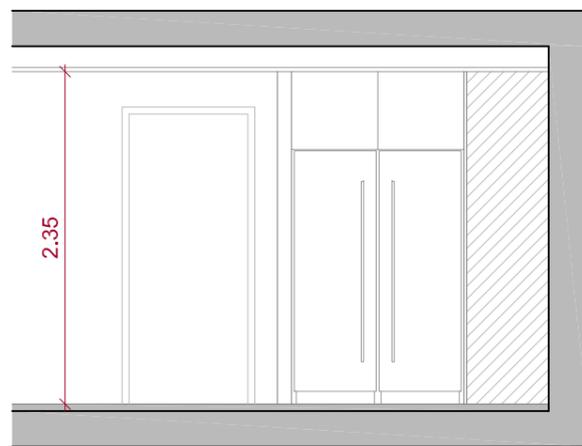
-  Falso techo continuo h=2.35mts
-  Falso techo continuo h=2.45mts



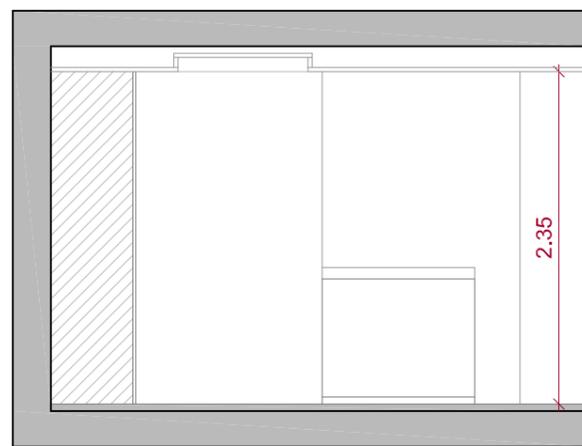
alzado a



alzado b

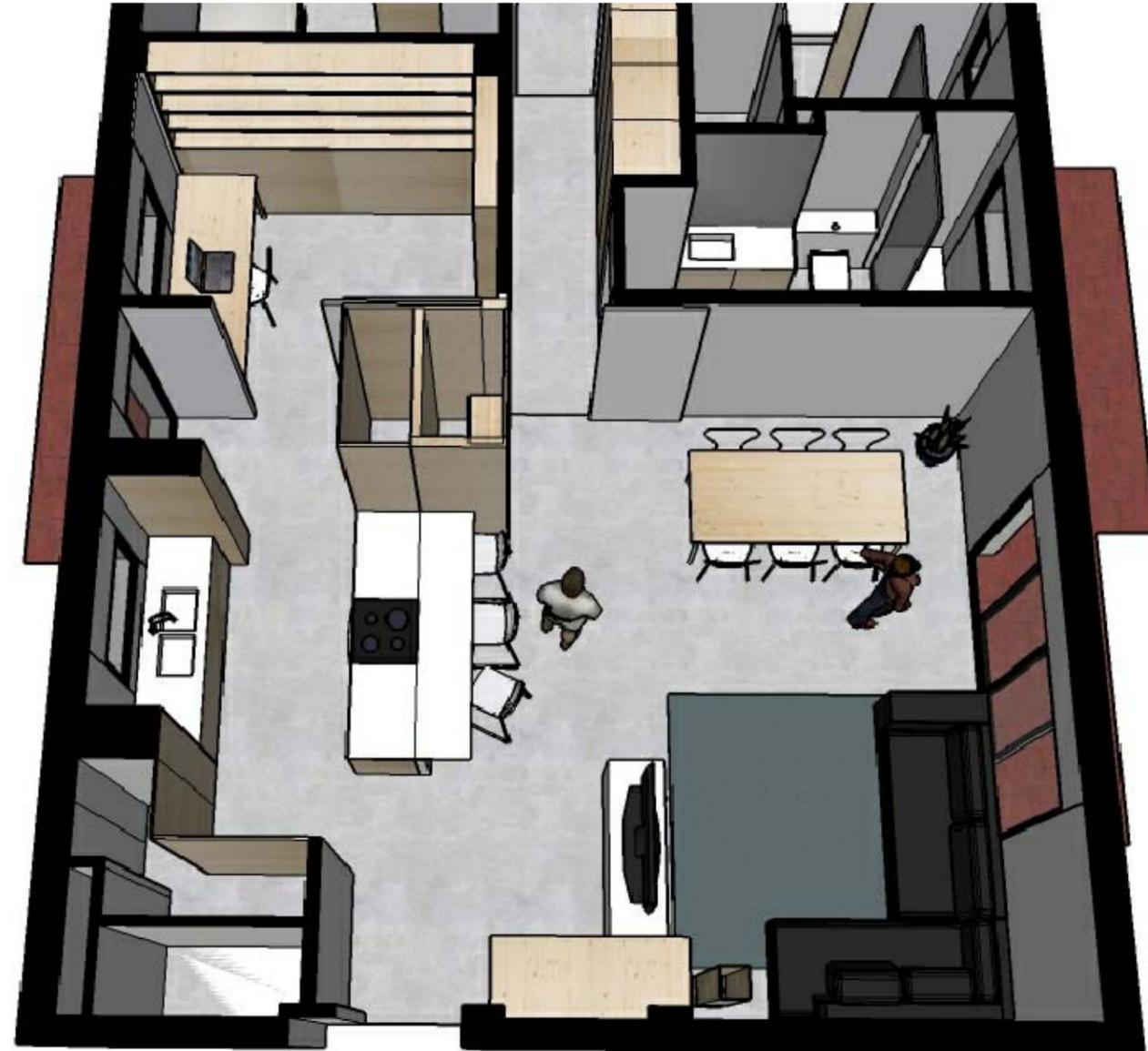


alzado c



alzado d





III. BIBLIOGRAFIA.

- Código Técnico de la Edificación:
- Orden del 7 de diciembre de 2009 “DC-09”
- Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos, Juan Monjo Carrió, Dr Arquitecto
- Manual de Cerramientos opacos. CSCAE

Páginas web:

- Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Benicarl%C3%B3>
- Benicarló: <https://www.ajuntamentdebenicarlo.org/>
- Instrucción Española del Hormigón Estructural:
https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/MASORGANOS/CPH/instrucciones/EHE_es/
- Oficina Virtual del Catastro: <http://www.catastro.meh.es/>
- Código Técnico de la Edificación: <https://www.codigotecnico.org/>
- Guía de la Baldosa Cerámica:
<http://www.five.es/publicaciones/GBC/arc/assets/basic-html/index.html#page1>
- Orden del 7 de diciembre de 2009 “DC-09”:
http://www.dogv.gva.es/portal/ficha_disposicion_pc.jsp?sig=014234/2009&L=1

Programas utilizados:

- Autocad 2017, licencia para estudiantes.
- CYPE ARQUIMEDES: Presupuesto y mediciones
- CEX v2.3: Certificación energéticas de edificios.
- CERMA (versión 4_2_5): Certificación energéticas de edificios residenciales, nuevos y existentes.