

---

# REFORMA DE VIVIENDA UNIFAMILIAR ENTRE MEDIANERAS UBICADA EN EL MUNICIPIO DE CASAS ALTAS, VALÈNCIA

12 sep. 21

---

AUTOR:

**RUBÉN TORTAJADA RAMÍREZ**

TUTOR ACADÉMICO:

**RAQUEL AMSELEM MORYOUSSEF**

(Departamento de Construcciones Arquitectónicas)



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR  
ENGINYERIA  
D'EDIFICACIÓ

## Resumen

Mi Trabajo final de grado consistirá en la realización de un proyecto de reforma de una vivienda unifamiliar de 160m<sup>2</sup> de superficie construida, situada entre medianeras y ubicada en la calle Amargura nº39 del municipio de Casas Altas, perteneciente a la provincia de Valencia.

En realización de dicho proyecto se pretende satisfacer las necesidades del Propietario y verificar el cumplimiento del CTE, DB-HR, DB-HE, DB-HS DB-SUA Y DB-SI.

***Palabras clave:*** cimentación, proyecto, reforma, medianera, tejado.

## Summary

My final degree project will consist in carrying out a remodeling project of 160m<sup>2</sup> single-family house, located between dividing walls and located at 39 Amargura Street in the municipality of Casas Altas, at province of Valencia.

In attainment of this project, I'm pretending to satisfy the necessities of the owner and verify the compliance of CTE, DB-HR, DB-HE, DB-HS DB-SUA and DB-SI regulations.

***Key words:*** *foundations, project, alterations, dividing, roof.*

## Resum

El meu Treball final de grau consistirà en la realització d'un projecte de reforma d'un habitatge unifamiliar de 160m<sup>2</sup> de superfície construïda, situada entre mitgeres i situada al carrer Amargura n<sup>o</sup>39 del municipi de Casas Altas, pertanyent a la província de València.

En realització del dit projecte es pretén satisfer les necessitats del Propietari i verificar el compliment del CTE, DB-HR, DB-HE, DB-HS DB-SUA I DB-SI

***Paraules clau:*** fonamentació, projecte, reforma, mitgera, teulada.

## Agradecimientos

Primeramente, agradecer a la Universidad Politécnica de Valencia, más en concreto a nuestra escuela (ETSIE) por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios universitarios postobligatorios aquí y poder cursar y finalizar el Grado en Arquitectura Técnica.

Al personal docente y a mis compañeros que me han acompañado durante cada una de las asignaturas que he ido cursando y superando en el transcurso de mi carrera.

En especial, a mi tutora del presente Trabajo Final de Grado y a su vez profesora de Peritaciones, Tasaciones y Valoraciones; Técnicas de Gestión Presupuestaria; y Gestión Integral del proceso; Raquel Amselem Moryoussef, por aceptarme como su alumno para la realización del presente trabajo, por tu disponibilidad, por tu paciencia y, sobre todo, por tu ayuda.

Por último, me gustaría citar una frase de Jorge Bucay (Escritor y fisioterapeuta argentino, dice así:

*“El verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que sea quien es.”*

Con esto me refiero a todas esas personas que han estado apoyándome hasta el último momento, mi familia, mi pareja y mis amigos.

## Acrónimos

**ETS:** Escuela Técnica Superior

**CTE:** Código Técnico de la Edificación

**DB-HR:** Documento básico de Protección frente al Ruido.

**DB-HE:** Documento Básico de Ahorro de Energía.

**DB-HS:** Documento Básico de Salubridad.

**DB-SUA:** Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad.

**DB- SI:** Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio.

**CEE:** Certificado de Eficiencia Energética

**PT:** Puesta a Tierra

**HA:** Hormigón armado

**AF:** Agua fría

**ACS:** Agua caliente sanitaria

**IVE:** Instituto Valenciano de la Edificación

**RITE:** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

**REBT:** Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

# Índice

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>RESUM</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>4</b>
<b>ACRÓNIMOS</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
1.1 OBJETO	10
1.2 ANTECEDENTES Y ENTORNO URBANO	11
1.3 EMPLAZAMIENTO	13
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA	16
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>18</b>

<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>18</b>
2.1 PROGRAMA DE NECESIDADES	18
2.2 CAMBIO DE USO	23

## **CAPÍTULO III** **24**

---

<b>MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CALIDADES</b>	<b>24</b>
3.1 DEMOLICIONES	24
3.2 TRABAJOS PREVIOS	25
3.3 RED DE SANEAMIENTO	26
3.4 ESTRUCTURA	27
3.5 CUBIERTA	27
3.6 ALBAÑILERÍA	28
3.7 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	29
3.8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE TELECOMUNICACIONES	30
3.9 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, ACS Y VENTILACIÓN	31
3.10 CARPINTERÍAS	31
3.11 REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	33
3.12 EQUIPAMIENTO	34

## **CAPÍTULO IV** **36**

---

<b>CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (CEE)</b>	<b>36</b>
---	-----------

## **CAPÍTULO V** **38**

---

<b>JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA</b>	<b>38</b>
5.1 JUSTIFICACIÓN DE LA DC-09	39

Capítulo 1. EDIFICIOS DE VIVIENDA	41
5.2 JUSTIFICACIÓN DEL DB-HS DEL CTE	52
SECCIÓN HS1 Protección frente a la humedad	55
SECCIÓN HS 3 Calidad del aire interior	66
SECCIÓN HS 4 Suministro de agua	71
SECCIÓN HS 5 Evacuación de aguas	87
5.3 JUSTIFICACIÓN DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	96
SECCIÓN HR Protección frente a la humedad	96
5.4 JUSTIFICACIÓN DB-HE AHORRO DE ENERGÍA	103
SECCIÓN HE O Limitación del consumo energético	105
5.5 JUSTIFICACIÓN DB-SUA SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN	127
<b><u>CAPÍTULO VI</u></b>	<b>138</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>138</b>
7.1 ÍNDICE DE IMÁGENES	138
7.2 ÍNDICE DE TABLAS	139
<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	<b>141</b>
<b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b>	<b>143</b>
<b><u>ANEXO I. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. PLANOS</u></b>	<b>145</b>
<b><u>ANEXO II. DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA</u></b>	<b>147</b>
<b>DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA</b>	<b>148</b>

<b><u>ANEXO III. DIMENSIONAMIENTO CALEFACCIÓN</u></b>	<b><u>149</u></b>
<b>DIMENSIONAMIENTO CALEFACCIÓN</b>	<b>150</b>
<b><u>ANEXO IV. PRESUPUESTO</u></b>	<b><u>152</u></b>
<b><u>ANEXO V. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA</u></b>	<b><u>154</u></b>
<b><u>ANEXO VI. INFOGRAFÍAS RENDERIZADAS</u></b>	<b><u>156</u></b>

# Capítulo I

## Introducción

### 1.1 Objeto

El objetivo que se pretende llevar a cabo mediante la realización de este Trabajo Final de Grado, es la de elaborar un proyecto de cambio de uso y reforma de una vivienda unifamiliar situada entre medianeras.

La propuesta se debe a que la vivienda es perteneciente a un familiar cercano y me propuso la opción de que elaborara un proyecto de reforma sobre dicha vivienda para que en un futuro no muy lejano se pueda llevar a cabo la idea que voy a proponer en este TFG.

Así mismo se pretende realizar el presente proyecto para poner en práctica todas las herramientas, normativas y conocimientos que he ido adquiriendo y aprendiendo con el transcurso de los cursos y los años en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación.

Espero poder plasmar con este proyecto mis facultades y aptitudes, las cuáles me han hecho llegar hasta este punto de mi vida académica.

## 1.2 Antecedentes y entorno urbano

La vivienda objeto del presente proyecto se ubica en Casas Altas, un pequeño municipio perteneciente a la comarca del Rincón de Ademuz.

Dicha comarca es perteneciente a la provincia de Valencia a pesar de tener más cercanía y compartir más semejanzas con Cuenca y de Teruel.



*Ilustración 1. Fotografía de Casas Altas. Fuente Google*

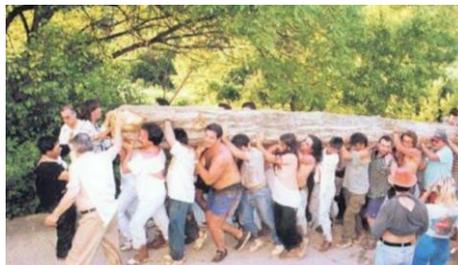
El entorno urbano en el aspecto arquitectónico de Casas Altas, se caracteriza por viviendas unifamiliares entre medianeras que constan de fachadas de mampostería y de acabados rurales manteniendo la armonía con el entorno, y predominan los elementos florales en el exterior de las viviendas. Las cubiertas que más predominan son las inclinadas de teja curva a dos aguas.

En cuanto a la situación demográfica de Casas Altas, actualmente la población es de 131 personas, aunque dicha cifra se puede ver incrementada hasta las 300 personas durante los meses de julio y agosto con motivo de las fiestas patronales.

Referente a la situación geográfica de la comarca, el Rincón de Ademuz tiene un área de  $370 \text{ km}^2$ , con una densidad de población cercana a los  $6,12^{\text{habitantes}}/\text{km}^2$ ; mientras que el término de Casas Altas ostenta una superficie de  $15,9 \text{ km}^2$ , con una densidad de población de  $6,12^{\text{habitantes}}/\text{km}^2$ .

La fiesta popular de Casas Altas es “el chopo”, es una fiesta que se celebra el día de la víspera de la Santísima Trinidad (patrona del pueblo), y antiguamente consistía en que los quintos (los que se iban a hacer la mili) iban en busca del chopo más alto que había en la rivera para cortarlo y subirlo hasta la plaza del pueblo para posteriormente plantarlo frente al campanario, y posteriormente en las fiestas de verano tirarlo como colofón de la finalización de las fiestas el día 14 de agosto.

Actualmente, con la escasa población, la tradición de los quintos quedó atrás y la subida del chopo la efectúan los valientes que se atreven.



*Ilustración 2. Tradicional subida del chopo. Fuente Google*





*Ilustración 4. Vista satélite municipio de Casas Altas. Fuente Google Maps*



*Ilustración 5. Plano Catastral de Casas Altas. Fuente Sede electrónica del Catastro*



*Ilustración 6. Plano ubicación vivienda objeto de TFG. Fuente Sede electrónica del Catastro*



*Ilustración 7. Fachadas c/ Barraca y c/ Amargura respectivamente. Fuente Propia*

## 1.4 Descripción de la vivienda

La vivienda objeto del presente proyecto está situada entre medianeras y recalca en las calles Amargura y Barraca.

La construcción de la vivienda se efectuó en el año 1890 y cuenta con una reforma media en el año 1989 y su superficie construida es de 209 m<sup>2</sup> según la información que nos proporciona el catastro.

Las distinciones que hacen singular a esta vivienda son las siguientes:

- Planta baja destinada antiguamente como establo para guardar animales con fines agrícolas.
- Plantas primera y segunda destinadas al mismo fin.
- La vivienda tiene 2 accesos:
  - Acceso a PB por calle Amargura.
  - Acceso a P1 por calle Barraca.
- Se presupone que, por la antigüedad de la vivienda, su cimentación puede estar basada en que los pilares de la vivienda se introducen en el terreno.
- Cuenta con una cubierta inclinada a dos aguas realizada mediante vigas de madera, cañizo y recubierto de teja curva. Las pendientes de cada faldón son del 30% y del 40%.
- Reforma en la fachada de PB recayente a la calle Amargura y en fachada recayente a calle Barraca, realizada en el año 1989.

En cuanto a superficies útiles y construidas, como veremos más adelante de la vivienda:

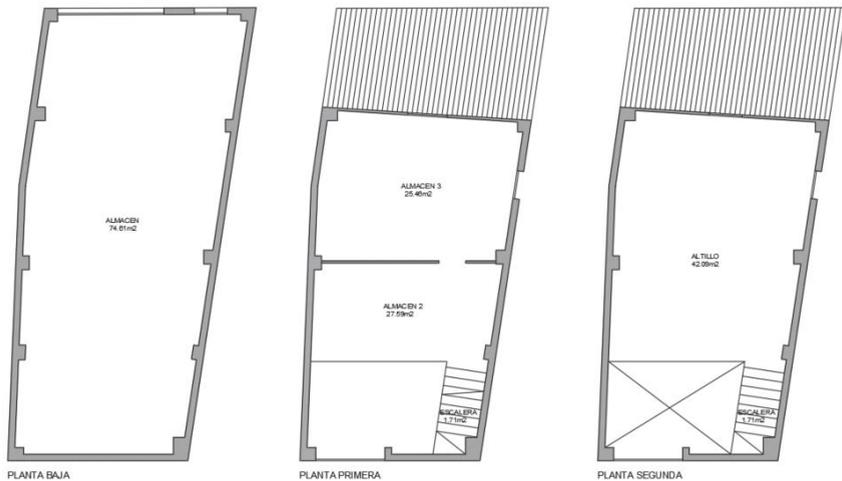
- Superficie construida según cálculo: 196,38 m<sup>2</sup>
- Superficie útil según cálculo: 173,17 m<sup>2</sup>

## Capítulo II

### Memoria descriptiva

#### 2.1 Programa de necesidades

Como ya mencionamos, la causa principal de llevar a cabo la reforma, se debe a que el propietario de la vivienda, quiere transformarla como vivienda de uso particular, y le he propuesto realizar este proyecto para darle a la presente vivienda una visión distinta a la actual y con ello hacer cumplir lo que normativamente se precisa mediante las exigencias en cuanto a confort, habitabilidad, salubridad, utilización y diseño.



*Ilustración 8. Estado actual del inmueble. Fuente propia*

Tabla 1. Cuadro de superficies del estado actual del inmueble. Fuente propia

		ESTADO ACTUAL	
		SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
PLANTA BAJA	Almacén	74,61	83,18
	<b>Total Planta baja</b>	<b>74,61</b>	
PLANTA PRIMERA	Almacén 2	27,59	62,83
	Almacén 3	25,46	
	Escalera	1,71	
	<b>Total Planta primera</b>	<b>54,76</b>	
PLANTA SEGUNDA	Altillo	42,09	50,37
	Escalera	1,71	
	<b>Total Planta segunda</b>	<b>43,8</b>	
<b>TOTAL VIVIENDA</b>		<b>173,17</b>	<b>196,38</b>

Las actividades a realizar para la reforma de la vivienda objeto del presente trabajo para así cumplir con el programa de necesidades serán:

- **Demoliciones.** Las tareas de demoliciones consistirán en una previa retirada de enseres, apertura de huecos en fachada, demolición de parte del forjado del altillo, demolición de particiones existentes, así como el levantado de la cubierta para su adecuación.
- **Trabajos previos.** Dado que la vivienda se sustenta mediante muros medianeros, se realizará un refuerzo de los mismos.
- **Saneamiento.** Se realizará una arqueta y las canalizaciones pertinentes en la planta baja para conectar la red de la vivienda a la acometida de la red general, amén de facilitar posteriormente los trabajos de fontanería.

- **Estructura.** En cuanto a la estructura de la vivienda, se realizará el refuerzo de los forjados procedentes al altillo y a la planta primera mediante una capa de compresión de 5 cm de hormigón ligero. Mientras que en la planta baja se hará una solera en toda la planta para darle una planeidad a su firme ya que en su estado actual no dispone.
- **Cubierta.** Se reacondicionará la cubierta sustituyendo su cobertura y soporte para así dotarla de mayor seguridad y estabilidad frente a agentes térmicos y atmosféricos mediante su aislamiento con poliuretano proyectado. Además, se colocarán canelones de los que por el momento no se dispone, anclados a la cubierta.
- **Albañilería.** Los trabajos correspondientes a particiones interiores y protección del interior de la vivienda a base de trasdosados autoportantes y tabiquería de yeso laminado; colocación de vierteaguas en ventanas; y ayudas correspondientes a trabajos de electricista, fontanero y carpintero.
- **Instalaciones.** Corresponderán en este punto las instalaciones de electricidad y telecomunicaciones, tal y como se indica en los planos y esquema unifilar anexos a este documento; instalación de ACS mediante termo eléctrico; ventilación; y calefacción con radiadores eléctricos.

- **Carpinterías.** Sustitución de carpinterías existentes por otras nuevas de medidas adaptadas a los nuevos huecos en fachada y hechas de PVC imitación madera con rotura de puente térmico, colocación de puertas, barandillas, escalera, rejas, y frentes de armarios. Todo ello, siguiendo las especificaciones de la normativa vigente.
- **Revestimientos y acabados.** Los revestimientos de fachadas se realizarán a base de capa base de mortero y un enfoscado de mortero de cal imitación revoco tradicional; en cuanto al revestimiento de los interiores, se realizarán alicatados de gres porcelánico en baño y cocina, pintura plástica acrílica mate en paramentos horizontales y verticales de las estancias restantes, falsos techos de yeso laminado, pavimento de gres porcelánico en baño, y pavimento de madera de roble en el resto de la vivienda.
- **Equipamiento.** Se dotará a la vivienda del equipamiento necesario, para ello se dispondrá de los electrodomésticos básicos para cada vivienda junto con su correspondiente mobiliario y aparatos sanitarios, todo ello según los planos aportados y el presupuesto realizado.

Una vez realizada la reforma de la vivienda objeto del presente trabajo, el cuadro de superficies se ve modificado, al igual que el plano de distribución, como podemos ver a continuación.

Tabla 2. Cuadro de superficies del estado reformado. Fuente propia

		ESTADO REFORMADO	
		SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
PLANTA BAJA	Almacén	74,61	83,18
	<b>Total Planta baja</b>	<b>74,61</b>	
PLANTA PRIMERA	Hall	7,25	62,83
	Baño	3,63	
	Salón-Comedor-Cocina	29,62	
	Dormitorio 1	9,71	
	Escalera	1,77	
	<b>Total Planta primera</b>	<b>51,98</b>	
PLANTA SEGUNDA	Dormitorio principal	17,83	24,54
	Escalera	1,77	
	<b>Total Planta segunda</b>	<b>19,6</b>	
<b>TOTAL VIVIENDA</b>		<b>146,19</b>	<b>170,55</b>

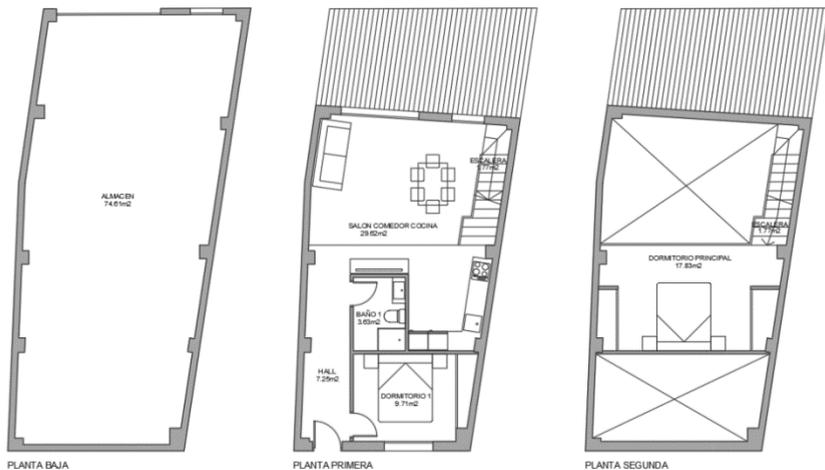


Ilustración 9. Estado reformado del inmueble. Fuente propia

## 2.2 Cambio de uso

Actualmente, la vivienda se encuentra destinada como almacén según el Catastro, por lo que se precisará realizar un cambio de uso de la misma a vivienda tal y como se requiere para llevar a cabo la reforma de rehabilitación que se pretende.

Para ello, se precisa la aportación la documentación pertinente para este caso.

La documentación necesaria se aporta a continuación.



## Solicitud de Licencia o Autorización Urbanística

### Datos del interesado

Tipo de persona NIF/CIF

Nombre

Primer apellido

Segundo apellido

*(Solo si Tipo de persona = Física)*

Razón Social

*(Solo si Tipo de persona = Jurídica)*

### Datos del representante

Tipo de persona NIF/CIF

Nombre

Primer apellido

Segundo apellido

*(Solo si Tipo de persona = Física)*

Razón Social

*(Solo si Tipo de persona = Jurídica)*

Poder de representación que ostenta

Nombre del Convenio

*(Solo si Poder de representación que ostenta = Estoy adherido a un convenio con esta administración para representar al interesado)*

### Datos a efectos de notificaciones

Medio de notificación

Email

Móvil

País

Provincia

Municipio

Núcleo diseminado

Código postal

Tipo Vía

Dirección

Número / Km

Bloque

Escalera

Planta

Puerta

Extra

### Datos de actuación urbanística

Tipo

Objeto

Presupuesto

€

Observaciones

## Datos de la ocupación de dominio público

¿Existe ocupación de dominio público?

Finalidad  Superficie Ocupada  ¿Afecta a algún elemento urbanístico?

*(solo si ¿Afecta a algún elemento urbanístico? = SI)*

Duración de la Ocupación  Delimitación Horaria

*(solo si Delimitación Horaria = SI)*

Observaciones

## Emplazamiento

Referencia Catastral  Localización

Clase  Superficie  m<sup>2</sup> Coeficiente  % Uso  Año de Construcción

## Proyecto técnico

Autor del Proyecto  Colegio Oficial  Número  Fecha  CSV

*(dd/mm/aaaa)*

	Nombre y apellidos		Nombre y apellidos
Técnico	<input type="text"/>	Promotor	<input type="text"/>
Director	<input type="text"/>	Autor del Estudio Seguridad y Salud	<input type="text"/>
Director de Ejecución	<input type="text"/>	Coordinador de Seguridad y Salud	<input type="text"/>
Constructor	<input type="text"/>		

## Documentación Obligatoria

Datos de Identificación

## Documentación a aportar según el caso

Consulta de Bienes Inmuebles

## Consentimiento y Deber de Informar a los Interesados sobre Protección de Datos

**He sido informado de que esta Entidad va a tratar y guardar los datos aportados en la instancia y en la documentación que la acompaña para la realización de actuaciones administrativas**

### Información básica sobre protección de datos

Responsable	Ayuntamiento de Casas Altas
Finalidad	Tramitar procedimientos y actuaciones administrativas.
Legitimación	Cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos otorgados a esta Entidad.
Destinatarios	Se cederán datos, en su caso, a otras Administraciones Públicas y a los Encargados del Tratamiento de los Datos. No hay previsión de transferencias a terceros países.
Derechos	Acceder, rectificar y suprimir los datos, así como otros derechos, tal y como se explica en la información adicional.
Información Adicional	Puede consultar la información adicional y detallada sobre Protección de Datos en la siguiente dirección <a href="https://casasaltas.sedelectronica.es/privacy">https://casasaltas.sedelectronica.es/privacy</a>

## Firma

---

PRESTA SU CONSENTIMIENTO para que la entidad realice consultas de los datos del solicitante/representante a través de la Plataforma de Intermediación de Datos y otros servicios interoperables

Firma

En  , el    
(dd/mm/aaaa)

## Capítulo III

### Memoria constructiva y de calidades

#### 3.1 Demoliciones

Este capítulo constará de las demoliciones y levantado de elementos de la vivienda para llevar a cabo la reforma.

Levantado de carpinterías de madera existentes, tales como ventanas y portón de entrada ubicado en fachada de c/ Barraca.

Se realizará la apertura de huecos en fachada hecha de mampostería para la preparación de las ventanas correspondientes al comedor, recayente a la c/ Amargura (véase en Anexo planos).

También se realizará la apertura de huecos en la fachada que recaerá sobre la c/ Barraca, para la puerta y la ventana nuevas, que posteriormente se colocarán.

En cuanto a la cubierta, se procederá al levantado de las tejas y del tablero cerámico actuales, en la totalidad del tejado.

La cubierta de chapa metálica ubicada en la c/ Amargura también se retirará.

En cuanto a demoliciones en interior tendremos, por una parte, la demolición de tabiquerías, que en este caso tan solo hay un tabique de ladrillo ubicado en planta primera. Por otra parte, también se demolerá parte del forjado de madera procedente a la planta segunda o altillo y la

escalera de piedra existente para así dotar a la vivienda de mayor luminosidad natural y crear en la vivienda un entorno más abierto.

Si nos referimos a tareas en interior, también se retirarán los enseres que ahora mismo sean inservibles a mano, y que ocupan la vivienda a reformar.

Cabe mencionar que todos los escombros producidos durante la reforma y enseres retirados, se verterán sobre un contenedor de escombros ubicado en la parcela de enfrente de la vivienda en c/Barraca, que pertenece al mismo propietario.

En cuanto a la parcela mencionada en el párrafo anterior, se utilizará tanto para colocar el contenedor de escombros, como para zona de acopio de materiales para la reforma.

En caso de precisar más espacio, se ocupará el vial, solicitando los pertinentes permisos de ocupación en el Ayuntamiento de Casas Altas.

Dicho permiso véase en el Anexo I (Documentación Administrativa).

### 3.2 Trabajos previos

Serán aquellas actividades que dotarán a la vivienda de la seguridad necesaria para llevar a cabo la ejecución de la reforma prevista.

Se realizarán refuerzos en la cimentación mencionada en apartados anteriores. La cuál se reforzará mediante un recalce de los muros medianeros de la vivienda mediante Hormigón armado HA-25/B/20/Ila con una cuantía media aproximada de acero de 85 kg/m<sup>3</sup>, previa excavación de zanja en terreno arcilloso para llegar a la cota más baja de

cimentación, y posterior al recalce, rellenar la zanja creada mediante zahorra natural caliza compactada.

También se dispondrá de la piqueta de puesta a tierra (PT) que constará de un electrodo de acero que va cubierto de cobre, cuyo diámetro son 14 mm., y una longitud de 1,5 m.

El conductor utilizado para la PT se dispondrá a una cota inferior a 80 cm a la de la c/ Barraca de donde partirá la instalación de electricidad.

Dicho conductor será de cobre con un diámetro de 35 mm.

### 3.3 Red de saneamiento

Se realizarán las canalizaciones pertinentes de la vivienda para la creación de una arqueta que se ubicará en planta baja, y así realizar la conducción hasta la acometida ubicada en c/ Amargura. Para la disposición de las canalizaciones no será tarea complicada dado que la planta baja no será utilizada para fines residenciales y su acceso será independiente al de la vivienda reformada. (Véase en Anexo planos)

Las canalizaciones de las que se va a dotar la vivienda serán de tubo liso de PVC con diámetros variables entre 50 mm y 160 mm.

Para la arqueta mencionada, se realizará a base de ladrillo macizo de medio pie colocada sobre una capa de hormigón de limpieza de 10cm, las dimensiones de la misma, serán 51x51x51 cm.

El colector que conectará la arqueta de registro con la red general del municipio, será de PVC con un diámetro de 200mm, previa excavación de zanja para su colocación y sobre un lecho de arena o grava de unos

20cm. La red general a la que conducirá el colector, se ubica en la c/Amargura.

### 3.4 Estructura

Se reforzarán tanto el forjado de la planta primera, como el forjado de la planta segunda o altillo, dicho refuerzo consistirá en la colocación de conectores de acero galvanizado de 12 mm de diámetro y 100 mm de longitud.

Estos se fijarán a las viguetas mediante resinas, para la posterior disposición de armadura con malla electrosoldada, y una capa de compresión realizada con hormigón ligero de dosificación HA-25/B/20/IIa.

En planta baja se dispondrá una solera de HA-25/B/20/IIa de 10 cm sobre una capa previa de grava de 15 cm. El hormigón mencionado se verterá sobre mallazo electrosoldado (ME).

### 3.5 Cubierta

La reforma de la cubierta consistirá en la sustitución de la cobertura y el soporte de la misma.

Se pondrán tableros cerámicos machihembrados en toda la superficie de la cubierta. Estos, irán rejuntados con mortero de cemento.

Una vez sustituido el soporte, se aislará la cubierta mediante espuma de poliuretano proyectada, con un espesor de 20 mm mínimo y por lo menos una densidad de 30 kg/m<sup>3</sup>.

La cobertura del tejado se completará con la colocación de las tejas y creación de aleros a razón de 32 tejas/m<sup>2</sup> recibidas con mortero de cemento.

Los canalones tendrán una pendiente del 4% y se anclarán a la cubierta y serán de PVC rígido de 100x75mm de sección y 26 mm de desarrollo en color marrón.

### 3.6 Albañilería

En cuanto a trabajos de albañilería y particiones, en el interior de la vivienda tenemos el trasdosado autoportante y la tabiquería.

El trasdosado se dispondrá en el perímetro de la vivienda por el interior para dotarla de las condiciones térmicas y acústicas más favorables. Éste se compondrá de un trasdosado autoportante de 61 mm de espesor formado por placas de 15mm de yeso laminado, atornilladas a la estructura de canales y montantes de 46 mm con una modulación de 600mm, dejando una cámara de aire interior de 10 mm.

Para reducir las vibraciones se dispondrá de la estructura del trasdosado llevará una banda estanca autoadhesiva en las zonas donde los perfiles estén en contacto con los forjados.

Para dotar de aislamiento térmico al trasdosado, se dispondrá dentro del trasdosado de paneles semirrígidos de lana mineral de 40 mm de espesor.

Los tabiques de la vivienda objeto, se realizará con tabiques sencillos de 100 mm de espesor a base de perfilería de canales y montantes de 70

sobre banda estanca autoadhesiva y formados por placas de yeso laminado de 15 mm de espesor a ambas caras del tabique.

El aislamiento de los tabiques se realizará mediante paneles semirrígidos de lana mineral de 65 mm de espesor.

En la ejecución de los tabiques y trasdosados mencionados, se realizará su encintado y todas las ayudas a trabajos de fontanería, electricista y carpintero que se precisen.

En cuanto a los trabajos exteriores de albañilería, se procederá a la colocación de los dinteles de las ventanas que serán de viguetas pretensadas.

Los vierteaguas de las ventanas son de piedra artificial de 20 cm de ancho, pulidos, con goterón, y con pendiente. Se colocarán sobre mortero de cemento M5 y rejuntados con lechada de cemento blanco.

Para la realización del revestimiento de la fachada se dispondrá una capa base de mortero de cal previa, de 15 mm de espesor con acabado rugoso y aplicada manualmente.

Posterior a la capa base, se revestirá la fachada mediante un enfoscado de mortero de cal imitación revoco tradicional de 10 mm de espesor, dándole un acabado rústico y aplicada a mano.

### 3.7 Instalación de fontanería

La instalación de fontanería se compondrá por la instalación de agua fría (AF), y la instalación de agua caliente sanitaria (ACS).

La instalación del cuarto de baño que irá dotado de lavabo, inodoro y ducha, se realizará con tuberías de polietileno reticulado para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC diámetro 40mm para la red de desagües, con sifón individual y llaves de corte en cada estancia.

La instalación de cocina irá dotada con tomas para fregadero, lavavajillas, lavadora-secadora y termo eléctrico. E irá realizada con tuberías de polietileno reticulado para las redes de agua fría y caliente y con tuberías de PVC de diámetro 40mm para la red de desagües, y llaves de corte en cada estancia.

La evacuación de aguas residuales se realizará mediante tubo de PVC de diámetro 90-110mm, con uniones encoladas y comportamiento al fuego adecuado a la norma vigente DB-SI.

### 3.8 Instalación eléctrica y de telecomunicaciones

La instalación eléctrica y de telecomunicaciones contendrá todos los elementos necesarios para una instalación de una vivienda menor de 200m<sup>2</sup>. Incluyendo todos los mecanismos de gama media-alta, cuadro general y de protección, antena de TV.

En cuanto a luminarias, se dispondrá de down light.

Para más especificaciones de los elementos de los que se compone la instalación, véase en plano de electricidad en el Anexo.

### 3.9 Instalación de calefacción, ACS y ventilación

La instalación de calefacción de la vivienda consistirá en la dotación de 6 radiadores eléctricos digitales de aluminio inyectado de dimensiones 60x45x10 cm.

La potencia de los radiadores será 500W y 4 elementos cada radiador; dispondrán de panel de control digital con pantalla, programación, reloj y distintos modos.

El dimensionamiento de la cantidad de radiadores y su distribución se encuentra en el Anexo II.

Para dotar a la vivienda de agua caliente sanitaria, se dispondrá de un termo eléctrico de acumulación y producción de agua caliente sanitaria, hecho de acero esmaltado con recubrimiento de espuma de poliuretano de alta densidad.

La capacidad del termo será de 150 l, 2200 W de potencia eléctrica, 220V y 50 Hz.

La ventilación será mecánica mediante extractor de cocina conexasionada a shunt de ventilación y con chimenea para evacuación de humos y gases, realizada a base de tubo de acero inoxidable de 15 cm de espesor aislado térmicamente.

### 3.10 Carpinterías

- Barandilla de 1 m de altura colocada en planta segunda y en escalera, e irá realizada con pasamanos y montantes de acero inoxidable mate de 50x8mm.

- Reja galvanizada para el hueco de ventana ubicada en fachada en c/ Barraca. La reja estará formada por paneles de pletinas de acero galvanizado de 20x2 mm y con cerco metálico conformado en frío.
- La puerta de acceso a la vivienda será de abatible, ciega y lisa. Con unas dimensiones de 203x72x4 cm, de madera chapada en nogal en la parte que da al exterior de la vivienda, y con acabado lacado en blanco en la parte que da al interior de la vivienda.
- Las puertas de paso serán de tablero macizo de melamina en color blanco. Estas serán ciegas, abatibles y con dimensiones de 203x72,5x4cm.
- Frentes de armario de madera lacados en blanco.
- Las ventanas de la vivienda serán de PVC imitación madera, provistas de refuerzos interiores de acero galvanizado, herrajes bicromatados, y acristaladas con vidrio doble aislante, transparentes e incoloros, de 4mm de espesor cada cristal y cámara de 12mm (4-12-4mm).  
Las medidas de las ventanas y su composición de hojas se podrán apreciar en el Anexo de los planos de carpinterías.
- Persianas con cinta de accionamiento.

### 3.11 Revestimientos y Acabados

En cuanto a techos, se realizará falso techo continuo, formado por placas de yeso laminado de 12.5mm el falso techo se sustenta sobre una estructura longitudinal de maestras de 60x27mm y perfiles perimetrales de 30x30mm.

Su aislamiento acústico se realizará mediante panel semirrígido de lana mineral de 40 mm., y anclaje con varillas de cuelgue.

Se dispondrá de falso techo en las siguientes estancias:

- Hall
- Cocina
- Dormitorio 1
- Baño

Los pavimentos serán de madera de roble francés en láminas de 23x60mm, claveteadas sobre maderas de pino de 50x20mm cada 30cm y recibidos con yeso.

Dicho pavimento, irá barnizado con una mano de poliuretano de dos componentes.

El tipo de pavimento mencionado se colocará en la planta segunda, incluyendo los rodapiés de madera lacada en la misma tonalidad.

Mientras que para la planta primera se utilizará pavimento de baldosas de gres porcelánico marmoleado de dimensiones 50x100cm, colocado sobre capa fina con adhesivo cementoso con deslizamiento reducido, y con juntas <3mm de adhesivo cementoso mejorado.

En paramentos verticales predomina la pintura plástica acrílica blanca mate, con resistencia a la luz solar; exceptuando las estancias del baño y la cocina cuyos paramentos irán revestidos de un alicatado realizado con baldosas de gres porcelánico de 50x100cm colocado sobre capa fina con adhesivo cementoso y rejuntado con lechada de cemento.

### 3.12 Equipamiento

El equipamiento consta de una escalera metálica 0,81 m de diámetro en su zona más estrecha, y de 1,13 m en su zona más ancha.

El peldaño será de chapa lisa de 3 mm de espesor con madera de haya de 3 mm de espesor.

La escalera consta de 12 peldaños de 19,17 cm de tabica y 28 cm de huella según cálculo más adelante aportado en apartado de justificación de normativa; barandilla de barrotes verticales de redondo de acero liso y pasamanos de tubo de acero.

En el acceso a la vivienda se dotará de perchas en el hall, y buzón colgado en fachada exterior en c/ Barraca.

El equipamiento de la cocina constará de fregadero de acero inoxidable, griferías monomando de calidad estándar, mobiliario de cocina módulo por módulo a medida a base de madera de DM lacada, encimera de mármol color crema marfil de 60x2 con canto pulido, campana extractora de tres velocidades con un caudal de 250m<sup>3</sup>/h, horno eléctrico, microondas multifunción, placa de encimera a gas para 4 fuegos y con encendido electrónico, lavadora-secadora de carga superior, lavavajillas, y frigorífico de 1 puerta con congelador.

En cuanto al equipamiento del baño, éste irá dotado de portarrollos, jabonera, toallero, mampara de ducha de 1 hoja abatible y otra hoja fija, plato de ducha de porcelana de 85x70 cm de 10mm de espesor, inodoro multifunción, lavabo de porcelana vitrificada blanca, y griferías monomando de calidad estándar con excepción de la ducha que será temporizable y regulable, y acabado cromado.

## Capítulo IV

### Certificado de eficiencia energética (CEE)

En este apartado elaboraré un informe mediante el programa informático CE3X.

Dicho informe contendrá la siguiente información acerca de la eficiencia energética de la vivienda objeto:

- Identificación de la vivienda sobre la que se va a realizar el informe.
- La calificación energética obtenida tras la realización de procedimientos que enunciaré más adelante.
- Una descripción de las características energéticas de la vivienda.
  - Imágenes, situación y superficie.
  - Características de la envolvente.
  - Instalaciones térmicas.

Los procedimientos que se he llevado a cabo para realizar el certificado son los siguientes:

- Descargar la aplicación necesaria para obtener los informes (CE3X).
- Introducir los datos requeridos a cerca de la vivienda y sus características.

- Especificar mediante cálculos los apartados requeridos en cuanto a la envolvente y sus características.
- Marcar el tipo de instalaciones que contiene la vivienda y datos con respecto a ellas.
- Generar los documentos pertinentes.

El informe de eficiencia energética obtenido mediante el proceso mencionado, se aporta a continuación.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR ENTRE MEDIANERAS UBICADA EN EL MUNICIPIO DE CASAS ALTAS		
Dirección	C/ Amargura 39		
Municipio	Casas Altas	Código Postal	46147
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1890
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8139807XK4383F0001BQ		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	X	NIF(NIE)	X
Razón social	X	NIF	X
Domicilio	X		
Municipio	X	Código Postal	X
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	X	Teléfono	X
Titulación habilitante según normativa vigente	X		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px 5px;">&lt; 23.8</span> <b>A</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #20c997; color: white; padding: 2px 5px;">23.8-45.1</span> <b>B</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px 5px;">45.1-76.2</span> <b>C</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px 5px;">76.2-122.1</span> <b>D</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px 5px;">122.1-229.6</span> <b>E</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px 5px;">229.6-268.6</span> <b>F</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px;">≥ 268.6</span> <b>G</b></div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px 5px;">&lt; 6.5</span> <b>A</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #20c997; color: white; padding: 2px 5px;">6.5-10.4</span> <b>B</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px 5px;">10.4-17.5</span> <b>C</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px 5px;">17.5-28.1</span> <b>D</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px 5px;">28.1-54.9</span> <b>E</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px 5px;">54.9-64.3</span> <b>F</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px;">≥ 64.3</span> <b>G</b></div> </div>
<span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 5px 15px; font-weight: bold;">126.7 E</span>	<span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 5px 15px; font-weight: bold;">25.4 D</span>

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: 10/09/2021

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.

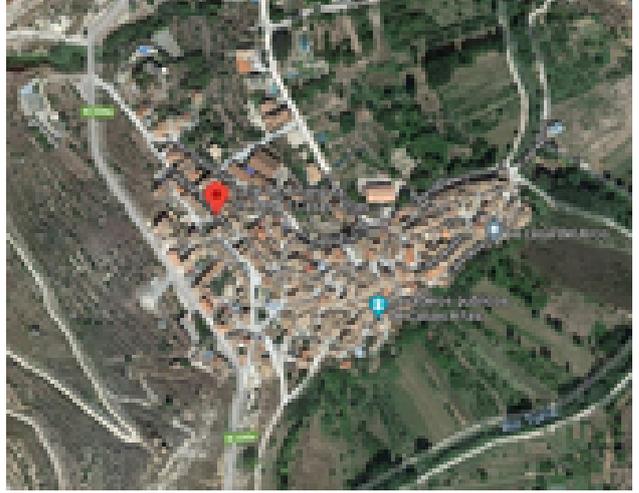
Registro del Órgano Territorial Competente:

# 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 [m <sup>2</sup> ]	146.19
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	83.18	2.63	Por defecto
Muro con terreno	Fachada	29.32	2.00	Por defecto
Muro de fachada	Fachada	71.86	2.38	Por defecto
Medianería	Fachada	216.0	0.00	
Suelo con terreno	Suelo	83.18	1.00	Por defecto

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

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

## Generadores de refrigeración

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

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)</b>	84.0
---	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar		100.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>25.4 D</b>		<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>ACS</b>
	<i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	E	<i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	E
	19.62		3.59	
			<b>REFRIGERACIÓN</b>	<b>ILUMINACIÓN</b>
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	A	<i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	-
	2.18		-	

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 <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	5.77	843.23
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	19.62	2868.26

### 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			
	<b>126.7 E</b>		<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>ACS</b>
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	E	<i>Energía primaria ACS [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	E
	92.65		21.17	
			<b>REFRIGERACIÓN</b>	<b>ILUMINACIÓN</b>
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	B	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	-
	12.88		-	

### 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
<b>71.6 E</b>	<b>13.2 B</b>
<i>Demanda de calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> 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**

**Apartado no definido**

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	10/09/2021
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
--------------------------------------

## Capítulo V

### Justificación de la Normativa

A continuación, se procederá a comprobar punto por punto, el cumplimiento de la Normativa y su justificación escrita o gráficamente, con respecto a la vivienda objeto del presente trabajo. Así mismo, se hará un breve estudio indicado en unas tablas elaboradas para evaluar que apartados de la Normativa vigente proceden y no proceden.

La Normativa que se va a justificar constará de los Documentos Básicos del Código Técnico de la edificación (DB-HS, DB-HR, DB-HE y DB-SUA), así como de las condiciones de diseño y calidad de la DC-09.

## 5.1 Justificación de la DC-09

Tal y como he indicado anteriormente, a continuación, mostraré una tabla donde he analizado punto por punto los apartados de la normativa para mostrar cuáles proceden a la reforma de la vivienda objeto del TFG, y cuáles no.

Tabla 3. Análisis de la normativa DC-09. Fuente propia

CONDICIONES DE DISEÑO Y CALIDAD EN EDIFICIO (DC-09)			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
<b>CAPÍTULO 1. EDIFICIOS DE VIVIENDA</b>			
<i>SECCIÓN 1ª. CONDICIONES FUNCIONALIDAD</i>			
Subsección 1ª. La vivienda	X		Sera de aplicación al tratarse de una vivienda unifamiliar.
Artículo 1. Superficies útiles mínimas	X		
Artículo 2. Relación entre espacios	X		
Artículo 3. Dimensiones lineales	X		
Artículo 4. Circulaciones horizontales y verticales	X		
Artículo 5. Equipamiento	X		
Subsección 2ª. El edificio		X	No será de aplicación al no tratarse de un edificio de viviendas.
Artículo 6. Circulaciones horizontales y verticales		X	
Artículo 7. Patios del edificio		X	
Artículo 8. Huecos de servicio		X	
Artículo 9. Huecos exteriores		X	
Artículo 10. Aparcamientos		X	
Artículo 11. Locales del edificio		X	
<i>SECCIÓN 2ª. CONDICIONES HABITABILIDAD</i>			
Subsección 1ª. La vivienda	X		Sera de aplicación al tratarse de una vivienda unifamiliar.
Artículo 12. Iluminación natural	X		
Artículo 13. Ventilación	X		
Subsección 2ª. El edificio		X	No será de aplicación al no tratarse de un edificio de viviendas.
Artículo 14. Iluminación natural		X	
Artículo 15. Ventilación		X	
<b>CAPÍTULO 2. VIVIENDA ADAPTADA</b>			
Artículo 16. Generalidades		X	No será de aplicación al no tratarse de una vivienda adaptada.
Artículo 17. Dimensiones lineales		X	
Artículo 18. Circulaciones horizontales		X	
<b>CAPÍTULO 3. EDIFICIO PARA ALOJAMIENTOS</b>			
Artículo 19. Composición		X	No será de aplicación al tratarse de una vivienda unifamiliar.
Artículo 20. Superficies mínimas		X	
Artículo 21. Equipamiento e instalaciones		X	
Artículo 22. Patios de los edificios para alojamientos		X	
Artículo 23. Generalidades		X	
<b>CAPÍTULO 4. REHABILITACIÓN</b>			
Artículo 24. Aplicación		X	No será de aplicación en este caso al no tratarse de una obra de rehabilitación.
Artículo 25. Circulaciones horizontales y verticales		X	
Artículo 26. Documento reconocido		X	

A continuación, justificaré los apartados de la DC-09 haciendo referencias a la misma.

## Capítulo 1. EDIFICIOS DE VIVIENDA<sup>1</sup>

### SECCIÓN PRIMERA CONDICIONES DE FUNCIONALIDAD

#### SUBSECCIÓN PRIMERA LA VIVIENDA

##### Artículo 1. Superficies útiles mínimas

La *superficie útil interior* de la vivienda será 30 m<sup>2</sup> mínimo.

Tabla 4. Superficie mínima de los recintos. Fuente tabla 1 DC-09

<i>Tipos</i>	<i>Superficie (m<sup>2</sup>)</i>
Dormitorio sencillo	6
Dormitorio doble	8
Cocina	5
Comedor	8
Cocina-comedor	12
Estar	9
Estar-comedor	16
Estar-comedor-cocina	18
Dormitorio-estar-comedor-cocina	21
Baño	3
Aseo	1,5

En las viviendas de dos o más dormitorios, al menos uno de ellos tendrá 10 m<sup>2</sup> útiles, sin incluir el espacio para almacenamiento.

El lavadero, podrá ubicarse en la cocina, en el *baño*, en el *aseo* o en un recinto específico para esa función, reservando siempre la superficie necesaria para la colocación y uso de los aparatos previstos.

Podrá ubicarse esta función en un espacio común del edificio según se regula en el artículo 11 de la presente disposición.

Con respecto al cumplimiento del Artículo 1 mencionado, adjunto la tabla de superficies de los recintos de la vivienda mostrando su cumplimiento.

*Tabla 5. Superficie de los recintos de la vivienda. Fuente propia*

		<b>ESTADO REFORMADO</b>
		<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>
<b>PLANTA BAJA</b>	Almacén	74,61
	<b>Total Planta baja</b>	<b>74,61</b>
<b>PLANTA PRIMERA</b>	Hall	7,25
	Baño	3,63
	Salón-Comedor-Cocina	29,62
	Dormitorio 1	9,71
	Escalera	1,77
	<b>Total Planta primera</b>	<b>51,98</b>
<b>PLANTA SEGUNDA</b>	Dormitorio principal	17,83
	Escalera	1,77
	<b>Total Planta segunda</b>	<b>19,6</b>
<b>TOTAL VIVIENDA</b>		<b>146,19</b>

## **Artículo 2. Relación entre los distintos espacios o recintos**

La relación entre los espacios de la vivienda cumplirá con las siguientes condiciones:

- a) El espacio para la evacuación fisiológica se ubicará en un recinto compartimentado, pudiendo albergar éste la zona de higiene personal.
- b) Todo recinto o zona de la vivienda en el que esté ubicada una bañera o una ducha, se considerará como local húmedo a los efectos del Documento Básico HS 3 Calidad del aire interior del Código Técnico de la Edificación, y sus acabados superficiales cumplirán lo establecido en el Artículo. 5 d) de esta disposición.
- c) Cuando la vivienda tenga más de un dormitorio, se podrá acceder a un espacio para la higiene personal desde los espacios de circulación de la vivienda.
- d) El *baño* y el *aseo* no serán paso único para acceder a otra habitación o recinto.

El cumplimiento de este apartado se hará visible en la documentación gráfica en el Anexo I.

## **Artículo 3. Dimensiones lineales**

1. En la vivienda la *altura libre mínima* será de 2,50 m, admitiéndose descuelgues hasta 2,20 m, con ocupación en planta de cada recinto de hasta el 10% de su superficie útil. En espacios de circulación, *baños*, *aseos* y cocinas, la *altura libre mínima* será de 2,20 m.

La altura libre mínima de la vivienda objeto será de 2,30 m.

2. En las habitaciones o recintos deberán poder inscribirse dos tipos de figuras mínimas:

- a) Las figuras libres de obstáculos, que permitan la circulación por la vivienda. Estas figuras se pueden superponer entre sí, si las funciones se agrupan en el mismo recinto.
- b) Las figuras para mobiliario que permitan la ubicación de muebles en la vivienda. Estas figuras no se pueden superponer con ninguna otra figura de mobiliario, por estar destinada cada una a su mobiliario específico.

El abatimiento de las puertas puede invadir la figura libre de obstáculos y las figuras para mobiliario.

Tabla 6. Figuras mínimas inscribibles. Fuente tabla 3.1 DC-09

	<i>Estar</i>	<i>Comedor</i>	<i>Cocina</i>	<i>Lavadero</i>	<i>Dormitorio</i>	<i>Baño</i>
Figura libre de obstáculos	Ø1,20 (1)	Ø1,20	Ø1,20			Ø1,20 (3)
Figura para mobiliario	3,00 x 2,50	Ø 2,50	1.60 entre paramentos	1,10 x 1,20	D. Doble: 2,60 x 2,60 (2) 2 x 2,60 ó 4,10 x 1,80  D. Sencillo: 2,00 x 1,80	

Tabla 7. Dimensiones mínimas de aparatos sanitarios y de las zonas de uso.  
Fuente tabla 3.2 DC-09

Tipo de aparato sanitario	Zona de aparato sanitario		Zona de uso	
	ancho (m)	Profundidad (m)	ancho (m)	Profundidad (m)
Lavabo	0,70	Igual dimensión que aparato sanitario	0,70	0,60
Ducha	Igual dimensión que aparato sanitario		0,60	
Bañera			0,60	
Bideé			0,70	
Inodoro			0,70	

Tabla 8. Dimensiones mínimas de aparatos para lavadero. Fuente tabla 3.3 DC-09

Tipo aparato	Zona de aparato		Zona de uso	
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)
Lavadora	0,60	0,60	Anchura (m)	0,60
Pila de lavar	0,45		Igual dimensión que aparato	
Secadora	0,60 (1)			

La justificación de las tablas 6, 7 y 8, se aparecen justificadas en el *plano nº15. Justificación DC-09 del Anexo I.*

#### Artículo 4. Circulaciones horizontales y verticales

1. Las circulaciones horizontales y verticales de toda vivienda, contarán con las siguientes dimensiones:

a) Accesos:

El acceso a la vivienda, desde el edificio o desde el exterior, será a través de una puerta cuyo hueco libre no será menor de 0,80 m de anchura y de 2,00 m de altura.

El hueco libre en puertas de paso será como mínimo de 0,70 m de anchura y 2,00 m de altura.

- Los huecos en las puertas de paso son de 0,725 m y de 2,03 m.
- El acceso a la vivienda será a través de una puerta de 0,82 m de ancho y 2,03 m de alto.

b) Pasillos:

La anchura mínima de los pasillos será de 0,90 m, permitiéndose estrangulamientos de hasta un ancho de 0,80 m con una longitud máxima de 0,60 m por presencia de elementos estructurales o paso de instalaciones, sin que exceda del 25% de la longitud total del recinto, medido en el eje del pasillo.

- Los pasillos de la vivienda objeto tienen una anchura mínima de 1,19 m.

c) La escalera del interior de la vivienda:

Las escaleras que permiten el acceso necesario a los espacios básicos y a los recintos que los contienen, deberán cumplir las condiciones que se establecen en el DB SUA del CTE.

La altura libre mínima será de 2,20 m medida desde la arista exterior del escalón hasta la cara inferior del tramo inmediatamente superior, admitiéndose descuelgues hasta 2,10 m cuya ocupación en planta no sea superior al 25% de la superficie de la escalera.

- La altura LIBRE que hay en la vivienda a cerca de la escalera, es de 2,30 m medida tal y como se explica en el párrafo anterior del Artículo 4 de la DC-09.

## **Artículo 5. Equipamiento.**

El equipamiento de la vivienda deberá cumplir las siguientes condiciones

### a) Almacenamiento

Toda vivienda dispondrá de espacio para almacenamiento de la ropa y enseres que no será inferior a 0,80 m<sup>3</sup> por usuario con una profundidad mínima de 0,55 m, que se podrá materializar mediante armarios empotrados, mediante reserva de superficie para la disposición de mobiliario, o ambas.

- Los armarios de la vivienda son empotrados.
- El espacio para almacenamiento en la vivienda a tratar será de:
  - Armario de dormitorio 1: 2,54 m<sup>3</sup>
  - Armario de dormitorio principal: 2,41 m<sup>3</sup>
  - Armario de dormitorio principal: 2,95 m<sup>3</sup>

### b) Secado de ropa

Para el secado de ropa, el método utilizado ha sido la provisión de una lavadora-secadora de carga superior, encimera de acero vitrificado y cristal antichoque.

### c) Aparatos

En toda vivienda, los recintos o zonas que a continuación se expresan, contarán con el siguiente equipamiento mínimo:

Cocina: Un fregadero con suministro de agua fría y caliente, y evacuación con cierre hidráulico. Espacio para lavavajillas con toma de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica. Espacio para cocina, horno y frigorífico con conexión eléctrica. Espacio mínimo para

bancada de 2,50 m de desarrollo, incluido el fregadero y zona de cocción, medida en el borde que limita con la zona del usuario.

Zona de lavadero: Deberá existir un espacio para la lavadora con tomas de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica.

*Baño:* Un lavabo y una ducha o bañera con suministro de agua fría y caliente, un inodoro con suministro de agua fría y todos ellos con evacuación con cierre hidráulico.

*Aseo:* Un inodoro y un lavabo, en las mismas condiciones que los anteriores.

#### d) Acabados superficiales

Los recintos húmedos (cocina, lavadero, baño y aseo) irán revestidos con material lavable e impermeable hasta una altura mínima de 2,00 m. El revestimiento en el área de cocción será además incombustible.

En caso de cocinas situadas en un recinto donde además se desarrollen otras funciones, se revestirán los paramentos en contacto con el mobiliario o equipo específicos de cocina, con material lavable e impermeable hasta una altura mínima de 2,00 m, y en el área de cocción el material será además incombustible.

- Tanto en cocina como en baño, su acabado superficial irá alicatado a base de baldosa de gres porcelánico 50x100cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal, y con juntas mínimas (1.5 - 3mm).

## SECCIÓN SEGUNDA

### CONDICIONES DE HABITABILIDAD

#### SUBSECCIÓN PRIMERA

#### LA VIVIENDA

#### **Artículo 12. Iluminación natural.**

Para cumplir esta exigencia, los recintos o zonas con excepción del acceso, *baño* o *aseo* y trastero, dispondrán de huecos acristalados al exterior para su iluminación, con las siguientes condiciones:

- c) Existirán sistemas de control de iluminación en los espacios destinados al descanso.
- d) La superficie de los huecos de iluminación, en la que se incluye la superficie ocupada por la carpintería, será fracción de la superficie de todo el recinto iluminado, teniendo en cuenta la situación de la ventana, ya sea al exterior o a patios interiores del edificio y la profundidad del recinto iluminado, según se establece en la tabla 12.

La superficie mínima de iluminación de la ventana deberá estar comprendida entre los 0'50 m y los 2,20 m de altura.

Las alturas de las ventanas que contiene la vivienda son las siguientes:

- V1: 1,10 m
- V2: 1,50 m
- V3: 1,10 m
- V4: 1,50 m

#### **Artículo 13. Ventilación**

Para la ventilación de las zonas o recintos con huecos al exterior, éstos serán practicables, al menos, en la tercera parte de la superficie del

hueco de iluminación, definida en el artículo 12 de la presente disposición.

Todas las ventanas tienen hojas abatibles, exceptuando la ventana 4 que contiene una hoja fija, pero que de todas maneras se cumple porque las dos terceras partes de la ventana mencionada, son practicables sus hojas.

A continuación, realizaré la justificación de los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación.

El procedimiento para la justificación será similar al de la DC-09, primero aportaré una tabla con los apartados de la normativa que proceden y no proceden. Y posteriormente, justificaré solamente aquellos que procedan.

Los Documentos Básicos a tratar en nuestro caso serán:

- DB-HS. Salubridad
- DB-HR. Protección frente al ruido
- DB-HE. Ahorro de energía
- DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

## 5.2 Justificación del DB-HS del CTE

Tabla 9. Análisis de la normativa HS 1. Fuente propia

HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
<b>1. Generalidades</b>	X		
<b>2. Diseño</b>			
Muros		X	No será de aplicación dado que los muros existentes solo irán revestidos y no se ejecutarán desde 0.
Grado de impermeabilidad		X	
Condiciones de las soluciones constructivas		X	
Condiciones de los puntos singulares		X	
Suelos			
Grado de impermeabilidad		X	No será de aplicación dado que se trata de una obra de reforma y los aspectos que se mencionan se adecuan a una obra nueva.
Condiciones de las soluciones constructivas		X	
Condiciones de los puntos singulares		X	
Fachadas			
Grado de impermeabilidad	X		
Condiciones de las soluciones constructivas	X		
Condiciones de los puntos singulares	X		
Cubiertas			
Grado de impermeabilidad	X		
Condiciones de las soluciones constructivas	X		
Condiciones de los componentes	X		
Condiciones de los puntos singulares	X		
<b>3. Dimensionado</b>			
Tubos de drenaje		X	Estas actividades no competen a la reforma planteada.
Canaletas de recogida		X	
Bombas de achique		X	
<b>4. Productos de Construcción</b>			
Características exigibles a los productos		X	No es de aplicación.
Control de recepción en obra de productos		X	Este apartado va más referido al seguimiento de obra.
<b>5. Construcción</b>			
Ejecución		X	Los subapartados que sí proceden de estos tres puntos, vienen ya justificados tanto en la memoria como en el presupuesto. Por lo que no será necesaria su justificación.
Control de la ejecución		X	
Control de la obra terminada		X	
<b>6. Mantenimiento y conservación</b>	X		

Tabla 10. Análisis de la normativa HS 2. Fuente propia

HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
<b>1. Generalidades</b>		X	No será de aplicación dado que este apartado se refiere a obras de nueva construcción.
<b>2. Diseño y Dimensionado</b>		X	
Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva		X	
Instalaciones de traslado por bajantes		X	
Espacios de almacenamiento inmediato en las viviendas		X	
<b>3. Mantenimiento y conservación</b>		X	
Almacén de contenedores de edificio		X	
Instalaciones de traslado por bajantes		X	

Tabla 11. Análisis de la normativa HS 3. Fuente propia

HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
<b>1. Generalidades</b>	X		
<b>2. Caracterización y cuantificación de la exigencia</b>	X		
<b>3. Diseño</b>			
Condiciones generales de los sistemas de ventilación.	X		
Condiciones particulares de los elementos	X		
<b>4. Dimensionado</b>		X	El apartado se refiere a locales y no a vivienda.
<b>5. Productos de construcción</b>	X		
Características exigibles a los productos	X		
Control de recepción en obra de productos	X		
<b>6. Construcción</b>	X		
Ejecución	X		
Control de la ejecución	X		
Control de la obra terminada	X		
<b>7. Mantenimiento y conservación</b>	X		

Tabla 12. Análisis de la normativa HS 4. Fuente propia

HS 4 SUMINISTRO DE AGUA			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. Ámbito de aplicación		X	
2. Caracterización y cuantificación de las exigencias	X		
3. Diseño de la instalación	X		
4. Dimensionado		X	Referido a edificios de viviendas y no a unifamiliares.
5. Construcción	X		
6. Productos de construcción	X		
7. Mantenimiento y conservación	X		

Tabla 13. Análisis de la normativa HS 5. Fuente propia

HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. Ámbito de aplicación		X	
2. Caracterización y cuantificación de la exigencia	X		
3. Diseño de la instalación	X		3.1 y 3.3 sí proceden, el apartado 3.2 no.
4. Dimensionado			
Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales	X		
Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales	X		
5. Construcción	X		
6. Productos de construcción	X		
7. Mantenimiento y conservación	X		

Tabla 14. Análisis de la normativa HS 6. Fuente propia

HS 6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. Generalidades		X	El municipio de Casas Altas no aparece en el listado del Apéndice B. Por tanto, no será de aplicación.
2. Caracterización y cuantificación de las exigencias		X	
3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia		X	
4. Productos de construcción		X	
5. Construcción		X	
6. Mantenimiento y conservación		X	

## SECCIÓN HS1 Protección frente a la humedad<sup>2</sup>

### 2.3 Fachadas

#### 2.3.1 Grado de impermeabilidad

1 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:

- a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;
- b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5km.

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Tabla 15. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas. Fuente Tabla 2.5 HS 1

		<b>Zona pluviométrica de promedios</b>				
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>Grado de exposición</b>	<b>V1</b>	5	5	4	3	2
	<b>V2</b>	5	4	3	3	2
<b>al viento</b>	<b>V3</b>	5	4	3	2	1



Ilustración 10. Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual. Fuente HS- 1

Tabla 16. Grado de exposición al viento. Fuente tabla 2.6 HS 1

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 – 100 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

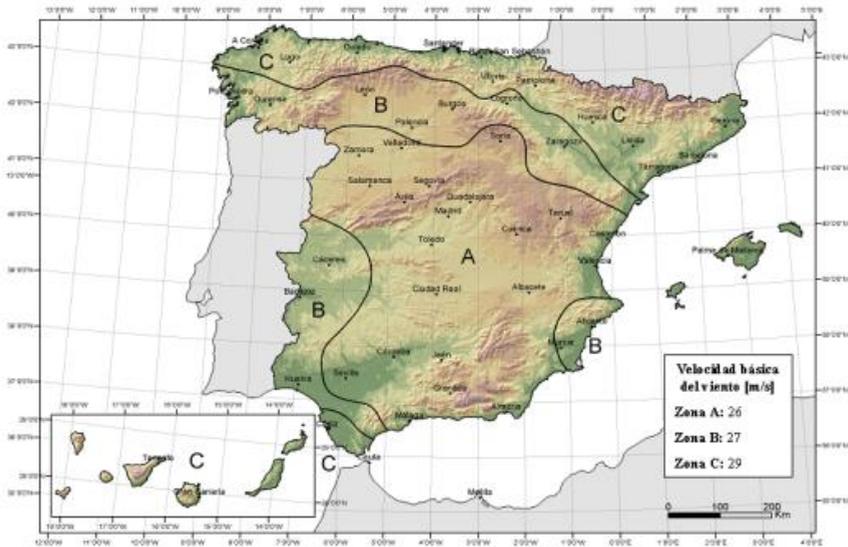


Ilustración 11. Zonas eólicas. Fuente HS 1

La zona pluviométrica a la que pertenece Casas Altas será la III, por tanto, su exposición al viento, al encontrarse en la zona eólica A, y tener una altura de edificio < a 15 m; la vivienda objeto de este TFG tendrá una exposición al viento V2.

### 2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1. Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla siguiente. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 17. Condiciones de las soluciones de fachada. Fuente tabla 2.7 HS 1

		Con revestimiento exterior			Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 <sup>(1)</sup>			C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1			
	≤2				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2	
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 <sup>(1)</sup>	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2	
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1		

Puesto que, en la práctica, la reforma que se va a realizar parte de una fachada ya existente que tan solo se va a revestir. Tan solo calcularé su grado de impermeabilidad y obviaré las condiciones de los puntos singulares por el motivo explicado.

## 2.4 Cubiertas

### 2.4.1 Grado de impermeabilidad

1. Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución

constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

#### 2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;

La cubierta inclinada de la vivienda tiene la inclinación suficiente para no tener que precisar de formación de pendientes. Se especificarán las pendientes más adelante, a posteriori de la tabla 18 de este TFG.

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

No será de aplicación a este caso.

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”;

El sistema de aislamiento térmico escogido ha sido la aplicación de espuma rígida poliuretano de 20 mm de espesor mínimo, 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad mínima, proyectada mecánicamente sobre tablero cerámico.

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;

ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

**No procederá en la cubierta de esta vivienda**

### 2.4.3 Condiciones de los componentes

#### 2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

4. El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Tabla 18. Pendientes de cubiertas inclinadas. Fuente HS 1

		Pendiente mínima en %		
Teja <sup>(3)</sup>	Teja curva	32		
	Teja mixta y plana monocanal	30		
	Teja plana marselesa o alicantina	40		
	Teja plana con encaje	50		
Pizarra		60		
Tejado <sup>(1)(2)</sup>	Cinc	10		
	Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10	
		Placas asimétricas de nervadura grande	10	
		Placas asimétricas de nervadura media	25	
	Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10	
		Perfiles de ondulado pequeño	15	
		Perfiles de grecado grande	5	
		Perfiles de grecado medio	8	
	Placas y perfiles	Perfiles nervados	10	
		Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeño	15
			Perfiles de grecado o nervado grande	5
	Perfiles de grecado o nervado medio		8	
	Perfiles de nervado pequeño		10	
	Paneles	5		
	Aleaciones ligeras	Perfiles de ondulado pequeño	15	
		Perfiles de nervado medio	5	

Las pendientes de la cubierta son del 40% y por tanto, cumplen las exigencias mínimas en cuanto a la disposición no obligatoria de capa impermeabilizante en cubiertas.

#### 2.4.3.2 Aislante térmico

1. El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

2. Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

3. Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

#### 2.4.3.6 Tejado

1. Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

**La cobertura del tejado realizado, será a base de tejas cerámicas curvas de aspecto rústico.**

2. Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

**Se fijarán las tejas a razón de 32 tejas/m<sup>2</sup>.**

#### 2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

1. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

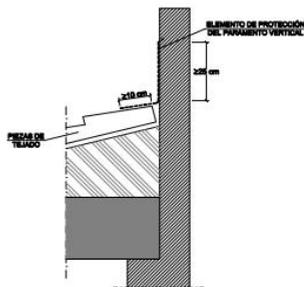
#### 2.4.4.2.1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1. En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

3. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

4. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.



*Ilustración 12. Encuentro en la parte superior del faldón.  
Fuente HE 1*

#### 2.4.4.2.2 Alero

1. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
2. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

#### 2.4.4.2.3 Borde lateral

1. En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

#### 2.4.4.2.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

1. Los elementos pasantes no debe disponerse en las limahoya.
2. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
3. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Toda la información en cuanto a encuentros de la cubierta se hará visible en el Anexo de planos.

## 6 Mantenimiento y conservación

1. Deben realizarse 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 19. Operaciones de mantenimiento. Fuente tabla 6.1 HS 1

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
<b>Muros</b>	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año <sup>(1)</sup>
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
<b>Suelos</b>	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año <sup>(2)</sup>
	Limpieza de las arquetas	1 año <sup>(2)</sup>
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
<b>Fachadas</b>	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
	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 liagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
<b>Cubiertas</b>	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canales y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año <sup>(1)</sup>
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

## *SECCIÓN HS 3 Calidad del aire interior<sup>3</sup>*

1. En los locales habitables de las viviendas debe aportarse un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la concentración media anual de CO<sub>2</sub> sea menor que 900 ppm y que el acumulado anual de CO<sub>2</sub> que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm·h, en ambos casos con las condiciones de diseño del apéndice C.
2. Además, el caudal de aire exterior aportado debe ser suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana. Esta condición se considera satisfecha con el establecimiento de un caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los periodos de no ocupación.
3. Las dos condiciones anteriores se consideran satisfechas con el establecimiento de una ventilación de caudal constante acorde con la tabla 2.1.

Tabla 20. Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables. Fuente HS 3

Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

Tipo de vivienda	Caudal mínimo $q_v$ en l/s				
	Locales secos <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>			Locales húmedos <sup>(2)</sup>	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores <sup>(3)</sup>	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

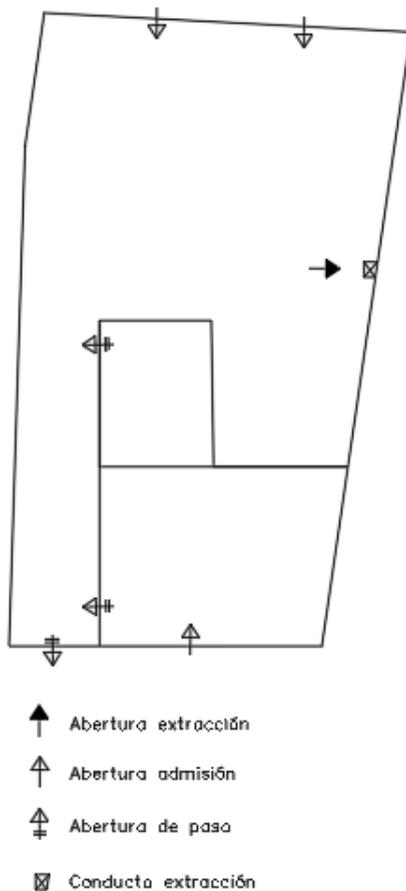
(1) En los locales secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor

(2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente

(3) Otros locales pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.)

4. En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

### 3 Diseño



*Ilustración 13. Esquema de ventilación de la vivienda objeto. Fuente propia*

## 3.2 Condiciones particulares de los elementos

### 3.2.1 Aberturas y bocas de ventilación

1. En ausencia de norma urbanística que regule sus dimensiones, los espacios exteriores y los patios con los que comuniquen directamente los locales mediante aberturas de admisión, aberturas mixtas o bocas de toma deben permitir que en su planta se pueda inscribir un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m.

## 6 Construcción

1. En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

**Dichas características vienen definidas en la memoria y presupuesto de este TFG.**

## 7 Mantenimiento

Tabla 21. Operaciones de mantenimiento. Fuente HS 3

Tabla 21. Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
<b>Conductos</b>	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
<b>Aberturas</b>	Limpieza	1 año
<b>Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores</b>	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
<b>Filtros</b>	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
<b>Sistemas de control</b>	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

## *SECCIÓN HS 4 Suministro de agua<sup>4</sup>*

### **2 Caracterización y cuantificación de las exigencias**

#### *2.1 Propiedades de la instalación*

##### **2.1.1 Calidad del agua**

1. El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
2. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.
3. Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:
  - a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
  - b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
  - c) deben ser resistentes a la corrosión interior;

d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;

e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;

f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

4. Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

5. La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

### **2.1.2 Protección contra retornos**

1. Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

a) después de los contadores;

b) en la base de las ascendentes; c) antes del equipo de tratamiento de agua;

d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

2. Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

3. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

4. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

### **2.1.3 Condiciones mínimas de suministro**

1. La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1

Tabla 22. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato. Fuente HS 4

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (chu)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,40	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

De la tabla anterior, obtengo la suma de caudal instantáneo de los aparatos de la vivienda.

Dicha suma será de:

- Caudal instantáneo de agua fría =  $0,10 + 0,20 + 0,10 + 0,20 + 0,15 + 0,20 = 0,95 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Caudal instantáneo de ACS =  $0,065 + 0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,2 = 0,565 \text{ dm}^3/\text{s}$

2. En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes; b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

3. La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
4. La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

#### **2.1.4 Mantenimiento**

1. Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.
2. Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

### **3 Diseño**

El diseño de la instalación de fontanería se puede apreciar en el plano 14 del Anexo I de este documento, y toda la información necesaria a cerca del diseño es apreciable en el presupuesto y la memoria de este TFG.

## 5 Construcción

### 5.1 Ejecución

1. La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
2. Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

#### 5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

##### 5.1.1.1 Condiciones generales

1. La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación, así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.
2. Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su

empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurren por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

3. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

4. La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

#### 5.1.1.2 Uniones y juntas

1. Las uniones de los tubos serán estancas.

2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

3. En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10242:1995 (+UNE-EN 10242/1M:1999, +UNE-EN 10242/A2:2004).

Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

4. Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

5. Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

### 5.1.1.3 Protecciones

#### 5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión

1. Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

2. Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

3. Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

4. Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se

instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

5. Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

6. Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.

#### 5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones

1. Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

2. Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

3. Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100171:1989.

#### 5.1.1.3.3 Protecciones térmicas

1 Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

2. Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua

de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE-EN ISO 12241:2010.

#### 5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos

1. Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

2. Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

3. La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

#### 5.1.1.3.5 Protección contra ruidos

1. Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;

b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

2 Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

#### 5.1.2.2 Contadores individuales aislados

1. Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

## 6 Productos de construcción

### 6.1 Condiciones generales de los materiales

1. De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:

- a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) serán resistentes a la corrosión interior;
- d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

## **7 Mantenimiento y conservación**

### **7.1 Interrupción del servicio**

1. En las instalaciones de aguade consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
2. Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

### **7.2 Nueva puesta en servicio**

1. En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.
2. Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:
  - a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las

llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

### 7.3 Mantenimiento de las instalaciones

1. Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.
2. Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
3. Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.
4. En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se

considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

## SECCIÓN HS 5 Evacuación de aguas<sup>5</sup>

### 2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

1. Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
2. Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
3. Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
4. Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
5. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
6. La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### 3 Diseño

### 3.3.1.3 Bajantes y canalones

1. Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.
2. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.
3. Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

### 3.3.1.4 Colectores

1. Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

#### 3.3.1.4.1 Colectores colgados

1. Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
2. La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.
3. Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

4. No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

5. En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

#### 3.3.1.4.2 Colectores enterrados

1. Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

2. Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

3. La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

4. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

**Toda la información referente a los tipos de colectores ya ha sido explicada en la memoria de este TFG.**

#### 3.3.1.5 Elementos de conexión

1. En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada

cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90º.

2. Deben tener las siguientes características:

a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;

b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;

c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;

d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;

e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación. Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma

directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida. Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

3. Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.
4. Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.
5. Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

#### **4 Dimensionado**

1. Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.
2. Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

Se realizará el cálculo de las unidades a continuación de la tabla 23.

Tabla 23. UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios. Fuente HS 5.

**Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

UDs correspondientes a la vivienda:

- Lavabo: 1 UD – DN 32
- Ducha: 2 UDs – DN 40
- Inodoro: 4 UDs – DN 100
- Fregadero: 3 UDs – DN 40
- Lavavajillas: 3 UDs – DN 40
- Lavadora: 3 UDs – DN 40
- **TOTAL: 16 UDs**

#### 4.1.2 Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

2. El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 24. Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD. Fuente tabla 4.4 HS 5

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

#### 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

##### 4.2.2 Canales

1. El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 25. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.  
Fuente tabla 4.7 HS 5

**Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Los canalones de la vivienda tendrán una pendiente del 14%, esto significa que sabiendo que su diámetro nominal son 100 mm, su máxima superficie de cubierta en proyección horizontal serán 95 m<sup>2</sup>. Puesto que la superficie horizontal de la cubierta son 83,18 m<sup>2</sup>. Se cumple este apartado.

## 7 Mantenimiento y conservación

1. Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
2. Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
3. Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

4. Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

## 5.3 Justificación DB-HR Protección frente al ruido

### *SECCIÓN HR Protección frente a la humedad<sup>6</sup>*

#### **1 Generalidades**

##### 1.1 Procedimiento de verificación

1. Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;
- c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

2. Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:
  - i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3;

Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

3. Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluirán en la memoria del proyecto.

Tabla 26. Valores de aisl. acústico a ruido aéreo en función del índice de ruido día. Fuente Tabla 2.1 DB-HR

L <sub>d</sub> dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
L <sub>d</sub> ≤ 60	30	30	30	30
60 < L <sub>d</sub> ≤ 65	32	30	32	30
65 < L <sub>d</sub> ≤ 70	37	32	37	32
70 < L <sub>d</sub> ≤ 75	42	37	42	37
L <sub>d</sub> > 75	47	42	47	42

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

### 2.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

b) En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

## 4.2 Características exigibles a los elementos constructivos

1. Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA; Los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA.

2. Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:
- el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;
  - el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w, en dB.

Los suelos flotantes se caracterizan por:

- la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;
- la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, Lw, en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

- la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;
- la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, Lw, en dB.
- el coeficiente de absorción acústica medio,  $\alpha_m$ , si su función es el control de la reverberación.

3. La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

- el índice global de reducción acústica, Rw, en dB;
- el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;
- el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA,tr, en dBA;
- el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;
- el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, Ctr, en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:

- f) el índice global de reducción acústica,  $R_w$ , en dB;
- g) el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , en dBA;
- h) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles,  $R_{A,tr}$ , en dBA;
- i) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente,  $C$ , en dB;
- j) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves,  $C_{tr}$ , en dB;
- k) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;

## 5 Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

### 5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio 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 particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

## 5.2 Control de la ejecución

1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas 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.
2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.
3. Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

## 6 Mantenimiento y conservación

1. Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.
2. Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

3. Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como, por ejemplo, la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

## 5.4 Justificación DB-HE Ahorro de energía

Tabla 27. Análisis de la normativa HE 0. Fuente propia

HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. <b>Ámbito de aplicación</b>	X		
2. <b>Caracterización de la exigencia</b>	X		
3. <b>Cuantificación de la exigencia</b>			
Condiciones de la envolvente térmica	X		
Limitación de descompensaciones	X		
4. <b>Procedimiento y datos para la determinación del consumo energético</b>	X		
5. <b>Justificación de la exigencia</b>	X		
6. <b>Construcción, mantenimiento y conservación</b>	X		

Tabla 28. Análisis de la normativa HE 1. Fuente propia

SECCIÓN HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. <b>Ámbito de aplicación</b>	X		
2. <b>Caracterización de la exigencia</b>	X		
3. <b>Cuantificación de la exigencia</b>			
Condiciones de la envolvente térmica	X		
Limitación de descompensaciones	X		
Limitación de condensaciones en la envolvente térmica	X		
4. <b>Justificación de la exigencia</b>	X		
5. <b>Construcción, mantenimiento y conservación</b>	X		

Tabla 29. Análisis de la normativa HE 2. Fuente propia

SECCIÓN HE 2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Su aplicación será definida en el proyecto del edificio.			

Tabla 30. Análisis de la normativa HE 3. Fuente propia

SECCIÓN HE 3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. <b>Ámbito de aplicación</b>		X	Esta normativa excluye de su ámbito de aplicación a las instalaciones interiores de vivienda. Por tanto, no será de aplicación.
2. <b>Caracterización de la exigencia</b>		X	
3. <b>Cuantificación de la exigencia</b>		X	
Eficiencia energética de la instalación de iluminación		X	
Potencia instalada		X	
Sistemas de control y regulación		X	
Sistemas de aprovechamiento de la luz natural			
4. <b>Justificación de la exigencia</b>		X	
5. <b>Construcción, mantenimiento y conservación</b>		X	

Tabla 31. Análisis de la normativa HE 4. Fuente propia

SECCIÓN HE 4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE ACS			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. <b>Ámbito de aplicación</b>		X	No será de aplicación de esta normativa al tratarse de una demanda de agua de 84L/día según calculos realizados.
2. <b>Caracterización de la exigencia</b>		X	
3. <b>Cuantificación de la exigencia</b>		X	
Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina		X	
Sistema de medida de energía suministrada		X	
4. <b>Justificación de la exigencia</b>		X	
5. <b>Construcción, mantenimiento y conservación</b>		X	

Tabla 32. Análisis de la normativa HE 5. Fuente propia

SECCIÓN HE 5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. <b>Ámbito de aplicación</b>		X	Solo es de aplicación para edificios de uso distinto al residencial privado y aquellos que estén protegidos.
2. <b>Caracterización de la exigencia</b>		X	
3. <b>Cuantificación de la exigencia</b>		X	
4. <b>Justificación de la exigencia</b>		X	
5. <b>Construcción, mantenimiento y conservación</b>		X	

## *SECCIÓN HE O Limitación del consumo energético<sup>7</sup>*

### **1 Ámbito de aplicación**

1. Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
  - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m<sup>2</sup> ;
  - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m<sup>2</sup>;
  - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

## 2 Caracterización de la exigencia

1. El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

## 3 Cuantificación de la exigencia

### 3.1 Consumo de energía primaria no renovable

1. El consumo de energía primaria no renovable (Cep,nren) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite (Cep,nren,lim) obtenido de la tabla 3.1.a-HEO o la tabla 3.1.b-HEO:

Tabla 3.1.a - HEO Valor límite Cep,nren,lim [kW·h/m<sup>2</sup> ·año] para uso residencial privado

Tabla 33. Valor límite para uso residencial privado. Fuente HE 0

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	20	25	28	32	38	43
<b>Cambios de uso a residencial privado y reformas</b>	40	50	55	65	70	80

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

La zona climática de Casas altas en invierno es la D.

### **3.2 Consumo de energía primaria total**

1. El consumo de energía primaria total ( $C_{ep,tot}$ ) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ( $C_{ep,tot,lim}$ ) obtenido de la tabla 3.2.a-HEO o de la tabla 3.2.b-HEO:

### **4 Procedimiento y datos para la determinación del consumo energético**

#### **4.1 Procedimiento de cálculo**

1. Las exigencias relativas al consumo de energía del edificio o parte del edificio establecidas en este documento básico se verificarán usando un procedimiento de cálculo acorde a las características establecidas en este apartado.

2. El procedimiento de cálculo debe permitir determinar la eficiencia energética, expresada como consumo de energía primaria no renovable ( $C_{ep,nren}$ ), y el consumo de energía primaria total ( $C_{ep,tot}$ ), necesario para mantener el edificio, o parte del edificio, por periodo de un año en las condiciones operacionales, cuando se somete a las solicitaciones interiores y solicitaciones exteriores definidas reglamentariamente.

3. El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer las necesidades energéticas de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación). Para ello, podrá emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes, debiendo 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 exteriores, las solicitaciones interiores y las 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, 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;
- h) las necesidades de los servicios de calefacción, refrigeración, ACS y ventilación, control de la humedad y, en usos distintos al residencial privado, de iluminación;

- i) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS, ventilación, control de la humedad e iluminación;
  - j) el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables;
  - k) los coeficientes de paso de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables o no renovables;
  - l) la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables.
4. El cálculo de los indicadores de eficiencia energética, producción y consumo de energía se realizará empleando un intervalo de tiempo mensual.
  5. Los coeficientes de paso empleados para la conversión de energía final a energía primaria (sea total, procedente de fuentes renovables o procedente de fuentes no renovables) serán los publicados oficialmente.
  6. El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación.
  7. Los espacios del modelo tendrán asociadas unas condiciones operacionales y perfiles de uso de acuerdo al Anejo D.
  8. Los valores de la demanda de referencia de ACS se fijarán de acuerdo al Anejo F. El Anejo G incluye valores de temperatura del agua de red para el cálculo del consumo de ACS.

9. En aquellos aspectos no definidos por este DB, el cálculo de las necesidades de energía, consumo energético e indicadores energéticos estará de acuerdo con el documento reconocido Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.

#### **4.2 Solicitaciones exteriores**

1. Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico.

2. A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se especifica un clima de referencia que define las solicitudes exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

3. La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Anejo B, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

#### **4.3 Solicitaciones interiores y condiciones operacionales**

1. Se consideran solicitudes interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación. Las solicitudes interiores se caracterizan mediante un perfil de uso que describe las cargas internas para cada tipo de espacio. Los espacios del modelo térmico tendrán asociado un perfil de uso de acuerdo con el Anejo D.

2. Las condiciones operacionales para espacios en uso residencial privado, se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Anejo D:

- a) temperaturas de consigna alta;
- b) temperaturas de consigna baja;
- c) distribución horaria del consumo de ACS.

#### **4.4 Modelo térmico: Envoltente térmica y zonificación**

1. El modelo térmico del edificio estará compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el exterior del edificio mediante la envoltente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C.

2. La definición de las zonas térmicas podrá diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio. En particular, podrá integrarse una zona térmica en otra mayor adyacente cuando no supere el 10% de la superficie útil de esta.

3. Los espacios del modelo térmico se clasificarán 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 necesidad de mantener unas determinadas condiciones de temperatura para el bienestar térmico de sus ocupantes (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

#### **4.5 Sistemas de referencia en uso residencial privado**

1. En el caso de edificios de uso residencial privado, cuando no se defina en proyecto sistemas para el servicio de calefacción, refrigeración o calentamiento de agua, se considerará, a efectos de cálculo, la presencia de un sistema con las características indicadas en la tabla 4.5-HE0:

Tabla 34. Sistemas de referencia. Fuente HE 0

Tecnología	Tabla 4.5-HE0 Sistemas de referencia	
	Vector energético	Rendimiento nominal
Producción de calor y ACS	Gas natural	0,92 (PCS)
Producción de frío	Electricidad	2,60

## 4.6 Superficie para el cálculo de indicadores de consumo

1. La superficie considerada en el cálculo de los indicadores de consumo se obtendrá como suma de las superficies útiles de los espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica.

2. Se podrá excluir de la superficie de cálculo la de los espacios que deban mantener unas condiciones específicas determinadas no por el confort de los ocupantes sino por la actividad que en ellos se desarrolla (laboratorios con condiciones de temperatura, cocinas industriales, salas de ordenadores, piscinas cubiertas, etc).

## 6 Construcción, mantenimiento y conservación

### 6.1 Ejecución

1. Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, 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.

## **6.2 Control de la ejecución de la obra**

1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos 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.
2. Se comprobará 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.
3. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
4. En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

## **6.3 Control de la obra terminada**

1. El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
2. En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

## **6.4 Mantenimiento y conservación del edificio**

1. El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el

transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de la envolvente térmica e instalaciones.

2. Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

## *SECCIÓN HE 1 Condiciones para el control de demanda energética<sup>8</sup>*

### **1 Ámbito de aplicación**

1. Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
  - ampliaciones;
  - cambios de uso;
  - reformas.

### **2 Caracterización de la exigencia**

1. Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

2. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

3. Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.

4. Se limitarán 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.

### 3 Cuantificación de la exigencia

#### 3.1 Condiciones de la envolvente térmica

La envolvente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C, cumplirá las siguientes condiciones:

##### 3.1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

Tabla 35. Valores límite de transmitancia. Fuente HE 1

Elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior ( $U_s, U_M$ )	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior ( $U_c$ )	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno ( $U_T$ )	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica ( $U_{MD}$ )						
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) ( $U_H$ )*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%				5,7		

\*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de  $U_H$  en un 50%.

2. En el caso de reformas, el valor límite (U<sub>lim</sub>) de la tabla 3.1.1.a-HE1 será de aplicación únicamente a aquellos elementos de la envolvente térmica:

- a) que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente;
- b) que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.

Asimismo, en reformas se podrán superar los valores de la tabla 3.1.1.a-HE1 cuando el coeficiente global de transmisión de calor (K) obtenido considerando la transmitancia térmica final de los elementos afectados no supere el obtenido aplicando los valores de la tabla.

3. El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso residencial privado, no superará el valor límite (K<sub>lim</sub>) obtenido de la tabla 3.1.1.b-HE1:

Tabla 36. Valor límite para uso residencial privado. Fuente HE 1

**Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite K<sub>lim</sub> [W/m²K] para uso residencial privado**

	Compacidad V/A [m³/m²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	V/A ≤ 1	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	V/A ≥ 4	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
<b>Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio</b>	V/A ≤ 1	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	V/A ≥ 4	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias (1 < V/A < 4) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

### 3.1.2 Control solar de la envolvente térmica

1. En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ( $q_{sol;jul}$ ) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 37. Parámetro control solar. Fuente HE 1

**Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar,  $q_{sol;jul,lim}$  [kWh/m<sup>2</sup>-mes]**

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

### 3.1.3 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

1. Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

2. La permeabilidad al aire ( $Q_{100}$ ) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

Tabla 38. Valor límite permeabilidad de la envolvente. Fuente HE 1

**Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica,  $Q_{100,lim}$  [m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>]**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ( $Q_{100,lim}$ ) <sup>1</sup>	$\leq 27$	$\leq 27$	$\leq 27$	$\leq 9$	$\leq 9$	$\leq 9$

<sup>1</sup> La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa,  $Q_{100}$ .  
Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 ( $\leq 27$  m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>) y clase 3 ( $\leq 9$  m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>) de la UNE-EN 12207:2017.  
La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

3. En edificios nuevos de uso residencial privado con una superficie útil total superior a 120 m<sup>2</sup> , la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa (n50) no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.bHE1.

Las exigencias en cuanto a demanda energética mencionadas anteriormente, se ven justificadas en el presente TFG, en el capítulo 4: Certificado de Eficiencia energética (CEE) .

### 3.2 Limitación de descompensaciones

1. La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten:

Tabla 39. Transmitancia térmica límite de particiones interiores. Fuente HE 1

**Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores,  $U_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K]**

		Zona climática de invierno					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

2. En el caso de reformas, el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.2-HE1 será de aplicación únicamente a aquellas particiones interiores:

a) que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente;

b) que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.

### **3.3 Limitación de condensaciones en la envolvente térmica**

1. 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. En ningún caso, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

### **4 Justificación de la exigencia**

1. Para justificar que un edificio cumple las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

a) la definición de la localidad y de la zona climática de ubicación;

b) la compacidad (V/A) del edificio o parte del edificio;

c) el esquema geométrico de definición de la envolvente térmica

d) la caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica (cerramientos opacos, huecos y puentes térmicos), así como los valores límite de los parámetros que resulten aplicables;

e) la caracterización geométrica, constructiva e higrótérmica de los elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones, así como los valores límite que les correspondan;

f) las características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético;

g) en edificios nuevos de uso residencial privado, la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa (n50);

h) la verificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de condensaciones.

2. La caracterización de los cerramientos opacos incluirá:

a) las características geométricas y constructivas;

b) las condiciones de contorno (contacto con el aire, el terreno, o adiabático) y el espacio al que pertenecen;

c) los parámetros que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas, pudiendo emplear una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente donde:

i) las capas con masa térmica apreciable se caracterizan mediante su espesor, densidad, conductividad y calor específico y,

ii) las capas sin masa térmica significativa (cámaras de aire, membranas, etc) se caracterizan por la resistencia total de la capa y su espesor.

3. La caracterización de los huecos incluirá:

a) las características geométricas y constructivas;

- b) el espacio al que pertenecen;
- c) la descripción y caracterización de las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos;
- d) la superficie y la transmitancia térmica del vidrio y del marco, así como la del conjunto del hueco;
- e) el factor solar del vidrio, salvo en el caso de puertas con superficie semitransparente inferior al 50%;
- f) la absortividad de la cara exterior del marco;
- g) la permeabilidad al aire.

4 La caracterización de los puentes térmicos lineales incluirá:

- a) su tipo, descripción y localización;
- b) la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos;
- c) su longitud;
- d) el sistema dimensional utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores, o pueda dar lugar a dudas.

## **5 Construcción, mantenimiento y conservación**

### **5.1 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  $\lambda$  (W/m·K), su emisividad  $\varepsilon$ , si fuese particularmente relevante, y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ . En su caso, además, cuando proceda, se podrá definir la densidad  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) 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/m<sup>2</sup>·K) y el factor solar  $g_{\perp}$  para la parte semitransparente del hueco; por la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>·K) y la absorptividad  $\alpha$  para los marcos de huecos (incluidas puertas); y por la transmitancia térmica lineal  $\Psi$  (W/mK) para los espaciadores.
4. Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE-EN 12207:2017.
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 10456:2012 y, complementariamente, la norma UNE-EN ISO 13786:2017, en el caso de productos de alta inercia térmica. 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.

## **5.2 Características exigibles a los componentes de la envolvente térmica**

1. Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante su transmitancia térmica o, en componentes que no se describen adecuadamente a través de dicho parámetro, su resistencia térmica  $R$  ( $K \cdot m^2/W$ ).

2. El cálculo de estos parámetros debe figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.

## **5.3 Ejecución**

1. Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, 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.

## **5.4 Control de recepción en obra de productos**

1. En el pliego de condiciones del proyecto han de indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2. Debe comprobarse que los productos recibidos:

a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;

b) disponen de la documentación exigida;

c) están caracterizados por las propiedades exigidas;

d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

3. El control debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

### **5.5 Control de la ejecución de la obra**

1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos 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.

2. Se comprobará 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.

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

4. En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

### **5.6 Control de la obra terminada**

1. El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
2. En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

### **5.7 Mantenimiento y conservación del edificio**

1. El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de la envolvente térmica.
2. Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

## 5.5 Justificación DB-SUA Seguridad y utilización

Tabla 40. Análisis de la normativa SUA 1. Fuente propia

SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
<b>1. Resbaladidad de los suelos</b>	X		
<b>2. Discontinuidades en el pavimento</b>		X	No es de aplicación para el caso de la vivienda objeto
<b>3. Desniveles</b>	X		
<b>4. Escaleras y rampas</b>			
Escaleras de uso restringido	X		
Escaleras de uso general		X	La escalera que contiene es de uso restringido
Rampas		X	No procede
Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas		X	No procede
<b>5. Limpieza de los acristalamientos exteriores</b>	X		

Tabla 41. Análisis de la normativa SUA 2. Fuente propia

SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
<b>1. Impacto</b>			
Impacto con elementos fijos	X		
Impacto con elementos practicables	X		
Impacto con elementos frágiles	X		
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles		X	No hay grandes superficies acristaladas
<b>2. Atrapamiento</b>		X	No hay puertas correderas

Tabla 42. Análisis de la normativa SUA 3. Fuente propia

SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
<b>1. Aprisionamiento</b>		X	No es de aplicación para la vivienda objeto.
Parte 1		X	
Parte 2		X	
Parte 3		X	
Parte 4		X	

Tabla 43. Análisis de la normativa SUA 4. Fuente propia

SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
<b>1. Alumbrado normal</b>		X	No es de aplicación para la vivienda objeto.
<b>2. Alumbrado de emergencia</b>		X	

Tabla 44. Análisis de la normativa SUA 5. Fuente propia

SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
<b>1. Ámbito de aplicación</b>		X	No es de aplicación para residencial privado
<b>2. Condiciones de los graderíos para espectadores de pie</b>		X	

Tabla 45. Análisis de la normativa SUA 6. Fuente propia

SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
<b>1. Piscinas</b>		X	No es de aplicación para la vivienda objeto.
<b>2. Pozos y depósitos</b>		X	

Tabla 46. Análisis de la normativa SUA 7. Fuente propia

SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. <b>Ámbito de aplicación</b>		X	No es de aplicación al no tener aparcamientos la vivienda objeto
2. <b>Características constructivas</b>		X	
3. <b>Protección de recorridos peatonales</b>		X	
4. <b>Señalización</b>		X	

Tabla 47. Análisis de la normativa SUA 8. Fuente propia

SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. <b>Procedimiento de verificación</b>	X		
2. <b>Tipo de instalación exigido</b>	X		

Tabla 48. Análisis de la normativa SUA 9. Fuente propia

SUA 9 ACCESIBILIDAD			
APARTADOS	PROCEDE	NO PROCEDE	OBSERVACIONES
1. <b>Condiciones de accesibilidad</b>		X	Este apartado va referido más bien a edificios de viviendas que a nuestro caso
Condiciones funcionales		X	
Dotación de elementos accesibles		X	
Viviendas accesibles		X	
Alojamientos accesibles		X	
Plazas de aparcamiento accesibles		X	
Plazas reservadas		X	
Piscinas		X	
Servicios higiénicos accesibles		X	
Mobiliario fijo		X	
Mecanismos		X	
2. <b>Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad</b>		X	
Dotación		X	
Características		X	

## SECCIÓN SUA 1 Seguridad frente a riesgo de caídas<sup>9</sup>

### 1 Resbaladidad de los suelos

1. Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

2. Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 49. Clasificación suelos según resbaladidad. Fuente SUA 1

<b>Resistencia al deslizamiento <math>R_d</math></b>	<b>Clase</b>
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

La resbaladidad de los suelos será adecuada a la normativa, y se ve referenciada tanto en la memoria constructiva, como en el presupuesto de este TFG.

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017

EX. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

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.

Tabla 50. Clase exigible a los suelos. Fuente SUA 1

**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 <sup>(1)</sup> , 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 <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

<sup>(2)</sup> 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.

### 3 Desniveles

#### 3.1 Protección de los desniveles

1. Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

2. En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar

caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

### 3.2 Características de las barreras de protección

#### 3.2.1 Altura

1. Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1).

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.

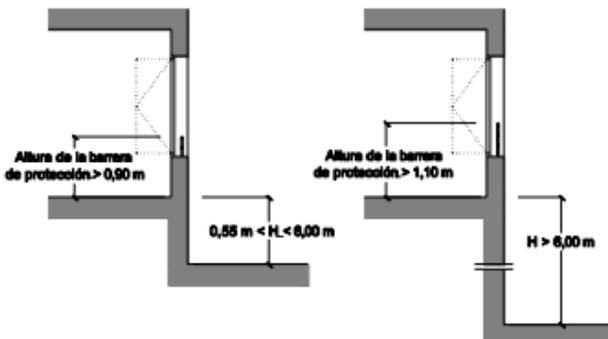


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

*Ilustración 14. Barreras de protección en ventanas. Fuente SUA 1*

Puesto que hay una altura de 1,15 m desde el pavimento a la parte inferior de las ventanas, no serán necesarias barreras de protección. Para su comprobación, véase en el Anexo I. Planos.

### **3.2.2 Resistencia**

1. Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

### **3.2.3 Características constructivas**

1. En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior

de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2).

## **4 Escaleras y rampas**

### **4.1 Escaleras de uso restringido**

1. La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

La anchura de la escalera de la vivienda es de 0,81 m en su zona más estrecha.

2. La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.

- Huella: 28 cm
- Altura libre: 2,30 m
- Peldaños: 12
- Contrahuella: 19 cm

3. Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

4. Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

1. En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior: Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas 16

- a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. (véase figura 5.1);
- b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

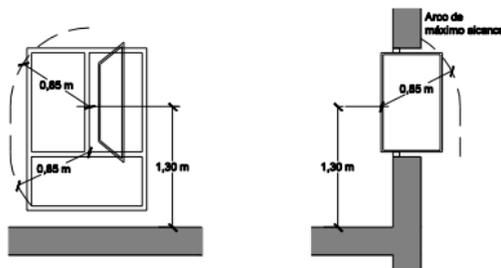


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

*Ilustración 15. Limpieza de acristalamiento desde el interior. Fuente SUA 1*

## *SECCIÓN SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento<sup>10</sup>*

### **1 Impacto**

#### **1.1 Impacto con elementos fijos**

1. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

2. Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

3. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

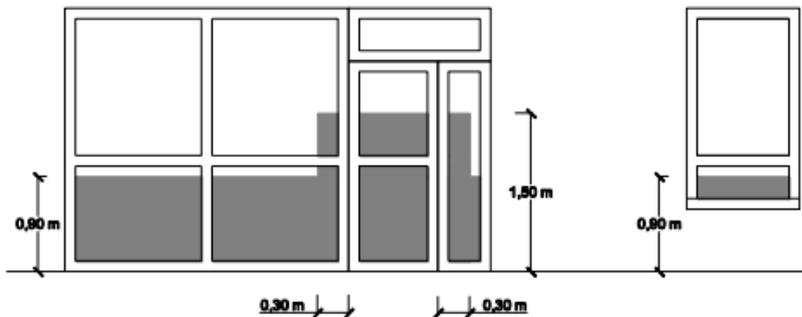
4. Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

#### **1.3 Impacto con elementos frágiles**

2. 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

*Ilustración 16. Identificación áreas de impacto. Fuente SUA 1*

3. Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras 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.

## Capítulo VI

### Índice de figuras

#### 7.1 Índice de imágenes

ILUSTRACIÓN 1. FOTOGRAFÍA DE CASAS ALTAS. FUENTE GOOGLE.....	11
ILUSTRACIÓN 2. TRADICIONAL SUBIDA DEL CHOPO. FUENTE GOOGLE .....	12
ILUSTRACIÓN 3. FICHA CATASTRAL DEL INMUEBLE. FUENTE SEDE ELECTRÓNICA DEL CATASTRO .....	13
ILUSTRACIÓN 4. VISTA SATÉLITE MUNICIPIO DE CASAS ALTAS. FUENTE GOOGLE MAPS .....	14
ILUSTRACIÓN 5. PLANO CATASTRAL DE CASAS ALTAS. FUENTE SEDE ELECTRÓNICA DEL CATASTRO .....	14
ILUSTRACIÓN 6. PLANO UBICACIÓN VIVIENDA OBJETO DE TFG. FUENTE SEDE ELECTRÓNICA DEL CATASTRO .....	15
ILUSTRACIÓN 7. FACHADAS C/ BARRACA Y C/ AMARGURA RESPECTIVAMENTE. FUENTE PROPIA .....	15
ILUSTRACIÓN 8. ESTADO ACTUAL DEL INMUEBLE. FUENTE PROPIA.....	18
ILUSTRACIÓN 9. ESTADO REFORMADO DEL INMUEBLE. FUENTE PROPIA.....	22
ILUSTRACIÓN 10. ZONAS PLUVIOMÉTRICAS DE PROMEDIOS EN FUNCIÓN DEL ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO ANUAL. FUENTE HS- 1.....	56
ILUSTRACIÓN 11. ZONAS EÓLICAS. FUENTE HS 1.....	57
ILUSTRACIÓN 12. ENCUESTRO EN LA PARTE SUPERIOR DEL FALDÓN. FUENTE HE 1.....	63
ILUSTRACIÓN 13. ESQUEMA DE VENTILACIÓN DE LA VIVIENDA OBJETO. FUENTE PROPIA .....	68
ILUSTRACIÓN 14. BARRERAS DE PROTECCIÓN EN VENTANAS. FUENTE SUA 1 .....	132
ILUSTRACIÓN 15. LIMPIEZA DE ACRISTALAMIENTO DESDE EL INTERIOR. FUENTE SUA 1 .....	135
ILUSTRACIÓN 16. IDENTIFICACIÓN ÁREAS DE IMPACTO. FUENTE SUA 1 .....	137

## 7.2 Índice de tablas

TABLA 1. CUADRO DE SUPERFICIES DEL ESTADO ACTUAL DEL INMUEBLE. FUENTE PROPIA	19
TABLA 2. CUADRO DE SUPERFICIES DEL ESTADO REFORMADO. FUENTE PROPIA.....	22
TABLA 3. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA DC-09. FUENTE PROPIA.....	40
TABLA 4. SUPERFICIE MÍNIMA DE LOS RECINTOS. FUENTE TABLA 1 DC-09 .....	41
TABLA 5. SUPERFICIE DE LOS RECINTOS DE LA VIVIENDA. FUENTE PROPIA .....	42
TABLA 6. FIGURAS MÍNIMAS INSCRIBIBLES. FUENTE TABLA 3.1 DC-09 .....	44
TABLA 7. DIMENSIONES MÍNIMAS DE APARATOS SANITARIOS Y DE LAS ZONAS DE USO. FUENTE TABLA 3.2 DC-09 .....	45
TABLA 8. DIMENSIONES MÍNIMAS DE APARATOS PARA LAVADERO. FUENTE TABLA 3.3 DC- 09 .....	45
TABLA 9. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HS 1. FUENTE PROPIA .....	52
TABLA 10. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HS 2. FUENTE PROPIA .....	53
TABLA 11. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HS 3. FUENTE PROPIA .....	53
TABLA 12. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HS 4. FUENTE PROPIA .....	54
TABLA 13. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HS 5. FUENTE PROPIA .....	54
TABLA 14. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HS 6. FUENTE PROPIA .....	54
TABLA 15. GRADO DE IMPERMEABILIDAD MÍNIMO EXIGIDO A LAS FACHADAS. FUENTE TABLA 2.5 HS 1 .....	56
TABLA 16. GRADO DE EXPOSICIÓN AL VIENTO. FUENTE TABLA 2.6 HS 1 .....	57
TABLA 17. CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA. FUENTE TABLA 2.7 HS 1 ..	58
TABLA 18. PENDIENTES DE CUBIERTAS INCLINADAS. FUENTE HS 1.....	61
TABLA 19. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO. FUENTE TABLA 6.1 HS 1 .....	65
TABLA 20. CAUDALES MÍNIMOS PARA VENTILACIÓN DE CAUDAL CONSTANTE EN LOCALES HABITABLES. FUENTE HS 3 .....	67
TABLA 21. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO. FUENTE HS 3 .....	70
TABLA 22. CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO PARA CADA TIPO DE APARATO. FUENTE HS 4 .....	74
TABLA 23. UDS CORRESPONDIENTES A LOS DISTINTOS APARATOS SANITARIOS. FUENTE HS 5. ....	92

TABLA 24. DIÁMETRO DE LAS BAJANTES SEGÚN EL NÚMERO DE ALTURAS DEL EDIFICIO Y EL NÚMERO DE UD. FUENTE TABLA 4.4 HS 5 .....	93
TABLA 25. DIÁMETRO DEL CANALÓN PARA UN RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO DE 100 MM/H. FUENTE TABLA 4.7 HS 5 .....	94
TABLA 26. VALORES DE AISL. ACÚSTICO A RUIDO AÉREO EN FUNCIÓN DEL ÍNDICE DE RUIDO DÍA. FUENTE TABLA 2.1 DB-HR .....	98
TABLA 27. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HE 0. FUENTE PROPIA .....	103
TABLA 28. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HE 1. FUENTE PROPIA .....	103
TABLA 29. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HE 2. FUENTE PROPIA .....	103
TABLA 30. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HE 3. FUENTE PROPIA .....	104
TABLA 31. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HE 4. FUENTE PROPIA .....	104
TABLA 32. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA HE 5. FUENTE PROPIA .....	104
TABLA 33. VALOR LÍMITE PARA USO RESIDENCIAL PRIVADO. FUENTE HE 0 .....	106
TABLA 34. SISTEMAS DE REFERENCIA. FUENTE HE 0 .....	112
TABLA 35. VALORES LÍMITE DE TRANSMITANCIA. FUENTE HE 1 .....	116
TABLA 36. VALOR LÍMITE PARA USO RESIDENCIAL PRIVADO. FUENTE HE 1 .....	117
TABLA 37. PARÁMETRO CONTROL SOLAR. FUENTE HE 1 .....	118
TABLA 38. VALOR LÍMITE PERMEABILIDAD DE LA ENVOLVENTE. FUENTE HE 1 .....	118
TABLA 39. TRANSMITANCIA TÉRMICA LÍMITE DE PARTICIONES INTERIORES. FUENTE HE 1 .....	119
TABLA 40. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SUA 1. FUENTE PROPIA .....	127
TABLA 41. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SUA 2. FUENTE PROPIA .....	127
TABLA 42. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SUA 3. FUENTE PROPIA .....	128
TABLA 43. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SUA 4. FUENTE PROPIA .....	128
TABLA 44. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SUA 5. FUENTE PROPIA .....	128
TABLA 45. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SUA 6. FUENTE PROPIA .....	128
TABLA 46. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SUA 7. FUENTE PROPIA .....	129
TABLA 47. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SUA 8. FUENTE PROPIA .....	129
TABLA 48. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA SUA 9. FUENTE PROPIA .....	129
TABLA 49. CLASIFICACIÓN SUELOS SEGÚN RESBALADICIDAD. FUENTE SUA 1 .....	130
TABLA 50. CLASE EXIGIBLE A LOS SUELOS. FUENTE SUA 1 .....	131

## CONCLUSIONES

Este Trabajo Final de Grado ha resultado un reto para mí, del cual me he sentido satisfecho y del que he aprendido muchas cosas tanto del ámbito profesional, como a nivel personal.

Me ha hecho evolucionar y dar todo de mí mismo para sacar adelante este TFG.

Gracias a toda la información que he adquirido durante la carrera y a los programas informáticos que he aprendido a utilizar (AutoCAD, Revit, Presto, CE3X, etc.), he logrado ponerlos en práctica para finalizar este último paso de mi carrera universitaria.

*Con esto, concluyo una carrera para comenzar el maratón de mi vida.*

## BIBLIOGRAFÍA

- [http://www.argos.gva.es/bdmun/pls/argos\\_mun/DMEDB\\_MU\\_NDATOSINDICADORES.DibujaPagina?aNMunId=46087&aNIndicador=2&aVLengua=c](http://www.argos.gva.es/bdmun/pls/argos_mun/DMEDB_MU_NDATOSINDICADORES.DibujaPagina?aNMunId=46087&aNIndicador=2&aVLengua=c)
- <https://www.wordreference.com/>
- <https://traductor.lasprovincias.es/>
- <http://www.generadordeprecios.info>
- <https://www.caloronline.es/post/icomu-calculat-el-numero-de-radiadores-necesarios/>
- <http://www.efinova.es/CE3X>
- <https://www.codigotecnico.org/Programas/HerramientaUnificadaLIDERCALENER.html>
- <https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?buscar=S>
- <https://www.hogarsense.es/calefaccion/normativa-calefaccion>
- <https://casasaltas.sedelectronica.es/info.0>
- <https://www.casasaltas.es/dvmenu/726>
- Libro de la asignatura de Instalaciones I
- Libro de la asignatura de Instalaciones II
- Apuntes todas las asignaturas de construcción
- Apuntes de la asignatura de Técnicas de Gestión Presupuestaria
- <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-13681>
- <https://www.alimarket.es/construccion/noticia/334533/aproba-da-la-nueva-reglamentacion-tecnica-para-las-estructuras-de-hormigon>
- [https://habitatge.gva.es/documents/20051105/169942191/TEXTO +INTEGRADO ORDEN +DC09.pdf/65593fac-ea1c-46d7-b08b-c53cd771136e](https://habitatge.gva.es/documents/20051105/169942191/TEXTO+%INTEGRADO+ORDEN+DC09.pdf/65593fac-ea1c-46d7-b08b-c53cd771136e)

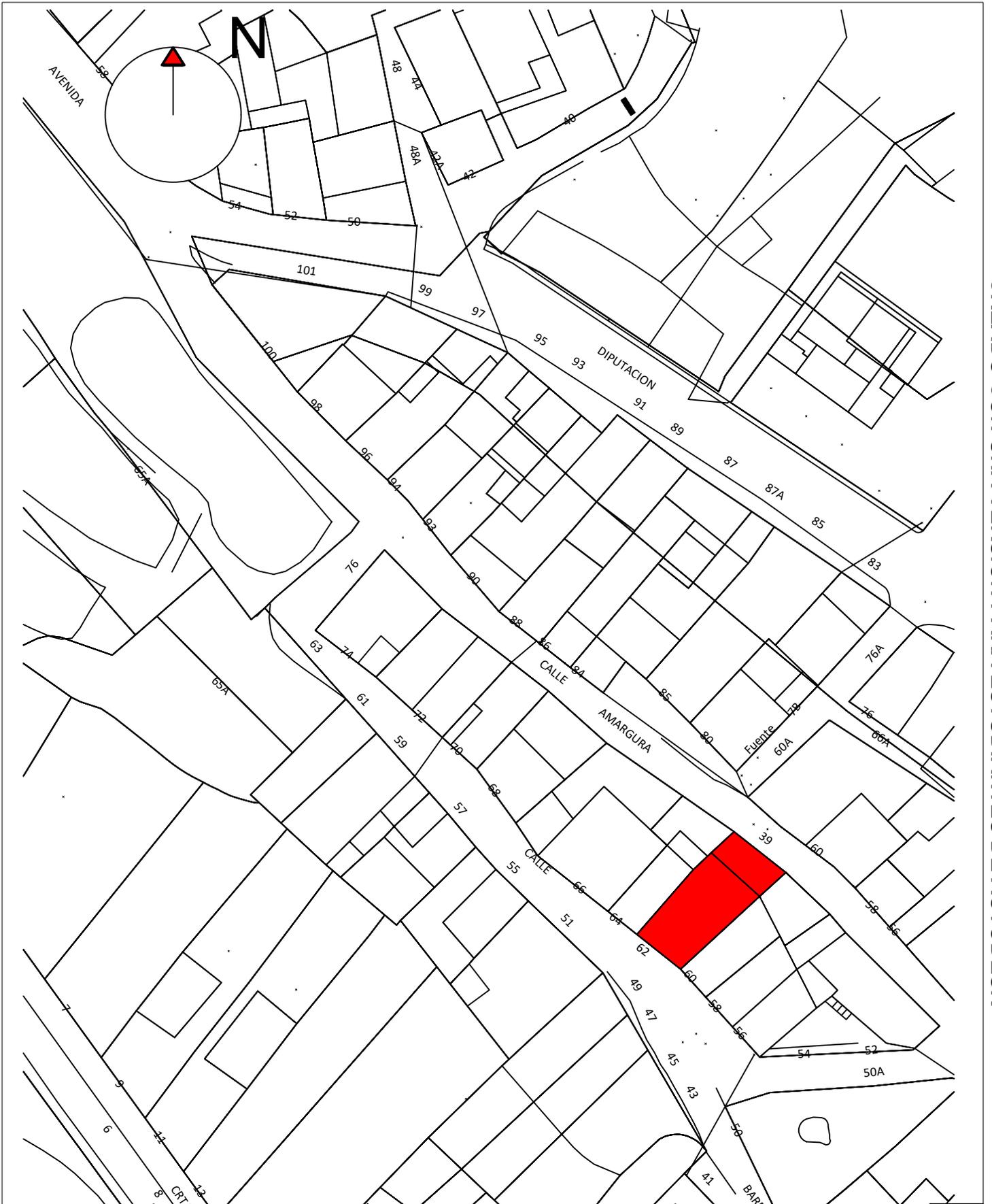
# ANEXO I. Documentación gráfica. Planos

Los Planos que se adjuntan a continuación han sido realizados mediante AutoCAD, y aplicando los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Construcción y Proyectos entre otras.

Los planos adjuntos son los siguientes:

0. Plano de situación y planeamiento
1. Plano de situación
2. Plano de emplazamiento
3. Plano del estado actual de las plantas y sus superficies
4. Plano del estado actual alzados
5. Plano de sección A-A'
6. Plano de plantas actuales con cotas
7. Plano del estado reformado de las plantas y sus superficies
8. Plano del estado reformado de los alzados
9. Plano de sección B-B'
10. Plano de plantas reformadas con cotas
11. Plano de carpinterías de PVC
12. Plano de carpinterías de madera
13. Plano de instalación eléctrica
14. Plano de instalación de fontanería
15. Plano de cumplimiento de la DC-09
16. Esquema unifilar





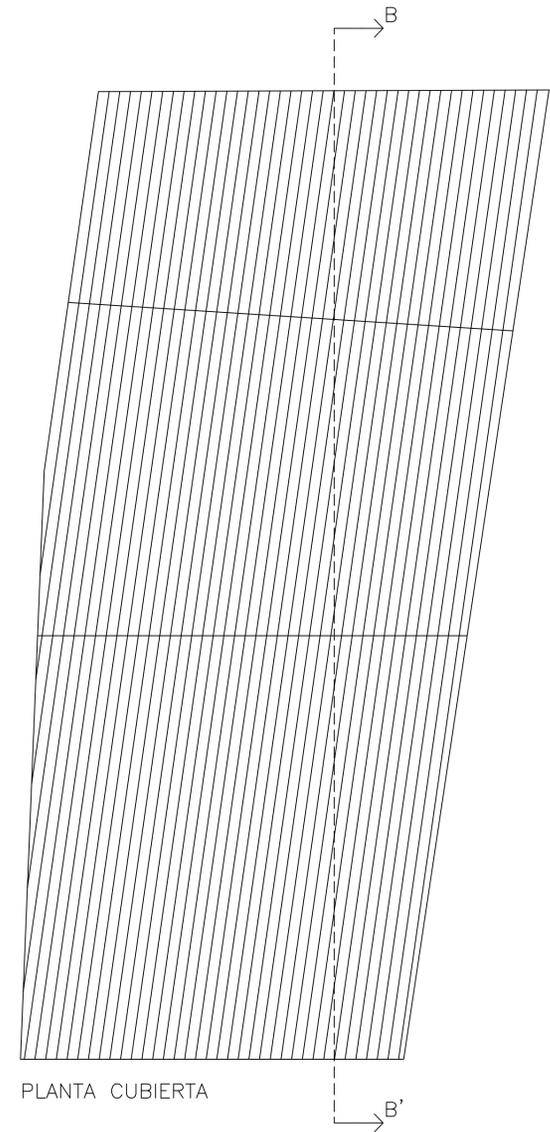
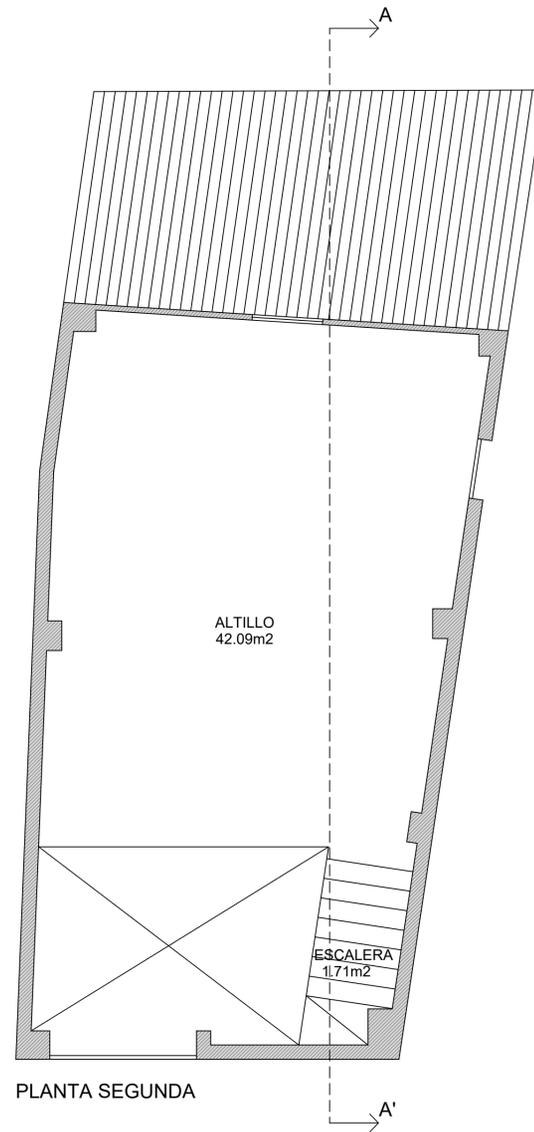
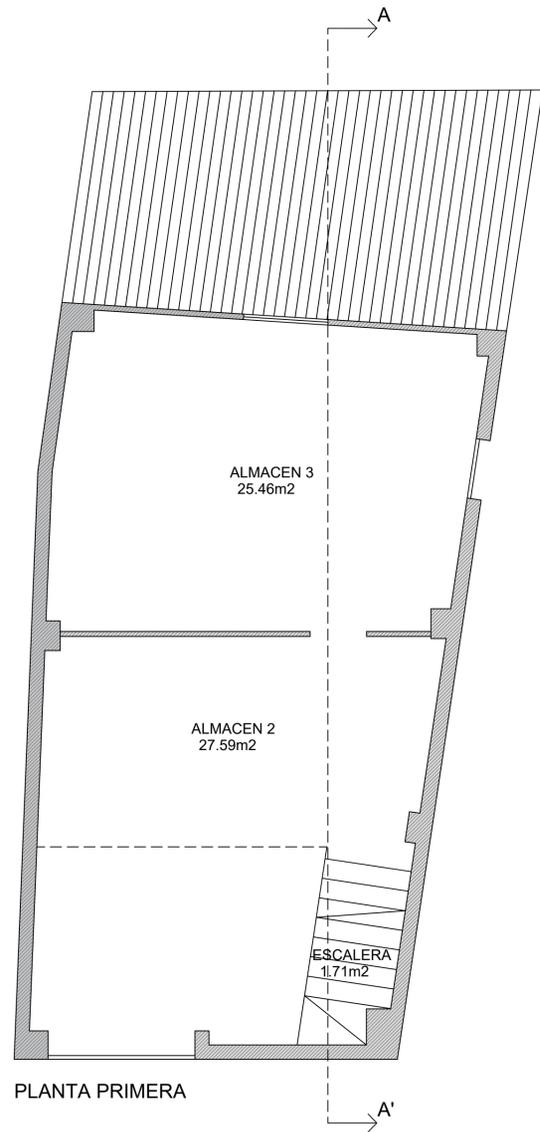
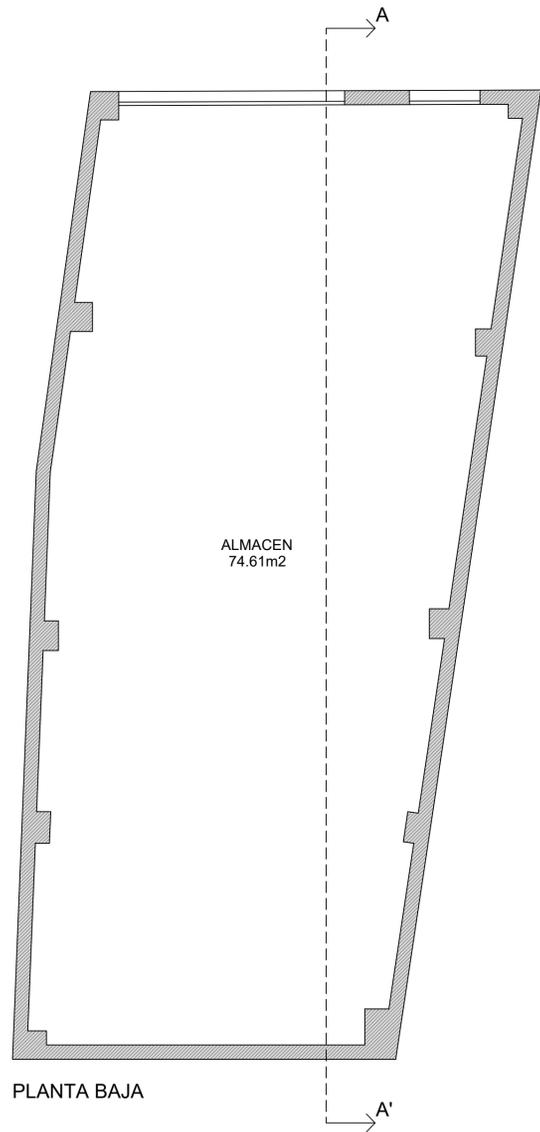
TRABAJO FINAL DE GRADO  
REFORMA DE VIVIENDA UNIFAMILIAR UBICADA ENTRE MEDIANERAS EN EL MUNICIPIO DE CASAS ALTAS

ALUMNO TORTAJADA RAMÍREZ, RUBÉN  
TUTORA AMSELEM MORYOUSEF, RAQUEL  
SITUACIÓN C/ AMARGURA Nº39, CASAS ALTAS

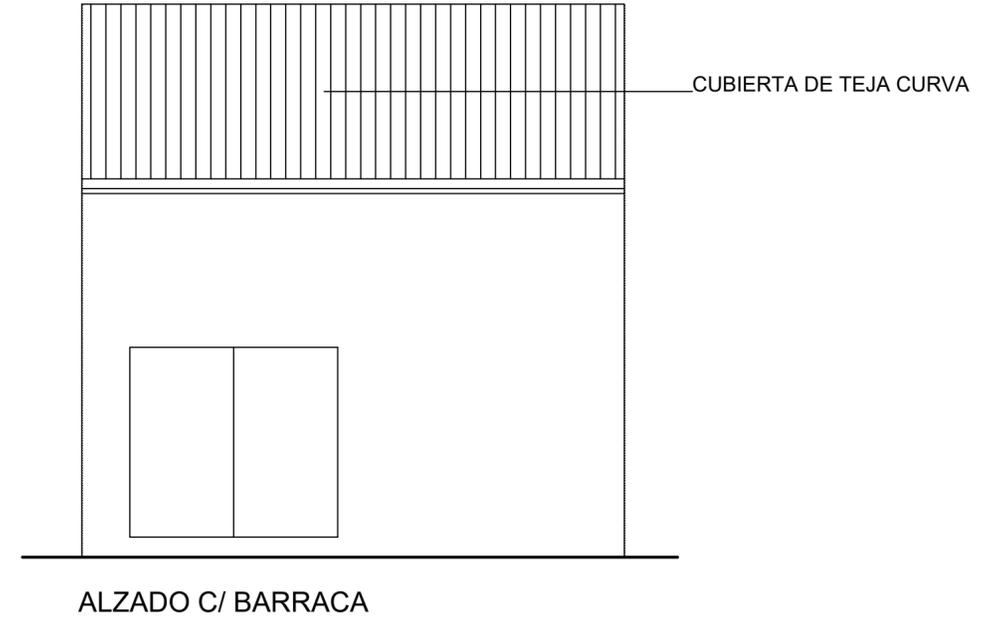
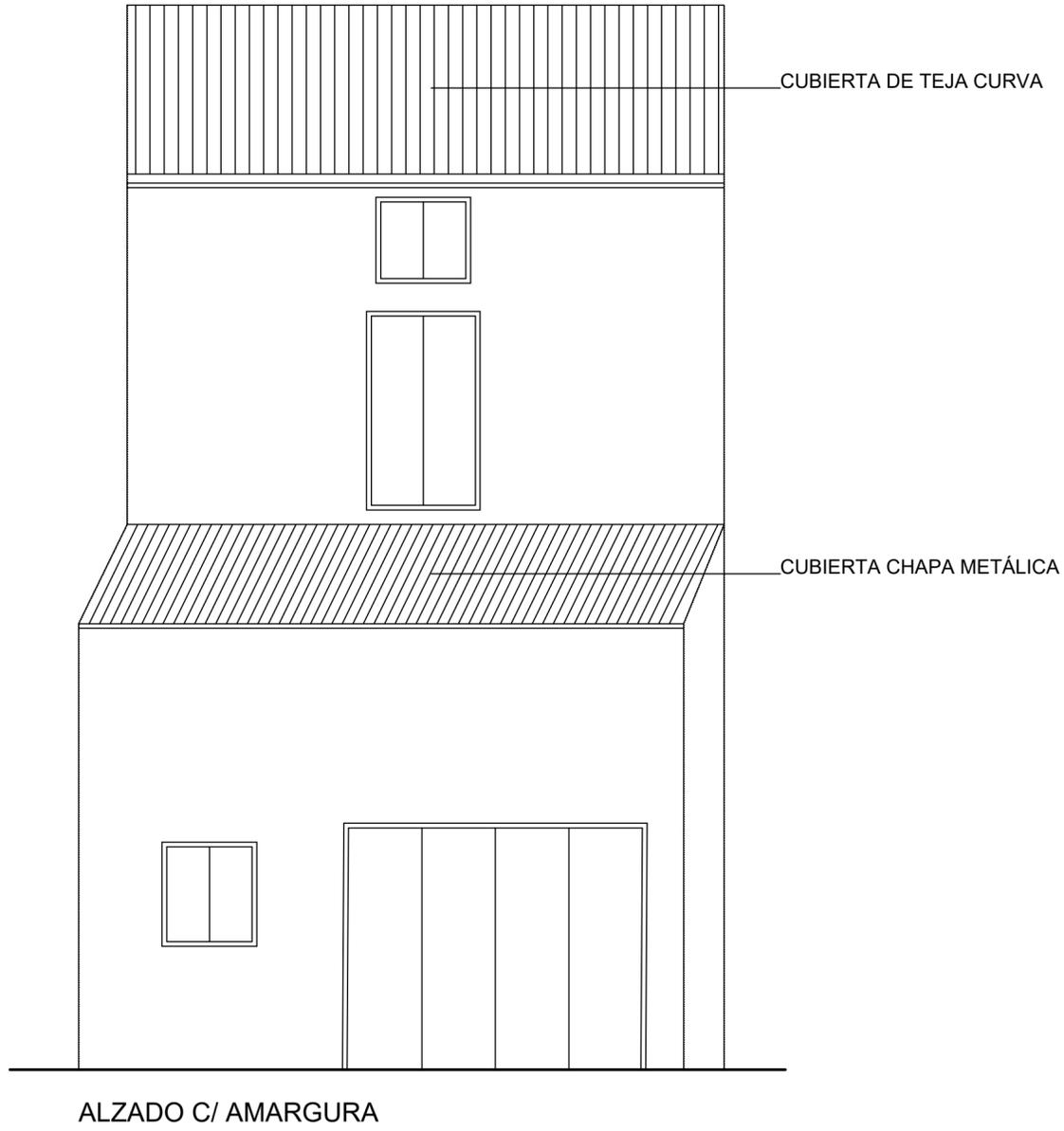
PLANO SITUACIÓN  
ESCALA 1 / 500

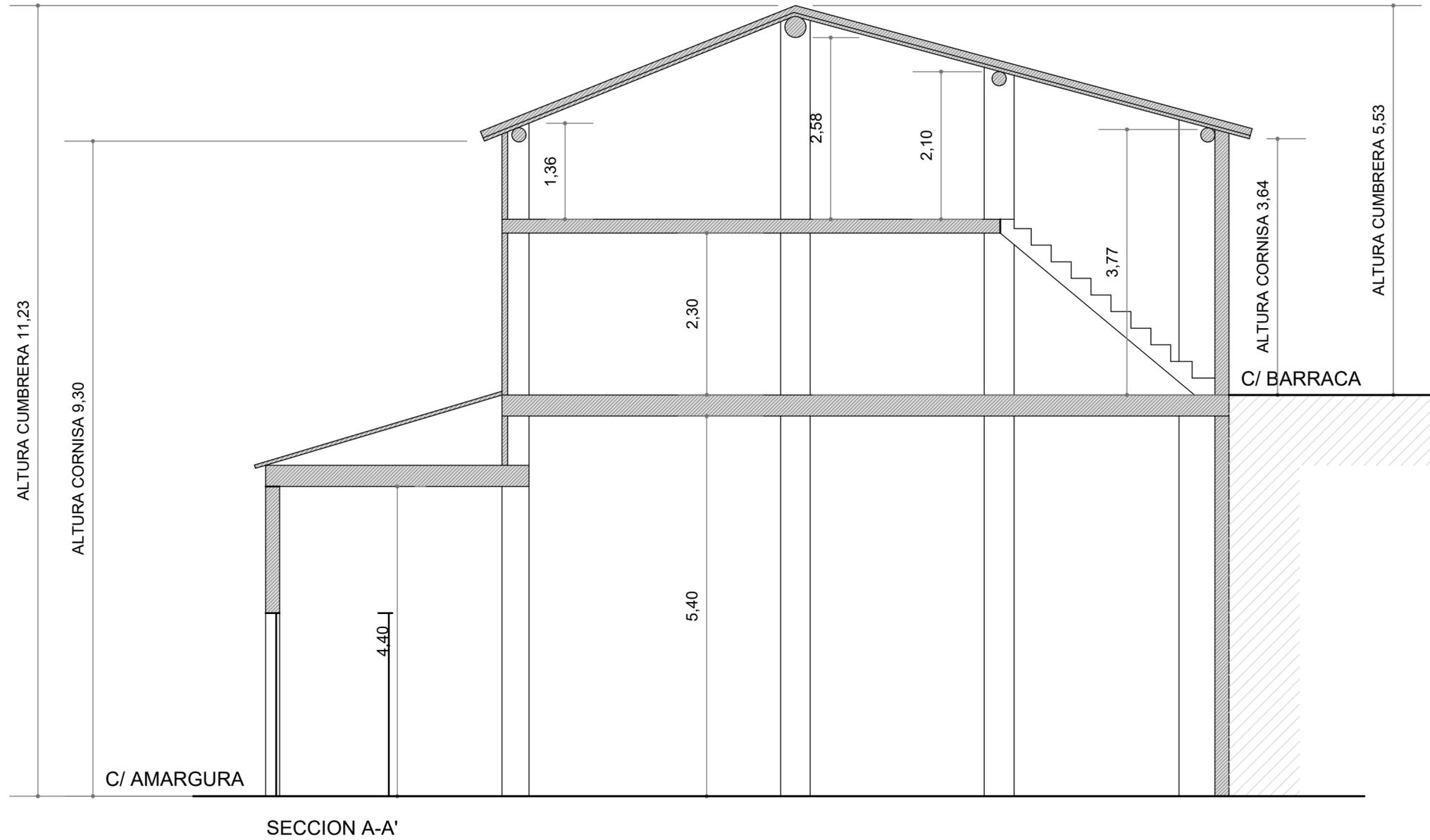
Nº PLANO  
**01**  
2020/21





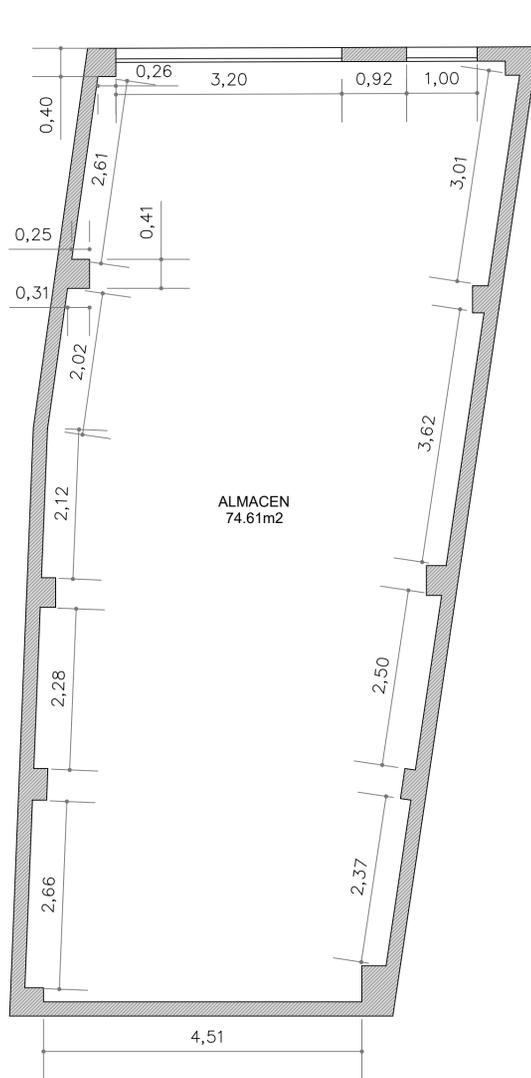
		SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
<b>PLANTA BAJA</b>	Almacén	74,61	<b>83,18</b>
	<b>Total Planta baja</b>	<b>74,61</b>	
<b>PLANTA PRIMERA</b>	Almacén 2	27,59	<b>62,83</b>
	Almacén 3	25,46	
	Escalera	1,71	
	<b>Total Planta primera</b>	<b>54,76</b>	
<b>PLANTA SEGUNDA</b>	Altillo	42,09	<b>50,37</b>
	Escalera	1,71	
	<b>Total Planta segunda</b>	<b>43,8</b>	
<b>TOTAL VIVIENDA</b>		<b>173,17</b>	<b>196,38</b>



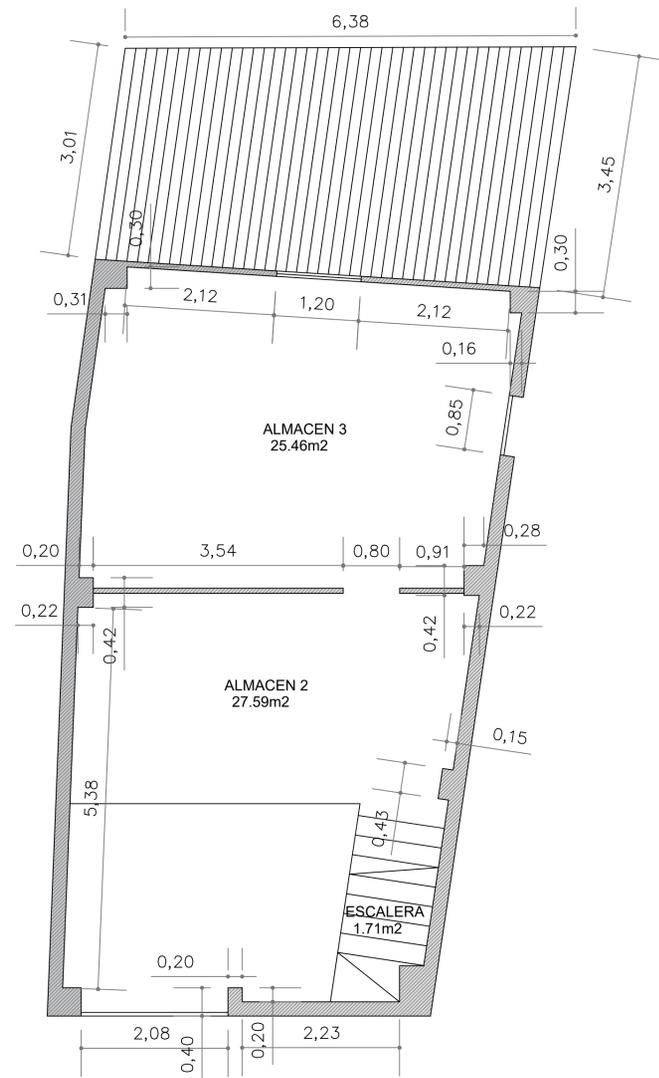


CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



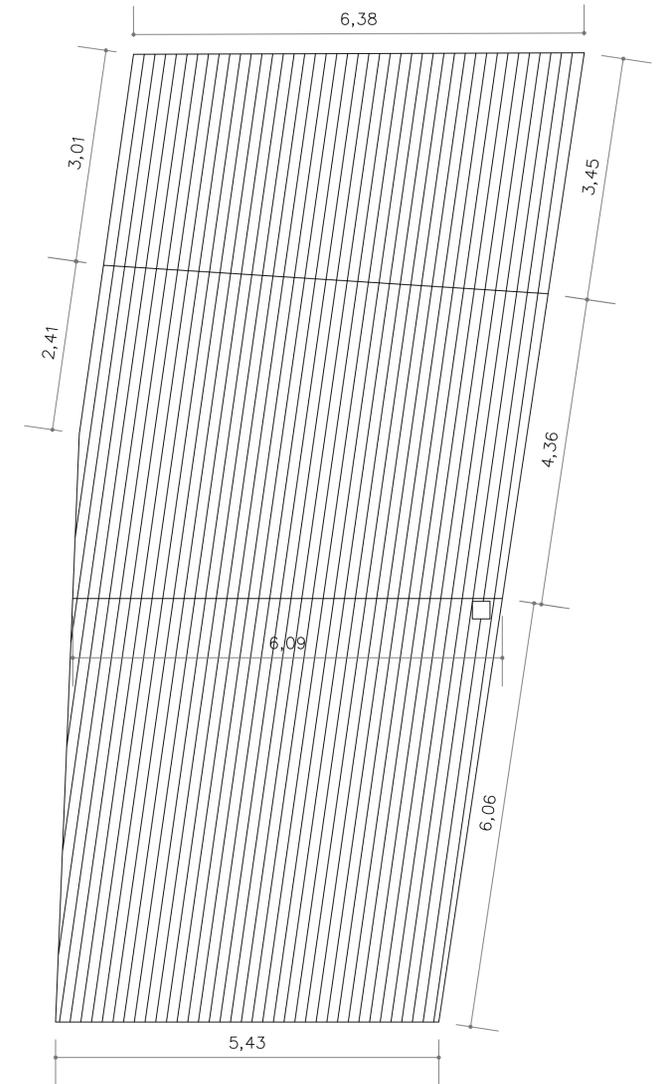
PLANTA BAJA



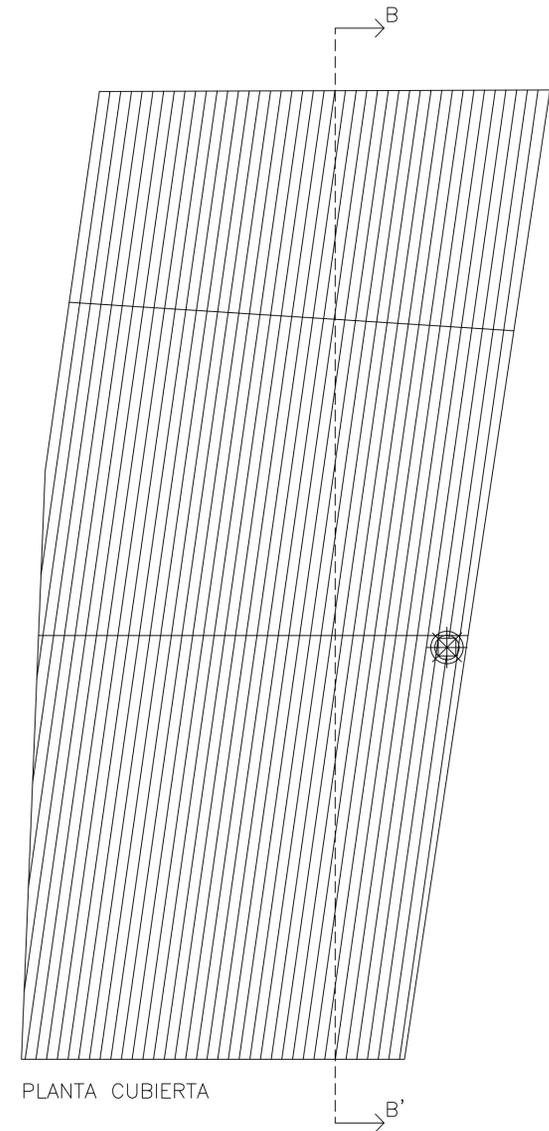
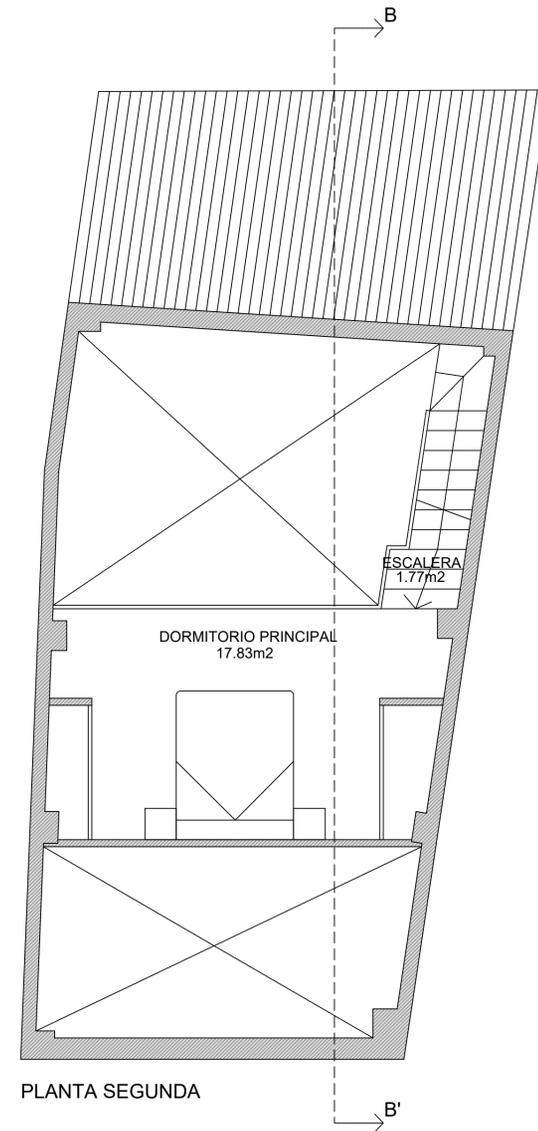
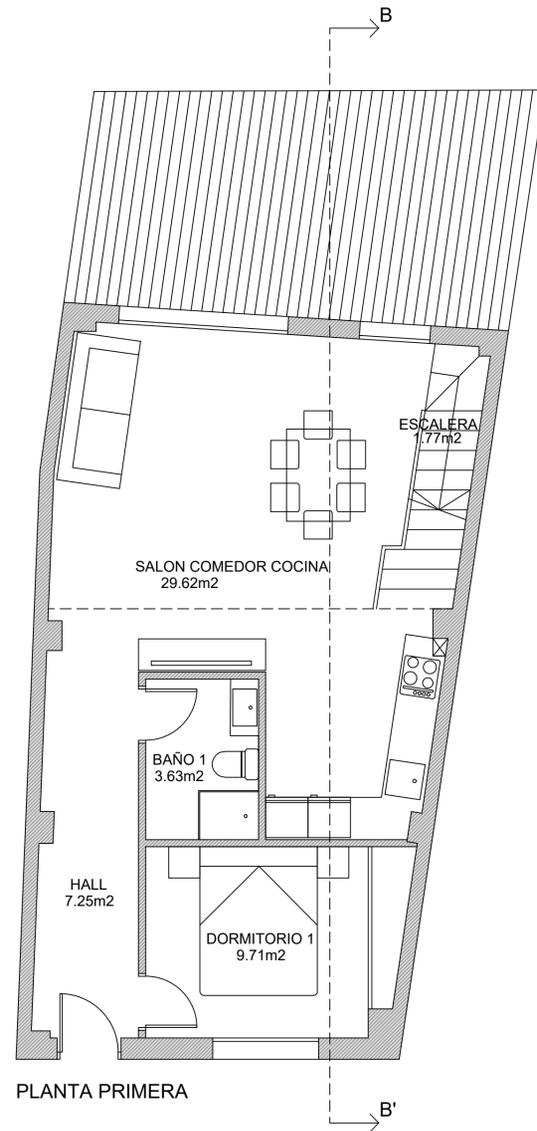
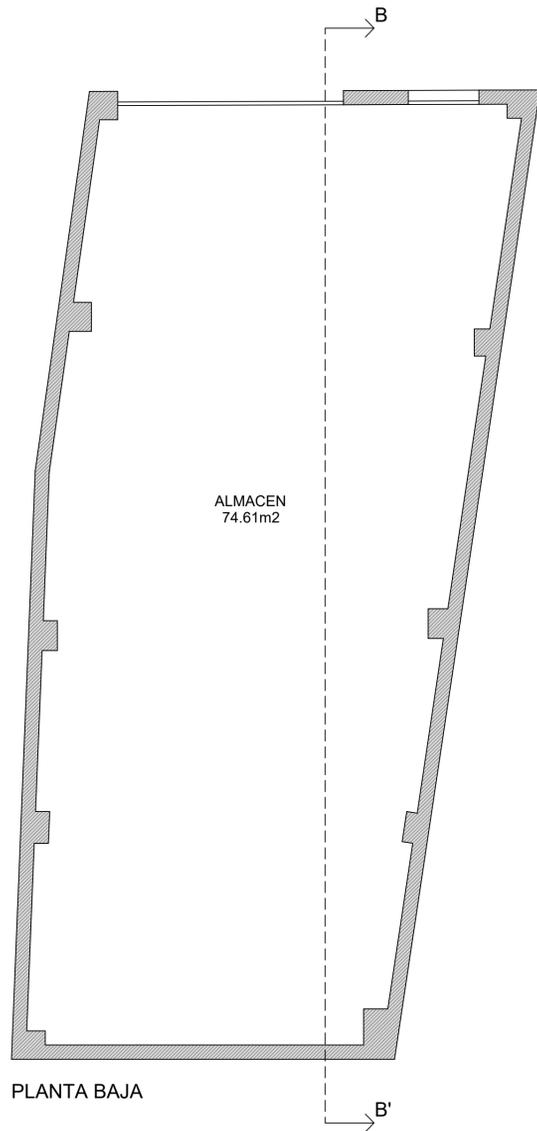
PLANTA PRIMERA



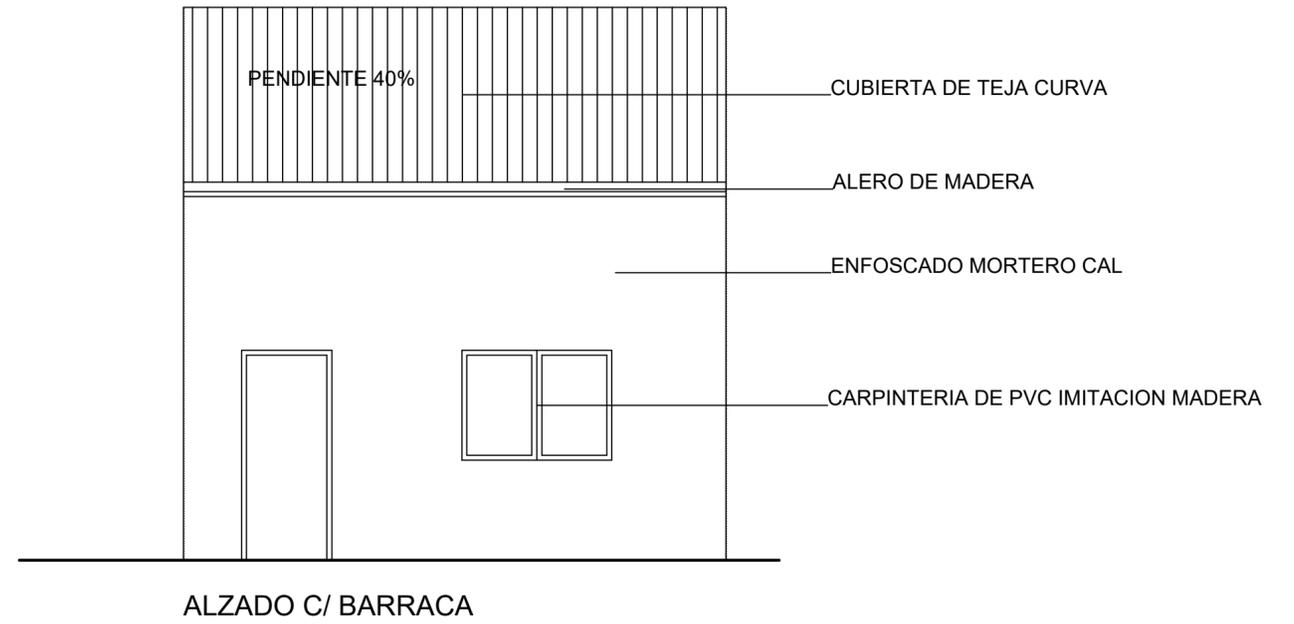
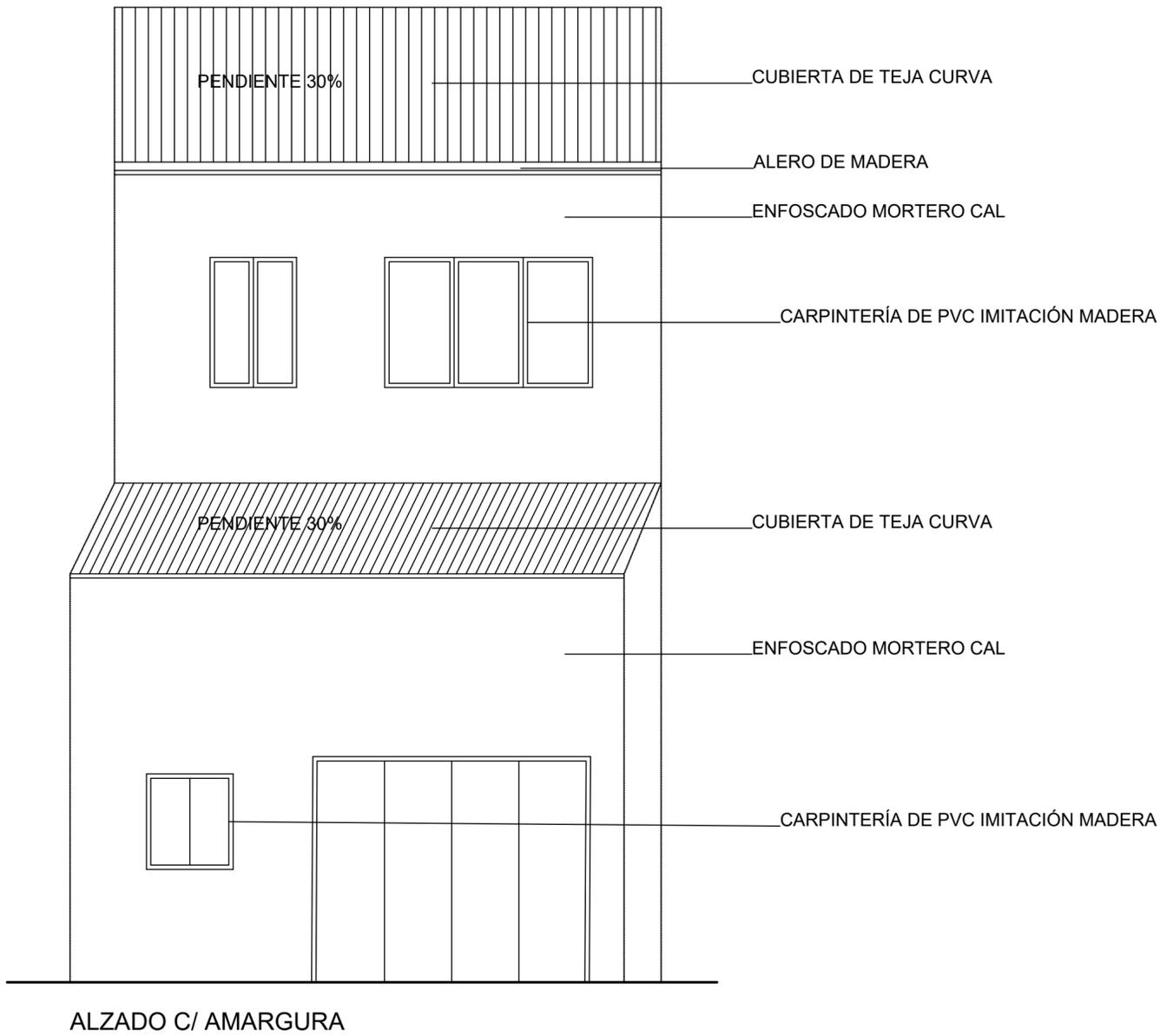
PLANTA SEGUNDA



PLANTA CUBIERTA



		SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
PLANTA BAJA	Almacén	74,61	83,18
	<b>Total Planta baja</b>	<b>74,61</b>	
PLANTA PRIMERA	Hall	7,25	62,83
	Baño	3,63	
	Salón-Comedor-Cocina	29,62	
	Dormitorio 1	9,71	
	Escalera	1,77	
	<b>Total Planta primera</b>	<b>51,98</b>	
PLANTA SEGUNDA	Dormitorio principal	17,83	24,54
	Escalera	1,77	
	<b>Total Planta segunda</b>	<b>19,6</b>	
	<b>TOTAL VIVIENDA</b>	<b>146,19</b>	<b>170,55</b>



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
INGENIERÍA DE  
EDIFICACIÓN



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

TRABAJO FINAL DE GRADO

REFORMA DE VIVIENDA UNIFAMILIAR UBICADA ENTRE MEDIANERAS  
EN EL MUNICIPIO DE CASAS ALTAS

ALUMNO TORTAJADA RAMÍREZ, RUBÉN

TUTORA AMSELEM MORYOUSEF, RAQUEL

SITUACIÓN C/ AMARGURA Nº39, CASAS ALTAS

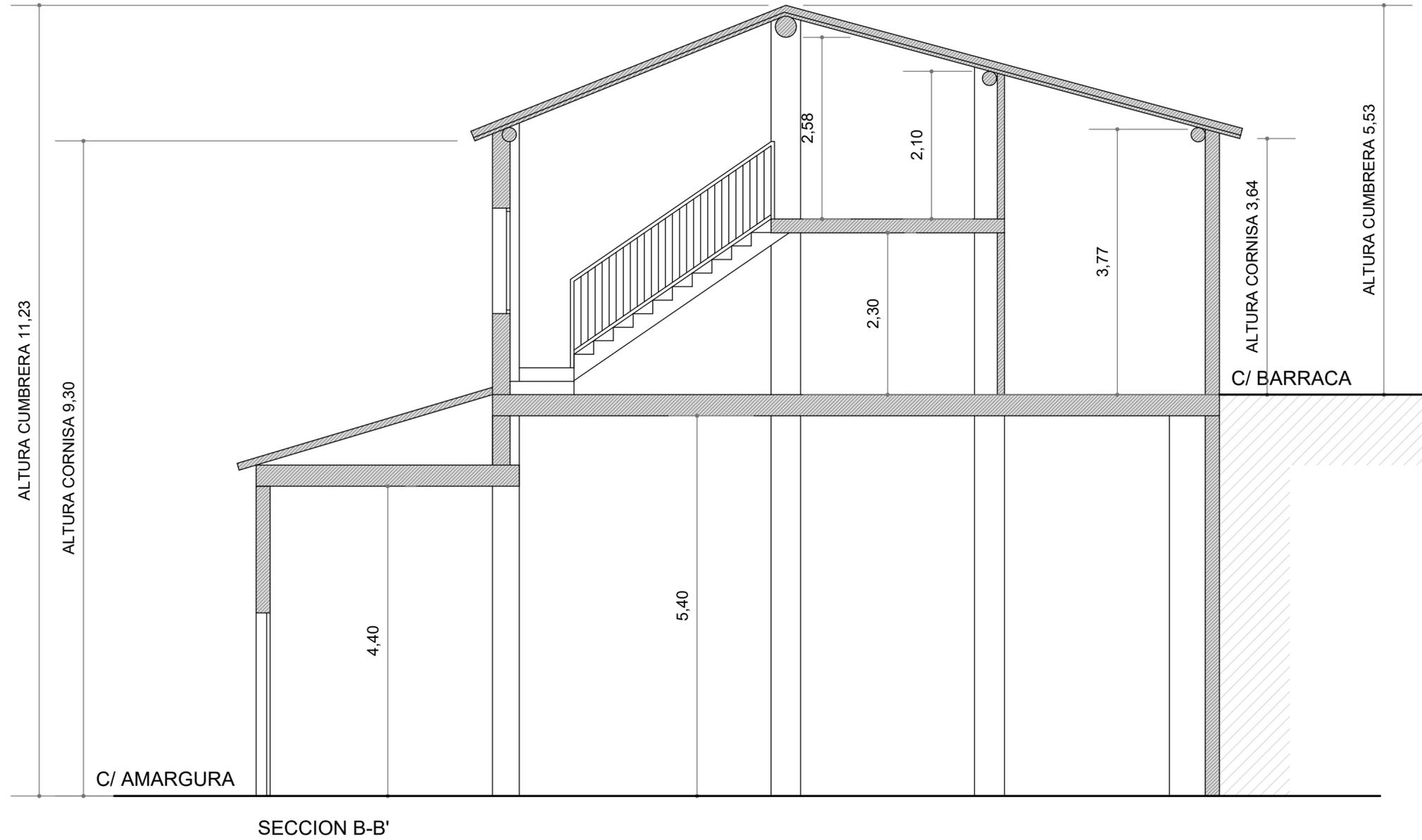
PLANO ESTADO REFORMADO ALZADOS

ESCALA 1 / 50

Nº PLANO

08

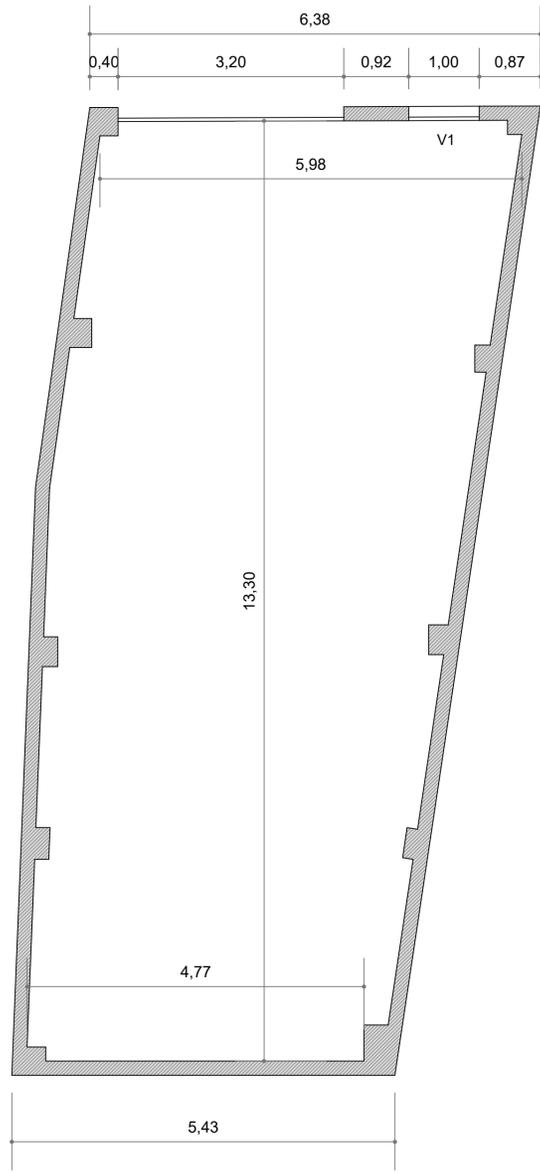
2020/21



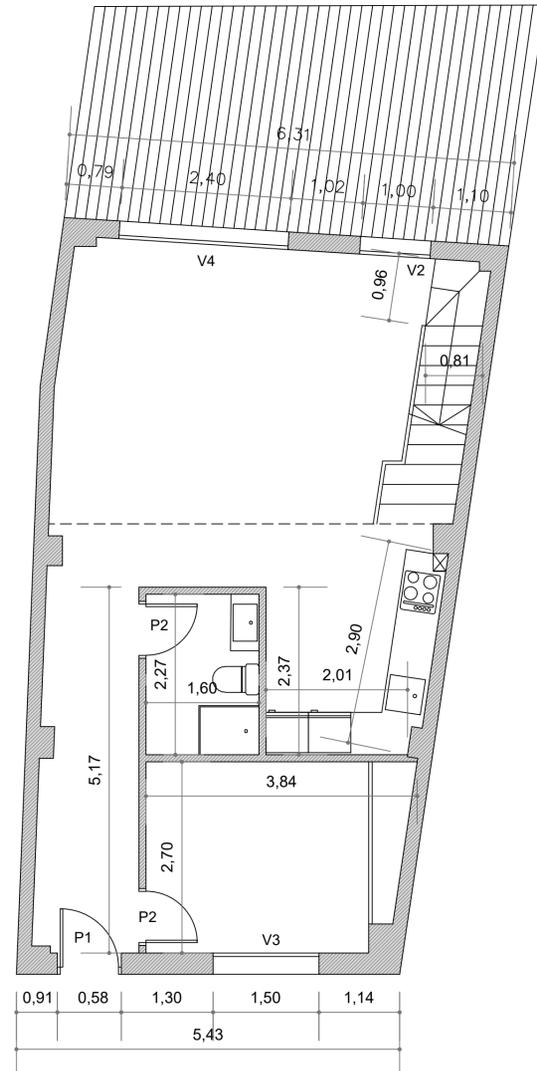
SECCION B-B'

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

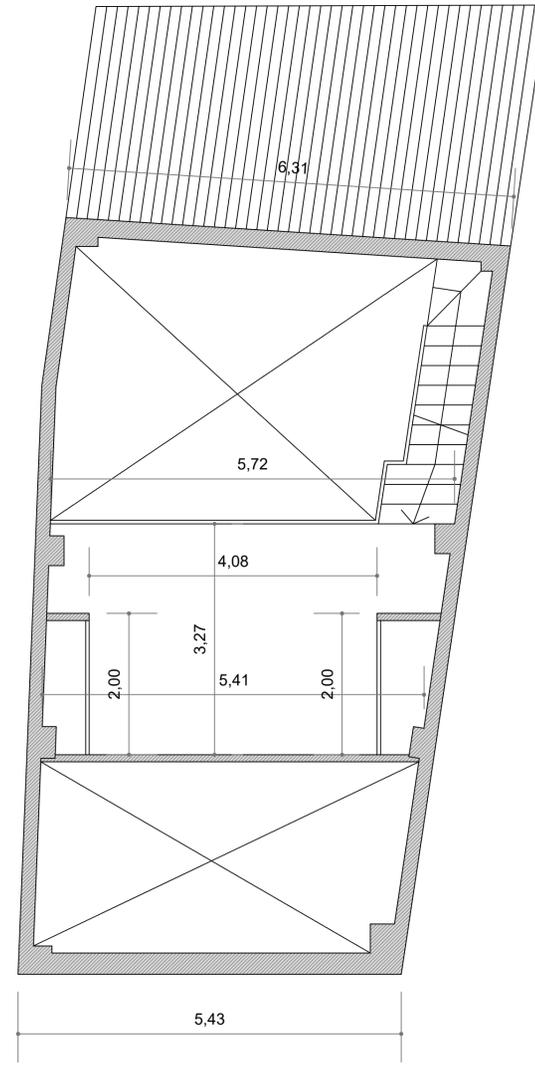
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



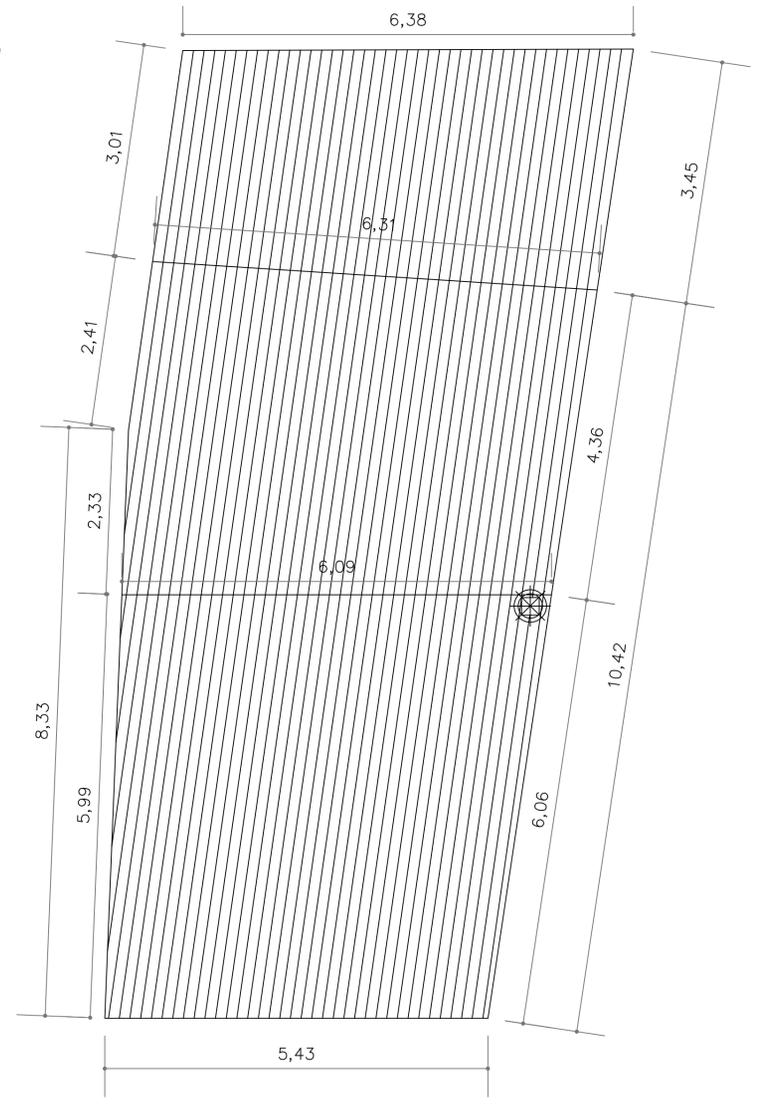
PLANTA BAJA



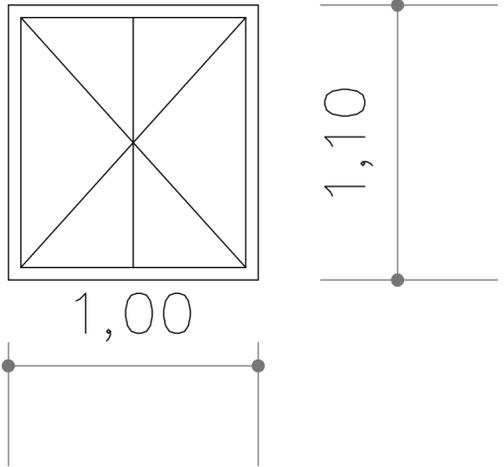
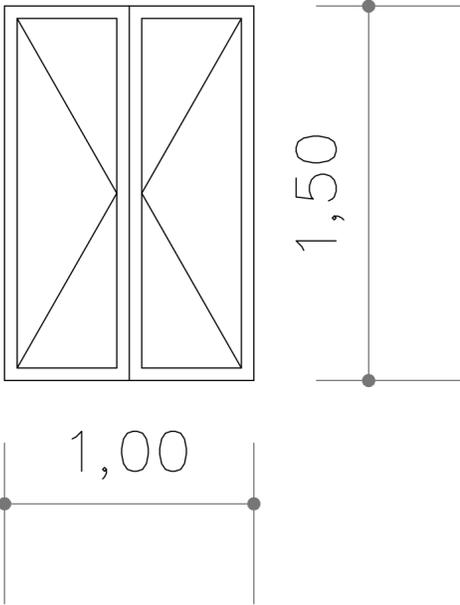
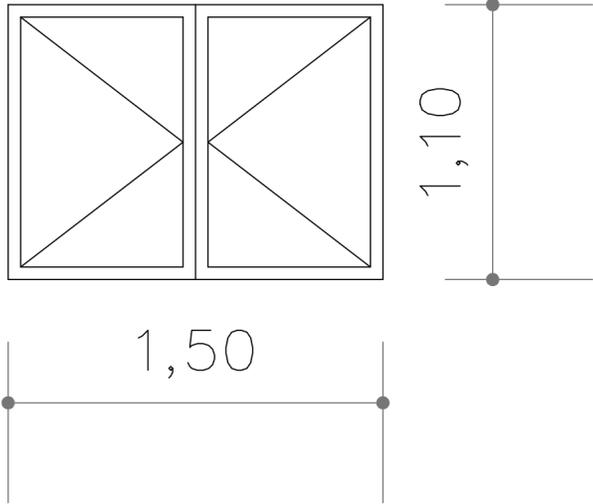
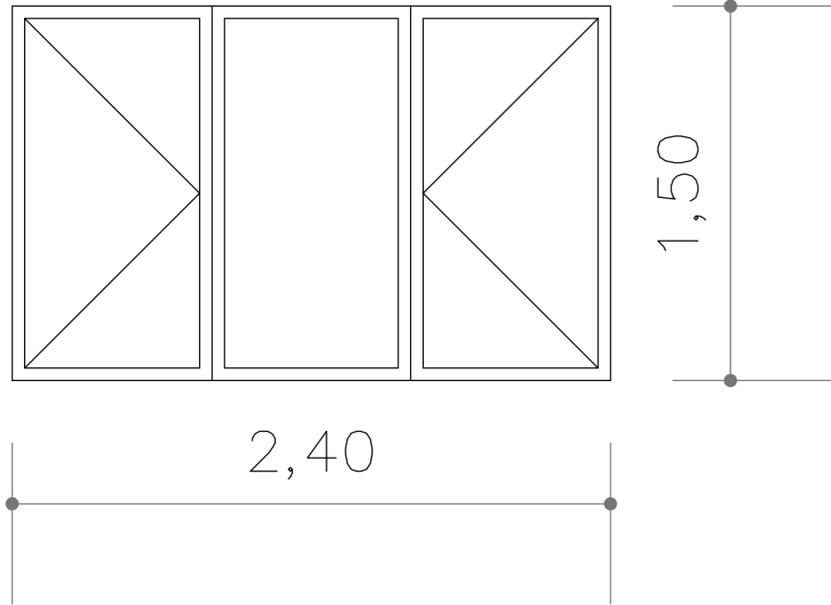
PLANTA PRIMERA



PLANTA SEGUNDA



PLANTA CUBIERTA

VENTANA 1 (V1)	VENT. 2 (V2)	VENTANA 3 (V3)	VENTANA 4 (V4)
			

## CARPINTERÍA DE PVC IMITACIÓN MADERA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
INGENIERÍA DE  
EDIFICACIÓN



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA

TRABAJO FINAL DE GRADO

REFORMA DE VIVIENDA UNIFAMILIAR UBICADA ENTRE MEDIANERAS  
EN EL MUNICIPIO DE CASAS ALTAS

ALUMNO TORTAJADA RAMÍREZ, RUBÉN

TUTORA AMSELEM MORYOUSEF, RAQUEL

SITUACIÓN C/ AMARGURA Nº39, CASAS ALTAS

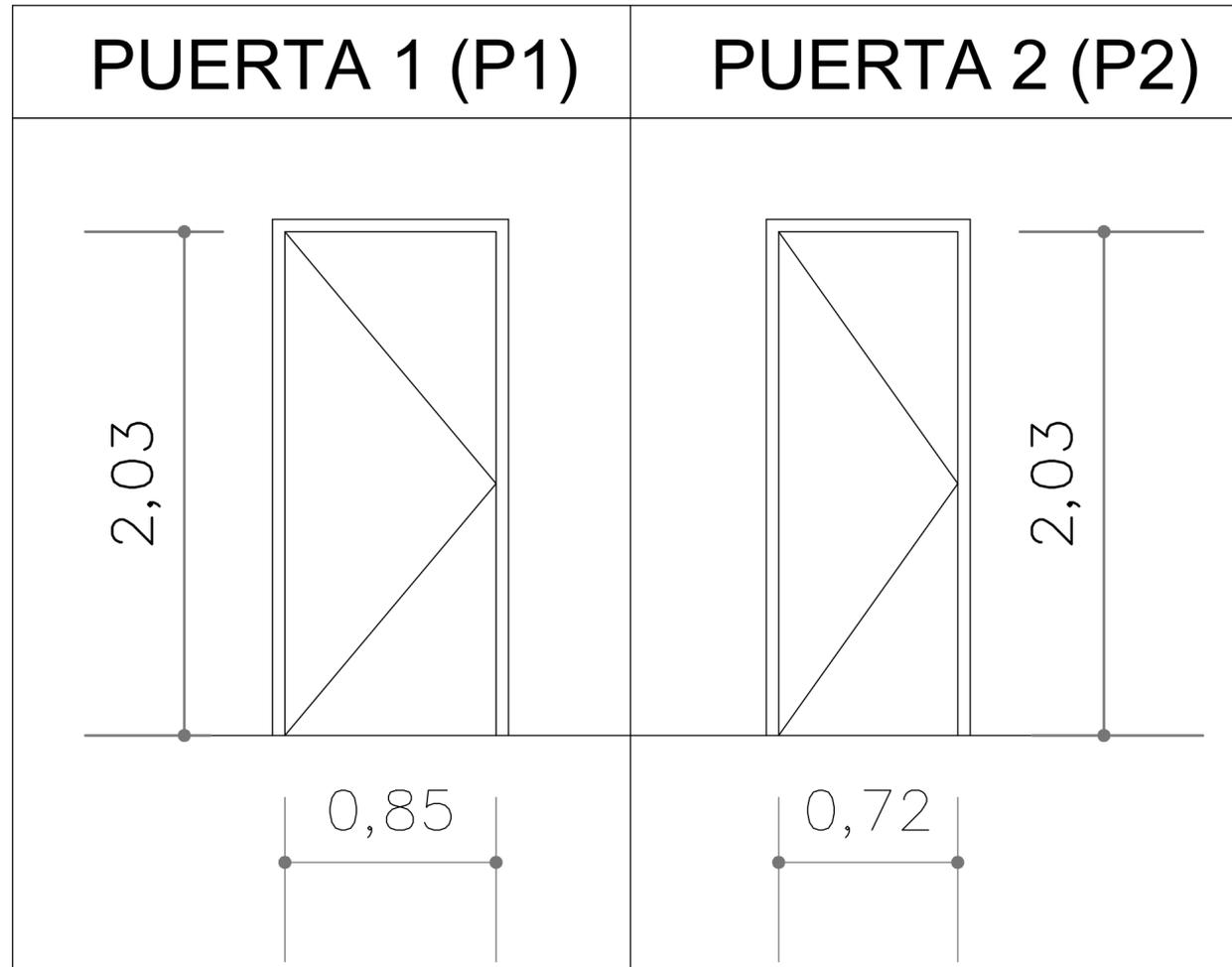
PLANO CARPINTERÍAS PVC

ESCALA 1 / 20

Nº PLANO

11

2020/21



# CARPINTERÍA DE MADERA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
INGENIERÍA DE  
EDIFICACIÓN



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

TRABAJO FINAL DE GRADO

REFORMA DE VIVIENDA UNIFAMILIAR UBICADA ENTRE MEDIANERAS  
EN EL MUNICIPIO DE CASAS ALTAS

ALUMNO

TORTAJADA RAMÍREZ, RUBÉN

TUTORA

AMSELEM MORYOUSEF, RAQUEL

SITUACIÓN

C/ AMARGURA Nº39, CASAS ALTAS

PLANO

CARPINTERÍAS MADERA

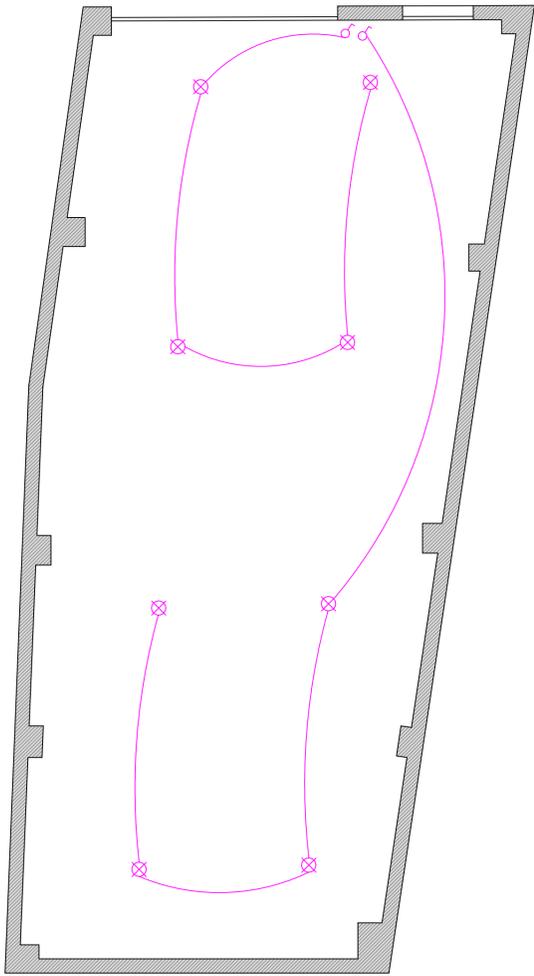
ESCALA

1 / 20

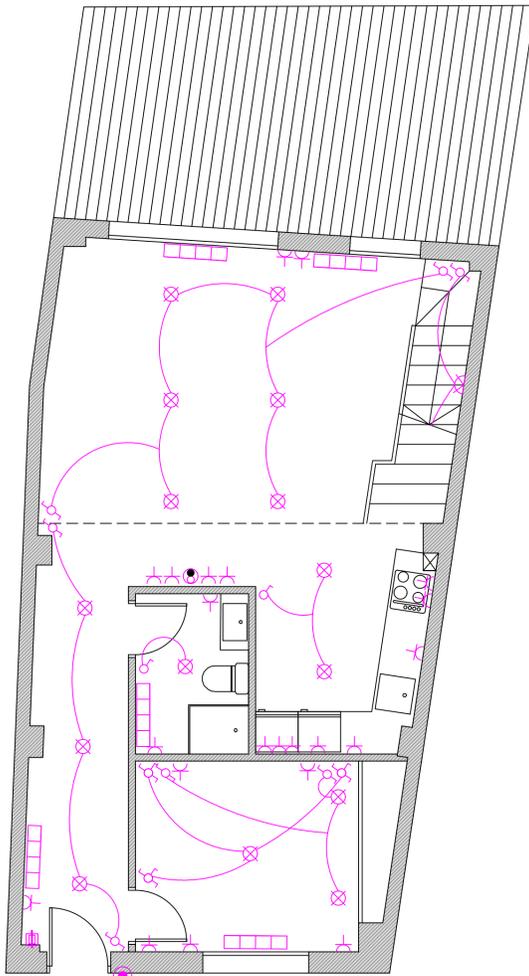
Nº PLANO

12

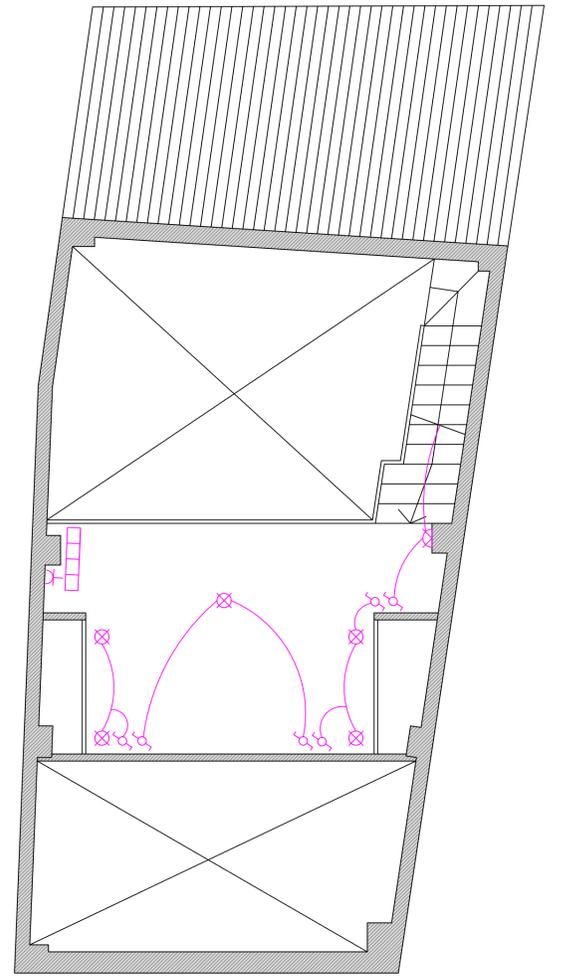
2020/21



PLANTA BAJA



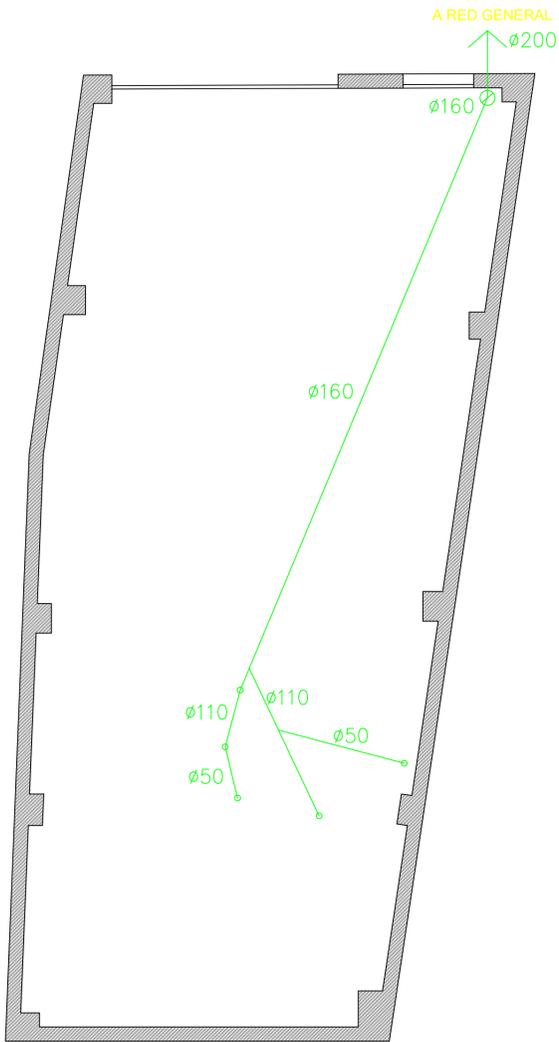
PLANTA PRIMERA



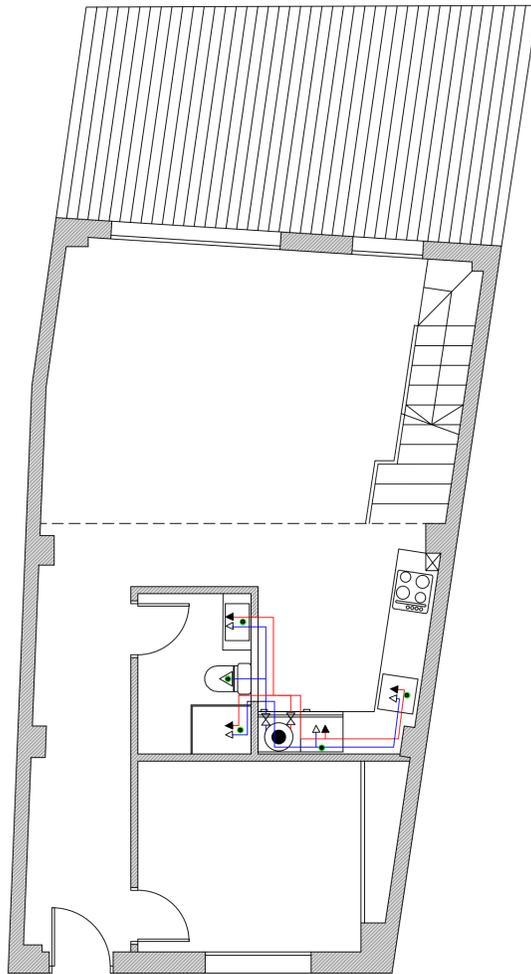
PLANTA SEGUNDA

LEYENDA INST. ELECTRICA.

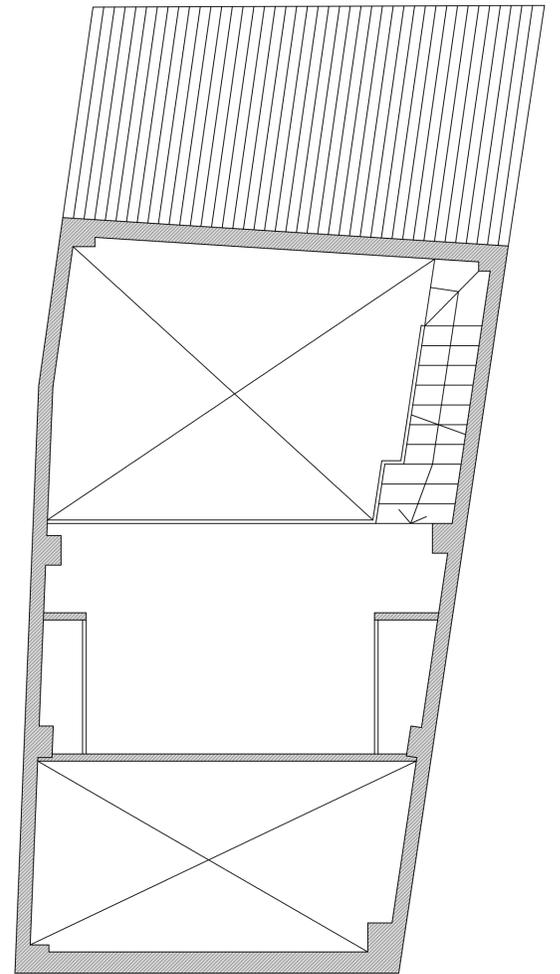
- |  |                                  |  |  |  |                                     |
|--|----------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|
|  | CAJA GRAL. DE PROTECCION.        |  | PUNTO DE LUZ INCANDESCENTE (EN TECHO). |  | INTERRUPTOR UNIPOLAR                |
|  | TIMBRE                           |  | PUNTO DE LUZ (EN PARED. APLIQUE).      |  | INTERRUPTOR CONMUTADOR              |
|  | EXTRACTOR DE HUMOS               |  | TOMA RADIO/TV.                         |  | INTERRUPTOR CRUZAMIENTO             |
|  | RADIADOR ELÉCTRICO (4 ELEMENTOS) |  |  |  | BASE DE ENCHUFE 10/16 A. (CON T.T.) |



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA

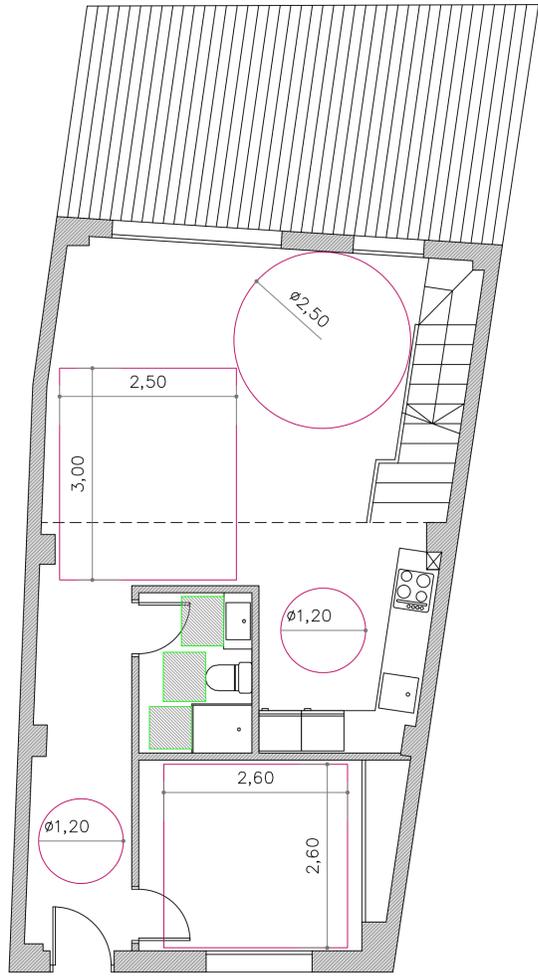


PLANTA SEGUNDA

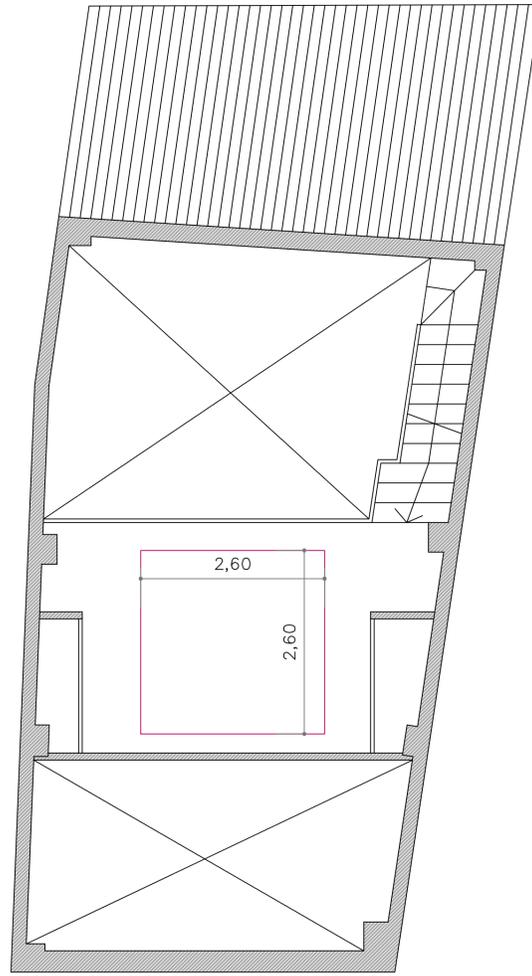
DIAMETROS A EMPLEAR	
AGUA FRIA	
RED INTERIOR	20 mm
BAÑERA	15 mm
LAVABO	10 mm
BIDE	10 mm
FREGADERO	12 mm
INODORO	10 mm
LAVADORA	15 mm
LAVAVAJILLAS	15 mm
OFFICE	12 mm
AGUA CALIENTE	
RED INTERIOR	15 mm
BAÑERA	12 mm
LAVABO	10 mm
BIDE	10 mm
FREGADERO	10 mm
OFFICE	10 mm

RED SANEAMIENTO			
APARATO	UNIDAD DESCARGA	DIAMETRO	MATER.
LAVABO	1	32	P.V.C. Serie C Espesor 3,2mm
BIDET	2	32	
DUCHA	2	40	
BAÑERA	3	40	
INODORO	4	110	
FREGADERO	3	40	
LAVADORA	3	40	
LAVAVAJILLAS	3	40	

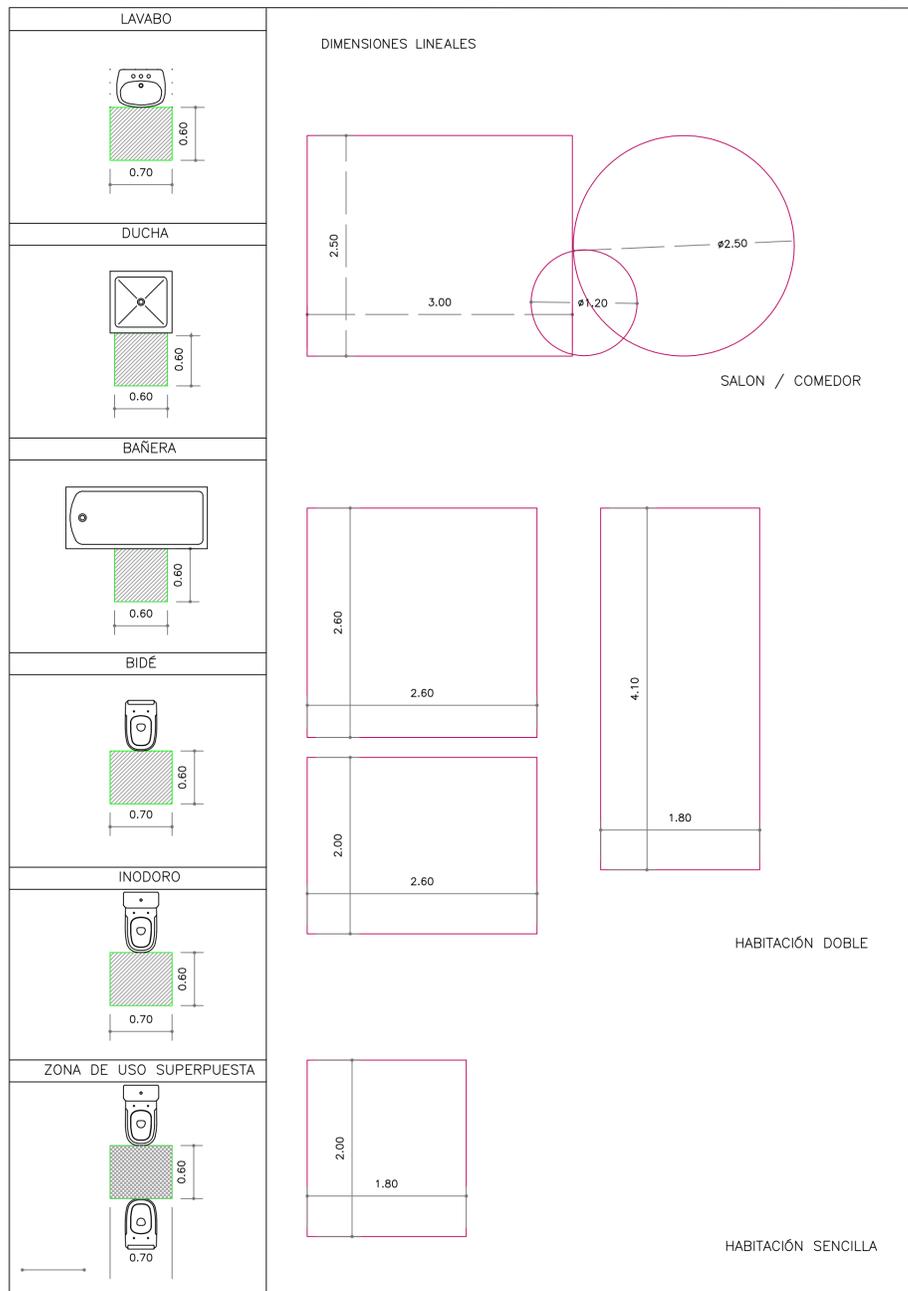
LEYENDA FONTANERIA	
	GRIFO AGUA FRIA.
	GRIFO AGUA CALIENTE.
	RED DE AGUA FRIA.
	RED DE AGUA CALIENTE.
	LLAVE DE PASO.
	CALENTADOR.
	MONTANTE.
	SUMIDERO SIFONICO

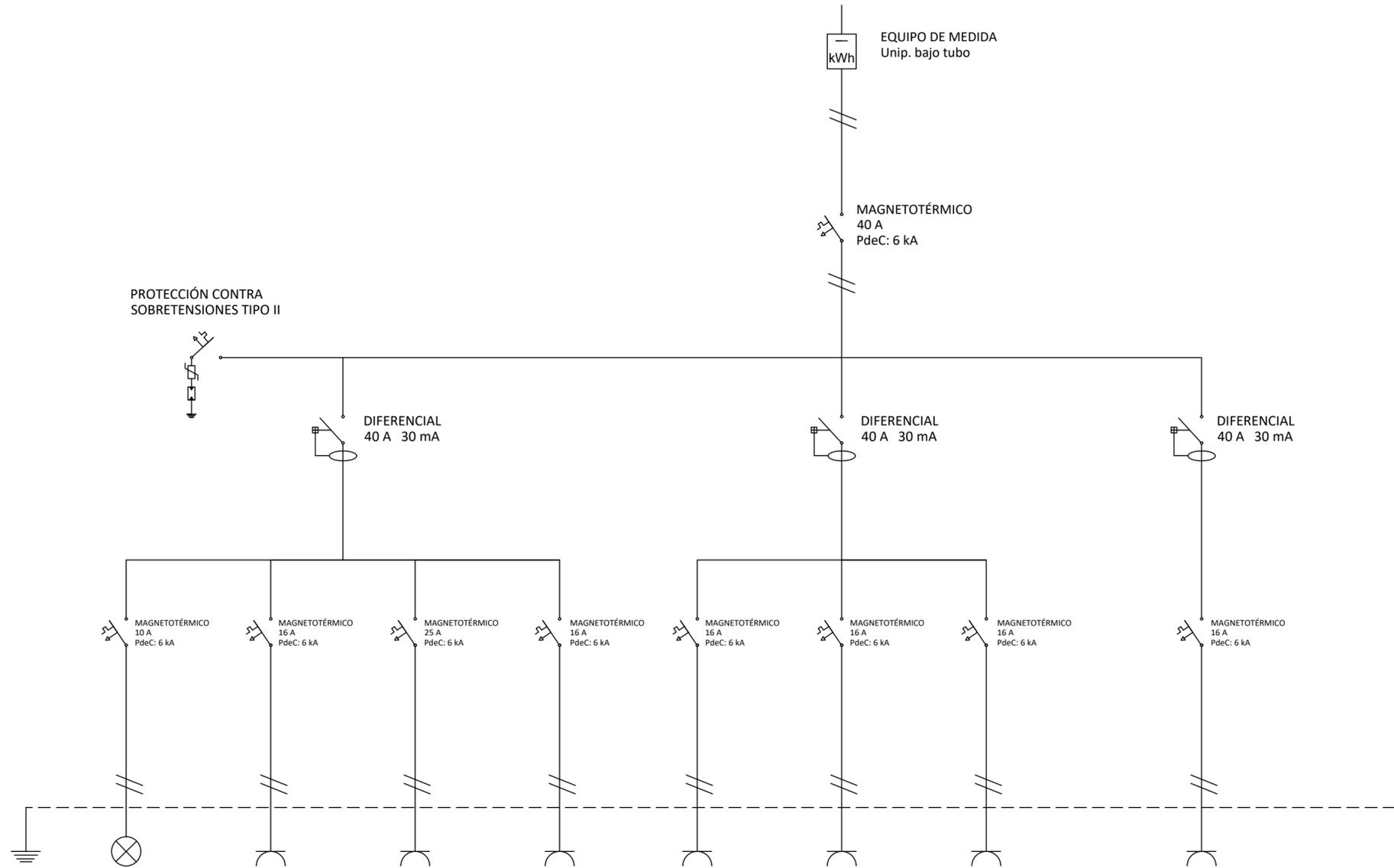


PLANTA PRIMERA



PLANTA SEGUNDA





CIRCUITO	C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 9
CIRCUITO	ALUMBRADO	T/C GENERALES T/C FRIGORIF. EXTRACTOR	T/C VITRO. T/C HORNO	T/C LAVADORA	T/C LAVAVAJ.	T/C TERMO	T/C BAÑOS T/C AUX. COC.	T/C SECADORA
POTENC. (W)	200	3450	5400	3450	3450	2200	3450	3450
SECC. (mm <sup>2</sup> )	2X1,5 + TT Cu	2X2,5 + TT Cu	2X6 + TT Cu	2X2,5 + TT Cu	2X2,5 + TT Cu	2X2,5 + TT Cu	2X2,5 + TT Cu	2X2,5 + TT Cu
AISLAM. (kV)	ES07Z1-K (AS)	ES07Z1-K (AS)	ES07Z1-K (AS)	ES07Z1-K (AS)	ES07Z1-K (AS)	ES07Z1-K (AS)	ES07Z1-K (AS)	ES07Z1-K (AS)
DN	20	20	25	20	20	20	20	20

## ANEXO II. Documentación Administrativa

## Documentación Administrativa

En este Anexo, dispondré los documentos de los que se precisaría para llevar a cabo tanto la reforma.

La documentación necesaria para llevar a cabo la reforma sería la de licencia de obras y de ocupación de vial.

Los documentos que se adjuntan a continuación, son impresos extraídos de la web municipal de Casas Altas (véase en la bibliografía).

La documentación que se aporta a continuación será la pertinente para licencia de obras y ocupación de vial.



## Solicitud de Licencia o Autorización Urbanística

### Datos del interesado

Tipo de persona NIF/CIF

Nombre

Primer apellido

Segundo apellido

*(Solo si Tipo de persona = Física)*

Razón Social

*(Solo si Tipo de persona = Jurídica)*

### Datos del representante

Tipo de persona NIF/CIF

Nombre

Primer apellido

Segundo apellido

*(Solo si Tipo de persona = Física)*

Razón Social

*(Solo si Tipo de persona = Jurídica)*

Poder de representación que ostenta

Nombre del Convenio

*(Solo si Poder de representación que ostenta = Estoy adherido a un convenio con esta administración para representar al interesado)*

### Datos a efectos de notificaciones

Medio de notificación

Email

Móvil

País

Provincia

Municipio

Núcleo diseminado

Código postal

Tipo Vía

Dirección

Número / Km

Bloque

Escalera

Planta

Puerta

Extra

### Datos de actuación urbanística

Tipo

Objeto

Presupuesto

€

Observaciones

## Datos de la ocupación de dominio público

¿Existe ocupación de dominio público?

Finalidad  Superficie Ocupada  ¿Afecta a algún elemento urbanístico?   
(solo si ¿Afecta a algún elemento urbanístico? = SI)

Duración de la Ocupación  Delimitación Horaria   
(solo si Delimitación Horaria = SI)

Observaciones

## Emplazamiento

Referencia Catastral  Localización

Clase  Superficie  m<sup>2</sup> Coeficiente  % Uso  Año de Construcción

## Proyecto técnico

Autor del Proyecto  Colegio Oficial  Número  Fecha  CSV   
(dd/mm/aaaa)

	Nombre y apellidos		Nombre y apellidos
Técnico	<input type="text"/>	Promotor	<input type="text"/>
Director	<input type="text"/>	Autor del Estudio Seguridad y Salud	<input type="text"/>
Director de Ejecución	<input type="text"/>	Coordinador de Seguridad y Salud	<input type="text"/>
Constructor	<input type="text"/>		

## Documentación Obligatoria

Datos de Identificación

## Documentación a aportar según el caso

Consulta de Bienes Inmuebles

## Consentimiento y Deber de Informar a los Interesados sobre Protección de Datos

**He sido informado de que esta Entidad va a tratar y guardar los datos aportados en la instancia y en la documentación que la acompaña para la realización de actuaciones administrativas**

### Información básica sobre protección de datos

Responsable	Ayuntamiento de Casas Altas
Finalidad	Tramitar procedimientos y actuaciones administrativas.
Legitimación	Cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos otorgados a esta Entidad.
Destinatarios	Se cederán datos, en su caso, a otras Administraciones Públicas y a los Encargados del Tratamiento de los Datos. No hay previsión de transferencias a terceros países.
Derechos	Acceder, rectificar y suprimir los datos, así como otros derechos, tal y como se explica en la información adicional.
Información Adicional	Puede consultar la información adicional y detallada sobre Protección de Datos en la siguiente dirección <a href="https://casasaltas.sedelectronica.es/privacy">https://casasaltas.sedelectronica.es/privacy</a>

## Firma

---

PRESTA SU CONSENTIMIENTO para que la entidad realice consultas de los datos del solicitante/representante a través de la Plataforma de Intermediación de Datos y otros servicios interoperables

Firma

Municipio

En

Fecha

, el

(dd/mm/aaaa)



## ANEXO III. Dimensionamiento calefacción

## Dimensionamiento calefacción

En este anexo, se dimensionará la instalación de calefacción necesaria, partiendo de que el sistema de calefacción que se va a utilizar es mediante radiadores eléctricos.

Para obtener la cantidad de radiadores necesaria para la vivienda objeto del TFG. Para ello, tendré como punto de partida el tipo de radiador que he escogido.

El tipo de radiadores escogido es un radiador eléctrico digital de aluminio de unas dimensiones de 600x450x100mm., con una potencia de 500W, y se componen de 4 elementos.

Las necesidades de calefacción por m<sup>2</sup> en viviendas de uso privado es de 90 W/m<sup>2</sup>.

Por tanto, con estos datos se deducen los siguientes cálculos para calcular la dotación de cada una de las estancias:

- **Salón – comedor – cocina (29,62 m<sup>2</sup>)**

$$29,62 \times 90 = 2665,8 \text{ W}$$

$$2665,8/500 = 5,33 \sim 6 \text{ ELEMENTOS} \sim 2 \text{ RADIADORES}$$

- **Baño (3,63 m<sup>2</sup>)**

$$3,63 \times 90 = 326,7 \text{ W}$$

$$326,7/500 = 0,65 \sim 1 \text{ ELEMENTO} \sim 1 \text{ RADIADOR}$$

- **Hall (7,25 m2)**

$$7,25 \times 90 = 652,5 \text{ W}$$

$$652,5/500 = 1,30 \sim 2 \text{ ELEMENTOS} \sim 1 \text{ RADIADOR}$$

- **Dormitorio 1 (9,71 m2)**

$$9,71 \times 90 = 873,9 \text{ W}$$

$$873,9/500 = 1,75 \sim 2 \text{ ELEMENTOS} \sim 1 \text{ RADIADOR}$$

- **Dormitorio principal (17,83 m2)**

$$17,83 \times 90 = 1604,7 \text{ W}$$

$$1604,7/500 = 3,2 \sim 4 \text{ ELEMENTOS} \sim 1 \text{ RADIADOR}$$

A partir de los cálculos realizados anteriormente, la dotación de radiadores será de 6 radiadores de los cuales 2 se encontrarán en el salón-comedor-cocina, y uno para el resto de estancias mencionadas en el cálculo anterior.

## ANEXO IV. Presupuesto

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES</b>									
1.1	<b>u Retirada de enseres</b>								
	Retirada de enseres ubicados en vivienda por medios manuales, retirada de escombros y carga sobre camión para posterior transporte a vertedero, incluso regado, para evitar la formación de polvo, medios de seguridad, de elevación, carga, descarga, y limpieza del lugar de trabajo.								
		1			67,20	67,20			
							67,20	12,63	848,74
1.2	<b>m2 Apertura de huecos en fachada de mampostería</b>								
	Apertura de hueco en fachada de muro de mampostería, ejecutado a mano, incluso apeo provisional de madera y posterior desmontado, con retirada de escombros y carga sobre camión, para posterior transporte a vertedero.								
	Ventana comedor V3	1	2,40		1,50	3,60			
	Ventana comedor V4	1	1,00		1,50	1,50			
							5,10	401,19	2.046,07
1.3	<b>m2 Apertura de huecos en fachada de bloque</b>								
	Apertura de huecos en fachada de bloque de hormigón hueco, a mano, con retirada de escombros y carga sobre camión o contenedor, para posterior transporte a vertedero.								
	Ventana habitación V2	1	1,50		1,10	1,65			
							1,65	135,09	222,90
1.4	<b>m2 Demolición de particiones interiores</b>								
	Demolición de partición interior de fábrica vista, formada por ladrillo perforado, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión, para posterior transporte a vertedero.								
	Planta primera	1	5,25		2,30	12,08			
							12,08	153,08	1.849,21
1.5	<b>m2 Demolición forjado</b>								
	Demolición de forjado de par y jácena de madera por medios manuales de entramado de forjado, con separación o calle de alfardas de <60 cm y luz de hasta 5,72 m, mediante desclavado y corte de las zonas deterioradas, incluso ayudas de albañilería, retirada de clavos, medios de elevación carga, descarga y apilado. Incluso retirada de escombros y carga sobre camión, para posterior transporte a vertedero.								
	Forjado 2	1	22,81			22,81			
							22,81	13,35	304,51
1.6	<b>m2 Levantado de tejas</b>								
	Levantado de cobertura de teja ceramica vieja curva, y elementos secundarios, dispuesta a canal y cobija, sin considerar recuperación de las piezas colocada a menos de 20m de altura, incluso medios de seguridad, y de elevación carga y descarga, con retirada de escombros para posterior transporte a vertedero.								
		1	62,83			62,83			
							62,83	13,35	838,78
1.7	<b>m2 Levantado de tablero cerámico</b>								
	Levantado de tablero ceramico actual. Con retirada de escombros, carga y transporte a vertedero.								
		1	62,83			62,83			
							62,83	6,46	405,88
1.8	<b>m2 Levantado cubierta chapa metálica</b>								
	Levantado de chapa metálica, colocada a menos de 10m de altura, y elementos secundarios, fijaciones, uniones etc., sin considerar recuperación de las piezas, incluso medios de seguridad, y de elevación carga y descarga, con retirada de escombros para posterior transporte a vertedero.								
	Planta Primera	1	62,83			62,83			



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 TRABAJOS PREVIOS</b>									
2.1	<b>m3 Recalce de muros medianeros</b>								
	Excavación para la formación de zanja, en terrenos arcillosos semiduros, con martillo neumático, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, según NTE/ADZ-4. Incluso carga manual sobre camión para traslado a vertedero más cercano.								
		1	12,37	0,20	2,20	5,44			
		0,5	5,20	0,20	2,20	1,14			
							6,58	47,84	314,79
2.2	<b>m3 Relleno manual de excavaciones, en recalce</b>								
	Relleno manual de excavaciones en recalce de muros de carga medianeros con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, realizado según UNE 103501.								
		1	12,37	0,20	0,20	0,49			
		0,5	5,20	0,20	0,20	0,10			
							0,59	49,00	28,91
2.3	<b>m3 Excavación para cimentación</b>								
	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Incluso carga manual sobre camión o contenedor para traslado de materiales excavados a vertedero más cercano.								
		1	12,37	5,20	2,00	128,65			
		0,5	5,20	0,54	2,00	2,81			
							131,46	20,32	2.671,27
2.4	<b>u Piqueta PT ø14mm lg=1.5m</b>								
	Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14mm y longitud 1.5m, incluso hincado y conexiones, según el RD 298/2021 que modicica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.								
	Cimentación	1				1,00			
							1,00	19,95	19,95
2.5	<b>m Conductor puesta tierra</b>								
	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80cm, instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35mm <sup>2</sup> de sección, incluso excavación y relleno, medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica, según el RD 298/2021 que modicica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.								
		1	50,00			50,00			
							50,00	14,47	723,50
2.6	<b>m2 Refuerzo de cimentación</b>								
	Refuerzo de cimentación realizado mediante hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m <sup>3</sup> ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. Incluso elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.								
		1	12,37	5,20		64,32			
		0,5	5,20	0,54		1,40			
							65,72	246,02	16.168,43
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 TRABAJOS PREVIOS .....</b>									<b>19.926,85</b>







**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE**

**CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA**

**6.1 m2 Capa base de mortero de cal sobre paramento exterior**

Capa base de mortero de cal, tipo GP CSIII W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 15 mm de espesor, a buena vista, con acabado rugoso, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. Incluso protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Fachada posterior	3	5,20	2,50	39,00
Fachada principal	2	5,20	2,50	26,00
FACHADAS LATERALES	2	10,40	4,00	83,20

148,20 10,13 1.501,27

**6.2 m2 Revestimiento exterior enfoscado**

Revestimiento exterior enfoscado de mortero de cal imitación de revoco tradicional, tipo CR CSI W2, según UNE-EN 998-1, color a elegir, de 10 mm de espesor, con acabado rústico, aplicado manualmente, sobre capa base de mortero, en paramento exterior, vertical. Incluso protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos, resolución de puntos singulares, y capa base de mortero.

Fachada posterior	3	5,20	2,50	39,00
Fachada principal	2	5,20	2,50	26,00
Fachadas laterales	2	10,40	4,00	83,20

148,20 12,12 1.796,18

**6.3 m2 Trasdoso autoportante de yeso laminado**

Trasdoso autoportante, sistema 61 (46) MW, de 61 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo estándar de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 46 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical creando una cámara de aire de 10 mm de espesor mínimo. Incluso banda estanca autoadhesiva; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 40 mm, según UNE-EN 13162, en el alma; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta microperforada de papel con refuerzo metálico y pasta de secado en polvo JN, pasta de secado en polvo JN, cinta microperforada de papel. Incluso resolución de encuentros y puntos singulares.

Interior vivienda

2	10,40	5,00	104,00
2	5,20	5,00	52,00
-1	0,73	2,03	-1,48
-1	0,80	2,03	-1,62
-1	2,40	0,70	-1,68
-1	1,50	0,70	-1,05

150,17 33,26 4.994,65

**6.4 m2 Tabiquería de yeso laminado para particiones interiores**

Tabique sencillo, de 100 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Incluso resolución de encuentros y puntos singulares.

Interior vivienda

Planta primera

2	2,00	2,50	10,00
2	0,30	2,50	1,50
2	3,60	2,50	18,00
2	1,63	2,50	8,15
2	2,40	2,50	12,00
2	2,70	2,50	18,50

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							65,19	45,60	2.972,66
<b>6.5</b>	<b>m Vierteaguas losa piedra ventanas</b>								
	Vierteaguas de piedra artificial de 20cm de ancho, pulido, con goterón, con pendiente, tomado con mortero de cemento M-5, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos y limpieza.								
	V1	1	2,40			2,40			
	V2	1	1,50			1,50			
	V3	1	1,00			1,00			
	V4	1	1,00			1,00			
							5,90	26,38	155,64
<b>6.6</b>	<b>m Dintel c/vigueta</b>								
	Dintel realizado con vigueta/s pretensada/s, incluso replanteo, nivelación y limpieza, según NTE/FFL.								
	V4	1	2,60			2,60			
	V3	1	1,70			1,70			
	V2	1	1,20			1,20			
							5,50	10,68	58,74
<b>6.7</b>	<b>u Aspirador est H vibr cdto 35x35</b>								
	Aspirador estático de hormigón, para conducción vertical de ventilación de 35x35 cm., compuesto de base, aros y tapa, recibido con mortero de cemento M-40a (1:6), con certificado oficial de funcionamiento, construido según NTE/ISV-9-10.								
	Shunt ventilación baño	1				1,00			
							1,00	47,88	47,88
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA</b>								<b>11.527,02</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 INSTALACION DE FONTANERIA</b>									
7.1	<b>u Acometida agua ø&gt;250 fund</b> Acometida en conducciones generales de PVC, 110-160 mm de diámetro, compuesta por collarín , machón doble, llave de esfera, manguito de rosca macho, quince metros de tubo de polietileno baja densidad de 40mm de diámetro y 10 atmósferas de presión y llave de entrada acometida individual.	1				1,00			
							1,00	854,04	854,04
7.2	<b>u Ins ag fr/cl tb PEX lav+indr+du BAÑO</b> Instalación de fontanería para un baño dotado de lavabo, inodoro y ducha, realizada con tuberías de polietileno reticulado para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC diámetro 40mm para la red de desagües, preparada para sifón individual en cada aparato, incluso con parte proporcional de bajante de PVC de 110mm y con manguetón para enlace al inodoro, las tomas de agua cerradas con llaves de escuadro o tapones (según proceda) y los desagües con tapones. Incluso llaves de corte en cada estancia y ayudas de fontanería.  Planta baja Baño	1				1,00			
							1,00	489,70	489,70
7.3	<b>u Ins coc tb PEX desg ø40mm COCINA</b> Instalación de fontanería para una cocina, dotada con tomas para fregadero, lavavajillas, lavadora-secadora y termo eléctrico; realizada con tuberías de polietileno reticulado para las redes de agua fría y caliente y con tuberías de PVC de diámetro 40mm para la red de desagües, preparada para sifón individual en cada aparato, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110mm., las tomas de agua cerradas con llaves de escuadro o tapones (según proceda) y los desagües con tapones. Incluso llaves de corte en cada estancia y ayudas de fontanería..  Cocina	1				1,00			
							1,00	749,09	749,09
7.4	<b>m Baj eva PVC sr-B DN90-110mm 30%acc</b> Bajante para evacuación de aguas residuales de todo tipo según norma UNE-EN 1453, con tubo de PVC de diámetro 90-110mm, y espesor 3,20mm, unión por encolado, con comportamiento frente al fuego B-s3,d0 según normas RD 312/2005, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso ayudas de albañilería.  Fachada principal Fachada posterior	1	6,20			6,20			
		1	3,00			3,00			
							9,20	19,32	177,74
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 INSTALACION DE FONTANERIA .....</b>									<b>2.270,57</b>



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 INSTALACION DE CALEFACCION, ACS Y VENTILACION</b>									
9.1	<b>u Termo eléctrico ACS</b> Termo eléctrico para acumulación y producción de agua caliente sanitaria, en acero esmaltado con recubrimiento de espuma de poliuretano de alta densidad, de 150 l de capacidad, 2200 W de potencia eléctrica, 220 V, 50 Hz, montaje en posición vertical y protegido contra la corrosión mediante ánodo de magnesio, con marcado AENOR y según DB-HS4 del CTE. Incluso ayudas de albañilería.	1				1,00			
							1,00	355,70	355,70
9.2	<b>m Chimenea tb acero ø150mm 30%acc</b> Chimenea para evacuación de humos y gases, de tubo de acero inoxidable de 150mm de diámetro, con doble pared y aislante intermedio de 2.5cm de espesor, con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de piezas especiales (conexiones, garras y abrazaderas), para cualquier tipo de combustible, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE-EN 1856 y UNE-EN 1443. Incluso ayudas de albañilería.  Campana cocina Tramo horizontal Tramo vertical	1 1 1	2,00 2,00			2,00 2,00			
							4,00	36,12	144,48
9.3	<b>u Caperuza tb hel ch galvø200</b> Caperuza con marcado CE para tubo helicoidal de chapa galvanizada de 0.6mm de espesor y 150mm de diámetro, para conductos de ventilación según DB HS-3 del CTE. Incluso ayudas de albañilería.  Cocina	1				1,00			
							1,00	13,86	13,86
9.4	<b>u Rad el dig 500W 600x450X100</b> Radiador eléctrico digital de aluminio inyectado con marcado CE utilizando fluido térmico de altas prestaciones, de dimensiones 600x450X100mm (alto x ancho x profundo), 500 W de potencia y compuesto de 4 elementos, control individual y programación semanal independiente, panel de control digital compuesto de pantalla LCD, programador semanal, reloj horario y modos confort, económico, antihielo y parada, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE-EN 442. Incluso ayudas de albañilería.  Radiadores	6				6,00			
							6,00	346,26	2.077,56
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACION DE CALEFACCION, ACS Y VENTILACION.....</b>									<b>2.591,60</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 CARPINTERÍAS</b>									
10.1	<b>m Barandilla de acero inox</b> Barandilla de 100cm de altura, realizada con pasamanos y montantes de pletina de acero inoxidable mate de 50x8mm, según del CTE-SUA. Incluso ayudas de albañilería.								
	Altillo	1	4,60						
	Escalera	1	3,73						
							8,33	294,49	2.453,10
10.2	<b>m2 Reja a galvanizado ret 40x40mm en dormitorio</b> Reja formada por paneles de pletinas de 20x2mm de acero galvanizado, formando retículas de 40x40mm con cerco metálico conformado en frío de 50x20mm. Incluso ayudas de albañilería.								
	Dormitorio	1	1,50	1,10					
							1,65	112,86	186,22
10.3	<b>u Prta md 1hj ab lisa 82x4</b> Puerta de entrada, ciega, barnizada, formada por una hoja abatible de 203x82x4 cm., chapada en nogal por el exterior y lacada en blanco por el interior, canteada, cerco de pino de 68x47 mm., garras de fijación de acero galvanizado, tapajuntas de 70x10 mm., pernios latonados de 80 mm. y cerradura con pomo latonado o cromado, ajustado de las hojas, fijación de los herrajes y nivelado, según NTE/PPM-8. Incluso ayudas de albañilería.								
	P1	1							
							1,00	479,54	479,54
10.4	<b>u Prta md 1hj ab ciega lisa 72x4</b> Puerta de paso, ciega lisa, formada por una hoja abatible de 203x72.5x4 cm., de tablero macizo, de melamina de color blanco y canteada, precerco de pino y galce de 60x40-70x20 mm., garras de fijación de acero galvanizado, tapajuntas macizo lacado de 70x10 mm., pernios latonados de 80 mm. y cerradura con pomo latonado o cromado a elegir por la propiedad, ajustado de las hojas, fijación de los herrajes y nivelado y ajuste final, según NTE/PPM-8. Incluso ayudas de albañilería.								
	P2	2							
							2,00	271,32	542,64
10.5	<b>u Fren 2220x2290 p/lacar</b> Frente de armario de madera lacado en blanco y de dimensiones 2220x2290mm, formado por tres hojas deslizantes de altura 2150mm, anchura 780mm y grosor 10mm con cuatro ruedas montadas por hoja, incluido bastidor formado por tiras de aglomerado de 90x16mm revestido de melamina con dos guías de rodamiento embutidas en las piezas superior e inferior, tapajuntas a una cara en aglomerado chapado en madera, tirador por hoja, juego de tornillos y barnizado de la madera, colocación, nivelación y ajuste final. Incluso ayudas de albañilería.								
	Dormitorio P1	1							
							1,00	527,98	527,98
10.6	<b>u Fren 2220x1900 p/lacar</b> Frente de armario de madera lacado en blanco y de dimensiones 2220x1900mm, formado por dos hojas deslizantes de altura 2150mm, anchura 950mm y grosor 10mm con cuatro ruedas montadas por hoja, incluido bastidor formado por tiras de aglomerado de 90x16mm revestido de melamina con dos guías de rodamiento embutidas en las piezas superior e inferior, tapajuntas a una cara en aglomerado chapado en madera, tirador por hoja, juego de tornillos y barnizado de la madera, colocación, nivelación y ajuste final. Incluso ayudas de albañilería.								
	Altillo	2							
							2,00	399,19	798,38
10.7	<b>u Vent 2hj ab 100x110 66,1 cint</b> Ventana doble hoja, para aislamiento acústico, con una hoja abatible de eje vertical, de 100x110cm de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manilla y herrajes bicromatados, acristalada con un vidrio doble aislante incoloro 4-12-4 más otro vidrio laminado de seguridad 66,1, incluso conjunto persiana, compuesto de capialzado 158/180mm, lamas, guías y cinta de accionamiento, montaje y regulación.								
	V1	1							
							1,00	585,44	585,44



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11 REVESTIMIENTOS Y ACABADOS</b>									
11.1	<b>m2 Falso techo y-12.5 c/var</b>								
	Falso techo continuo formado con placa de yeso laminado de 12.5mm, de borde afinado, sobre estructura longitudinal de maestra de 60x27mm y perfil perimetral de 30x30mm, aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 40 mm, según UNE-EN 13162: anclaje con varilla cuelgue, incluso parte proporcional de piezas de cuelgue, nivelación y tratamiento de juntas.								
	Baño	1	3,63			3,63			
	Cocina	1	9,30			9,30			
	Entrada	1	8,47			8,47			
	Habitación P1	1	9,71			9,71			
							31,11	29,49	917,43
11.2	<b>m2 Alicatado Porc en baño y cocina</b>								
	Alicatado con junta mínima (1.5 - 3mm) realizado con baldosa de gres porcelánico 50x100cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal (C1) y rejuntado con lechada de cemento (L), incluso cortes y limpieza, según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06).								
	Baño								
		2	2,40		2,30	11,04			
		2	1,53		2,30	7,04			
	Puerta	-1	0,73		2,03	-1,48			
	Cocina								
		1	2,07		2,30	4,76			
		1	2,50		2,30	5,75			
							27,11	36,63	993,04
11.3	<b>m2 Pavimento madera robl fran entar 5x2</b>								
	Pavimento con tablillas de madera (entarimado) de roble francés en láminas de 23x60mm, claveteadas sobre de pino de 50x20mm cada 30cm, recibidos con pasta de yeso en toda su longitud, retranqueada 18mm de los paramentos, mano de barniz de poliuretano de dos componentes, lijado y dos manos de terminación según NTE/RSR-13. Incluso recortes.								
	Planta segunda	1	19,60			19,60			
							19,60	107,23	2.101,71
11.4	<b>m Rodap madera lacadao</b>								
	Rodapie de madera lacada en misma tonalidad que pavimento escogido. Incluso recortes.								
	Rodapié								
		1	6,20			6,20			
		1	3,80			3,80			
							10,00	8,51	85,10
11.5	<b>m2 Pavimento cerámico</b>								
	Pavimento cerámico con junta (>3mm) realizado con baldosa de gres porcelánico no esmaltado marmoleado de 50x100cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal con deslizamiento reducido y deformable (C1T S1) y rejuntado con mortero de juntas cementoso mejorado (CG2), incluso cortes y limpieza, según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06). Incluso recortes.								
	Planta primera	1	51,98			51,98			
							51,98	86,63	4.503,03
11.6	<b>m2 Pint plast acrl lis int vert bl</b>								
	Revestimiento a base de pintura plástica acrílica mate para la protección y decoración de superficies en interior, con resistencia a la luz solar, transpirable e impermeable, con acabado mate, en color blanco, sobre superficie vertical de ladrillo, yeso o mortero de cemento, previo lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, plastecido de faltas y dos manos de acabado, según NTE/RPP-24.								
	Planta Primera								
	Habitación	1	13,40		2,50	33,50			
	Hueco puerta	-1	0,73		2,03	-1,48			
	Hueco ventana	1	1,50		0,70	1,05			

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Hueco puerta entrada	-1	0,73		2,03	-1,48			
	Comedor	1	14,73		5,00	73,65			
	Hueco ventanal	-1	2,40		0,70	-1,68			
	Altillo	1	9,91		2,50	24,78			
							158,24	4,48	708,92

**11.7 m2 Pint plast acrl lis int hrz bl**

Revestimiento a base de pintura plástica acrílica mate para la protección y decoración de superficies en interior, con resistencia a la luz solar, transpirable e impermeable, con acabado mate, en color blanco, sobre superficie horizontal de ladrillo, yeso o mortero de cemento, previo lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, plastecido de faltas y dos manos de acabado, según NTE/RPP-24.

Planta primera

Baño	1	2,40	1,53			3,67			
Cocina	1	2,50	2,07			5,18			
Dormitorio	1	1,00	0,30			0,30			
	1	3,40	3,00			10,20			
							19,35	5,01	96,94

**TOTAL CAPÍTULO 11 REVESTIMIENTOS Y ACABADOS ..... 9.406,17**

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 12 EQUIPAMIENTO</b>									
12.1	<b>u Inodoro multifunción</b> Inodoro multifunción que facilita la higiene mediante sus funciones de lavabo, bidé y secado, con caída amortiguada de la tapa, calentamiento del asiento, desodorante absorbe olores y panel de mando por control remoto, colocado y con ayudas de albañilería.								
	Baño	1				1,00			
							1,00	3.536,49	3.536,49
12.2	<b>u Lavabo 520x410mm mur bl</b> Lavabo de 520x410mm mural, sin pedestal, de porcelana vitrificada blanca, con juego de anclajes para fijación, incluso válvula desagüe de 1 1/2", sifón y tubo, colocado y con ayudas de albañilería.								
	Baño	1				1,00			
							1,00	80,85	80,85
12.3	<b>u Mez mnbl monm est rps</b> Mezclador monobloque para lavabo, monomando, calidad estándar, de repisa, acabado cromado, caño central con aireador, desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.								
	Baño	1				1,00			
							1,00	136,64	136,64
12.4	<b>u Pl porc 85x70cm 10mm ang mt</b> Plato de ducha de porcelana, de dimensiones 85x70cm y 10mm de espesor, angular en color mate, con fondo antideslizante con marcado AENOR.								
	Baño	1				1,00			
							1,00	164,42	164,42
12.5	<b>u Mez mnbl temporizada ext</b> Mezclador monobloque para ducha, temporizado, regulable, con válvulas antirretorno y filtros, acabado cromado, instalación exterior, conforme a la norma UNE 19703:2003, incluso con tubo flexible de 170 cm.								
	Baño	1				1,00			
							1,00	263,01	263,01
12.6	<b>u Fregadero acero inox bajo encmr</b> Fregadero de acero inoxidable bajo encimera, con seno circular de 385mm de diámetro o seno cuadrado de 404x384mm, con válvula desagüe de 3 1/2", cadénilla, tapón, sifón y tubo, incluso ayudas de albañilería.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	132,62	132,62
12.7	<b>u Mez monom est rps freg</b> Mezclador para fregadero, monomando, calidad estándar, de repisa, acabado cromado, caño alto giratorio con aireador y enlaces de alimentación flexibles.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	143,06	143,06
12.8	<b>u Mam dch 1hj+ltrl fj 750</b> Mampara para plato de ducha, formado por una hoja lateral abatible y fijo lateral de 1850x750mm, realizada con perfiles de aluminio lacado blanco y cristales traslúcidos de 6mm de espesor.								
	Baño	1				1,00			
							1,00	515,96	515,96
12.9	<b>u Percha lac blanco</b> Percha de latón fundido, en acabado lacado blanco, para atornillar.								
	Entrada	3				3,00			
							3,00	64,25	192,75



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.19	<b>m Encmr mml cr mrf s/mto e 2</b> Encimera de mármol crema marfil de dimensiones 60x2cm para longitudes mayores de 1.5m, con canto pulido, incluso colocación, rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos y limpieza.								
	Cocina	1	3,38			3,38			
							3,38	53,57	181,07
12.20	<b>u Camp extrt 60 cm 3 mot</b> Campana extractora de humos y grasas de 60cm de ancho, tres velocidades, caudal de 250 m3/h., rejillas metálicas antillamas, filtro retenedor de grasas, interruptor de luz y conexión independientes.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	159,48	159,48
12.21	<b>u Horno el indep rad-lj54</b> Horno eléctrico de instalación independiente, serie lujo, radiación, para una capacidad de 54 l con termostato de seguridad autolimpiante, paredes catalíticas reversibles y cable de conexión.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	244,07	244,07
12.22	<b>u Horno el mcron 19</b> Horno eléctrico microondas, serie lujo multifunción, para una capacidad de 54 l con programador de tiempo de 60 minutos y dos velocidades, plato giratorio, luz, avisador terminación regulador de potencia 5 posiciones y cable de conexión.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	212,30	212,30
12.23	<b>u Placa 4fue mand elect a inx</b> Placa encimera de cocina a gas de 4 fuegos, de dimensiones 565x480mm, con mandos incorporados y encendido electrónico, de acero inoxidable, encastrable en mueble.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	217,60	217,60
12.24	<b>u Lavd-sec carga sup 13prog-400rpm</b> Lavadora-secadora carga superior, encimera de acero vitrificado y cristal antichoque, de dimensiones 85x43x60cm, 13 programas, 400 r.p.m., 4 cubetas para detergente y aditivos.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	833,85	833,85
12.25	<b>u Frig 1prta 139x59.5x60 cm</b> Frigorífico de una puerta, de dimensiones 139x59.5x60cm, 250 l de capacidad total, congelador de 25 l, descongelación automática y puertas reversibles.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	389,11	389,11
12.26	<b>u Buzón exterior 24x9x32 a inx</b> Buzón de 24x9x32cm, para exteriores, colgante en pared de fachada, fabricados en chapa de acero inoxidable. Incluso anclajes.								
	Exterior	1				1,00			
							1,00	38,38	38,38
12.27	<b>m2 Escalera metálica</b> Escalera metálica recta de dos tramos, altura libre hasta 2,30 m, de 0,81 m de diámetro, peldaños de chapa lisa de 3 mm de espesor con madera de haya de 3 mm de espesor, consta de 12 peldaños de 19,17 cm de tabica y 28 cm de huella, según las especificaciones CTE.								
	Escalera acceso attillo	1	1,77			1,77			
							1,77	467,88	828,15
12.28	<b>u Lavavajillas libr 6prog</b> Lavavajillas libre instalación, 6 programas, de dimensiones 82x59.6x59.4cm, 3200 w, 12 servicios, cuba y contrapuerta de acero inoxidable, aislamiento acústico y piloto de funcionamiento.								
	Cocina	1				1,00			









# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES.....	6.931,40	7,89
02	TRABAJOS PREVIOS.....	19.926,85	22,67
03	RED DE SANEAMIENTO.....	1.230,21	1,40
04	ESTRUCTURA.....	4.575,96	5,21
05	CUBIERTA.....	3.950,02	4,49
06	ALBAÑILERÍA.....	11.527,02	13,11
07	INSTALACION DE FONTANERIA.....	2.270,57	2,58
08	INSTALACION ELECTRICA Y TELECOMUNICACIONES.....	2.363,97	2,69
09	INSTALACION DE CALEFACCION, ACS Y VENTILACION.....	2.591,60	2,95
10	CARPINTERÍAS.....	7.449,17	8,48
11	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS.....	9.406,17	10,70
12	EQUIPAMIENTO.....	11.887,52	13,52
13	GESTION DE RESIDUOS.....	841,10	0,96
14	CONTROL DE CALIDAD.....	841,10	0,96
15	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.102,76	2,39
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>87.895,42</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	11.426,40	
	6,00 % Beneficio industrial.....	5.273,73	
	SUMA DE G.G. y B.I.	16.700,13	
	10,00 % I.V.A.....	10.459,56	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>115.055,11</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>115.055,11</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO QUINCE MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

Casas Altas, a 10 de junio de 2020.

El promotor

La dirección facultativa

Para la realización del presupuesto que se adjunta a partir de la siguiente página, he utilizado el programa informático Presto, el cual aprendí a utilizar para la asignatura de Presupuestos y mediciones.

El Presto es una aplicación informática para elaborar presupuestos y obtener los documentos que sean necesarios tales como las mediciones, el resumen de presupuesto, certificaciones, etc.

Para la obtención de los precios de cada partida he obtenido la información que ha sido necesaria de la base de datos del IVE.

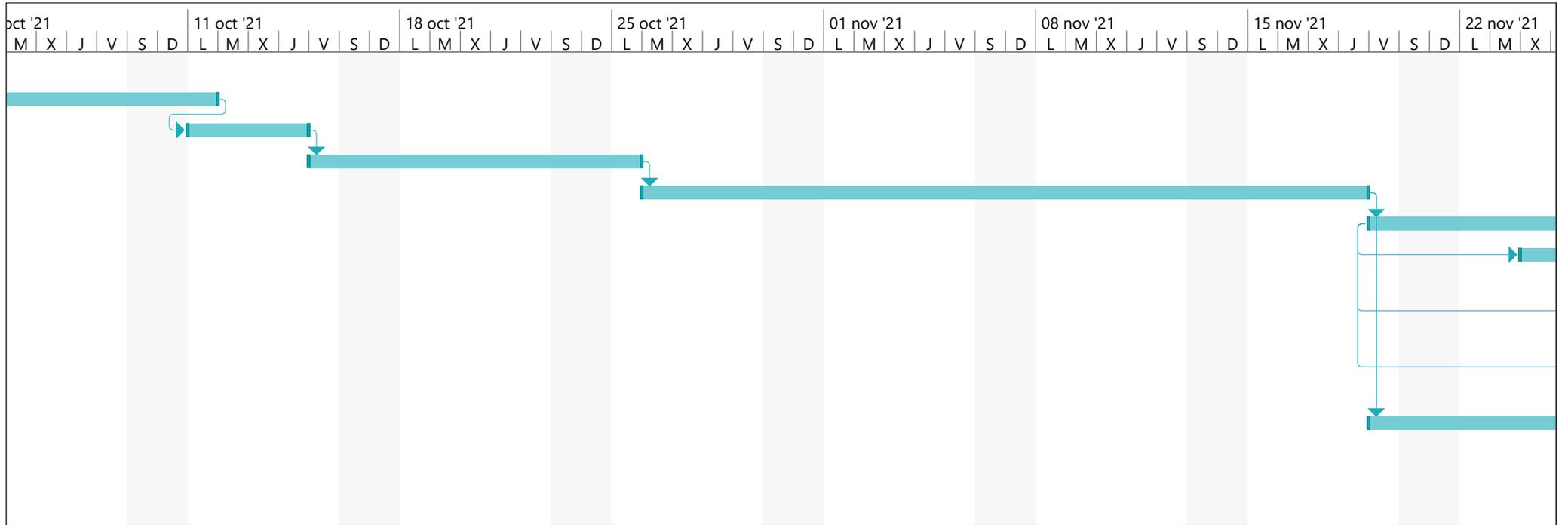
## ANEXO V. Programación de la obra

Se ha realizado una programación estimada de la obra para analizar la duración prevista de la obra y llevar un control sobre ella.

Dicha programación la he realizado mediante el programa informático Project, en el cuál he dispuesto las actividades que se van a realizar durante la reforma de la vivienda objeto de este TFG.

Además, con este programa he obtenido un diagrama de GANT, en el cual se apreciará gráficamente la programación de la obra.





Proyecto: GANT TFG  
 Fecha: sáb 11/09/21

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin			





## ANEXO VI. Infografías renderizadas

En este anexo dispondré fotografías renderizadas de la vivienda objeto.

Dichas fotografías las obtendré de la aplicación de Revit.

En esta aplicación he realizado la vivienda en 3D utilizando los planos elaborados en AutoCAD, y una vez introducidos todos los parámetros para que la vivienda “virtual” se asemeje lo más posible a las exigencias que he propuesto en la memoria y en los planos, he obtenido fotos del interior de la vivienda 3D para dar mayor información visual a cerca del estado terminado de este TFG.

