Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
ARQUITECTURA TÉCNICA

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN TAMARITE DE LITERA (HUESCA)

DOSSIER 1: ESTADO ACTUAL

AUTOR: Mª TERESA SOLANO BALLESTER
TUTOR: MANUEL AGUSTIÑO OTERO

ENERO 2009

Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
ARQUITECTURA TÉCNICA

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN TAMARITE DE LITERA (HUESCA)

DOSSIER 2: ESTADO REFORMADO

AUTOR: Mª TERESA SOLANO BALLESTER
TUTOR: MANUEL AGUSTIÑO OTERO

ENERO 2009

Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
ARQUITECTURA TÉCNICA

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN TAMARITE DE LITERA (HUESCA)

DOSSIER 3: ANEXOS

AUTOR: Mª TERESA SOLANO BALLESTER
TUTOR: MANUEL AGUSTIÑO OTERO

ENERO 2009

DESARROLLO DEL PROYECTO

DOSSIER 1.
ESTADO ACTUAL

0. INDICE
1. OBJETO DEL PROYECTO
2. SITUACIÓN
   - 2.1. Comarca de La Litera.
   - 2.2. Plano de Situación de Tamarite de Litera.
   - 2.3. Plano del núcleo urbano de Tamarite de Litera.
   - 2.4. Foto aérea del municipio.
   - 2.5. Plano de Emplazamiento del Edificio estudiado.
3. INTRODUCCIÓN
   - 3.1. Comarca de La Litera.
   - 3.1. Tamarite de Litera.
     - 3.2.1. Medio natural.
     - 3.2.2. Medio humano.
       - Historia.
       - Estructura urbana.
       - Patrimonio histórico artístico.
       - Arquitectura civil.
       - Casa señorial aragonesa, ejemplos.
   - 3.3. Hipótesis de evolución constructiva del edificio estudiado.
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DESCRIPTIVA
   - 4.1. Datos del solar.
   - 4.2. Emplazamiento del edificio.
   - 4.3. Distribución del edificio.
     - 4.3.1. Planta baja-semisótano, primera y segunda.
     - 4.3.2. Detalles fotográficos.
   - 4.4. Sistemas constructivos empleados.
     Cimentación, estructura vertical y horizontal, cubierta, divisiones interiores, carpintería exterior e interior, cerrajería, revestimientos interiores y exteriores y núcleo de escalera.
   - 4.5. Reportaje fotográfico.
5. DICTAMEN DE PATOLOGIAS
   - 5.1. Objeto del Dictamen.
   - 5.2. Antecedentes.
   - 5.3. Documentación aportada.
   - 5.4. Valoración del edificio.
     - 5.4.1. Introducción a las patologías detectadas.
     - 5.4.2. Enumeración de lesiones encontradas.
   - 5.5. Fichas de lesiones.

DOSSIER 2.
ESTADO REFORMADO

0. INDICE
1. MEMORIA DE LA INTERVENCIÓN
2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA
3. MEMORIA DE LAS INSTALACIONES
   - 3.1. Fontanería
   - 3.2. Electricidad
   - 3.3. Saneamiento
   - 34. Calefacción
   - 3.5. Solar
   - 3.6. Ventilación
   - 3.7. Telecomunicaciones
4. BIBLIOGRAFIA

DOSSIER 3.
ANEXOS

1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.
2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
3. PLAN DE CONTROL
4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOSSIER 4.
DOCUMENTACIÓN GRAFICA

1/ OBJETO DEL PROYECTO

Vivienda unifamiliar aislada construida en suelo urbano, situada en el casco histórico del término municipal de Tamarite de Litera, provincia de Huesca (Aragón) en la calle San Antonio Alta Nº 1. Según información de catastro, su construcción data del año 1888, con posteriores reformas.

Después de una valoración del lugar, del entorno y las posibilidades de la edificación, se ha optado por un desarrollo de un proyecto que tiene como propósito la rehabilitación y acondicionamiento de dicha vivienda unifamiliar para su transformación en una vivienda plurifamiliar formada por dos viviendas, una por planta útil, planta garaje y zona ajardinada.

Dicha solución preservará la imagen residencial del entorno, formada por una arquitectura de casas señoriales, actualmente de uso residencial que ha ido pasando de generación en generación, alrededor de la Excolegiata Santa María La Mayor.

Este proyecto propondrá rehabilitar la vivienda y acondicionarla, incorporando todo lo necesario para satisfacer necesidades actuales de confort y comodidad de acuerdo con la normativa actual e intentará darle una imagen de vivienda de burguesía de la época, combinando las soluciones constructivas actuales con la esencia de la arquitectura de la época.

En consecuencia, el proyecto ha sido estructurado en las siguientes partes por orden de ejecución:

Levantamiento Gráfico. De la edificación y del solar donde se sitúa el edificio. Plantas, alzados y secciones que definirán la estructura y el estado arquitectónico en el que se encuentra el edificio en la actualidad.

Introducción. Estudio Histórico. Donde se describe el entorno de la vivienda, el lugar donde se sitúa, la comarca, la población, la flora, la fauna y un análisis de la arquitectura más destacable de la zona. En este punto se tratará la arquitectura de la casa señorial y, además de, analizar el edificio a estudiar en su forma constructiva para descubrir la finalidad para la cual fue construido.

Estado Actual y Diagnosis. Memoria Descriptiva y Memoria Constructiva de la edificación, donde se analizarán de los sistemas constructivos utilizados en el edificio existente. Dictamen del Edificio, estudio de las lesiones mediante fichas patológicas que analizarán las causas y definirán una propuesta de intervención para su corrección.

Estado Reformado. Proyecto de Rehabilitación. Propuesta de intervención. Memoria Descriptiva y Memoria Constructiva de la propuesta de intervención, aplicando la normativa actual y dotando a la edificación de las instalaciones necesarias, teniendo presente la importancia de la conservación del medio ambiente. Se describirá la propuesta acompañada de planos de distribución e instalaciones, memorias técnicas, cálculo de la nueva estructura y descripción del proceso constructivo.

Medio Ambiente. Se implantarán nuevas instalaciones, que aportan una valiosa colaboración al medio ambiente como el aprovechamiento de la energía solar y de aguas (lluvias y grises). Basándose en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y Normativa Municipal.

Estudio de Seguridad y Salud del Estado Reformado.

Mediciones y Presupuesto del Estado Reformado.

02/ SITUACIÓN

SITUACIÓN.

Comarca de La Litera.

Plano de Situación de Tamarite de Litera.

Plano del núcleo urbano de Tamarite de Litera

.

Foto aérea del municipio.

Plano de Emplazamiento del Edificio estudiado.

2. SITUACIÓN.

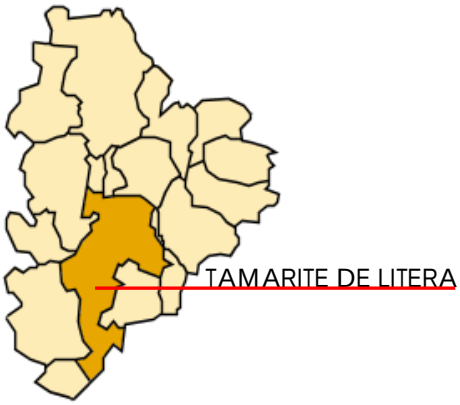
El municipio aragonés de Tamarite de Litera se encuentra ubicado en la comarca de La Litera, dentro de la provincia de Huesca. Forma parte de la denominada "Franja de Aragón y Cataluña", por su condición de población limítrofe entre ambas comunidades autónomas.

UBICACIÓN	41°52′ N 00°25′E
ALTITUD	360 M
DISTANCIA A HUESCA CAPITAL	92 KM
SUPERFICIE	110,60 KM2
POBLACIÓN (INE 2007)	3703 HAB
DENSIDAD	33,48 HAB/KM2

2.1. COMARCA DE LA LITERA.

ARAGÓN

COMARCA DE LA LITERA

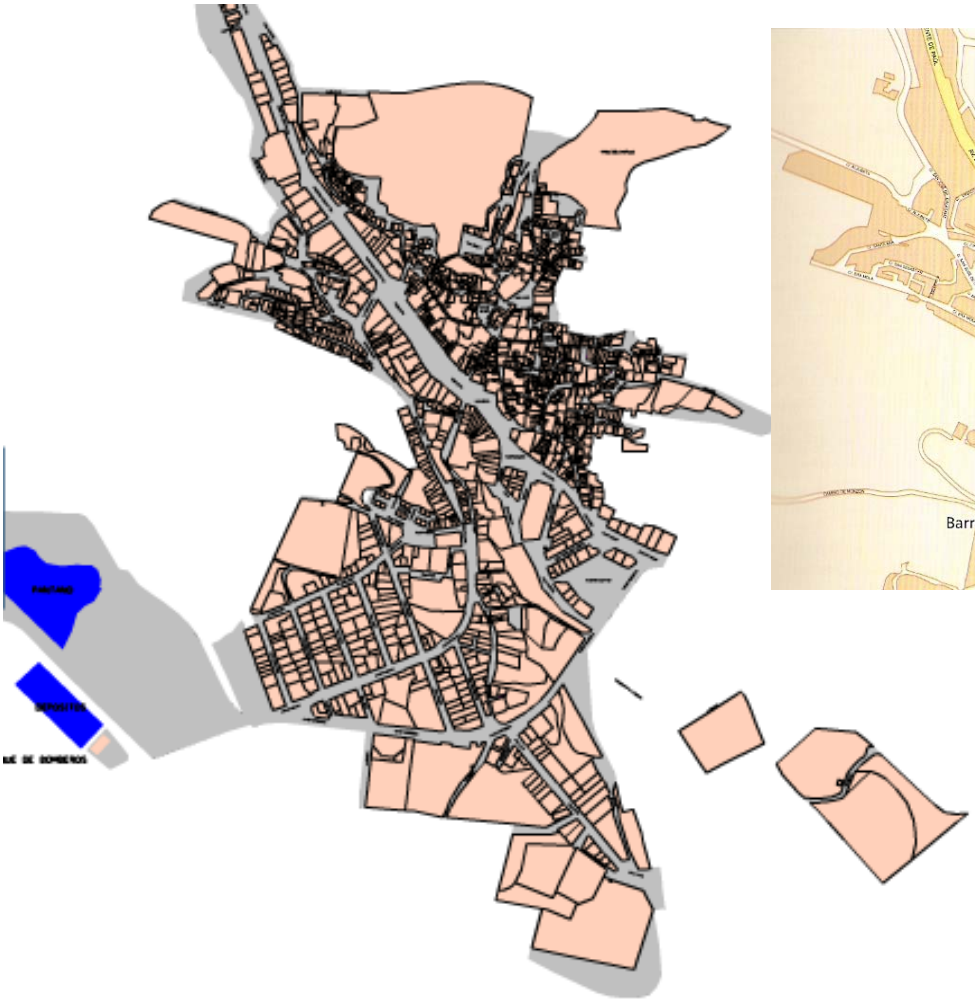


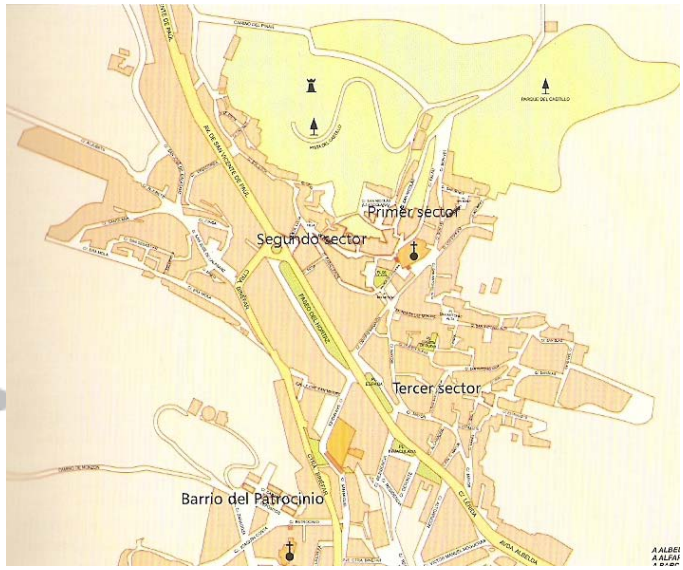
MUNICIPIOS DE LA LITERA

SITUACIÓN

2.2. PLANO DE SITUACIÓN DE TAMARITE DE LITERA

2.3. PLANO DEL NÚCLEO URBANO DE TAMARITE DE LITERA.

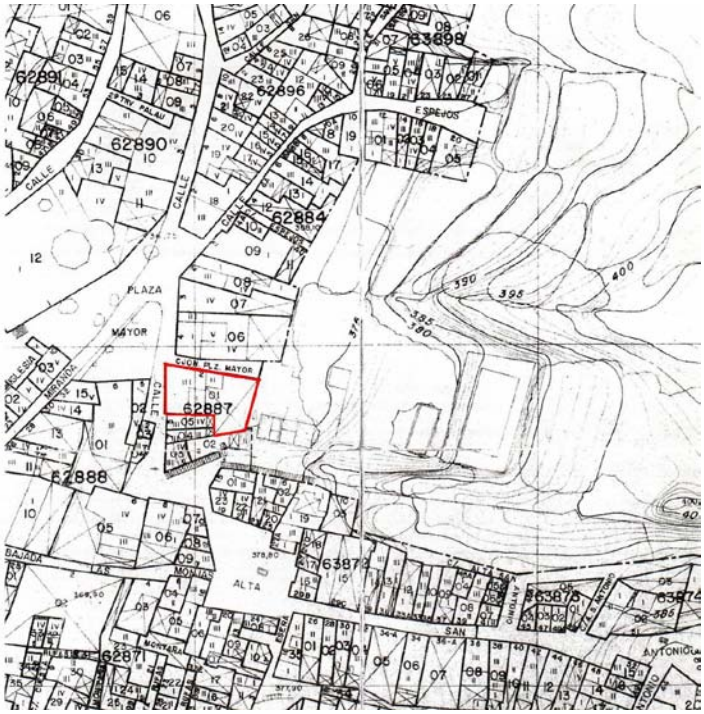




2.4. FOTO AEREA DEL MUNICIPIO.

2.5. PLANO DE EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO.

Nuestro edificio a estudiar se encuentra situado en el casco antiguo del municipio de Tamarite de Litera, concretamente en la Calle San Antonio Alta nº1.



03/ INTRODUCCION

INTRODUCCIÓN.

Comarca de La Litera.

Tamarite de Litera.

- Medio natural.
- Medio humano.
  - Historia.
  - Estructura urbana.
  - Patrimonio histórico artístico.
  - Arquitectura civil. Casa señorial aragonesa, ejemplos.

Hipótesis de evolución constructiva del edificio estudiado.

3. INTRODUCCIÓN.

3.1. COMARCA DE *LA LITERA*.

La Litera, comarca de la provincia de Huesca (Aragón), cuenta con una superficie de 734 km^2 y, aproximadamente, 18.730 habitantes.

Se extiende entre el Bajo Pirineo montañoso y el llano reseco. Limita al Norte con la Sierra de Carrodilla, al Oeste con el cinca medio, en la parte meridional con la provincia de Lérida y al sur con la comarca del Bajo Cinca.

Está formada por los municipios de:

Albelda.
Alcampell.
Altorricón.
Azanuy-Alins.
Baells.
Baldellou.
Binéfar.
Camporrells.
Castillonroy.
Esplús.
Peralta de Calasanz.
San Esteban de Litera.
Tamarite de Litera.
Vencillón.

El Canal de Aragón y Cataluña, realizado por Joaquín Costa e inagurado por el Rey Alfonso XIII en marzo de 1906. Divide a la comarca de Este a Oeste, la Litera Alta de terrenos abruptos y secano, y la Litera Baja de paisajes llanos y de regadío por aguas del canal.

Tierra limitrofe entre Aragón y Cataluña, característica que se ha manifestado en sus costumbres y fiestas semejantes, y su lengua, catalana-castellano parlantes mezclados en un dialecto.

Diferentes culturas han dejado huella de su presencia. Se han encontrado hallazgos de materiales iberos y existen huellas de la época medieval, cascos históricos como el de Tamarite de Litera que cuenta con la típica casa señorial aragonesa pendiente de ser declarada monumento de interés histórico-artístico.

Su principal actividad económica esta basada en el sector servicios y el agropecuario, agricultura y ganadería.

3.2. TAMARITE DE LITERA.

3.2.1. *MEDIO NATURAL.*

Geología:
El término municipal de Tamarite de Litera se desarrolla a resguardo de las rocas que forman la sierra de la Gessa, al norte, paisajes de terrenos yesosos.

La zona centro está constituida por rocas areniscas de poca consistencia, fácilmente erosionables, ya sea por la mano del hombre o por causa de los agentes atmosféricos. Los estratos de arcillas han sido explotados desde tiempos antiguos como fuente de materia prima para la industria de la cerámica, de gran importancia en el pasado y desaparecidos por completo en la actualidad.

La zona sur en la que se encuentra el Canal de Aragón y Cataluña, es una zona de llanuras en la que se mezclan gravas, limos y arenas, producto de la sedimentación en el pasado de afluentes del Ebro.

Climatología:
Zona de influencia del clima mediterráneo de tendencia continental. La proximidad a los Pirineos, las cordilleras costeras, impiden la llegada de los vientos húmedos, lo que ocasiona lluvias irregulares, meses de sequía y temperaturas extremas, frío y calor desmesurados. Todo ello condiciona la tipología de tierra semiárida.

Flora y fauna:
Respecto a la ***flora*** del lugar cabe destacar dos zonas diferenciadas, al norte, especies autóctonas de tierras secas y al sur, especies y cultivos propios de tierras de regadío gracias a la construcción del Canal de Aragón y Cataluña. Al norte encontramos especies como son el romero y el cardo yesquero y cultivos entre los que destacan el olivo, el almendro y los cereales. Al sur, naturaleza modificada por la mano del hombre, encontramos el álamo blanco y el sauce y cultivos, el maíz, la alfalfa, el girasol y los árboles frutales, manzanos, perales, melocotoneros y hortalizas varias.

La diferencia entre el secano y el regadío también se hacen patentes en tanto a la ***fauna*** se refiere, aunque en menor medida. A destacar entre las aves diurnas están el ratonero común, el águila culebrera y el buitre Leonardo, entre las nocturnas, destacan la lechuza común, el búho real y el mochuelo. Entre los mamíferos destaca el ratón de campo, el zorro, el conejo, la liebre y el jabalí.

3.2.2. *MEDIO HUMANO*

Historia:
Tamarite de Litera data de 1104, según las primeras fuentes escritas. Su nombre presenta diferentes variantes a lo largo del tiempo.

Los musulmanes ocuparon la localidad de 714 hasta su reconquista definitiva en 1149.
En Tamarite de Litera se celebraron Cortes de Aragón en los años 1375 y 1383. En 1408 le fue concedido el título de ciudad.
En 1641, durante la Guerra de Secesión de Cataluña, soldados franceses saquearon e incendiaron la localidad haciendo desaparecer las edificaciones medievales.
En 1808 soporto once ataques de las tropas de Napoleón.

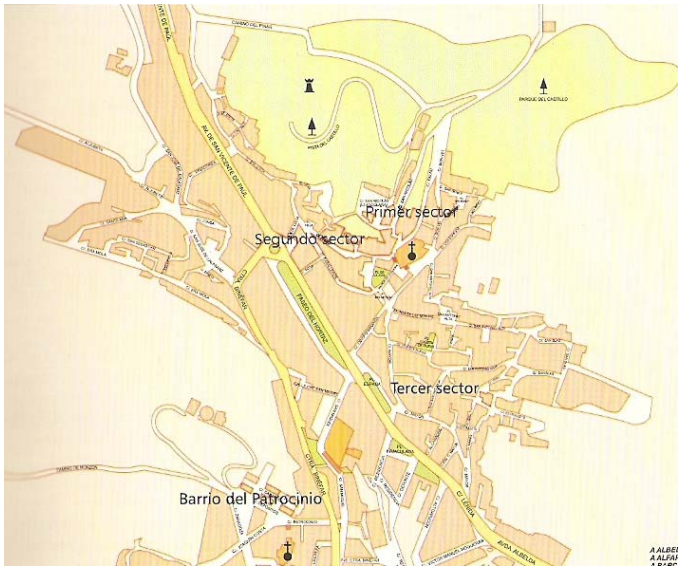
Durante la guerra civil española sufrió perdidas humanas, además de perdidas de valiosos documentos y obras de arte.

El cambio económico llego con la construcción del Canal de Aragón y Cataluña con la llegada del regadío.

En su término municipal existen asentamientos neolíticos, íberos y romanos y con ellos, se han hallado muestras de su permanencia en la zona.
Del Paleolítico y Neolítico se han encontrado muestras de piedras trabajadas en formas ovalares, hachas pulimentadas, cuencos semiesféricos...
En la Edad del Bronce se produce un incremento de la población, al final de este periodo, se produce la urbanización de los poblados formados y la implantación de la metalurgia.
La cultura ibera llego tardíamente a la zona, asentamientos en terrenos llanos, su organización a partir de una ancha calle enlosada con construcciones a ambos lados de viviendas de planta rectangular. Sus paredes en la parte inferior se construyen con varias hiladas de piedra arenisca para continuar con adobe o tapial. Las paredes y pavimentos se revisten con arcilla o yeso.
La romanización de la cultura se fue instaurando a partir de 218 a.C., la población se instaló junto a las tierras de cultivo y proliferaron las villas rústicas.
En la época medieval la población se fortifica, durante la dominación musulmana, se construye el Castillo de los Moros y la fortificación de los Castellassos.

Castell dels Moros

Estructura Urbana:



El núcleo urbano de Tamarite actual se inició en la Edad Media bajo la protección del castillo de origen islámico, respaldado al norte por la Sierra de las Gessas. El núcleo tardío medieval, s. XII, debió estar rodeado por una muralla que protegía toda la falda del castillo hasta las cercanías de la Excolegiata Santa María La Mayor.

Desde el castillo hasta el Paseo del Hortaz, se definen tres momentos de expansión de la población.

En una **primera expansión**, desde el parque del Castillo hasta la Excolegiata, en esta zona se encontraban los principales comercios y servicios y se realizaba semanalmente un mercado.

En una **segunda expansión**, que correspondería a la Calle Caballeros y Calle Palau, al suroeste de la Excolegiata, se forma una zona de palacios y casas señoriales construidas sobre los cimientos de las medievales.

En una **tercera expansión**, hacia el sureste de la localidad, se construye dentro de una austera estética romántica más apreciable en su interior que en su imagen exterior.

En la **zona sur**, donde se sitúa la Iglesia de la patrona de Tamarite, la virgen del Patrocinio, se construirá un barrio a su alrededor denominado el Barrio del Patrocinio con una arquitectura más moderna.

Patrimonio Histórico Artístico:

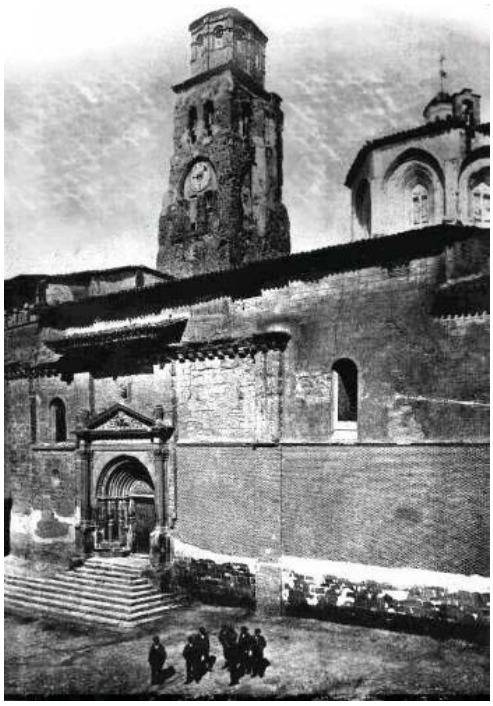
"CASTELL DELS MOROS".

Vista del Castell dels Moros, 1890

Formaba parte de la línea defensiva construida por árabes para la defensa del territorio fronterizo entre el mundo árabe y el cristiano. Líneas de castillos y torres que iba desde Monzón hasta Balaguer pasando por Tamarite. Este hecho hizo más difícil la reconquista por parte de los cristianos.

Los árabes para su construcción utilizaron productos que obtenían del entorno natural, tapial, sillares de piedra arenisca y mortero de cal extraído de la Sierra las Gessas. Las primeras hiladas solían construirse con los sillares de piedra arenisca para continuar con tapial, fabricado con tierra, agua y pequeñas piedras.

EXCOLEGIATA SANTA MARÍA LA MAYOR.



Su construcción se inicia en la segunda mitad del S. XII, época románica pero se prolongará hasta el S. XIII por lo que muestra características del gótico.

El edificio original tiene planta de cruz latina, con tres naves rematadas con ábsides semicirculares, el del lado sureste no se conserva.

El ábside central, de mayor tamaño, es el único apreciable desde el exterior, con tres ventanales de arco de medio punto decorados con una arquivolta apoyada sobre columnas lisas y capiteles con hojas de acanto.

La nave central es de bóveda de cañón apuntada y reforzada por cuatro arcos torales.

Los pilares utilizados en el templo constan de un núcleo prismático central sobre un podium cruciforme al que se le adosan columnas gemelas en cuyos capiteles descansan los arcos torales.

En el crucero se eleva el cimborrio octogonal de época gótica, rebajado unos metros en la restauración de 1953-54. En cada cara se halla una ventana. En la clave se conserva una representación en relieve del *Cordero Místico*.

En el extremo oeste de la nave se eleva un enorme campanario de época gótica, con una escalera de caracol, en la actualidad en estado ruinoso y pendiente de una restauración futura. De dos cuerpos en el exterior y 5 pisos de altura cubiertos por una bóveda de crucería. Varías modificaciones posteriores no permiten contemplar su estado original. En el primer piso se encuentra una pila bautismal y en su pavimento hay varias lápidas funerarias de familias nobles que financiaron la construcción de ésta.

A partir del S. XVI y con la elevación del templo a colegiata en 1563, la planta del templo sufrirá varias modificaciones. Se construirá una sacristía adosada al templo, con ella se oculta el ábside noroeste y parte del central, cubierta con bóveda estrellada. En la actualidad esta sacristía es la conexión entre la casa del párroco y el templo. Se instalará una portada en 1749 en los pies del templo, de época barroca pero con líneas sencillas. Realizada con un friso liso sobre el que se eleva un coronamiento semicircular, formado por dos volutas vegetales que enmarcan una cruz.

El acceso principal se realiza por el muro sureste, de época medieval y renacentista. Contiene un tímpano monolítico con un bajo relieve de dos ángeles arrodillados mirando al público, sosteniendo un crismón con las insignias: XP Jesucristo en griego, AW Alpha y omega (principio y fin) y PS Cordero Pascual. Seis arquivoltas sostenidas sobre un friso labrado con motivos simbólicos unido a tres capiteles sobre columnas estriadas separadas por columnas lisas adosadas. Los capiteles tienen collarino. El elemento atípico lo forman unas caras grotescas en el centro de los capiteles, colocadas para espantar otras idolatrías paganas. Dos columnas internas de menor sección terminan la portada. Las columnas descansan sobre una base apoyada sobre un podium a modo de bancada, a excepción de las dos columnas internas colocadas en ménsula. En la reforma renacentista se añadirán dos columnas exentas que soportarán un frontón clásico. Las columnas son de fuste acanalado y capiteles corintios con volutas. Las bases se apoyan sobre podiums dobles. En ambos lados del frontón se han reconstruido unos jarrones florales. El frontón alberga esculpido las figura de Dios Padre surgiendo de las nubes celestiales rodeado de un coro de querubines representado por imágenes de niños. A todo este conjunto se añade la escalinata pétrea que le da imagen escenográfica.

Arquitectura Civil. *Casas señoriales*. Palacios rurales y casas pertenecientes a la burguesía local:

El Tamarite señorial surge en medio de un trazado urbano de caracter medieval. Sus casas se alinean por sus muros de medianería, construidas con carácteres medievales del tipo arco de medio punto y galerías de arquillos o *loggias,* típicas aragonesas.

Las viviendas se adaptan a las necesidades agrícolas, viviendas de dos o tres pisos, de planta rectangular, amplias entradas con soleras empedradas. Sótanos en los que se disponen bodegas, primer piso para las dependencias de las viviendas (salas, habitaciones y comedores) y en el tercer piso se encuentran las falsas o *perxis (buhardillas soleadas y abiertas al exterior).*

Los materiales constructivos utilizados en la época son el ladrillo a cara vista colocado a soga con juntas de argamasa.

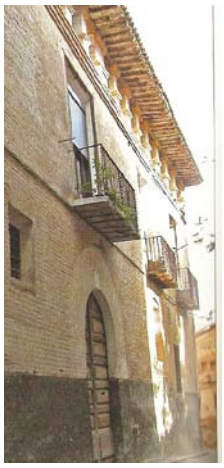
El elemento común de este tipo de casas son las fachadas blasonadas y las portadas majestuosas realizadas con dovelas de piedra.

En esta época el termino *casa* no es sólo la vivienda sino también todo el conjunto de tierras y posesiones.

En el casco antiguo se observan muchas de estas edificaciones, pero es en la C/ Caballeros donde albergan su máximo esplendor.

EJEMPLOS:

CASA PURROY
Cosntruida con la típica baldosa aragonesa, cimentación realizada con piedra tipo sillar y con la puerta de acceso realizada en arco de medio punto en el lado izquierdo de la casa.



CASA CARPI
Palacio de estilo renacentista aragonés. Edificado sobre los restos de un antiguo palacio destruido en la "Guerra dels Segadors". Durante el tiempo no ha sufrido cambios estructurales, únicamente se fortificó con verjas de hierro en aberturas en las "Guerras Carlistas".

CASA CARIELLO
Palacio de estilo renacentista aragonés. Construido en piedra de sillar y ladrillo. Su puerta de acceso lleva a un amplio patio desde donde parte una escalinata que lleva a la vivienda.

CASA VALONGA -C/ Caballeros nº15
Con varias reformas mantiene el tercer piso con unas galerías de arcos de medio punto. Construido con ladrillo cara vista. Rematado con un alero en madera.

CASA PUCH -C/ Caballeros nº5
Palacio rural construido sobre unas viejas ruinas. Sus tres plantas se delimitan en fachada por una línea de impostas. En la planta tercera se abren una serie de ventanales que conformaban una galería, en la actualidad, reformados.

CASA ZAIDIN
Destaca el portón de acceso coronado por un arco de medio punto. Fachada de ladrillo cara vista en su totalidad. El escudo familiar se sitúa en la fachada. Tres balcones en la planta principal, una planta de galería de ventanales y varios óculos conforman la fachada.

CASA CASES -Pl. Mayor nº5
Destacan sus pilares cerámicos de diferentes dimensiones. En su planta baja se realizaba el mercado semanal.

CASA BERDIE -Pl. Mesón
Construida en ladrillo cerámico con refuerzos en piedra en las esquinas. Destaca en planta baja su portón de acceso con arco de medio punto. Cinco balcones presiden la planta primera.

CASA SANTA ANA –Pl. España
Edificio reformado en 1996, construido en el siglo XVIII. De una altura superior a las casas de la época. Destacan sus balcones adintelados con una estructura de ladrillo. Alero de madera.

CASA CHIAS –C/ Mayor
Construida con ladrillo caravista. Los balcones se disponen repetidamente en la fachada.

CASA LARROYA –C/ San Antonio Alta nº6
En la actualidad esta derribada. En su solar, se esta construyendo un edificio plurifamiliar que pretende imitar la fachada de la casa. Construida con ladrillo caravista. Puerta de acceso con arco de medio punto. Tres ventanales. Galería de arcos adornados con óculos. Sobresale un cuerpo a modo de torre de vigilancia.

3.3. HIPOTÉSIS DE EVOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DEL EDIFICIO ESTUDIADO.

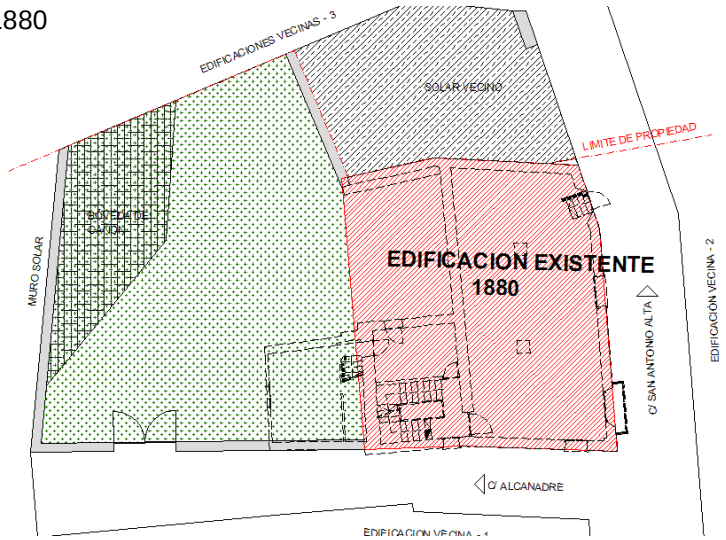
Como ya se ha indicado anteriormente, no existe documentación escrita del edificio, por lo que, todo planteamiento que se indica sobre su evolución es hipotético.

Teniendo en cuenta la época de construcción (año 1880) y la zona dentro del casco antiguo, nuestra vivienda podría ser un edificio construido como casa señorial para una familia de la burguesía local.

Según las explicaciones de los habitantes más viejos del edificio, su desarrollo en planta era mucho mayor del actual, constaba de un patio donde descansaban los animales y de un vallado perimetral que cerraba todo el conjunto. El interior del edificio estaba formado por diferentes niveles varios tramos de escaleras entre plantas y estancias muy sectorizadas y de dimensiones mínimas.

Después de estudiar el solar, los restos de edificación de vallado existentes y teniendo en cuenta la tipología de las casas construidas en la época se puede concluir que nuestro edificio, fue construido con planta aproximadamente rectangular. Constituido por una planta semisótano utilizada como bodega, dos plantas piso utilizadas como las dependencias de una vivienda sectorizada y con varios subníveles y una planta de falsas o galería, para tender la ropa y coser. Cubierta a dos aguas construida con teja árabe.

EDIFICACIÓN 1880

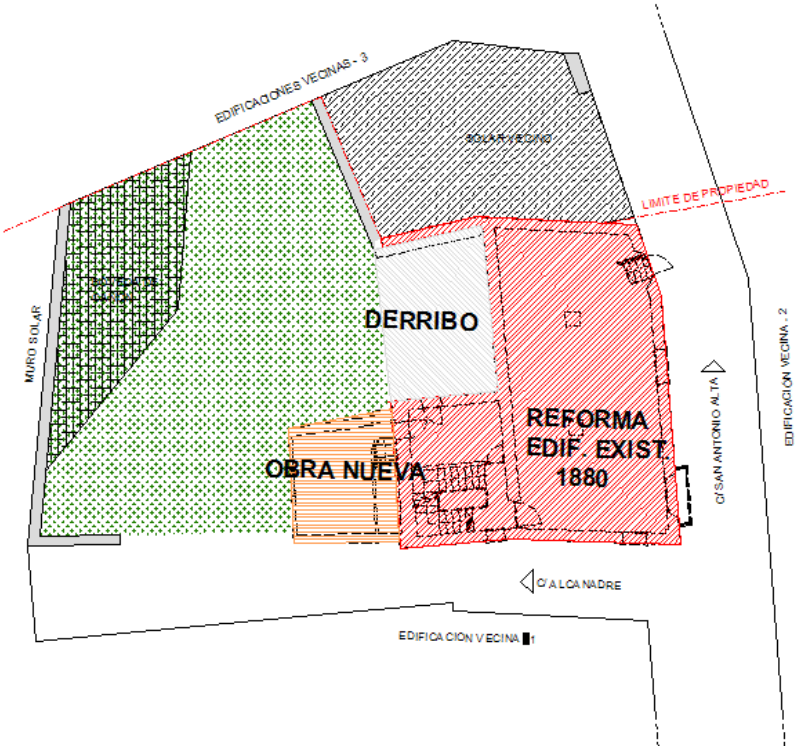


En la reforma posterior de 1960 (única que figura en el catastro del municipio), se derribará la planta de perxi por deseo de los nuevos propietarios y parte del edificio en planta, ya que se encuentra en mal estado. De ahí podría explicarse porque las paredes de cerramiento del patio son de mampostería y no de ladrillo como las de fachada a calle San Antonio y calle Alcanadre. Al inicio estas paredes de mampostería son paredes de carga de interior y con la reforma de 1960 pasarán a actuar como fachadas. También, se derribará el núcleo de escalera principal, se abrirán huecos en las fachadas y se derribarán partes de forjados para volverlos a ejecutar, reutilizando las vigas de madera del edificio.

Cuando se adquiere la vivienda por los propietarios que la reforman, la planta primera esta utilizada como sala de reuniones de la Junta de Regadío del pueblo, es un lugar diáfano sin compartimentar.

En 1960, se realiza la cubierta del edificio. Se ejecuta un nuevo núcleo de escaleras. Se reconstruye parte del forjado de planta segunda para conseguir una desarrollo en planta horizontal de la totalidad de la superficie del edificio. Se realizan varias intervenciones en la planta segunda que la habilitan como vivienda (instalaciones incluidas). Mientras tanto, en la planta primera se mantiene el espacio diáfano, y se adapta parte a modo de gallinero. También en 1960, se construirá un nuevo cuerpo, que satisfacerá las necesidades agrícolas-ganaderas de las familias de la época, en planta baja se situarán unos corrales en dos niveles y en planta segunda se dispondrá una terraza de acceso directo desde el interior de la vivienda de planta segunda.

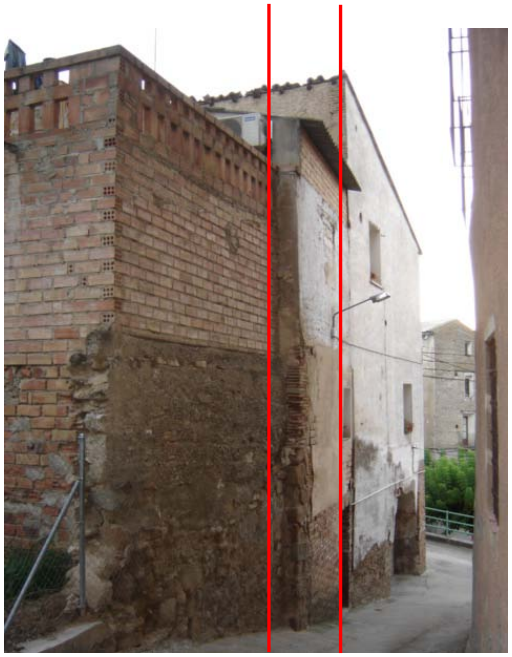
REFORMA 1960

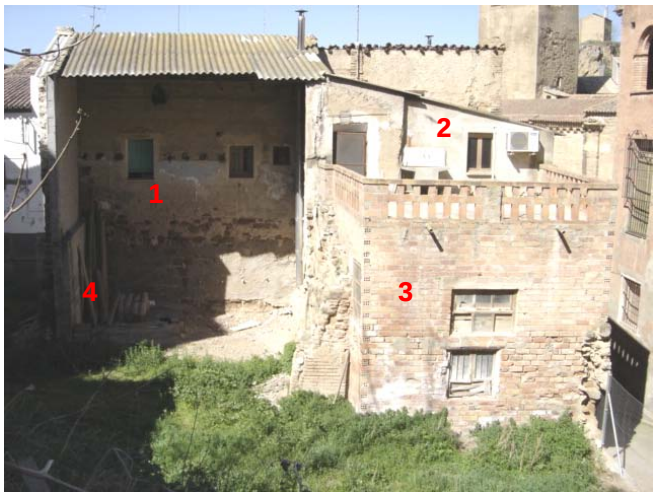


Las diferentes épocas constructivas del edificio son apreciables en los diferentes materiales utilizados y sistemas constructivos empleados. Mientras que en el 1880 se construyen forjados unidireccionales de vigas de madera y entrevigado cerámico formando voltas, para luego terminar enyesando, en 1960, aparecen las viguetas pretensadas de hormigón armado a modo de refuerzos estructurales, ya no se enyesan por debajo los forjados, y se utilizan los tableros machihembrados a modo de elemento de entrevigado. En el 1880 las fachadas son de ladrillo visto, carpinterías de madera maciza y elementos de forja forman barandillas interiores y exteriores; en 1960, todo elemento de esplendor económico desaparece, se venden las barandillas de forja se revocan las fachadas y se colocan carpinterías sin trabar a paredes.

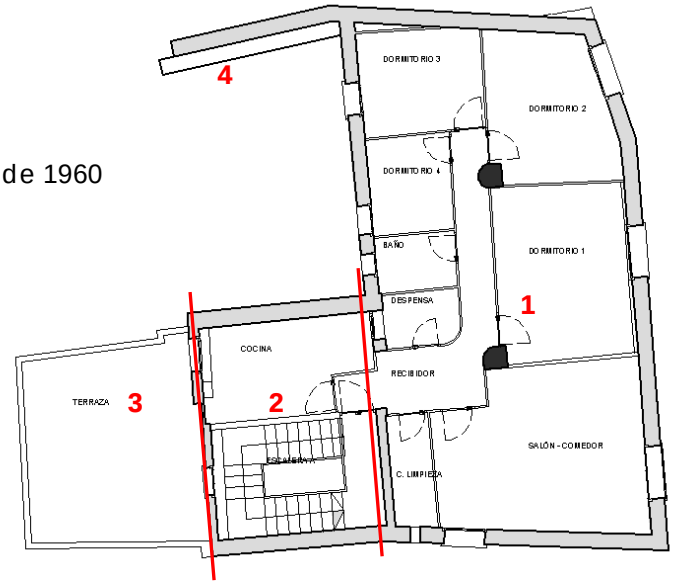
La casa señorial y su esplendorosidad de 1880 desaparecen en el 1900 con la reforma del edificio marcado por la corriente de arquitectura funcional, sin adornos, y destructiva, en la que conservar y restaurar no tiene cabida. En esta época no son conscientes de la conservación y de la restauración, son partidarios de una construcción funcional por el albañil del pueblo.

En 1995 el edificio sufre un derribo parcial ocasionado por el derrumbe no controlado de la edificación vecina, es cuando, se deberá construir una pared de bloque de hormigón armado como refuerzo y apoyo de la cubierta de fibrocemento.





1- cuerpo original de 1880
2- cuerpo reformado de 1960
3- cuerpo de nueva construcción de 1960
4- intervención 1995



PLANO PLANTA SEGUNDA
Estado actual. Reformado 1960.

04/ MEMORIA CONSTRUCTIVA y DESCRIPTIVA

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DESCRIPTIVA.

Datos del solar.

Emplazamiento del edificio.

Distribución del edificio.

Planta baja-semisótano, primera y segunda.

Detalles fotográficos.

Sistemas constructivos empleados.

Cimentación, estructura vertical y horizontal, cubierta, divisiones interiores, carpintería exterior e interior, cerrajería, revestimientos interiores y exteriores y núcleo de escalera.

Reportaje fotográfico.

4. MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DESCRIPTIVA SEGÚN EL ESTADO ACTUAL.

4.1. DATOS DEL SOLAR.

El terreno de ubicación de este proyecto se sitúa en la localidad de Tamarite de Litera (Huesca), limitado por las calles San Antonio Alta y calle Alcanadre.

El inmueble se compone de un solar donde se sitúa el edificio destinado a vivienda y en la parte posterior, un terreno rústico sin uso.

SUPERFICIE DE LA PARCELA:

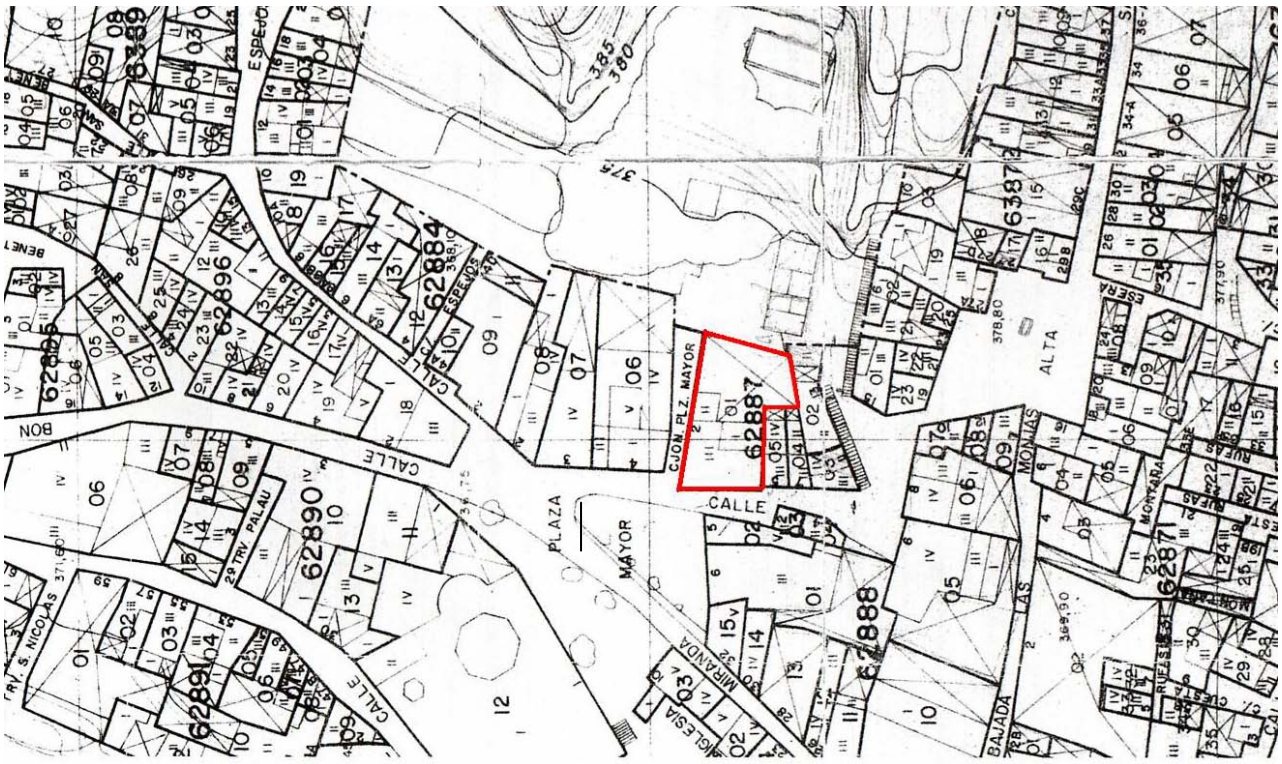
Estancia	Superficie
Solar	408.71 M2

DISTRIBUCION DEL SOLAR:

Estancia	Superficie (m2)
Vivienda	157.27 M2
Terreno sin uso	251.44 M2

4.2. EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO.

Se trata de un edificio de tipo aislado debido a que el solar colindante no está actualmente edificado. Consta de un acceso principal por la calle Alcanadre, varios accesos secundarios por el patio posterior (acceso directo a planta primera) y por la calle San Antonio Alta (acceso directo a planta primera).



4.3. DISTRIBUCIÓN DEL EDIFICIO.

El edificio cuenta con tres plantas:
-*planta baja o semisótano,* destinada a zona de aparcamiento (2 plazas en línea), antigua bodega y zonas de acopio de materiales varios, además de, un depósito de gasoil para la calefacción.
-*planta primera*, destinada a almacén (trastero) incluido acopio de cosecha, antigua zona de cría de animales de corral y cuarto de caldera de calefacción.
-*planta segunda,* destinada a vivienda con terraza no cubierta.
-*planta bajo cubierta,* no habitable ni accesible solo para mantenimiento.
Las plantas primera y segunda se encuentran ligadas por un núcleo de comunicación vertical formado por una escalera de 4 tramos con un ojo central de 76 cm. de luz, situada en el lateral de la edificación.
La planta baja o semisótano es independiente respecto a estas dos plantas, no está ligada a ellas por un elemento constructivo definido.

CUADRO RESUMEN SUPERFICIES POR PLANTAS:

Planta	Sup. Útil (m2)	Volumen (m3)	Ilumin. (m2)	Sup. Construida (m2)
PLANTA BAJA-SEMISOTANO	90.65 m2	260.70 m3	- m2	139.04 m2
PLANTA PRIMERA	144.10 m2	444.38 m3	9.43 m2	157.27 m2
PLANTA SEGUNDA	115.01 m2	258.98 m3	11.76 m2	157.27 m2
TOTAL	**349.76 m2**	**964.06 m3**	**21.09 m2**	**453.58 m2**

A continuación se procederá a realizar una breve descripción de cada planta con sus elementos más significativos y se incorporará un cuadro de superficies por estancias.

PLANTA BAJA-SEMISÓTANO:

Por esta zona se realiza el acceso directo a nivel de calle para peatones y vehículos con la particularidad de que, a lo largo de su desarrollo, esta planta queda enterrada bajo el nivel de la calle San Antonio Alta con una pendiente ascendente del 17.35% y a la pendiente descendiente de la rampa de zona de aparcamiento divida en dos tramos de longitud 5.03 m (pendiente 2.97%) y de 4.41 m (pendiente 12.81%).

En planta baja se sitúa el acceso peatonal al núcleo de escaleras que une las diferentes plantas de la edificación.

La zona de garaje no se encuentra comunicada con el núcleo de escalera, desde esta zona no se puede acceder a plantas superiores sin salir al exterior.

La distribución de la zona de aparcamiento se compone de: al fondo, zona de bodega; a continuación, se sitúan dos plazas de aparcamiento en línea y lateralmente a ellas, encontramos una planta altillo donde se situaba un antiguo local de reunión de gente joven con acceso a bóveda de cañón para un mismo uso. A continuación, y en el mismo nivel de las plazas de parking, se encuentra la zona de depósito de gasoil para calefacción y zona de acopio de materiales varios de cosechas.

Las instalaciones que se encuentran en esta zona son básicas, cuenta con una línea de iluminación sin enchufes y una toma de agua como instalación de fontanería. Sin embargo en este espacio transcurren instalaciones varias de saneamiento y calefacción.

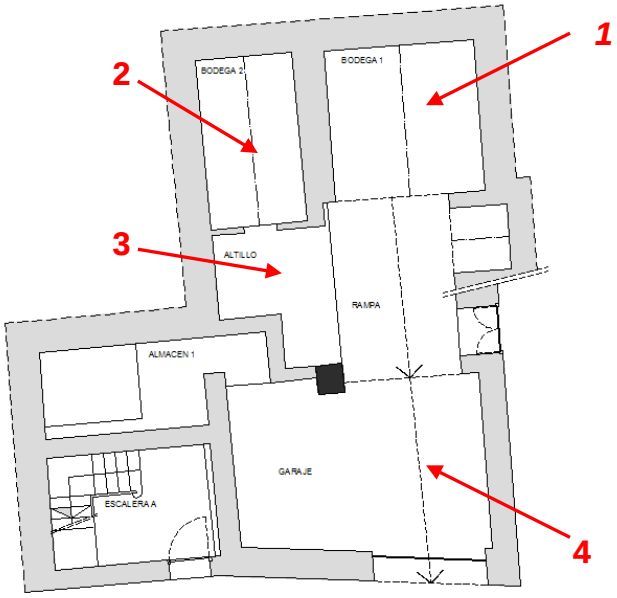
SUPERFICIES DE PLANTA BAJA-SEMISÓTANO:

Estancia	Sup. Útil (m2)	Volumen (m3)	Iluminación (m2)
Escalera A- PB-SOT	10.67 m2	28.28 m3	- m2
Garaje	26.03 m2	91.11 m3	- m2
Almacén 1	10.24 m2	24.04 m3	- m2
Rampa	12.82 m2	50.00 m3	- m2
Altillo	7.82 m2	16.73 m3	- m2
Bodega 1	13.45m2	32.57 m3	- m2
Bodega 2	9.73 m2	17.97 m3	- m2
TOTALES	90.65 M2	260.70 M3	- M2

TOTAL Superficie Construida: 139.04 M2

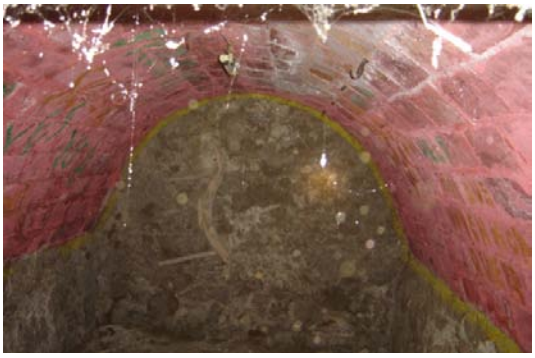
PLANTA BAJA-SEMISÓTANO

DETALLES



***1**/ BODEGA 1:*
Bóveda de Cañón Apuntada

***2**/ BODEGA 2:*
Bóveda de Cañón



***3**/ ALTILLO:*
Acceso a Bodega

***4**/ RAMPA:*
Zona de aparcamiento

PLANTA PRIMERA:

Con dos espacios claramente diferenciados, cada uno cuenta con un acceso (principal) desde el núcleo de escalera y otro, independiente desde el exterior de la edificación.

ZONA 1: Corresponde a un espacio único abierto sin sectorización interior, se sitúa paralelo a la fachada de calle San Antonio Alta. Cuenta con dos accesos situados en extremos opuestos del espacio. Desde el acceso interior hacia el exterior encontramos un espacio abierto con un uso principal de almacén y otro secundario para acopio de alimentos varios. El acceso desde exterior al nivel de esta planta se realiza a través de 5 peldaños necesarios debido al desnivel de calle. (*ver anexo fotográfico punto 4.5. acceso secundario 1)*

El nivel de instalaciones es básico, tan sólo cuenta con una línea de iluminación sin enchufes, no existe instalación de fontanería, ni saneamiento, ni calefacción. Únicamente transcurren por esta estancia instalaciones de saneamiento y calefacción de planta segunda.

ZONA 2: Espacio sectorizado interiormente. Cuenta con dos accesos independientes al cuarto de caldera, uno desde el patio exterior (*ver anexo fotográfico punto 4.5. acceso secundario 2)* y otro desde la escalera. La primera zona que nos encontramos es la ubicación de caldera estanca perteneciente a la instalación de calefacción. Desde esta zona a través de una puerta se accede a una antigua zona de cría de animal doméstico. En esta subzona existen dos niveles conectados por una escalera de un tramo compuesta por 7 peldaños. En el nivel de planta encontramos unos antiguos corrales para ganadería. El nivel superior se empleaba en la cría de aves varias.

Este cuerpo que conforma la zona 2 corresponde a una reforma data de 1960, creada para absorber las necesidades de la época. El sistema constructivo es visualmente diferente al resto de la edificación con forjados unidireccionales en madera, sin embargo, en esta reforma de 1960 se utilizaron vigas pretensadas de HA y paredes de obra de fábrica (ladrillo doble hueco).

Las instalaciones en esta zona se simplifican a una línea de iluminación sin enchufes, excluyendo fontanería y otro tipo de instalación. Transcurren por esta estancia instalaciones de saneamiento y calefacción de planta segunda.

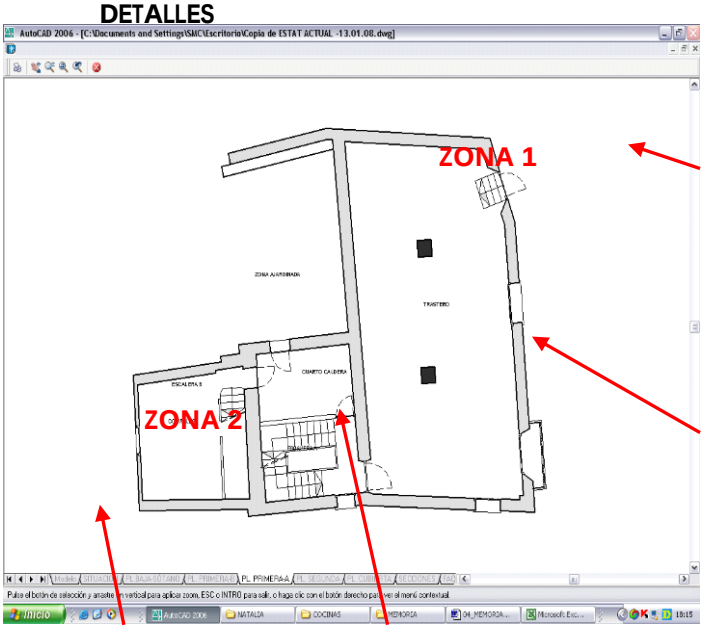
SUPERFICIES DE PLANTA PRIMERA:

Estancia	Sup. Útil (m2)	Volumen (m3)	Iluminación (m2)
Escalera A – P1	11.32 m2	40.07 m3	0.88 m2
Escalera B	2.75 m2	11.63 m3	- m2
Trastero	80.44 m2	277.52 m3	8.91 m2
Cuarto caldera	9.91 m2	34.19 m3	- m2
Corrales	19.18 m2	37.98 m3	0.94 m2
Gallinero	19.41 m2	42.70 m3	1.97 m2
TOTALES	144.10 M2	444.38 M3	9.43 M2

TOTAL Superficie Construida: 157.27 M2

PLANTA PRIMERA

DETALLES



1/ *TRASTERO:*
Acceso Secundario

2/ *TRASTERO:*

3/ *CUARTO CALDERA- acceso secundario 2*

4/ *GALLINERO*

5/ *CORRALES*

PLANTA SEGUNDA:

Planta destinada a vivienda con un único acceso desde núcleo de escalera. Desde la puerta de entrada accedemos a un pequeño distribuidor que distribuye a cocina, despensa 1 y despensa 2, salón- comedor y pasillo (zona dormitorios).

Desde la cocina y con un pequeño desnivel de 79 cm. accedemos a una terraza exterior sin cubrir correspondiente a la cubierta plana del cuerpo agregado en la reforma de 1960.

A través del pasillo se accede a cuatro dormitorios uno de ellos destinado a trastero y un baño.

En el distribuidor encontramos un pequeño registro de dimensiones 35x35 cm. por el que se accede al espacio bajo cubierta no habitable y sólo accesible para mantenimiento.

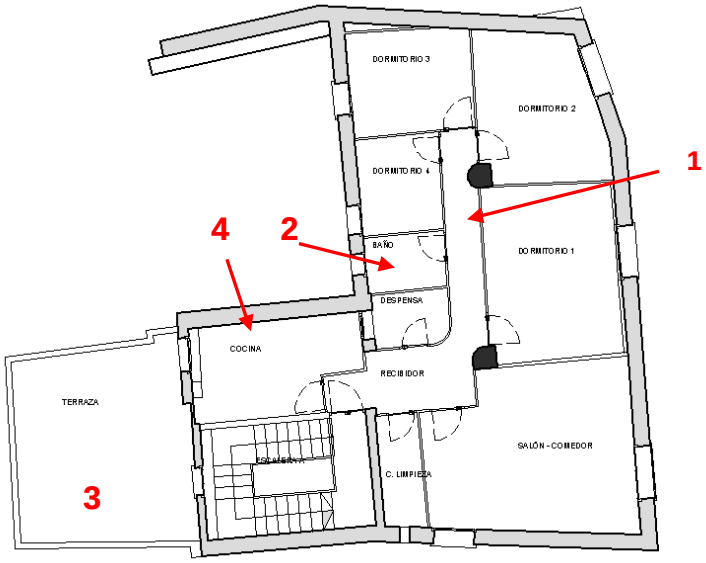
Las instalaciones que figuran en esta estancia son las básicas para cualquier vivienda, electricidad, fontanería, saneamiento, ventilación, calefacción y aire acondicionado, además de televisión, timbre y teléfono.

SUPERFICIES DE PLANTA SEGUNDA:

Estancia	Sup. Útil (m2)	Volumen (m3)	Iluminación (m2)
Escalera A –P2	12.23 m2	30.58 m3	0.82 m2
Recibidor	10.71 m2	26.78 m3	- m2
Cocina	9.87 m2	24.68 m3	1.38 m2
C. Limpieza	3.16 m2	7.90 m3	0.05 m2
Despensa	2.70 m2	6.75 m3	0.41 m3
Salón-comedor	21.13 m2	52.83 m3	3.89 m2
Dormitorio 1	15.17 m2	37.93 m3	1.57 m2
Dormitorio 2	11.76 m2	29.40 m3	1.57 m2
Dormitorio 3	8.49 m2	21.23 m3	1.02 m2
Dormitorio 4	5.38 m2	13.45 m3	0.73 m2
Baño	2.98 m2	7.45 m3	0.32 m2
Terraza	11.43 m2	- m3	- m2
TOTALES	115.01 M2	258.98 M3	11.76 M2

TOTAL Superficie Construida: 157.27 M2

PLANTA SEGUNDA:
DETALLES



1/ *PASILLO:*

2/*BAÑO:*

3/*TERRAZA:*

4/*TERRAZA:*

4.4. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Cimentación:
Debido a la falta de información que permita valorar el tipo, dimensión y material de la misma y teniendo en cuenta que se trata de un proyecto final de carrera no se nos permite realizar catas, no se puede definir con exactitud el estado de la misma.

Al construirse el edificio en varias etapas *(ver punto 3.3. "Hipótesis de evolución constructiva")* la cimentación de éstas varía en función de ello.

Se estiman tres tipos de cimentación:

1. Construcción 1880: Estructura vertical de paredes de carga de mampostería y ladrillo macizo - *Cimentación corrida con zapatas de piedra unidas con argamasa.*
2. Ampliación 1960: Estructura vertical de paredes de carga de tipo cerámico (ladrillo doble hueco) – *Cimentación corrida con zapatas de hormigón en masa.*
3. Intervención 1995: Pared de bloque de hormigón armada. – *Cimentación corrida con zapatas de hormigón armado.*

DETALLE 1. Fachada C/ San Antonio Alta.

Apreciación de piedra en pared de carga en planta baja. Sugerencia una cimentación corrida en piedra.

DETALLE 2. Medianera

Apreciación de zapata de hormigón armado.

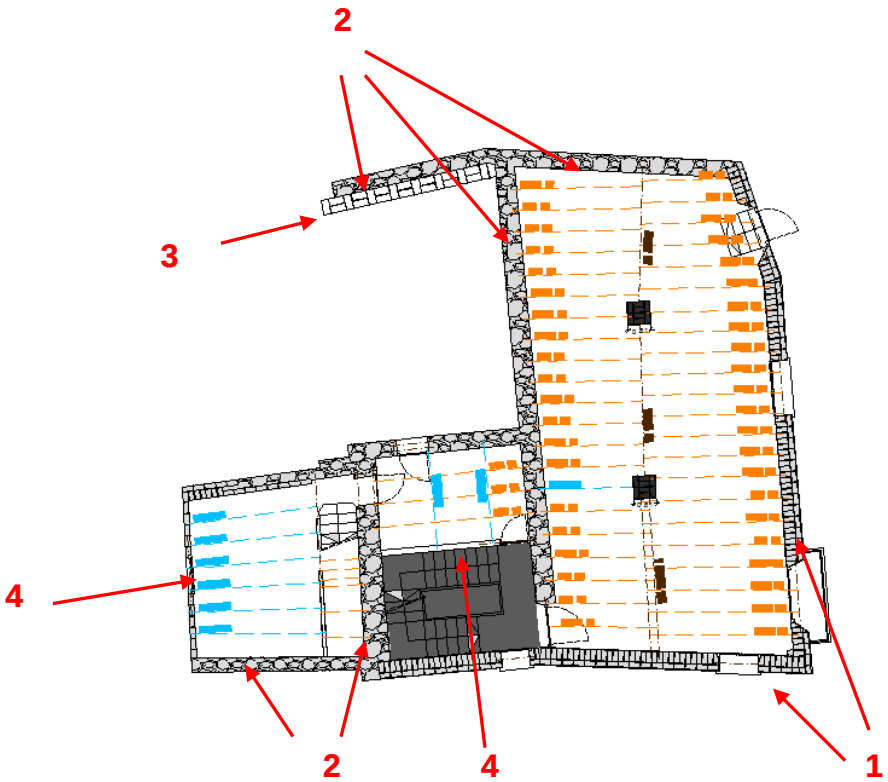
Estructura vertical:
El núcleo principal del edificio data de 1880 se construye con paredes de carga interiores de mampostería de un grueso variable entre 70 – 40 cm. ligadas con argamasa, paredes de carga exteriores en fabrica de ladrillo cara vista de gruesos variables entre 65 – 40 cm. y puntuales pilares realizados en fábrica de ladrillo cerámico. La sección de estas paredes de carga va disminuyendo según ascendemos en altura.

En la reforma de 1960 se agrega un segundo cuerpo construido con paredes de carga cerámicas realizadas con ladrillo doble hueco (no portante) y sin pilares dado que se trata de un cuerpo de dimensiones aprox. 5,00 x 4,50 m.

En 1995 el edificio sufre un derribo parcial ocasionado por el derrumbe no controlado de la edificación vecina, es cuando, se deberá construir la pared de bloque de hormigón armado como refuerzo y apoyo de la cubierta de fibrocemento.

Según lo comentado, se detectan varios tipos de sistemas constructivos diferenciados marcados por las diferentes épocas de intervención en el edificio, es decir, su construcción original y la posterior reforma *(ver punto 3.3. "Hipótesis de evolución constructiva")*

A continuación pasaremos a describir las tipologías utilizadas:



1. *Paredes de carga (ladrillo macizo dimensiones 29x14x4 cm.)*
2. *Paredes de carga mampostería, con reparaciones puntuales en ladrillo cerámico.*
3. *Pared de bloque de hormigón armado (dimensiones: 40x20x20 cm.)*
4. *Pared cerámica ladrillo doble hueco (dimensiones: 29x14x9 cm.)*

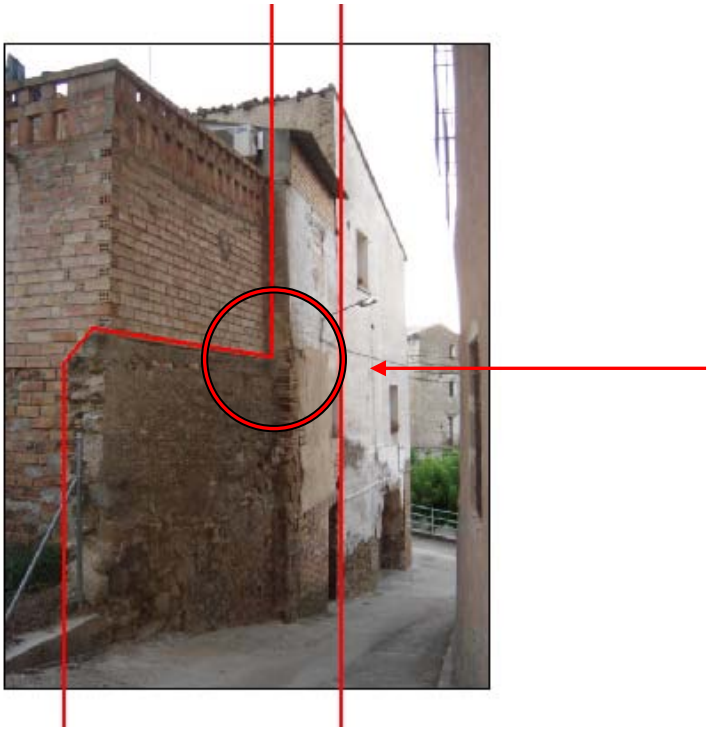
1

2

3

4

Como observación, hay que puntualizar que existen zonas con una mezcla de diferentes tipos de materiales que corresponden a reparaciones puntuales que ha ido necesitando el edificio, la fachada de calle Alcanadre es un buen ejemplo de ello.



Esquina de pared de mampostería reforzada con ladrillo cerámico.

Nota:
Para obtener una mayor información de la estructura deberán realizarse catas puntuales y una recogida de muestras para ser estudiadas en un laboratorio y así determinar el estado de la misma.

Estructura Horizontal:
Siguiendo la diferenciación de sistemas constructivos según la época de construcción, observamos que en el *núcleo principal* existen diferentes forjados unidireccionales de vigas de madera pinácea:

- En techo planta sótano con un intereje variable entre 55-65 cm. y un entrevigado de tipo revoltón cerámico.
- En techo planta primera con un intereje variable entre 55-65 cm. y como entrevigado ladrillo cerámico de hueco sencillo (49x19x4cm).
- En techo planta segunda existe un falso techo de cañizo enyesado.

En la *reforma de 1960* se construyen forjados unidireccionales de viguetas autoportantes de 20 cm., denominadas como AUTO-20, intereje variable entre 65-75 cm. y como entrevigado ladrillo cerámico de hueco sencillo (49x19x4cm).

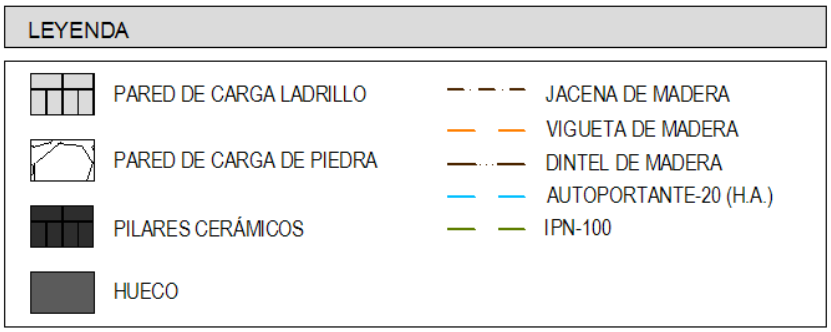
Las dimensiones de las son vigas de madera son irregulares, de sección circular de diámetro 15-18 cm. y de sección rectangular 15x20 cm. y 15x26 cm. (colocadas en ambos sentidos de máxima y mínima inercia). Las jácenas tienen una sección rectangular de 20x28 y 20x26 cm.

Existen casos puntuales en los forjados del núcleo principal en el que aparecen viguetas de tipo autoportante 20cm a modo de corta luces (ver estructura de techo de cuarto de caldera) y como sustitución física de vigueta dañada (ver estructura de trastero de planta primera).

En la planta sótano existe una bóveda de cañón apuntada construida con dóvelas de piedra y otra bóveda de cañón realizada con ladrillo.

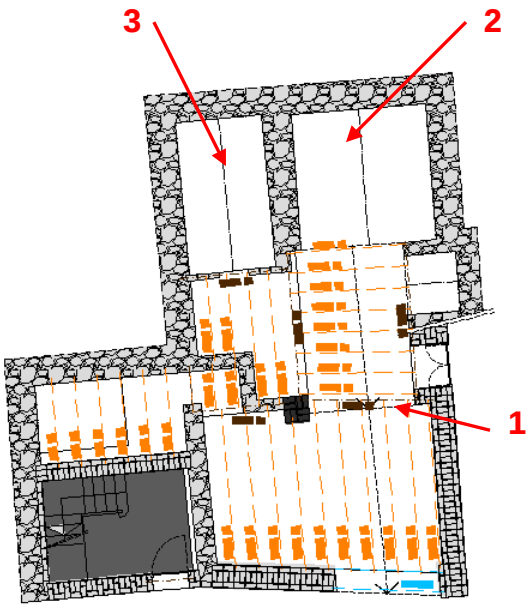
En los gráficos siguientes se define la distribución de la estructura por plantas y se adjuntan fotografías detalle de la misma.

SIMBOLOGÍA UTILIZADA



TECHO PLANTA SÓTANO

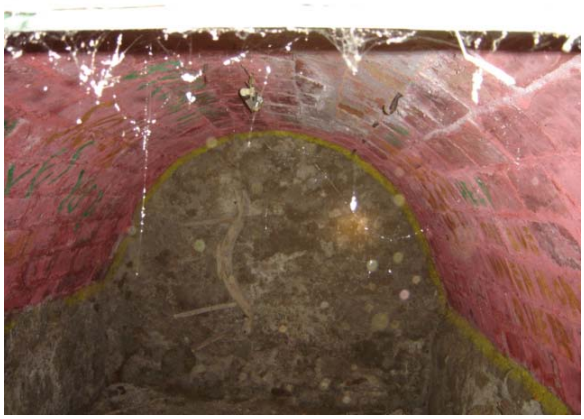
DETALLES



1

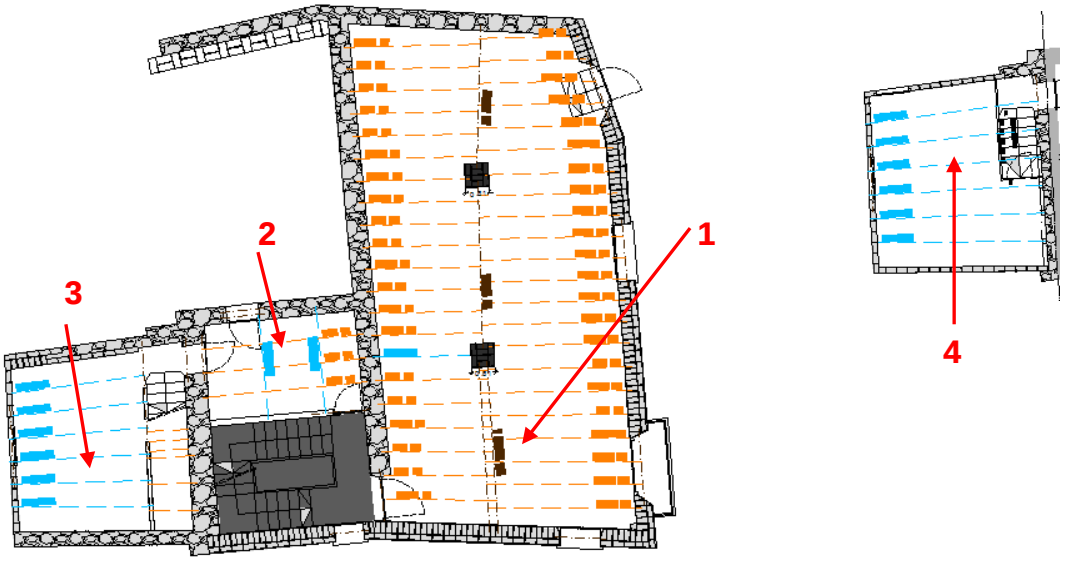
2

3



TECHO PLANTA PRIMERA (2 NIVELES)

DETALLES



1

2

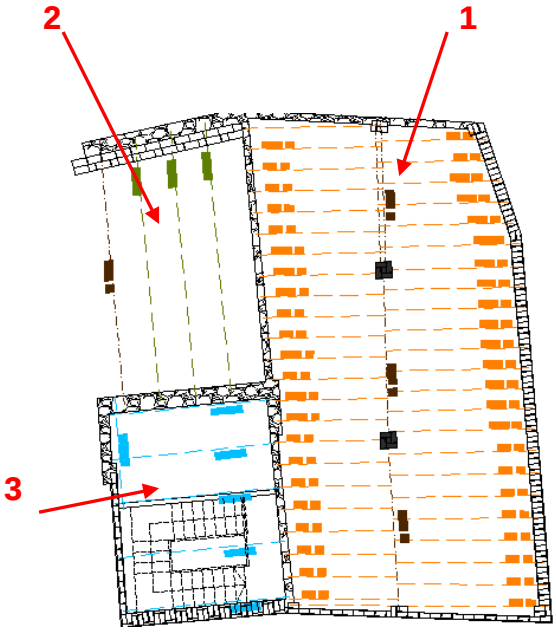
3

4

TECHO PLANTA SEGUNDA - CUBIERTA

DETALLES

Falso techo



Estructura cubierta

1

2

3

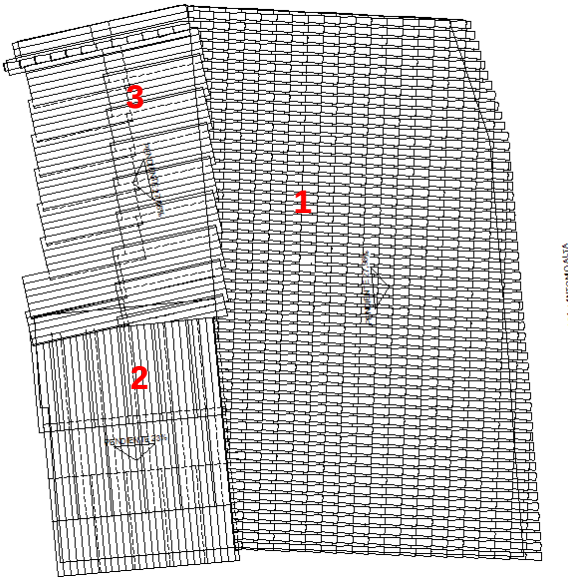
Cubierta:

Siguiendo la diferenciación de sistemas constructivos según época de construcción.

Observamos en el *núcleo principal* un forjado unidireccional de vigas de madera pinácea con un intereje variable entre 55-60cm, sobre el cual se coloca un encañizado y sobre éste, las tejas de tipo árabe de color rojizo. La cubierta de teja tiene una pendiente del 27,98 %. A parte de este tipo de cubierta, en el techo del núcleo de escaleras y la cocina, se construye un forjado unidireccional de viguetas autoportantes de 20cm con placas de fibrocemento tipo onduline, sujetas mediante ganchos a las viguetas. La cubierta de fibrocemento tiene una pendiente del 23%.

En el cuerpo construido en la *reforma del 1960* se construye un forjado unidireccional de viguetas autoportantes de 20 cm., denominado como AUTO-20, intereje variable entre 65-75 cm. y como entrevigado ladrillo cerámico de hueco sencillo (49x19x4 cm.). Forma una cubierta plana transitable con un acabado de chapa de mortero.

En el patio se coloca una cubierta a modo de porche formada por forjado unidireccional de viguetas tipo IPN-100, con placas de fibrocemento tipo onduline, sujetas mediante ganchos a las viguetas. La cubierta de fibrocemento tiene una pendiente del 27,86%.



Divisiones interiores:
La tabiquería interior es de ladrillo cerámico y de gruesos variables (5-10cm), además de las paredes de carga interiores de mampostería.

Carpintería exterior:
Toda la carpintería exterior es de madera pinácea, con vidrio sin cámara de un espesor aproximado 3mm. Acabado pintado lacado de color. Herrajes de hierro.

Carpintería interior:
Todas las puertas y ventanas interiores de madera maciza de pino, acabado pintado lacado blanco. Las puertas de cocina, comedor, dormitorios y baño en la parte superior tienen vidrio con ondulaciones (deja pasar la luz pero no la imagen).

Cerrajería:
Las barandillas de balcones están realizadas con hierro forjado pintado. La barandilla del balcón volado de la planta primera es la única que se conserva original.

Las barandillas de la escalera que se derribo en el 1960 se vendieron por su valor económico.

Revestimientos interiores:
Varían en función de las diferentes etapas de construcción.
En el *núcleo principal* de 1880 los paramentos verticales están revestidos con mortero de cal con acabado a buena vista y pintado con pintura plástica, excepto en planta segunda en los que están enyesados y pintados o alicatados. El baño está alicatado con baldosa cerámica de 15x15cm, de color hasta una altura media de 1,50m. La cocina está alicatada con baldosa cerámica de 20x10, de color hasta techo en la zona de trabajo, las demás paredes están enyesadas y pintadas.
El cuerpo que se construyo en la *reforma del 1960* para uso de cría de animales, no fue revestido.

Revestimientos exteriores:
Varían en función de las diferentes etapas de construcción.
En el *núcleo principal* las paredes de fachada que dan a la zona verde están acabadas con revoco de mortero de cal acabado a buena vista. Con reparaciones puntuales de mortero de cemento. Acabado sin pintar. Las paredes de fachada que dan a las calles están revocadas con mortero de cemento y acabado pintado, intervención realizada en la reforma de 1960.

Las paredes del cuerpo construido en el *1960* no se revistieron exteriormente, su imagen es la fábrica de ladrillo.

Pavimentos:
En la planta semisótano-baja, no existe pavimentación con baldosas, se realiza en la reforma de 1960 una solera de hormigón en masa.

En la planta primera, existen varios tipos de pavimentos según la estancia. Mientras que en la zona de trastero se combina el pavimento de tierra compactada con una tarima de madera de pino, en las demás estancias de la planta, se ha realizado una chapa de mortero de cemento.

En la planta segunda, zona habitada, existe una pavimentación general en mosaico hidráulico 25 x 25 cm., excepto en la cocina que se encuentra pavimentada con un gres 25 x 25 cm. y la terraza en la que se ha realizado una chapa de mortero de cemento. Cabe destacar que existen piezas de reparación que se mezclan con el pavimento de la vivienda.

COCINA – gres 25x25 cm.

PAV. GENERAL PL. 2º - mosaico hidráulico 25x25 cm.

C. CALDERA – chapa mortero cemento

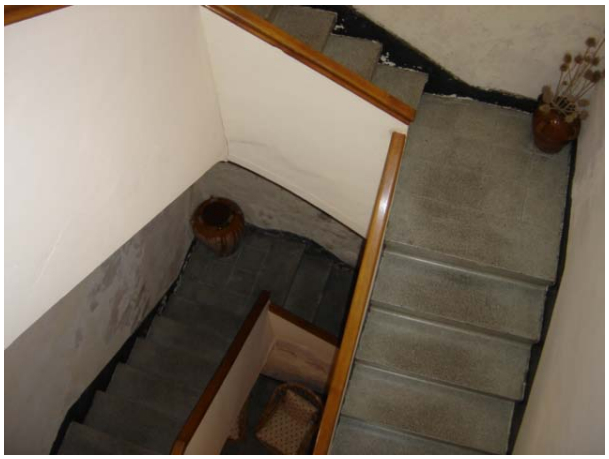
TRASTERO – arena compact. Y tarima madera

GARAJE- solera de hormigón en masa

Núcleo de comunicación vertical. Escalera principal A:
Las escaleras son de vuelta "a la catalana", con peldañeado de terrazo grano medio en color gris en dos piezas tomadas a medida, huella y contrahuella, la huella vuela de la contrahuella.

La barandilla se realiza en obra cerámica para acabarse enyesada y pintada, se coloca sobre ella un pasamanos de madera de pino barnizada.

Las dimensiones de la huella son 28,70 cm. y de la contrahuella 17,70 cm.



4.5. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

Fachada Norte (acceso principal)

Fachada Oeste (acceso secundario 1)

acceso secundario 1

Fachada Sur (medianera)

Fachada Este (acceso secundario 2- patio)

acceso secundario 2

lateral

05/ DICTAMEN DE PATOLOGÍAS.

DICTAMEN DE PATOLOGÍAS.

Objeto del Dictamen.

Antecedentes.

Documentación aportada.

Valoración del edificio.
Introducción a las patologías detectadas.
Enumeración de lesiones encontradas.

Fichas de lesiones.

5. DICTAMEN DE PATOLOGÍAS

5.1. OBJETO DEL DICTAMEN

Dictamen técnico sobre el estado de conservación y mantenimiento de una vivienda unifamiliar aislada en el municipio de Tamarite de Litera (Huesca) con motivo del proyecto de rehabilitación previsto y su adaptación a vivienda plurifamiliar, dos viviendas (una por planta).

Este dictamen está basado en una inspección visual detallada de todos los componentes y sistemas constructivos del edificio. Su objetivo final es el de obtener una idea precisa del estado de conservación del edificio, y poder hacer una valoración de si es necesaria una diagnosis más exhaustiva, con herramientas de trabajo mas especializadas.

La presencia de lesiones en algún subsistema obligará a determinar el alcance y la gravedad de las mismas, así como la urgencia de intervención que se reflejará en un apartado de reparación incluido en las fichas técnicas.

Para realizar este informe se ha optado por realizar unas fichas explicativas donde se clasifican las lesiones por elemento estructural, se determinan las causas, el efecto, alcance y gravedad de las mismas, la urgencia y tipo de intervención a seguir para corregirlas.

5.2. ANTECEDENTES

Se trata de una vivienda unifamiliar construida en el S. XIX año 1880, consta de tres plantas, una destinada a vivienda (planta segunda) , otra destinada a almacén y acopios de cosechas y con acceso a patio posterior (planta primera) y otra semienterrada destinada a aparcamiento, zona de bodega y localización de depósito de gasoil para calefacción (planta semisótano-baja).

En la actualidad el edificio es aislado debido al derrumbe de la edificación vecina medianera con éste. Cuenta con un acceso principal en la fachada de C/ Alcanadre y otros secundarios con accesos a zonas concretas de la edificación, como es el caso del acceso en C/ San Antonio Alta por el que se accede a planta primera (zona trastero), se indicará como acceso secundario 1, y el acceso de patio interior por el que se accede a planta primera (zona de caldera de calefacción), se indicará como acceso secundario 2.

Fachada Norte (acceso principal)

Fachada Oeste (acceso secundario 1)

Fachada Sur (medianera)

Fachada Este (acceso secundario 2- patio)

lateral

acceso secundario 2

5.3. DOCUMENTACIÓN APORTADA

Se ha realizado un levantamiento de planos del edificio en la memoria del proyecto, ello permitirá localizar las diferentes patologías.

Como complemento y para disponer de una mayor información *ver el punto 4 "Memoria Constructiva"* correspondiente a una descripción de los sistemas constructivos utilizados en esta edificación.

5.4. INTRODUCCIÓN A LAS PATOLOGÍAS DETECTADAS EN EL EDIFICIO

La patología constructiva estudia los problemas de deterioro, ya sean de tipo estructural o aquellas que surgen en elementos no estructurales que se presentan en edificios una vez que estos han sido construidos. Se denomina lesión al problema o deterioro, siendo el proceso patológico el conjunto de aspectos que definen cada uno de estos problemas, es decir, su origen (causa), su evolución en el tiempo y el estado actual que presenta dicha lesión.

Las causas que pueden producir lesiones se suelen agrupar en dos categorías:
Directas o indirectas.

Causas Directas:
Aquellas que actúan sobre un edificio provocándole lesiones.

Causas Indirectas:
Aquellos defectos constructivos del edificio que favorecen a los agentes directos.
Las causas directas pueden ser: Mecánicas, Físicas o Químicas.

- **Mecánicas:**

Son las acciones que implican un esfuerzo mecánico sobre elementos estructurales y que pueden producir deformaciones, grietas o desprendimientos. También se consideran causas Mecánicas los agentes erosivos y el uso, que provocan un desgaste de materiales.

- **Físicas:**

Incluyen todos los agentes atmosféricos que pueden afectar al edificio, como puede ser el caso de la lluvia, viento, cambios de temperatura, etc.

- **Químicas:**

Son aquellas que implican reacciones químicas con elementos del edificio. Pueden ser efecto de contaminantes ambientales, efectos de microorganismos o disolución de materiales debido al agua.

ENUMERACIÓN DE LESIONES ENCONTRADAS EN EL EDIFICIO

Lavado Diferencial:
Escorrentía superficial de aguas pluviales en paramentos verticales provocando depósitos de suciedad en su recorrido.

Erosión Mecánica:
Pérdida de volumen de material debido al desgaste producido por rozamiento.

Grietas:
Aberturas longitudinales, transversales o inclinadas en paramentos de soporte o revestimientos, de grueso superior a 2mm.

Fisuras:
Aberturas longitudinales, transversales o inclinadas en paramentos de soporte o revestimientos, de grueso inferior a 2mm.

Deformaciones:
Pérdida de forma originada por un exceso de esfuerzo mecánico.

Depósitos superficiales:
Acumulación de polvo y partículas sobre la superficie del material de soporte, que en general tienen baja adherencia.

Erosión Física:
Desgaste del material, debido a agentes atmosféricos tales como: viento, lluvia, hielo, calor, etc.

Humedad de filtración:
Proviene del exterior y penetra por pequeñas fisuras o poros. Depende de la calidad y mantenimiento de los materiales.

Humedad Accidental:
Es fruto de la ruptura del material, generalmente en zona de cubierta o de instalaciones, produciéndose manchas de carácter superficial, generalmente si la mancha es puntual se asume el deterioro "punto fijo de rotura de instalación" y si la mancha es alargada "recorrido de la instalación afectada". Será posible llegar a diferenciar este proceso patológico de cualquier otro tipo de humedad debido a la mayor cantidad de agua que se transmite.

Humedad de capilaridad:
Es la que aparece como resultado de la ascensión de agua del propio terreno por efectos del nivel freático o por la misma agua de lluvia donde el suelo carece del drenaje adecuado, permitiendo así que el único modo de liberación del agua sea su filtración por efectos de absorción del material.

Lesiones por ataques bióticos:
Totalidad de lesiones que pueden producirse por el efecto de organismos vivos, tales como: insectos (afectan en general a la madera), animales (gran acción erosiva en pavimentos), plantas (producen humedades por el riego, deformaciones por exceso de peso y filtraciones por acción de las raíces), plantas microscópicas (condensaciones debido a la acción del moho y hongos).

De forma especial las lesiones más significativas se encuentran en la madera, uno de los materiales más utilizados en las estructuras de forjados de la edificación estudiada.
Básicamente encontramos ataques bióticos como:

- Hongos de pudrición blanca
  Se reproducen a temperaturas que oscilan entre 20º y 25º con una humedad de entre el 20% y el 30%.

- Ataques por insectos larvarios: Anóbidos (carcomas)

Lesiones por ataques abióticos:
Lesiones derivadas de la acción de agentes atmosféricos tales como degradación debido a radiación solar, humedad, acción del viento, fuego, fatiga del material, disminución de resistencias, etc.

Oxidación:
Es la transformación en óxido de la superficie de un metal en contacto con el oxígeno, es un paso previo a la corrosión y por tanto no es en principio un proceso patológico.

Corrosión:
Pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal, como consecuencia de la aparición de una pila electrolítica.

Para llevar a término de manera ordenada el informe de patologías, se ha dividido el edificio en cuatro partes, denominadas subsistemas, y que son los siguientes:

- Subsistema 1: **Estructura**
- Subsistema 2: **Cerramientos Exteriores**
- Subsistema 3: **Cerramientos Interiores**
- Subsistema 4: **Cubierta**

A continuación se pasa a enumerar, mediante una ficha característica identificada con unas siglas, cada una de las lesiones que afectan estos subsistemas.

Dichas fichas se encuentran ligadas a una documentación gráfica (planos) realizada con la finalidad de representar estas lesiones para facilitar su identificación en la identificación.

5.5. FICHAS DE LESIONES

5.6. CONCLUSIONES – VALORACION TECNICA DEL EDIFICIO EXISTENTE

A partir del reconocimiento técnico, y del recalculo estructural, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Cimentación
Las zonas de cimentación que han sufrido asientos se encuentran estabilizadas y por tanto no necesitan una intervención.

Estructura
Las lesiones que se han encontrado en la estructura vertical son las siguientes:
- Humedades.
- Grietas por asentamiento.
- Grietas por asentamiento.
- Grietas por sobrecarga.
- Grietas por falta de traba entre muros.
- Pérdida de material en las juntas.

Se puede concluir que la estructura vertical del edificio se encuentra en un estado aceptable aunque deberá ser sometida a varias intervenciones (rejuntado, cosido de grietas, ejecución de zunchos etc.) para dejarla en un estado optimo tras la rehabilitación.

ESTRUCTURA HORIZONTAL:
Las lesiones que encontramos en los forjados se repiten en todas las plantas y en las estructuras de cubierta:
- Ataque puntual de insectos (anóbidos y xilófagos)
- Ataque puntual de hongos de pudrición.
- Humedades accidentales que han deteriorado la madera.

Tras el análisis de las patologías y del sistema constructivo utilizado, la solución a adoptar será un refuerzo del forjado, manteniendo el actual..

Cerramientos exteriores
En el conjunto de las fachadas predominan lesiones de carácter leve como desprendimientos y abombamientos del material de revestimiento que afecta en gran medida a sus características estéticas y otras de carácter importante como presencia de humedades que se deberán solucionar a la mayor brevedad.

Cubierta
La cubierta presenta falta de mantenimiento, rotura de piezas, filtraciones, y obturaciones en canalones y desagües. Se procederá a su nueva construcción incluyendo forajdo.

01/ PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO.

Introducción
Normativa Aplicada
Datos de la Obra
Descripción general del Proyecto
Descripción por plantas del Proyecto
Actuaciones a Realizar

1. PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO

1.1. INTRODUCCIÓN

Una vez se ha estudiado en los documentos anteriores el estado de conservación del edificio, a continuación se elaborará un proyecto de rehabilitación y un programa de intervención para la realización de dicho proyecto.

Las premisas para la confección de este proyecto de rehabilitación han sido la conciencia conservadora de la construcción tradicional de la zona y no falsear las técnicas de construcción actuales para parecer antiguas, se intentará armonizar las técnicas existentes en el edificio con las modernas de la rehabilitación.

La solución proyectada preservará la imagen residencial del entorno, formada por una arquitectura de casas señoriales, actualmente de uso residencial que ha ido pasando de generación en generación, alrededor de la Excolegiata Santa María La Mayor. Este proyecto propondrá rehabilitar la vivienda y acondicionarla, incorporando todo lo necesario para satisfacer necesidades actuales de confort y comodidad de acuerdo con la normativa actual e intentará darle una imagen de vivienda de burguesía de la época, combinando las soluciones constructivas actuales con la esencia de la arquitectura de la época.

La rehabilitación y acondicionamiento del edificio lo transformará en un edificio plurifamiliar de 2 apartamentos, uno por planta útil. Acondicionará la zona verde (sin uso en la actualidad) y se construirá un nuevo cuerpo de fabrica de ladrillo para albergar un garaje y 2 cuartos de instalaciones.

Al prever dos propietarios se intentará limitar las zonas de uso común a la zona verde, es por tanto, que cada apartamento dispone de un garaje individual y un cuarto de instalaciones propio.

Se dotarán ambos apartamentos y demás zonas, de las instalaciones necesarias según normativas.

2.2. NORMATIVA APLICADA

NORMAS SUBSIDIARIAS Y COMPLEMENTARIAS DE ÁMBITO PROVINCIAL DE HUESCA
Orden de 17 de Mayo de 1991, Departamento de ordenación territorial, obras públicas y transportes. Texto con modificaciones según:

-Orden de 13 de Enero de 1993, Departamento de ordenación territorial, obras públicas y transportes. BOA nº 31 de 17 Marzo 1993.

- Orden de 18 Abril de 1998, Departamento de ordenación territorial, obras públicas y transportes. BOA nº 80 de 8 de Julio de 1998.

- Orden de 12 Mayo de 2000, Departamento de ordenación territorial, obras públicas y transportes. BOA nº 64 de 12 Julio de 2000.

LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.
Ley 38/1999. BOE 6/11/99

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.
Decreto 462/71 del Ministerio de la Vivienda. BOE 24/03/71

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS. RC-97.

Real Decreto 776/97 del 30/05. BOE 13/06/97.

NORMA NCSE-94. CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN
Decreto 2543/94 del 29/12 del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y medio ambiente. BOE 08/02/95

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LOS LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RL-88
Orden del 27/07/88 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 03/08/88

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (RY-85).
Orden del 31/05/85 de la Presidencia del Gobierno. BOE 10/06/85

EHE. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.
Real Decreto 2661/98 . BOE 13/01/99

GESTIÓN DE RESIDUOS DE LOS DERRIBOS Y OTROS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
Decreto 201/94

ACONDICIONAMIENTOS E INSTALACIONES

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.
Real Decreto 556/1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 23/5/89.
COMBUSTIBLES

REGLAMENTO DE APARATOS QUE UTILIZAN GAS COMO COMBUSTIBLE
Decreto 494/88 del 20/05 del Ministerio de Industria y Energía. BOE 25/05/88

REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS ITC-MIG
Orden del 18/11/74 del Ministerio de Industria. BOE 06/12/74

REGLAMENTO GENERAL DEL SERVICIO PÚBLICO DE GASES COMBUSTIBLES.
Decreto 2913/73, del 26/10 del Ministerio de Industria. BOE 21/11/73

NORMAS BÁSICAS DE INSTALACIONES DE GAS EN EDIFICIOS HABITADOS.
Orden del 29/03/74 de la Presidencia del Gobierno. BOE 30/03/74

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCALES DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS O COMERCIALES.
Real Decreto 1853/93. BOE 24/11/93

COMUNICACIONES

INSTALACIÓN DE ANTENAS RECEPTORAS EN EL EXTERIOR DE INMUEBLES
Decreto de la Presidencia del Gobierno. BOE 18/11/57

NORMAS PARA LAS INSTALACIONES DE ANTENAS COLECTIVAS.
Orden de 23/01/67 del Ministerio de Información y Turismo. BOE 02/03/67

TELEVISIÓN: INSTALACIÓN EN INMUEBLES DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE LA SEÑAL DE TELEVISIÓN POR CABLE.
Decreto 1306/74 del 02/05 de la Presidencia del Gobierno. BOE 15/05/74.

REGLAMENTO TÉCNICO Y DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES POR

SATÉLITE.
Real Decreto 136/97. BOE 14/02/97

SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN
Real Decreto Ley 1/98 de 27/02. BOE 28/02/98.

LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES.
Ley 11/98 BOE 25/04/98

REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES.
Real Decreto 279/99. BOE 9/03/99

ELECTRICIDAD

REGLAMENTO DE CONTADORES DE USO CORRIENTE CLASE 2.
Real Decreto 875/84. BOE 12/5/84

NORMAS SOBRE ACOMETIDAS ELÉCTRICAS Y REGLAMENTO CORRESPONDIENTE.
Decreto 2949/82 de 15/10 del Ministerio De Industria y Energía. BOE 12/11/82.

NORMAS SOBRE VENTILACIÓN Y ACCESO DE CIERTOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.
Resolución del 19/06/84 de la Dirección General de Energía. BOE 26/06/84.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. ITIC.
Decreto 2413/73 del 20/09 del Ministerio de Industria. BOE 09/10/73

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.
Decreto 3275/82 del 12/11 del Ministerio de Industria y Energía. BOE 01/12/82

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Orden del 31/01/40 del Ministerio de Trabajo. BOE 03/02/40.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
Orden del 20/05/52 del Ministerio de Trabajo. BOE 15/06/52.

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
Orden del 09/03/71 del Ministerio de Trabajo. BOE 16 i 17/03/71

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS
Real Decreto 1495/1986 de 16 de mayo. BOE 21/07/86. Correcciones BOE 07/03/81 i 16/11/81.

INSTRUCCION TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRÚAS TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.
Orden 28/06/88. BOE 24/04/88

PROTECCIÓN A LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DURANTE EL TRABAJO

Real Decreto 1316/1989 de 27 de octubre. BOE 02/11/89

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
Ley 31/1995. BOE 10/11/95

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN
Real Decreto 39/1997 de Enero de 1997. BOE 31/01/97

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
Decreto 1627/97 del 24/10. BOE 25/10/97.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Real Decreto 773/1997 de 30/05/97.

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
Real Decreto 485/1997. BOE 23/04/97

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO
Real Decreto 486/1997 de 14 de abril. BOE 23/04/97

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO
Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio. BOE 07/08/97

CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN:

CTE- DB-SE: Seguridad Estructural

CTE- DB-SE AE: Acciones en la Edificación

CTE- DB-SE C: Cimientos

CTE- DB-SE A: Acero

CTE- DB-SI: Seguridad en caso de incendio

CTE- DB-SU: Seguridad de Utilización

CTE- DB-HS: Salubridad

CTE- DB-HE: Ahorro de energía

2.3. DATOS DE LA OBRA

DATOS de la OBRA	
TIPO DE OBRA	Vivienda unifamiliar aislada
DESCRIPCIÓN	Rehabilitación y acondicionamiento de una vivienda unifamiliar a plurifamiliar (2 viviendas)
SITUACIÓN	C/ San Antonio Alta nº 1 Tamarite de Litera (Huesca)

PROPIETARIO de la VIVIENDA	
NOMBRE	M. Josefa
APELLIDOS	Ballester Carrera
DNI	73.182.528-R

AUTOR del PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO	
NOMBRE	M. Teresa
APELLIDOS	Solano Ballester
ARQUITECTO TÉCNICO Nº COLEGIADO	XXXXX

AUTOR del ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
NOMBRE	M. Teresa
APELLIDOS	Solano Ballester
ARQUITECTO TÉCNICO Nº COLEGIADO	XXXXX

2.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El terreno de ubicación de este proyecto se sitúa en la localidad de Tamarite de Litera (Huesca), limitado por las calles San Antonio Alta y calle Alcanadre.

El edificio estudiado se transformará para adaptarse a un edificio plurifamiliar de 2 apartamentos (uno por planta). Para ello, se derribará una parte del mismo que no cumple los mínimos exigibles para construir en su mismo lugar un nuevo cuerpo que funcione y responda a las necesidades del edificio.

Cada apartamento se diseñará para cumplir el programa funcional mínimo de una vivienda: 1 salon estar, 1 dorm. Matrimonio, 1 dorm. Doble, 1 dorm. Sencillo, 1 cocina y 2 baños.

La vivienda de planta primera se ha denominado, vivienda 1º y la vivienda de planta segunda, vivienda 2º.

Con el fin de independizar estos apartamentos, se les ha dotado de un garaje y cuarto de instalaciones de uso privado.

La zona verde será de uso común para ambos.

A continuación se detallan las superficies por apartamentos y general:

SUPERFICIE DE LA PARCELA:

Estancia	Superficie
Solar	408.80 M2

Con la ejecución de este proyecto, se pasará a tener

DISTRIBUCION DEL SOLAR:

Estancia	Superficie (m2)
Vivienda	168.12 M2
Zona verde	240.68 M2

SUPERFICIES DE LOS APARTAMENTOS:

SUPERFICIES DE PLANTA BAJA-SEMISÓTANO:

Estancia	Sup. Útil (m2)	Volumen (m3)	Iluminación (m2)
Vivienda 1ª			
Garaje	26.03 m2	91.11 m3	- m2
Sin uso	11,22 m2	24,04 m3	- m2
Rampa	9,96 m2	38,84 m3	- m2
Altillo	7.82 m2	16.42 m3	- m2
Bodega 1	9,73m2	32.57 m3	- m2
Bodega 2	13,45 m2	17.97 m3	- m2
Escalera B	2,87 m2	11,19 m3	
ZONA COMÚN			
ESCALERA A	7,31m2	109,61m3	1,45m2
TOTALES	88,39 m2	341,75 m3	1,45m2

TOTAL Superficie Construida: 139.04 M2

SUPERFICIES DE PLANTA PRIMERA

Estancia	Sup. Útil (m2)	Volumen (m3)	Iluminación (m2)
VIVIENDA 1º			
SALÓN-COMEDOR	25,67 m2	77,01 m3	5,17m2
DORMITORIO 1	13,09 m2	39,27 m3	1,57m2
DORMITORIO 2	13,49 m2	40,47 m3	1,57m2
DORMITORIO 3	8,05 m2	24,15 m3	1,02m2
BAÑO SUITE	3,09 m2	8,34 m3	
BAÑO	5,49 m2	14,82 m3	
PASILLO	7,31 m2	19,74 m3	0,73m2
VESTÍBULO	3,09 m2	8,34,m3	
COCINA	8,51 m2	22,98m3	1,48m2
C. INSTALAC.1	4,51 m2	15,24m3	
VIVIENDA 2ª			
C.INSTALAC.2	4,22m2	14,26 m3	
GARAJE 2	19,94m2	67,40 m3	
ZONA COMÚN			
ESCALERA A	11,32m2	97,34 m3	1,45 m2
TOTALES	127,78m2	449,36 m2	12,99m2

TOTAL Superficie Construida: 168,12 m2

SUPERFICIES DE PLANTA SEGUNDA

Estancia	Sup. Útil (m2)	Volumen (m3)	Iluminación (m2)
VIVIENDA 2ª			
SALÓN-COMEDOR	26,73m2	68,83m3	3,89m2
DORMITORIO 1	12,78m2	31,95m3	1,57m2
DORMITORIO 2	13,57m2	33,93m3	1,57m2
DORMITORIO 3	8,55m2	21,38m3	1,02m2
BAÑO SUITE	3,40m2	8,50m3	
BAÑO	5,99m2	14,98m3	
PASILLO	7,36m2	18,40m3	0,73m2
VESTÍBULO	2,89m2	7,22m3	
COCINA	9,59m2	23,98m3	1,48m2
TERRAZA	17,05m2	11,19m3	
ESCALERA C	12,23m2	97,34m3	
ZONA COMÚN			
ESCALERA A	12,23m2	97,34m3	1,45m2
TOTALES	120,14m2	324,49m3	11,71m2

TOTAL Superficie Construida: 168,12m3

SUPERFICIES ÚTILES POR VIVIENDA:

Estancia	Superficie
VIVIENDA 1º (sin garaje y c.instal)	87.79 M2
VIVIENDA 2º (sin terraza, garaje y c.instal)	90.87 M2

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL

Estancia	Superficie
PLANTA BAJA	139.04
PLANTA PRIMERA	168.12
PLANTA SEGUNDA	168.12
TOTAL	475.28 M2

2.4. DESCRIPCIÓN POR PLANTAS DEL PROYECTO

PLANTA BAJA-SEMISÓTANO:

Se mantiene el acceso acceso peatonal al núcleo de escaleras que une las diferentes plantas de la edificación.

La zona de garaje mantiene su distribución actual, aunque se adapta para los nuevos usos y no se conecta al núcleo de escalera.

La distribución de la zona de aparcamiento se compone de: al fondo, zona libre (previsión de bodega); a continuación, rampa de acceso; lateralmente, una planta altillo, para acceder a dicho nivel se construirá una escalera metálica de 7 peldaños; desde altillo se accede a la segunda bodega destinada a zona de botellero.

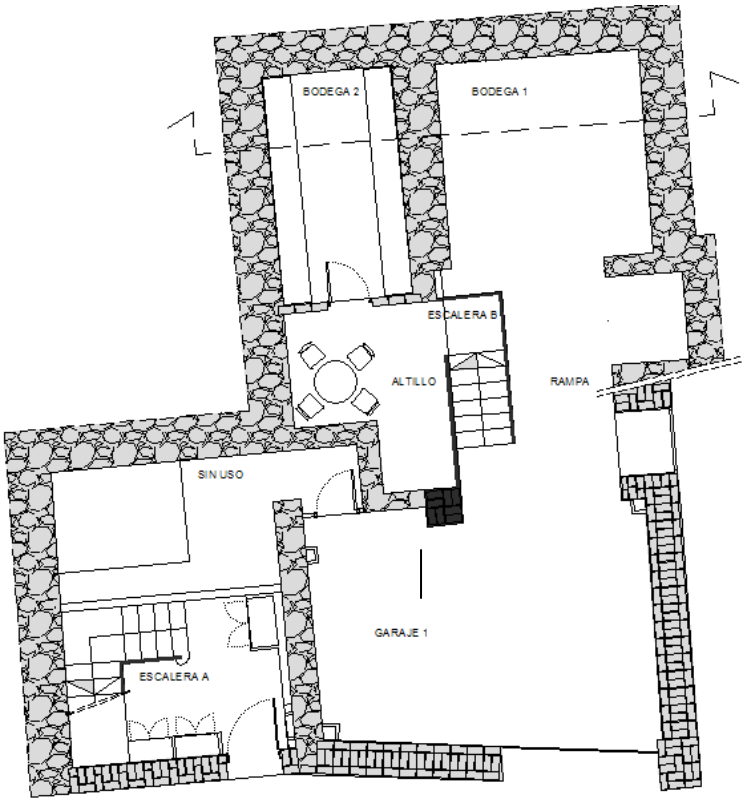
En la entrada del garaje se prevé zona de aparcamiento de un coche y varias bicicletas o motos.

Instalaciones de esta planta serán las necesarias para poder cumplir su uso previsto según normativa.

SUPERFICIES DE PLANTA BAJA-SEMISÓTANO:

Estancia	Sup. Útil (m2)	Volumen (m3)	Iluminación (m2)
Vivienda 1ª			
Garaje	26.03 m2	91.11 m3	- m2
Sin uso	11,22 m2	24,04 m3	- m2
Rampa	9,96 m2	38,84 m3	- m2
Altillo	7.82 m2	16.42 m3	- m2
Bodega 1	9,73m2	32.57 m3	- m2
Bodega 2	13,45 m2	17.97 m3	- m2
Escalera B	2,87 m2	11,19 m3	
ZONA COMÚN			
ESCALERA A	7,31m2	109,61m3	1,45m2
TOTALES	88,39 m2	341,75 m3	1,45m2

TOTAL Superficie Construida: 139.04 M2



PLANTA PRIMERA:

La distribución de esta planta es la siguiente:

- Núcleo de escaleras: mantenimiento del existente
- Desarrollo vivienda 1º: acondicionando el espacio denominado trastero y c. caldera del estado actual.
- Garaje nº2 (vivienda 2º) y cuartos de instalaciones: obra nueva ejecución

La distribución de la vivienda 1º permite desarrollar un programa de una vivienda que dispone de 1 salon estar, 1 dorm. Matrimonio, 1 dorm. Doble, 1 dorm. Sencillo y una cocina. El dorm. Matrimonio dispone de baño suite, y los otros dormitorios disponen de un baño completo.

Desde la cocina se prevé un acceso a zona verde.

Para poder cumplir con las condiciones de iluminación y ventilación mínima de las estancias en la fachada de patio se abrirán 2 huecos para ventanas y 1 hueco para balconera. Así mismo, se realizara un apeo de la pared de carga que separa ambos espacios existentes para conectarlos. Y se adaptará la puerta de acceso directo a calle San Antonio, a ventana.

El acceso al cuerpo de obra nueva (cuartos de instalaciones y garaje nº2) se realiza a través de la zona verde en cuyo, para ello, en el cerramiento del solar se colocará una puerta batiente de dos hojas motorizadas como acceso a trafico rodado y una peatonal de una hoja.

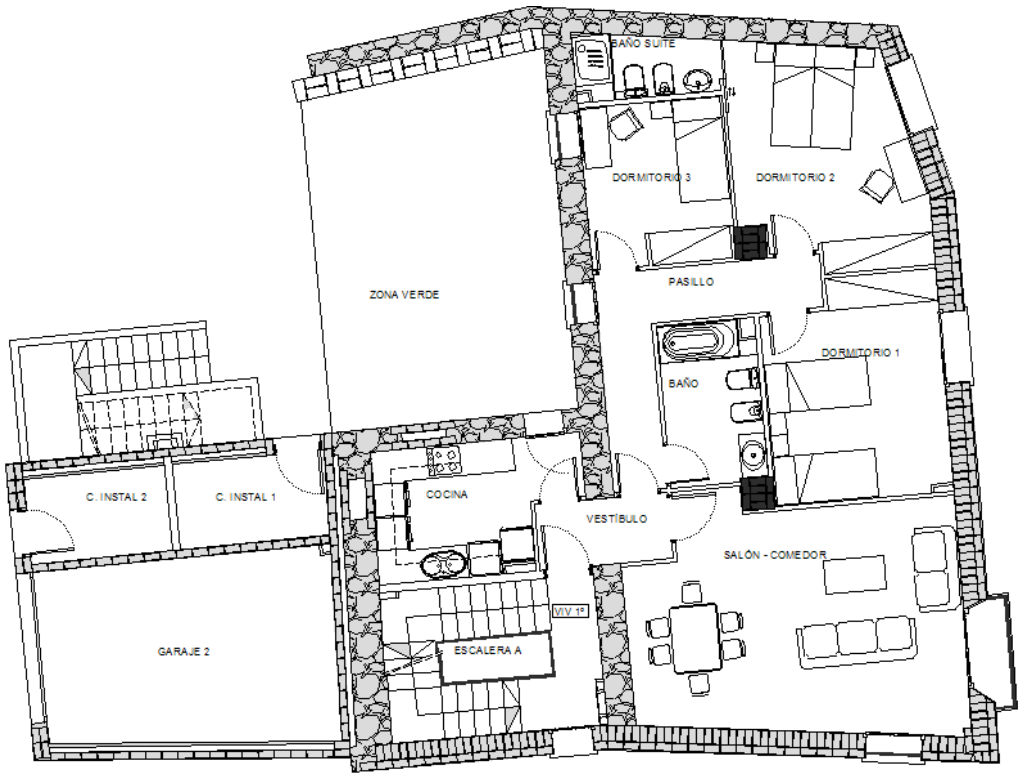
Se prevé en el garaje nº2 una zona de aparcamiento para un vehículo y varias bicicletas.

Instalaciones de esta planta serán las necesarias para poder cumplir su uso previsto según normativa.

SUPERFICIES DE PLANTA PRIMERA

Estancia	Sup. Útil (m2)	Volumen (m3)	Iluminación (m2)
VIVIENDA 1º			
SALÓN-COMEDOR	25,67 m2	77,01 m3	5,17m2
DORMITORIO 1	13,09 m2	39,27 m3	1,57m2
DORMITORIO 2	13,49 m2	40,47 m3	1,57m2
DORMITORIO 3	8,05 m2	24,15 m3	1,02m2
BAÑO SUITE	3,09 m2	8,34 m3	
BAÑO	5,49 m2	14,82 m3	
PASILLO	7,31 m2	19,74 m3	0,73m2
VESTÍBULO	3,09 m2	8,34,m3	
COCINA	8,51 m2	22,98m3	1,48m2
C. INSTALAC.1	4,51 m2	15,24m3	
VIVIENDA 2ª			
C.INSTALAC.2	4,22m2	14,26 m3	
GARAJE 2	19,94m2	67,40 m3	
ZONA COMÚN			
ESCALERA A	11,32m2	97,34 m3	1,45 m2
TOTALES	127,78m2	449,36 m2	12,99m2

TOTAL Superficie Construida: 168,12 m2



PLANTA SEGUNDA- BAJO CUBIERTA:

La distribución de esta planta es la siguiente:

- Núcleo de escaleras: mantenimiento del existente
- Desarrollo vivienda 1º: acondicionando el espacio denominado trastero y c. caldera del estado actual.
- Terraza : obra nueva ejecución

Al igual que la vivienda 1º la distribución de la vivienda 2º permite desarrollar un programa de una vivienda que dispone de 1 salon estar, 1 dorm. Matrimonio, 1 dorm. Doble, 1 dorm. Sencillo y una cocina. El dorm. Matrimonio dispone de baño suite, y los otros dormitorios disponen de un baño completo.

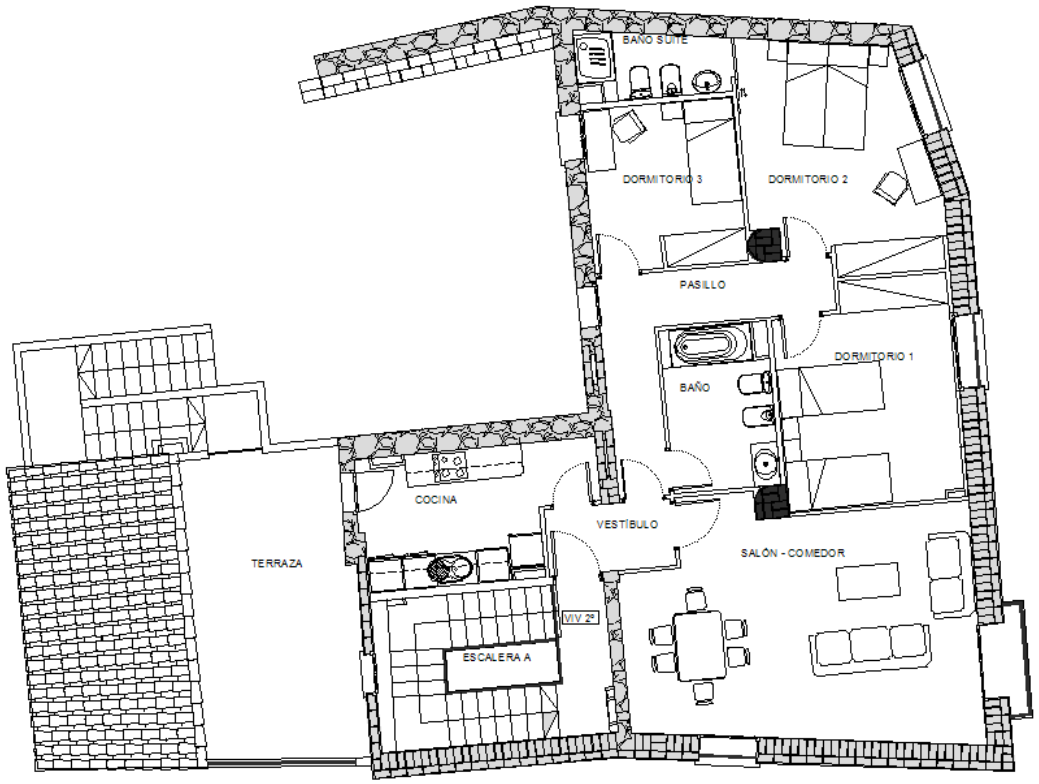
Desde la cocina se prevé un acceso a terraza, desde donde a través de una escalera de hormigón prefabricado podrá descenderse a la zona verde.

Instalaciones de esta planta serán las necesarias para poder cumplir su uso previsto según normativa.

SUPERFICIES DE PLANTA SEGUNDA

Estancia	Sup. Útil (m2)	Volumen (m3)	Iluminación (m2)
VIVIENDA 2ª			
SALÓN-COMEDOR	26,73m2	68,83m3	3,89m2
DORMITORIO 1	12,78m2	31,95m3	1,57m2
DORMITORIO 2	13,57m2	33,93m3	1,57m2
DORMITORIO 3	8,55m2	21,38m3	1,02m2
BAÑO SUITE	3,40m2	8,50m3	
BAÑO	5,99m2	14,98m3	
PASILLO	7,36m2	18,40m3	0,73m2
VESTÍBULO	2,89m2	7,22m3	
COCINA	9,59m2	23,98m3	1,48m2
TERRAZA	17,05m2	11,19m3	
ESCALERA C	12,23m2	97,34m3	
ZONA COMÚN			
ESCALERA A	12,23m2	97,34m3	1,45m2
TOTALES	120,14m2	324,49m3	11,71m2

TOTAL Superficie Construida: 168,12m3



2.4. ACTUACIONES A REALIZAR

2.4.1 TRABAJOS PREVIOS

Anulación y retirada de instalaciones existentes por instalador autorizado y petición de instalación provisional de obra.

Instalación de andamiaje según necesidad de obra: Colocación de andamio tubular prefabricado homologado en toda la superficie de la fachada exterior y el patio interior durante toda la ejecución de la obra. El cual cumplirá todos los requisitos Municipales, así como la Normativa Legal de aplicación vigente en la actualidad recogidas en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E. núm. 34) y la legislación especifica de Seguridad y Salud en la construcción.
Formación de visera o marquesina, a nivel del forjado de planta baja del andamio, de madera o metálica integrada en el andamio con los medios auxiliares necesarios, con el fin de evitar en la mayor medida posible, la caída o impacto por desprendimientos o útiles de trabajo, sobre peatones o personal de la propia obra.
Cerramiento y señalización provisional de zona ocupada por el andamio en la acera, en las fases de obra que se considere necesario.

2.4.2 DERRIBOS

- CUBIERTA DE FIBROCEMENTO:

Se desmontará por completo, y se verterá a centro de tratamiento de residuos autorizado. Se dejarán las paredes a nivel para formar la nueva pendiente de esta zona de cubierta.

- CUBIERTA DE TEJA ARABE:

Dado el mal estado de conservación de la teja y la consecuente degradación que ha sufrido este forjado por las humedades de filtración, se opta por derribarlo por completo.
Se iniciará con el desmontaje de las tejas y su posterior acopio de aquellas que estén en condiciones de su reutilización. A continuación se desmontará el cañizo y las viguetas de madera.

- CUERPO DE FABRICA LADRILLO DOBLE HUECO:

Se procederá a su derribo por completo con medios manuales y mecánicos. Dejando el solar limpio. Se procederá de arriba hacia abajo, desmontando en primer lugar el forjado de terraza, para terminar eliminando la cimentación de este volumen.

- DESMONTAJE DE CARPINTERIA INTERIOR Y EXTERIOR:

Dada la falta de estanqueidad de la carpintería exterior y el derribo de la totalidad de los tabiques, se procederá a la retirada por completo de la carpintería interior y exterior.

- DERRIBO DE TABIQUERÍA EXISTENTE, INCLUIDO ALICATADO:

En planta segunda se procederá al derribo de la totalidad de la tabiquería existente por cambio de distribución de la planta.

- DESMONTAJE DE FALSOS TECHOS:

Dada la nueva ejecución del forjado de cubierta y el estado precario de estos falsos techos se procederá a la totalidad de su retirada.

- DESMONTAJE PARCIAL DE FORJADOS:

Incluye retirada de material de entrevigado realizado con medios manuales. Se mantendrán viguetas, las cuales se reforzarán y tratarán con tratamientos antixilofagos.

- DERRIBO DE PAVIMENTO DE ESCALERA, INCLUIDA BARANDILLA DE OBRA:

Debido al estado de degradación del pavimento de la escalera, se procederá a su retirada.

- DERRIBO PAVIMENTO EN CONTACTO CON EL TERRENO NATURAL:

En planta sótano y baja se procederá a repicar el pavimento en contacto con el terreno natural, para poder realizar una solera de HA.

- APERTURA DE HUECOS PARA LA NUEVA DISTRIBUCION:

De paso, balconeras y ventanas. Previa apuntalamiento de zona y realizado en dos fases al interior y al exterior.

- APERTURA DE HUECOS PARA DADOS DE HORMIGÓN.
- REPICADO DE REVESTIMIENTOS INTERIORES Y DE FACHADA.

2.4.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Excavaciones mecánicas para la canalización de la red de evacuación de aguas pluviales y residuales hasta la red general de saneamiento situada en la calle San Antonio Alta. En pozos para arquetas a pie de bajante de 0,70 x 0,70 x 0,60 m de profundidad, arqueta sinfónica de 1,00 x 1,00 x 1,00 m de profundidad y zanjas de 0,30 de ancho y profundidad proporcional a una pendiente del 7 %.

Excavación mecánica en pozo para cimentación de escalera a patio y de cimentación corrida de cuerpo de nueva ejecución. (Dimensiones según memoria)

Carga y retirada de tierras a vertedero autorizado.
Instalación provisional de obra de agua y energía eléctrica.

2.4.4 CIMENTACIONES

- CIMENTACIÓN

Cimentación aislada para escalera a patio, y muros del 30 cm para cuerpo de nueva construcción con hormigón HA-25/B/20/IIa, vertido con bomba y debidamente vibrado, armado con acero corrugado B500S. Encofrados de madera. En la cimentación se hará una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de grueso con hormigón en masa.

2.4.5 ESTRUCTURA

- ESCALERA METÁLICA:

Se construirá en taller para luego collarse y fijarse en obra.

- ESCALERA DE HORMIGÓN ARMADO

Se construirá una losa inclinada de HA-25/B/20I de 20 cm de espesor, hormigón vertido con bomba. (según memoria)

- HORMIGÓN PRETENSADO

La sustitución del <u>forjado Planta cubierta</u> se realizará una vez reforzado el nivel de forjado inferior.
Una vez demolido el pavimento y el entrevigado de todo el forjado se irán sustituyendo fase por fase las vigas de madera por semiviguetas de hormigón armado, después se colocará la bovedilla cerámica, los negativos y una malla electrosoldada. Las semiviguetas se apoyarán, a poder ser en los huecos donde se apoyaban las de madera, si no se abrirán nuevos huecos. (caracteristicas en planos de estructura)
Para repartir las cargas se constituirá un dado de hormigón debajo de cada vigueta con hormigón HM-25/B/12/IIa. Se dejarán las esperas de los negativos y la malla electrosoldada.
A modo de atado perimetral se realizará un zuncho perimetral que atará todo el conjunto.

Al cambiar la inclinación del forjado techo de núcleo de escalera, previo al montaje del nuevo forjado deberá formar la nueva pendiente con obra de fábrica apoyada sobre un zuncho a modo de nivelación de superficie de mampostería (superficie de apoyo de la fábrica de ladrillo de la nueva pendiente).

En el cuerpo de nueva construcción se realizará con forjado unidireccional, también pretensado, con bovedilla cerámica, negativos y malla electrosoldada. En contacto con el terreno se construirá un forjado sanitario con viqueta autorresistente, en el forjado superior se utilizará semivigueta. Se realizarán zunchos de atado perimetrales.
(características en planos de estructura)

- REFUERZO DE FORJADO EXISTENTE:

Previo al refuerzo, se verificará el estado de las viguetas y se aplicará tratamiento preventivo antixilofagos.
En los casos indicados se substituirá la vigueta dañada o se girará en sentido de la máxima inercia, para ello se construirá un apoyo a modo de dado de hormigón para repartir cargas.
Se reforzará el forjado de techo de planta sótano y el de planta primera, con una capa de compresión de 5 cm,, con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm, de 5 y 5 mm de D y una cuantía de 0,06 m3/m2 de hormigón estructural HA-25/B/10/I, vertido con bomba, con encofrado perdido de madera y lamina separadora, con apoyo a pared con perfil en L de acero galvanizado anclado a pared con resina epoxy en cada entrevigado con conector para estructuras de madera de tirafondo atornillado a la viga.

- SOLERA

Una vez estén terminadas las instalaciones enterradas y el terreno este limpio y compactado, se procederá a la realización de la solera, constituida por una capa subbase, compuesta por un encachado de grava de cantera de árido de 20 a 30 mm, una capa de regularización de 2 cm, una lámina de geotextil, una lamina impermeable LBM-30-FP, una lamina geotéxtil y una capa de 15 cm de hormigón de resistencia 10 N/mm2 con un mallazo 20x20 Ø 6 mm.
El acabado será según zona.

2.4.6 ALBAÑILERIA

- TABIQUERÍA INTERIOR

Se realizarán con tabiques cerámicos de 7cm y de 10 cm en zona de cuartos húmedos.

- TABIQUERÍA CUERPO NUEVO

Se construirá con pared de cerramiento de 14 cm de ladrillo perforado tipo gero para revestir, cámara de ventilación de 10cm y cerramiento de cámara con ladrillo sencillo de 5 cm.

- DINTELES METÁLICOS – APEOS

Dada la apreciación de la inexistencia de dinteles o su pésimo funcionamiento, se procederá a la colocación de dinteles en la totalidad de aberturas de la obra. Para ello, se procederá como si se tratará de un apeo, tomando las precauciones necesarias y con su misma ejecución.
Apoyo de 30cm de los dinteles en dado de hormigón y realización en dos fases, primero al interior y posteriormente al exterior.
(ver planos estructura).

- REPARACIÓN DE GRIETAS

Se repararán las grietas colocando grapas en U y se sellaran las fisuras con mortero con resinas.

2.4.7 CUBIERTA

- CUBIERTA INCLINADA

Cubierta con una inclinación de un 28 %. Formada por una capa de poliestireno proyectado con un grosor de 4 cm, sobre la cual se colocarán las tejas tomadas con mortero mixto de cal y C.P.
Se colocarán canalones de pvc en su perímetro.
En el encuentro con paramentos verticales como chimeneas y shunts se colocará una lámina impermeabilizante colocada a rompejuntas.
Parcialmente esta cubierta estará apoyada sobre tabiques conejeros formados con piezas de 10 cm de espesor, cada 70cm.

- CUBIERTA PLANA TRANSITABLE

Cubierta no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: hormigón ligero, resistencia a compresión mayor o igual a 0,2 MPa, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil de fibras de poliéster (200 g/m²); capa de protección: baldosas de gres rústico 4/0/-/E, 20x20 cm colocadas con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm), en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero.

2.4.8 AISLAMIENTOS

Aislamiento proyecto de cámara de cuerpo de nueva ejecución.

2.4.9 REVESTIMIENTOS

- PAVIMENTOS

En el interior de viviendas se colocará un parquet flotante de madera de roble teñido, excepto en baños y cocina, que se colocará un gres rústico de 33x33cm.
La escaleras se revestirán con peldañeado de gres rústico, al igual que la terraza y la zona de patio pavimentada.
En la escalera de garaje 1 se colocará peldañeado de madera maciza de 5 cm de espesor.

- PARAMENTOS INTERIORES

En zonas húmedas se colocará un alicatado con gresite 5x5cm, en las demás zonas se enyesará y pintará.

- PARAMENTOS EXTERIORES

Enfoscado maestreado de todas las paredes existentes con mortero de cal incorporando una malla de fibra de vidrio, con acabado bruñido.
Salvo en planta baja que se aplacará obra vista de tipo rústico, similar color a las edificaciones colindantes.

- FALSOS TECHOS

Se colocará en la totalidad de las viviendas falsos techos de pladur con perfileria oculta, salvo en cocinas y baños que serán de pladur marina para resistir mejor a la humedad.

2.4.10. CARPINTERIAS

- CARPINTERÍA INTERIOR

Suministro y colocación de carpinteria interior CLASE 4 inlcuido aireador en marco con las siguientes características:
- Marcos de taco de pino con tapetas de MDF antihumedad todo revestido de madera de roble barnizado similar parquet. Tapajuntas o guarnecido de 70 mm.
-Puertas de entrada macizas de 45 mm. 2 chapas de acero de 0,8 mm. acabada con una hoja de madera barnizada. Cuatro bisagras anti-palanca. Pomo de seguridad , Tesa, pomo de aluminio mate, maneta modeloThema de la casa Tesa.
-Puertas de paso tipo Norma de 35mm. con una hoja de madera barnizada de roble con tres bisagras de alumino mate, manivela modelo Thema alumino mate de la casa Tesa, las puertas de los baños llevarán condena y las puertas de pasillo y salón comedor llevarán vidrio translúcido laminado 3+3. Las puertas de baño suite serán correderas, incluida guia Klein forrada.

- CARPINTERIA EXTERIOR

Suministro y colocación de carpintería exterior CLASE 4 incluido aireador en marco con las siguientes características:
- Marcos de taco de pino con tapetas de MDF antihumedad todo revestido de madera de roble barnizado similar parquet. Tapajuntas o guarnecido de 70 mm. Puerta de entrada maciza de 45 mm. 2 chapas de acero de 0,8 mm. acabada con una hoja de madera barnizada. Cuatro bisagras anti-palanca. Pomo de seguridad , Tesa, pomo de aluminio mate, maneta modelo Thema de la casa Tesa.
- Marco y hojas de madera maciza de pino melis para pintar. Incluido vidrio con doble cámara para exteriores 4+6+4 mm. Incluidas manetas y todos los herrajes necesarios. En dormitorios las ventanas llevarán porticón de madera en la cara interior.

- CERRAJERIA

Barandilla de escalera y balcones formada por perímetro de tubo de acero para pintar de 50x15 mm, montantes anclados a cremallera de escalera, con pletinas de 10x10x0,5 cm, barrotes verticales soldados de tubo macizo diam 12 mm colocados cada 10cm/max, imprimación antioxidante y acabado pintado.

En aberturas de planta primera con una altura desde suelo a abertura inferior a 2m se colocarán rejas de protección, también se colocarán en balconeras de cocina de ambas viviendas.

2.4.11 INSTALACIONES

(VER MEMORIA DE INSTALACIONES EN DOSSIER 3)

- SANEAMIENTO

Red de evacuación de aguas pluviales y residuales, desde la derivación particular de los aparatos o puntos de recogida de agua de lluvia hasta la red de alcantarillado.
Se construirá una arqueta a pie de cada bajante de 0,40 x 0,40 x 0,40 m de este saldrán las tuberías hasta unirse en una arqueta sinfónica de 0,70 x 0,70 x 0,70 m situada en el jardín para de allí desembocar a la red general. La pendiente de la canalización será de un 7% y esta descansará sobre un lecho de arena.
Los bajantes serán de tubos de PVC con juntas selladas con cola adhesiva, incluso piezas especiales y bridas metálicas.

- FONTANERÍA Y SANITARIOS

Instalaciones de fontanería con cobre semiduro según proyecto, memoria, pliego de condiciones y normas tecnológicas de la compañía suministradora.
Los sanitarios serán siempre de porcelana vitrificada, excepto el fregadero de la cocina que será de acero inoxidable y las bañeras de acero esmaltado.

- ELECTRICIDAD

Instalaciones de electricidad según proyecto, memoria, pliego de condiciones y normas de la compañía suministradora, para una vivienda; incluida toma de tierra y acometida a la vivienda.
Todos los mecanismos y aparatos de iluminación figurarán en el plano correspondiente del proyecto.
Para la iluminación de emergencia y señalización habrá un circuito independiente y exclusivo con aparatos autónomos que son grafiados en los planos correspondientes
Normativa en vigor para un grado de electrificación elevado

- CALEFACCIÓN

Instalación de calefacción según proyecto, memoria, pliego de condiciones, para una vivienda, incluido radiadores de aluminio ROCA (MODELOS SEGÚN MEMORIA DE CALCULO), deposito de gasoleo estanco de 500L y GRUPO TERMICO MIXTO con una potencia mínima de 24.000Kcal/h, incluido acumulador de 150l. Modelos según memorias

- VENTILACION

Instalación para la renovación de aire de las diferentes dependencias de la edificación según proyecto, memoria, pliego de condiciones, normativa en vigor CTE. El sistema de ventilación de los baños que no tengan ventana, será mediante conductos verticales de ventilación mecánica.
Los vapores de cocción de la cocina se extraerán mediante una campana extractora y se conducirán hasta la cubierta con un conducto independiente liso de 125 mm de diámetro.

- TELECOMUNICACIONES

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para sistemas de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión procedentes de emisores terrestres o de satélite.
La captación se realizará con una antena para UHF, radio y satélite, y elementos anexos.

Instalación de la infraestructura común de –telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la acometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

2.4.12 PINTURA

El interior se pintará con pintura al plástico satinado.
A la cerrajería se le aplicará una base de imprimación antioxidante y dos capas de esmalte sintético u oxirón.
Las vigas de madera existentes se le realizarán un lijado general, se le aplicarán barnices protectores, una capa de aceite y dos manos de pintura al óleo.

Se respetarán los colores originales en fachada.

2.4.12 VARIOS

- ELECTRODOS

En planta baja se colocarán unos electrodos metálicos para solventar los problemas de humedades por capilaridad, también se colocaran unos electrodos catódicos hincado en el suelo, según lo especificado en los planos.

- JARDINERIA

Se colocarán tres en el patio, también se clocaran arbustos según lo representado en los planos y se planta césped fino de esqueje en toda la superficie de jardín.

2.4.13 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se realizará una clasificación de los residuos que queden como consecuencia de las obras, llevando aquellos con posibilidades de reciclaje (piedra, carpintería de madera, vidrio, escombros, etc.) a un centro de reciclaje autorizado.
Los residuos que necesiten un tratamiento especial serán recogidos y destinados a un centro de tratamiento para tal fin.
El resto de residuos será transportado con camión al vertedero autorizado.

02/ RECÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

RECÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

Introducción

Características de los materiales

Acciones adoptadas en el cálculo

Coeficientes de seguridad

Combinaciones

Cálculo y dimensionado

Comprobación / Recálculo de la estructura existente

Vivienda. Forjado unidireccional de vigas de madera

Observaciones finales

Mantenimiento

2. RECÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

2.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del proyecto consiste en el recálculo de la estructura existente para ver si es capaz de soportar los nuevos usos para los que se la requiere.

La descripción geométrica de la estructura figura en los planos adjuntos a esta memoria, y se deberá construir y controlar siguiendo las normativas que le son de aplicación.

Tanto la interpretación de los planos como las normas de ejecución de la estructura quedan supeditadas en última instancia a las directrices e instrucciones que durante la ejecución de la obra imparta la Dirección Facultativa.

Atendidas las condiciones dimensionales y las necesidades del proyecto la estructura se ha resuelto de la siguiente manera:

Estructura vertical:
Se mantendrán las paredes de carga existentes.

Estructura horizontal:
Se mantienen los forjados unidireccionales existentes, comprobando que cumplen con las características de resistencia necesarias y se ejecuta una chapa de compresión a modo de refuerzo conectada a las vigas mediante conectores.
Excepto el de planta cubierta que por su estado de degradación se substituirá por uno de semiviguetas.
El cuerpo de nueva construcción así mismo, se construirá con forjados unidireccionales pretensados.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Se describen las características de los materiales básicos empleados en la estructura objeto de este proyecto.

Hormigón
Todos los componentes que se utilicen en la ejecución del hormigón estarán sujetos a las especificaciones que indica la EHE, especialmente las referentes a las cantidades mínimas de cemento exigidas y a la relación agua/cemento que se fijan en la mesa 37.3.2 de la EHE.
La resistencia a compresión coincide con la resistencia característica definida en el artículo 30.5 de la "Instrucción de hormigón estructural–EHE", y su valor se detalla en los planos de proyecto. Se ha de resaltar que sea cual sea la resistencia se ha de obtener al 28vo día de su puesta en obra, de forma que al 7mo día se haya conseguido el 65% de la resistencia solicitada.

Las características del hormigón que han estado consideradas en el cálculo de la estructura son las siguientes:

Forjados HA-25/B/20/IIa
- Resistencia característica a 28 días: 250 Kg./cm²
- Resistencia característica a 7 días: 165 Kg./cm²
- Consistencia: Blanda
- Compactación: vibrador mecánico
- Asentamiento: 6 - 9 cm.

Acero para armar:
Los aceros utilizados como armaduras del hormigón serán de dureza natural y cumplirán las especificaciones y ensayos que para ellas contempla la EHE.
Se considerará siempre corrugado (o de adherencia mejorada).

General B 500-S
Límite elástico: 5100 Kg./cm²
Recubrimiento nominal: ver planos.

Capa compresión B 500-T
Límite elástico: 5100 Kg./cm²
Recubrimiento nominal: ver planos

Acero laminado
El acero A42 se utiliza para la confección de elementos de estructura metálica y cumplirán las especificaciones que establece el CTE: DB-SE-A

Madera:
FACTORES QUE INFLUYEN EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MADERA:

Contenido de humedad:
La humedad de la madera influye significativamente en las propiedades mecánicas de la misma y hace falta tenerla en cuenta a la hora de realizar el cálculo.
Con esta finalidad se establecen tres tipos de servicio:
Tipo de servicio 1: Se caracteriza por un contenido de humedad de los materiales correspondiente a una temperatura de 20º y una humedad relativa del aire que no excede del 65% pocas semanas al año. El contenido medio de humedad de equilibrio higroscópico no pasa del 12%. Las estructuras bajo cubierta y cerradas superan generalmente este porcentaje.
Tipo de servicio 2: Se caracteriza por un contenido de humedad de los materiales correspondiente a una temperatura de 20º y una humedad relativa del aire que no excede del 85% pocas semanas al año. El contenido medio de humedad de equilibrio higroscópico no pasa del 20%. Las estructuras bajo cubierta abiertas se suelen considerar dentro de este apartado.
Tipo de servicio 3: Condiciones climáticas que conducen a contenidos de humedad superiores al del tipo de servicio 2. Estructuras expuestas a la intemperie, en contacto con agua o terreno.

Duración de la carga:
Es el tiempo durante el cual una carga actúa sobre el elemento de madera. Es un factor de gran importancia en el cálculo de las estructuras de madera.
Tipo de duración de una carga:
Cargas permanentes: aquellas que actúan durante un período superior a 10 años (por ejemplo el peso propio).
Cargas de larga duración: actúan durante un período de entre 6 meses y 10 años (apeos).
Cargas de duración media: actúan durante un período de entre 1 semana y 6 meses (nieve).
Cargas de corta duración: aquellas que actúan durante períodos inferiores a una semana (nieve, viento).
Cargas Instantáneas: Duración inferior a una semana, por ejemplo las acciones sísmicas.

Calidad de la madera:

Es el factor más relevante sobre su resistencia. Las singularidades de crecimiento de la madera (Nudos, desviación de las fibras, fendas, acebolladuras, velocidad de crecimiento, etc) suponen una disminución de las propiedades mecánicas.

Tabla 4.1 Clases resistentes para diferentes especies y procedencias según normas de clasificación.

Norma	Especie (Procedencia)	Clase resistente								
		C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	D35	D40
UNE 56.544	Pino silvestre (España)	-	-	ME-2	-	-	ME-1	-	-	-	-
	Pino pinaster (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	-
	Pino insignis (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	-
	Pino laricio (España)	-	-	ME-2	-	-	-	ME-1	-	-	-
NF B 52.001-4	Abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	-
	Falso abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	-
	Pino oregón (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	-	-	-	-
	Pino pinaster (Francia)	-	-	ST-III	-	ST-II	-	-	-	-	-
DIN 4074	Abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
	Falso abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
	Pino silvestre (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
INSTA 142	Abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
	Falso abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
	Pino silvestre (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
BS 4978	Abeto (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	-
	Pino silvestre (Reino Unido).	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	-
BS 5756	Iroko (Africa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS
	Jarrah (Australia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS
	Teca (Africa y Asia SE)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS

Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente

Propiedades		Clase resistente											
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Resistencia (característica) en N/mm²													
- Flexión	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
- Tracción paralela	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
- Tracción perpendicular.	$f_{t,90,k}$	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
- Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
-Compresión perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
- Cortante	$f_{v,k}$	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	3,8	3,8
Rigidez, en kN/mm²													
- Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,medio}$	7	8	9	9,5	10	11	12	12	13	14	15	16
- Módulo de elasticidad paralelo 5⁰-percentil	$E_{0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	8,0	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,40	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
- Módulo transversal medio	G_{medio}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
Densidad, en kg/m³													
- Densidad característica	ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
- Densidad media	ρ_{medio}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

Clasificación de las cargas en: permanentes (peso propio, tabiquerías), de larga duración (apeos, andamios), duración media (sobrecargas de uso), corta duración (viento, nieve) e instantáneas.

Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones

Clase de duración	Duración aproximada acumulada de la acción en valor característico	Acción
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de >1000 m
Corta	menos de una semana	viento; nieve en localidades de < 1000 m
Instantánea	algunos segundos	sismo

2.3. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Las acciones que se solicitan cada uno de los elementos que componen la estructura se asignan en base a las prescripciones de la Norma Básica de la edificación NBE-AE-88 la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General i Edificación" NCSR-02 .

Las acciones consideradas en el cálculo de la estructura son:

Cargas muertas
Son las debidas al peso propio de los elementos resistentes, de los pavimentos, de los recrecidos y de las divisiones interiores con un peso propio superior a 120 Kg/m^2.
Por la determinación de los pesos propios de los materiales y de los sistemas constructivos utilizados se tomará como referencia a los que figuran en las mesas 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 i 2.5 de la NBE-AE-88.

Sobrecargas uso
Son las cargas que gravitan sobre la estructura en función de uso a que se destina.
Son consideradas uniformemente repartidas en toda la superficie de la planta.
Se considera como carga variable.
Por la determinación de les sobrecargas de uso se tomará como referencia las que figuran a las mesas 3.1 de la NBE-AE-88:

Acciones eólicas
Son las producidas por el viento sobre los elementos expuestos el.
Por su determinación se considera que actúa horizontalmente sobre los elementos y con una dirección que forma un ángulo de ± 10º respecto a la horizontal.
La presión dinámica del viento se obtiene a partir de la mesa 5.1 de la norma NBE-AE-1988.
La acción concreta sobre un elemento superficial se deduce aplicando los artículos 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 i 5.7 de la mencionada norma.
Los parámetros considerados en esta estructura son los siguientes:
Situación topográfica: Normal
Altura de coronación del edificio: 13.00 m
Presión dinámica *W*: 75 Kg/m^2

Coeficiente eólico *c*: 1,2
Factor eólico de esbeltez *k*: 1

Sobrecarga de nieve
La sobrecarga de nieve se obtiene a partir de la tabla 4.1 de la norma NBE-AE-1988 Capítulo IV "Sobrecarga de nieve" en función de la altitud topográfica del municipio a donde se ejecuta la estructura.

Acciones térmicas y reológicas
Atendidas las dimensiones volumetría de la estructura no se consideran juntas de dilatación ya que no se superan los límites dimensionales que especifica la norma base NBE-AE-88.

Acciones sísmicas
Según la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General i Edificación" NCSR-02-, el municipio de la Riera de Gaià tiene valores de aceleración sísmica básica igual a 0,04 g y valores del coeficiente de contribución K de 1,0. Se considera un coeficiente C según el tipo de terreno de C=1,3. Debido a que se trata de un edificio de importancia normal, se han tenido en cuenta a la hora del cálculo las acciones correspondientes.

2.4. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los coeficientes de seguridad adoptados afectan tanto a las características mecánicas de los elementos utilizados como a las acciones que solicitarán a la estructura, y son los que indican las normativas correspondientes para cada material básico:

Coeficientes de minoración de resistencia
Los coeficientes de minoración de resistencia afectan de diferente manera los elementos, en función de distintos parámetros, de los cuales los más relevantes son el tipo de material que los constituyen. Para cada caso se tiene:

HORMIGÓN ARMADO
Para la determinación del los coeficientes de minoración de resistencia es necesario distinguir entre los que se aplican directamente sobre el hormigón y los que lo hacen sobre el acero de armar. Dado que el nivel de control de los elementos de la estructura de hormigón armado es normal, el coeficiente a aplicar sobre el hormigón es 1,5 y el coeficiente a aplicar sobre el acero es 1,15.

ACERO LAMINADO
Para el acero laminado no se contempla ningún coeficiente de minoración de resistencia.

MADERA
Dependerá del tipo de servicio y de la duración de la carga.
Ver tablas y fórmula de aplicación en el apartado de recálculo de la estructura.

Coeficientes de mayoración de acciones
Los coeficientes de mayoración de acciones dependen del material. Para cada caso se tiene:

HORMIGÓN ARMADO
El coeficiente de mayoración de acciones, contemplado en la determinación del comportamiento de los elementos de la estructura de hormigón se ha fijado en 1,60.

ACERO LAMINADO
En la determinación del comportamiento de estructures metálicas, los coeficientes de referencia se concretan en función de que gravan sobre les cargas permanentes o sobre les sobrecargas de uso. De esta manera se ha tenido en cuenta:
a) Sobre les cargas permanentes y peso propio: 1,33
b) Sobre les sobrecargas y acciones normales: 1,50

MADERA
En la determinación del comportamiento de estructuras de madera, los coeficientes de referencia se concretan en función de que gravan sobre les cargas permanentes o sobre las sobrecargas de uso. De esta manera se ha tenido en cuenta:
a) Sobre les cargas permanentes y peso propio: 1,35
b) Sobre les sobrecargas y acciones normales: 1,50

2.5. COMBINACIONES

Estructura de hormigón
De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si su efecto es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación definidos, se realizará el cálculo de la estructura según las combinaciones que indica el artículo 13 "Combinación de acciones" de la EHE por la determinación del cumplimiento de los estados límites últimos y los estados límites de servicio.

Estructura de acero laminado
De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si su efecto es favorable o desfavorable, se realizará el cálculo de las combinaciones, según las diferentes hipótesis de carga indicadas en la mesa 3.1.5 "Coeficientes de ponderación" de la NBE-EA-95, aplicando los coeficientes de ponderación que se especifiquen.

2.6. CÁLCULO Y DIMENSIONADO

2.6.1. RECÁLCULO DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE

TABLA 1. Tipos de resistencia de madera. Valores característicos

		Espècies coníferes i pollancre									Espècies frondose				
		C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	C40	D30	D35	D40	D50	D
Propietats resistents en N/mm²															
Flexió	$f_{m,k}$	14	16	18	22	24	27	30	35	40	30	35	40	50	
Tracció paral·lela	$f_{t,0,k}$	8	10	11	13	14	16	18	21	24	18	21	24	30	
Tracció perpendicular	$f_{t,90,k}$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	
Compressió paral·lela	$f_{c,0,k}$	16	17	18	20	21	22	23	25	26	23	25	26	29	
Compressió perpendicular	$f_{c,90,k}$	4,3	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,7	6,0	6,3	8,0	8,4	8,8	9,7	1
Tallant	$f_{v,k}$	1,7	1,8	2,0	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	3,0	3,4	3,8	4,6	
Propietats de rigidesa en kN/mm²															
Mòdul d'elasticitat paral·lel mitjà	$E_{0,mean}$	7	8	9	10	11	12	12	13	14	10	10	11	14	
Mòdul d'elasticitat paral·lel 5è percentil	$E_{0,05}$	4,7	5,4	6,0	6,7	7,4	8,0	8,0	8,7	9,4	8,0	8,7	9,4	11,8	1
Mòdul d'elasticitat perpendicular mitjà	$E_{90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,40	0,43	0,47	0,64	0,69	0,75	0,93	1,
Mòdul de tallant mitjà	G	0,44	0,50	0,56	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88	0,60	0,65	0,70	0,88	1,
Densitat en kg/m³															
Densitat	ρ_k	290	310	320	340	350	370	380	400	420	530	560	590	650	7
Densitat mitjana	ρ_{mean}	350	370	380	410	420	450	460	480	500	640	670	700	780	8

Para maderas pináceas habituales en las construcciones antiguas (pino rojo, pino gallego, etc) la asignación de calidades y tipos es la siguiente:
ME-1: Tipos resistentes C27-C30
ME-2: Tipos resistentes C22-C24
ME-3: Tipos resistentes C16-C18

Para obtener el valor de cálculo de una pieza se utiliza la siguiente fórmula:

$$\chi_d = k_{mod} \cdot \frac{\chi_k}{\gamma_M}$$

Siendo Xk el valor característico de la pieza,
Ym el coeficiente parcial de seguridad para el material con los siguientes valores:

- Combinaciones Fundamentales: 1.3
- Combinaciones accidentales: 1.0
- Estados límites de servicio: 1.0

Y Kmod el factor de modificación que tiene en cuenta el efecto de la duración de la carga y el contenido de humedad en los valores resistentes. (ver tabla 2)

TABLA 2. Valores de Kmod

Tipus de duració de la càrrega	Tipus de servei (AMBIENT)		
	1	2	3
Permanent	0,60	0,60	0,50
Duració llarga	0,70	0,70	0,55
Duració mitjana	0,80	0,80	0,65
Duració curta	0,90	0,90	0,70
Instantània	1,10	1,10	0,90

En piezas que trabajan a flexión se aplicará además un coeficiente de disminución de la resistencia dependiendo del tipo de servicio cuyos valores se reflejan en la tabla 3.

Taula 4. Valors de k_{def} per a la fusta massissa i laminada encolada

Tipus de duració de la càrrega	Tipus de servei		
	1	2	3
Fusta massissa (*) fusta laminada encolada			
Permanent	0,60	0,80	2,00
Duració llarga	0,50	0,50	1,50
Duració mitjana	0,25	0,25	0,75
Duració curta	0,00	0,00	0,30

(*) En el cas de fusta massissa col·locada a l'obra per sobre o prop del punt de saturació de la fibra i que hagi de suportar el procés d'assecatge en servei, els valors de k_{def} s'haurien d'incrementar en el valor 1,0.

DATOS DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE:

Se considera que la madera utilizada en la estructura del edificio pertenece al tipo resistente ME-1 dentro de la clasificación denominada C24.

DATOS DE LA INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL:

Se ha verificado que la estructura soporta su propio peso y es capaz de soportar las sobrecargas de uso, según normativa.

CASOS DE VIGAS MÁS DESFAVORABLES:

(VER ANEXO DE CÁLCULO)
Aquellos casos que no cumplan se solventará con la realización de un forjado mixto de hormigón y madera con conectores, aumentando el canto de la viga para absorver las solicitaciones.

CALCULO DE FORJADO DE CUBIERTA

La estructura ha estado calculada por aplicación de las hipótesis de cálculo que dictan las siguientes normativas vigentes: EHE “Instrucción de Hormigón Estructural”, la EA-95 " Estructuras de acero en la edificación", y la EFHE “Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigon Estructural realizados con elementos prefabricados”.

El cálculo se ha realizado con el programa de análisis de barras WINEWA y con el programa de diseño y cálculo de estructura CYPECAD de CYPE.

Respecto al cumplimiento del primer requisito, se ha de señalar, que en ningún caso se sobrepasen las tensiones admisibles de los materiales, contemplando los fenómenos de inestabilidad global y local de los elementos.
Respecto al cumplimiento de los estados límites de utilización, se ha incidido sistemáticamente en el control de las deformaciones de todos los elementos resistentes, observándose los límites que se detallan a continuación:

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN
Flecha activa: L/400 < 1cm
Flecha total a terminio infinito: L/250

ESTRUCTURA DE ACERO LAMINADO
Jácena de apeo de paredes de carga 1/1000
Jácena de apeo de estructuras de pilares y jácenas 1/500
Techos con tabiques 1/500
Cubiertas transitables 1/300
Cubiertas no transitables 1/250

En elementos de hormigón, una vez determinados los esfuerzos pésimos a cada elemento sometido a flexión simple o esviada, se dimensiona la armadura considerando el período plástico del diagrama de tensión deformación, de distribución en parábola-rectángulo, efectuando el cálculo a rotura.
Mediante esta metodología se analizan casos de flexión simple recta y esviada, flexo-compresión recta y esviada, según la determinación del plan de deformaciones y el planteamiento de las ecuaciones de equilibrio interno.
Se tienen en cuenta los límites exigidos por las cuantías máximas y mínimas (mecánicas y geométricas) indicadas a la EHE-98 así como las disposiciones indicadas por el ferrallado.
Es muy importante ajustar los recubrimientos de las armaduras a los criterios indicados a los planos. Recubrimientos excesivos reducen el brazo mecánico producen deformaciones y tensiones superiores a las previstas en cálculo. Recubrimientos inferiores reducen la durabilidad de la estructura.

2.7. OBSERVACIONES FINALES

FORJADOS
Los planos que definen la estructura del techo se refieren siempre al techo de la planta. Estos planos contienen la planta con todas las especificaciones necesarias por su correcta ejecución y los detalles adecuados.
En la planta grafiada se dibuja: el perímetro y la geometría del techo; el tipo, la situación y la geometría del armado; y el tipo de apoyo.

03/ MEMORIA DE INSTALACIONES

MEMORIA DE INSTALACIONES.

Instalación de Saneamiento.
Instalación de Ventilación.
Instalación de Electricidad.
Instalación de Telecomunicaciones.
Instalación de Fontanería.
Instalación de Calefacción.
Instalación de Energía Solar.

04/ BIBLIOGRAFIA

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-F. Seguridad estructural- Estructuras de Fabrica.
- Código Técnico de la Edificación III, DB-HS. Salubridad
- Código Técnico de la Edificación III, DB-HE. Ahorro de Energia.
- NBE-AE 88 Acciones en la edificación
- EHE-Instrucción de Hormigón Estructural
- EA-95. Estructuras de Acero Laminado
- Manual técnico de Anclajes Hilti
- Guía práctica para Estudios y Planes de Seguridad e Higiene
- Pliego de Condiciones Generales de la Edificación. Facultativas y Económicas.
- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. Madrid 1.989
- NIA: Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua(1996).Madrid: Ministerio de Industria
- RIGLO: Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (1997).Madrid: Dipro
- RITE Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (1999). Madrid: Paraninfo
- NBE- CT - 79.Condiciones térmicas en los edificios. (1992) .Madrid: MOPU.
- Curso de aire acondicionado (1991) Madrid: ADAE
- CPI-96: Condiciones de protección contra incendios en los Edificios. (1996). Madrid: Ministerio de Fomento.
- RBT : reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias(2002). 3a ed. Madrid: Liteam

1. INSTALACIÓN CALEFACCIÓN

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características básicas de la Instalación de calefacción para un edificio plurifamiliar (2 viviendas) situado en Tamarite de Litera (Huesca.

1.2. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

DATOS de la OBRA	
TIPO DE OBRA	Vivienda unifamiliar aislada
DESCRIPCIÓN	Rehabilitación y acondicionamiento de una vivienda unifamiliar a plurifamiliar (2 viviendas)
SITUACIÓN	C/ San Antonio Alta nº 1 Tamarite de Litera (Huesca)

PROPIETARIO de la VIVIENDA	
NOMBRE	M. Josefa
APELLIDOS	Ballester Carrera
DNI	73.182.528-R

1.3. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del Proyecto es: *Mª Teresa Solano Ballester*

1.4. INSTALADOR AUTORIZADO

La instalación será realizada por:
Empresa Instaladora autorizada

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Dado que ambas viviendas son de características similares se opta por un sistema de radiadores de agua caliente, colgados en pared en todas las estancias.

Al ser una rehabilitación se opta por un sistema de instalación BITUBO, en el que las tuberías (cobre) transcurrirán por falsos techos para bajar empotradas en paredes (cuando sea posible, sino superficialmente) a los emisores.

1.6. NORMATIVA

Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación:

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. (RITE. INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. Real Decreto 1751/98 (BOE 5/8/98).
- NBE- CT - 79.Condiciones térmicas en los edificios. (1992) .Madrid: MOPU.

1.7. DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN

INSTALACIÓN BITUBO:

La red de distribución será del tipo bitubo, con tubo de cobre. La posición exacta y los diámetros serán grafiados en los planos de instalaciones del proyecto.

EMISORES:

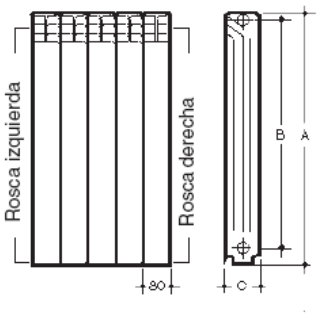
Los radiadores o emisores de las diferentes estancias serán de aluminio, marca ROCA, modelo JET 60 y 80, con una capacidad calorífica de 108,9 Kcal./h y 142,2 kcal./h por elemento respectivamente. En salón estar se colocará el radiador vertical marca ROCA, modelo AV-1800 de 3, 4 y 5 elementos con una capacidad calorífica de 704 Kcal./h, 938 Kcal./h y 1173 Kcal./h respectivamente. En los baños se colocarán paneles que serán de acero, modelo PT 500 y 800 de alturas 1350 mm, con potencias caloríficas de 610 Kcal./h y 926 Kcal./h (según las necesidades caloríficas de cada uno).

Dimensiones y Características Técnicas

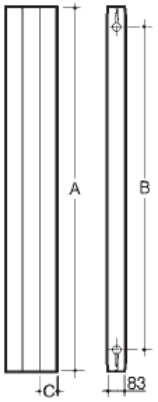
Modelos	Cotas en mm A	B	C	Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por elemento en Kcal/h (1)	(2)	Exponente "n" de la curva característica
JET 45	420	350	97	0,35	1,17	110,8	83,6	1,298
JET 60	570	500	97	0,44	1,45	147,0	108,9	1,328
JET 70	670	600	97	0,52	1,76	172,0	125,6	1,321
JET 80	770	700	97	0,60	1,99	187,0	142,2	1,342

(1) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE 9-015-86 para Δt= 60 °C (A título informativo)
(2) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE EN-442 para Δt= 50 °C
Δt = (T. media radiador -T. ambiente) en °C
Exponente "n" de la curva característica según UNE EN-442

Los orificios de los elementos van roscados a 1" derecha a un lado e izquierda al otro.
Al realizar el pedido, prestar especial atención en la acertada elección del sentido de rosca de las reducciones y tapones.



Dimensiones y Características Técnicas



Modelos	Cotas en mm A	B	C	Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por elemento en Kcal/h (1)	(2)	Exponente "n" de la curva característica
AV 1800	1.800	1.620	80	0,87	4,07	329	234,5	1,34

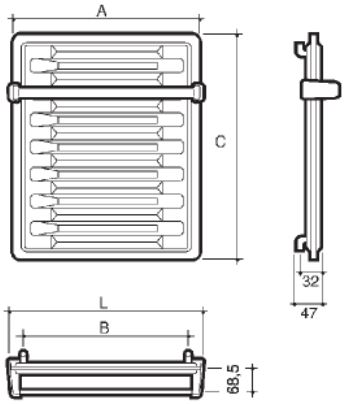
(1) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE 9-015-86 para Δt= 60 °C (A título informativo)
(2) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE EN-442 para Δt= 50 °C
Δt = (T. media radiador -T. ambiente) en °C
Exponente "n" de la curva característica según UNE EN-442

Los orificios de los elementos van roscados a 1" derecha a un lado e izquierda al otro.
Al realizar el pedido, prestar especial atención en la acertada elección del sentido de rosca de las reducciones y tapones.

Dimensiones y Características Técnicas

Modelos	Cotas en mm				Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Emisión calorífica en Kcal/h		Exponente "n" de la curva característica
	A	B	C	L			(1)	(2)	
PT 500	500	440	600	535	2,30	6,4	375	271	1,3
	500	440	1.350	535	5,10	14,0	844	610	1,3
PT 800	800	740	600	835	3,40	10,0	583	411	1,3
	800	740	1.350	835	7,60	22,0	1.312	926	1,3

(1) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE 9-015-86 para Δt= 60 °C (A título informativo)
(2) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE EN-442 para Δt= 50 °C
Δt = (T. media radiador -T. ambiente) en °C
Exponente "n" de la curva característica según UNE EN-442



DETENTOR:

Cada radiador irá equipado con válvula y detentor, pudiéndose manipular cada radiador y quitarlo sin afectar al funcionamiento del resto de la instalación.

PURGADOR MANUAL Y AUTOMÁTICO:

En cada radiador así como en los extremos y en el punto más alto de la instalación se colocarán purgadores automáticos.

REGULACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA:

El funcionamiento de la calefacción se regulará mediante termostato ambiente situado en la sala de mayor demanda energética, en este caso se colocarán en salón estar.

VASO DE EXPANSIÓN:

Debido al aumento de volumen del agua al calentarse, será necesario colocar u depósito de expansión cerrado, en el retorno del circuito. Este depósito constará de una válvula de seguridad de ½" y tarada a 3 Kg./cm2 y un manómetro.
El vaso será el modelo VASOFLEX modelo 18/0,5

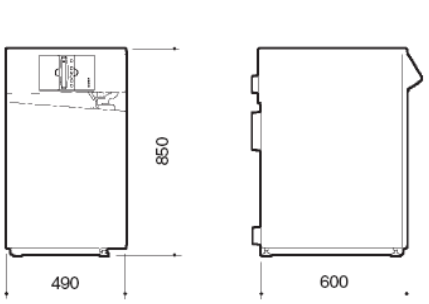
GRUPO TÉRMICO MIXTO (CALEFACCION+ACS) INSTANTANEO PARA GASOLEO

Se instalará un grupo mixto instantáneo de calefacción y apoyo de ACS.
Se situará en cuartos de instalaciones destinados para ello. En estos cuartos se colocará el depósito de combustible (gasóleo) que será estanco y el grupo térmico (para la producción de ACS de apoyo y calefacción), así como el acumulador de 150l.
El grupo térmico que se instalará en ambas viviendas es el modelo LAIA GTI CONFORT potencia útil 25000 Kcal. /h de la casa Roca. Este grupo estará conectado a un ínter acumulador de 150 litros de la casa Roca, modelo DBS 1200, que a su vez estará conectado a la instalación solar para la producción de ACS.

La caldera estará equipada con todos los mecanismos de mando y regulación para el uso y ahorro energético de la instalación.

Dimensiones y Características Técnicas

LAIA GTI CONFORT



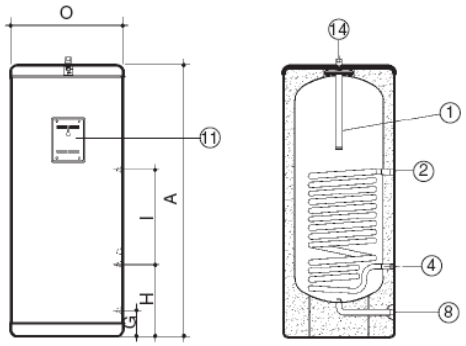
Orificios:
a. Retorno calefacción 3/4"
b. Ida calefacción 3/4".
c. Entrada agua fría 1/2".
d. Salida A.C.S 1/2".
e. Grifo desagüe 1/2".

Modelo	Potencia útil kcal/h	Potencia útil kW	Rendimiento comb. %	Capacidad agua litros	Capacidad agua depósito expansión litros	Resistencia paso humos mm.c.a. (1)	Quemador de gasóleo Modelo	Quemador de gasóleo Potencia absorb. W	Circulador Modelo	Circulador Potencia absorb. W	Producción A.C.S. l/min. (2)	Peso aprox. Kg
LAIA GTI CONFORT	25.000	29	93,4	19	10	1,7	Newtronic 3RS	170	NYL-43	90	13,9	180

(1) = Con exceso de aire e ≃ 20%
(2) = Δt = 30 °C
Presión máxima de trabajo del circuito de calefacción: 3 bar
Presión máxima de trabajo circuito agua sanitaria: 7 bar
Temperatura máxima de trabajo: 100°C

Dimensiones y Características técnicas

AS 80-1E, 110-1E y 150-1E
(1 serpentín)



Dimensiones y Características técnicas

Posición	Descripción	Orificios AS 80/110/150-1 E	AS 200-2 E	AS 300/400/500-2 E	AS 800/1000-2 E	AS 1000/2000/3000-1 E	AS 1000/2000/3000-IN E
1	Anodo de sacrificio	-	1 1/4"	-	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
2	Ida caldera apoyo	1/2"	1"	1"	1 1/4"	-	-
3	Sonda T. caldera	-	Ø 18 mm ext.	Ø 10 mm int.	1/2"	-	-
4	Retorno caldera	1/2"	1"	1"	1 1/4"	-	-
5	Ida colector solar	-	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	
6	Sonda T. solar	-	Ø 18 mm ext.	Ø 6 mm int.	1/2"	1/2"	1/2"
7	Retorno colector solar	-	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	
8	Entrada agua fría	3/4"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
9	Vaciado	-	M16 x 1,5	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
10	Boca inspección	-	Ø 105 mm	Ø 90 mm	Ø 480 mm	Ø 480 mm	Ø 480 mm
11	Resistencia eléctrica	-	1 1/2"	2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
12	Recirculación	-	3/4"	1"	1"	1"	1"
13	Termómetro	-	1/2"	Ø 10 mm int.	1/2"	1/2"	1/2"
14	Salida agua caliente	3/4"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"

CALCULO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN INSTANTÁNEA DE A.C.S, sistema bitubo, funcionamiento individual

Calculo de la potencia calorífica

Nº Local	Dependencia	Superficie en m2	Factores			Potencia calorífica	
			A	B	C		
	Vivienda PRIMERA						
1	Salón-comedor	25,67	92,00	1,25	1,44	4.250,95	Kcal/h
2	Dormitorio 1	13,09	83,00	1,25	1,44	1.955,65	Kcal/h
3	Dormitorio 2	13,49	83,00	1,25	1,44	2.015,41	Kcal/h
4	Dormitorio 3	8,05	83,00	1,25	1,44	1.202,67	Kcal/h
5	Baño Suite	3,09	97,00	1,25	1,44	539,51	Kcal/h
6	Baño	5,49	69,00	1,25	1,44	681,86	Kcal/h
7	Pasillo	7,31	46,00	1,25	1,44	605,27	Kcal/h
8	Vestíbulo	3,09	69,00	1,25	1,44	383,78	Kcal/h
9	Cocina	8,51	85,00	1,25	1,44	1.302,03	Kcal/h
						12.937,12	Kcal/h

* SELECCIÓN DE LOS EMISORES

Emisor	Casa comercial	Modelo	Emisión calorífica por elemento		
Radiador Aluminio	ROCA	JET-60	108,9	kcal/h	
Radiador Aluminio	ROCA	JET-80	142,2	kcal/h	
Radiador Aluminio	ROCA	AV-1800 (5 el)	1.173,00	kcal/h	Vertical
Radiador Aluminio	ROCA	AV-1800 (3 el)	704,00	kcal/h	Vertical
Toallero Panel Acero	ROCA	PT500-1350	610,00	kcal/h	
Toallero Panel Acero	ROCA	PT800-1350	926,00	kcal/h	

Nº LOCAL	Dependencia	Potencia calorífica a cubrir	Nº Radiadores	Nº Elementos / radiador	Modelo	Potencia Total Cubierta	Nº Soportes / radiador
1	Salón-comedor	4.250,95	3,00	5	AV-1800	3.519,00	12
			1,00	3	AV-1800	704,00	4
2	Dormitorio 1	1.955,65	1,00	15	JET-60	1633,5	3
			1,00	3	JET-60	326,7	2
3	Dormitorio 2	2.015,41	1,00	15	JET-60	1633,5	3
			1,00	4	JET-60	435,6	2
4	Dormitorio 3	1.202,67	1,00	11	JET-60	1197,9	3
5	Baño Suite	539,51	1,00	1	PT500-1350	610,00	2
6	Baño	681,86	1,00	1	PT800-1350	926,00	2
7	Pasillo	605,27	1,00	6	JET-60	653,4	2
8	Vestíbulo	383,78	1,00	4	JET-60	435,6	2
9	Cocina	1.302,03	1,00	9	JET-80	1279,8	2
		12.937,12				13.355,00	

NOTA: Cada emisor llevara purgador manual y la instalación debe llevar purgadores automáticos en todos los puntos elevados que existen en la instalación.

Selección de llaves de reglaje y detentores	

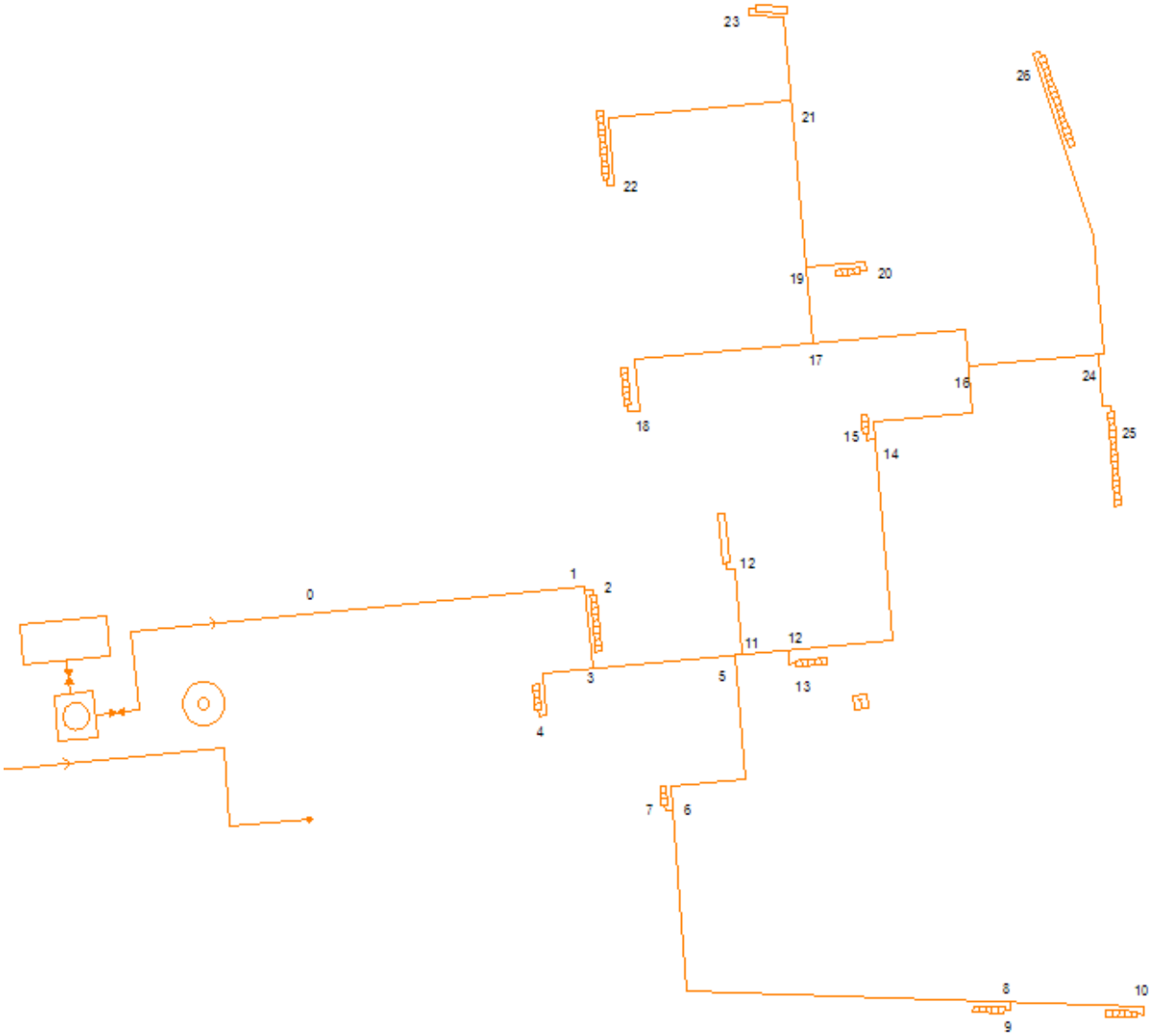
Vivienda PRIMERA

Nº LOCAL	Dependencia	Potencia cubierta	Nº Radiadores	Llaves de Regleje	Detentor
1	Salón-comedor	3.519,00	3,00	3 de 3/8"	3 de 3/8"
		704,00	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
2	Dormitorio 1	1633,5	1,00	1 de 1/2"	1 de 1/2"
		326,7	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
3	Dormitorio 2	1633,5	1,00	1 de 1/2"	1 de 1/2"
		435,6	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
4	Dormitorio 3	1197,9	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
5	Baño Suite	610,00	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
6	Baño	926,00	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
7	Pasillo	653,4	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
8	Vestíbulo	435,6	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
9	Cocina	1279,8	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
		13.355,00			

Dimensionado de tuberías

La instalación se realizará con tuberías de COBRE de los siguientes diámetros

Vivienda PRIMERA



Tramo de Tubo	Radiador	Potencia kcal/h	Diámetro de tubería
0-1		13355,00	25/28
1-2	Cocina	1279,80	10/12
1-3		12075,20	25/28
3-4	Vestíbulo	435,60	10/12
3-5		11639,60	25/28
5-6		3050,00	14/16
6-7	S.Comedor 1	704,00	10/12
6-8		2346,00	12/14
8-9	S.Comedor 2	1173,00	10/12
8-10	S.Comedor 3	1173,00	10/12
5-11		8589,60	20/22
11-12	Baño	926,00	10/12
11-12		7663,60	20/22
12-13	S.Comedor 4	1173,00	10/12
12-14		6490,60	20/22
14-15	Dorm 1-1	326,70	10/12
14-16		6163,90	20/22
16-17		2896,90	13/15
17-18	Pasillo	653,40	10/12
17-19		2243,50	12/14
19-20	Dorm 2-1	435,60	10/12
19-21		1807,90	12/14
21-22	Dorm 3	1197,90	10/12
21-23	Baño Suite	610,00	10/12
16-24		3267,00	12/14
24-25	Dorm 1-2	1.633,50	12/14
24-26	Dorm 2-2	1.633,50	12/14

Selección componente de regulación y control

1 Termostato ambiente colocado en SALON COMEDOR

Varios

La instalación de calefacción debe incorporar:

- 1 Llave de desagüe
- 1 Embudo de descarga
- Instalación eléctrica
- Accesorios tubería
- Deposito de expansión VASOFLEX modelo 18/0,5
- Chimenea

Selección de la caldera

Vivienda PRIMERA

Potencia radiadores	13.355,00	Kcal/h		
Potencia ACS	4.000,00	Kcal/h	acumulador 150l.	
	17.355,00	Kcal/h		
Potencia minima	17.355,00	x 1,15 =	19958,3	Kcal/h
Grupo Térmico Mixto para calefacción y agua caliente sanitaria ROCA modelo LIDIA 20 GTA	calefaccion y ACS		LAIA GTI CONFORT potencia util 25000 kcal /h	

CALCULO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN INSTANTÁNEA DE A.C.S, sistema bitubo, funcionamiento individual

Calculo de la potencia calorífica

Nº Local	Dependencia	Superficie en m2	Factores			Potencia calorífica	
			A	B	C		
	Vivienda SEGUNDA						
1	Salón-comedor	26,73	92,00	1,25	1,44	4.426,49	Kcal/h
2	Dormitorio 1	12,78	83,00	1,25	1,44	1.909,33	Kcal/h
3	Dormitorio 2	13,57	83,00	1,25	1,44	2.027,36	Kcal/h
4	Dormitorio 3	8,55	83,00	1,25	1,44	1.277,37	Kcal/h
5	Baño Suite	3,40	97,00	1,25	1,44	593,64	Kcal/h
6	Baño	5,99	69,00	1,25	1,44	743,96	Kcal/h
7	Pasillo	7,36	46,00	1,25	1,44	609,41	Kcal/h
8	Vestíbulo	2,89	69,00	1,25	1,44	358,94	Kcal/h
9	Cocina	9,59	85,00	1,25	1,44	1.467,27	Kcal/h
						13.413,76	Kcal/h

* SELECCIÓN DE LOS EMISORES

Emisor	Casa comercial	Modelo	Emisión calorífica por elemento		
Radiador Aluminio	ROCA	JET-60	108,9	kcal/h	
Radiador Aluminio	ROCA	JET-80	142,2	kcal/h	
Radiador Aluminio	ROCA	AV-1800 (5 el)	1.173,00	kcal/h	Vertical
Radiador Aluminio	ROCA	AV-1800 (4 el)	938,00	kcal/h	Vertical
Toallero Panel Acero	ROCA	PT500-1350	610,00	kcal/h	
Toallero Panel Acero	ROCA	PT800-1350	926,00	kcal/h	

Nº LOCAL	Dependencia	Potencia calorífica a cubrir	Nº Radiadores	Nº Elementos / radiador	Modelo	Potencia Total Cubierta	Nº Soportes / radiador
1	Salón-comedor	4.426,49	3,00	5	AV-1800	3.519,00	12
			1,00	4	AV-1800	938,00	4
2	Dormitorio 1	1.909,33	1,00	15	JET-60	1633,5	3
			1,00	3	JET-60	326,7	2
3	Dormitorio 2	2.027,36	1,00	15	JET-60	1633,5	3
			1,00	4	JET-60	435,6	2
4	Dormitorio 3	1.277,37	1,00	12	JET-60	1306,8	3
5	Baño Suite	593,64	1,00	1	PT500-1350	610,00	2

6	Baño	743,96	1,00	1	PT800-1350	926,00	2
7	Pasillo	609,41	1,00	6	JET-60	653,4	2
8	Vestíbulo	358,94	1,00	3	JET-60	326,7	2
9	Cocina	1.467,27	1,00	11	JET-80	1564,2	3
		13.413,76				13.873,40	

Selección de llaves de reglaje y detentores

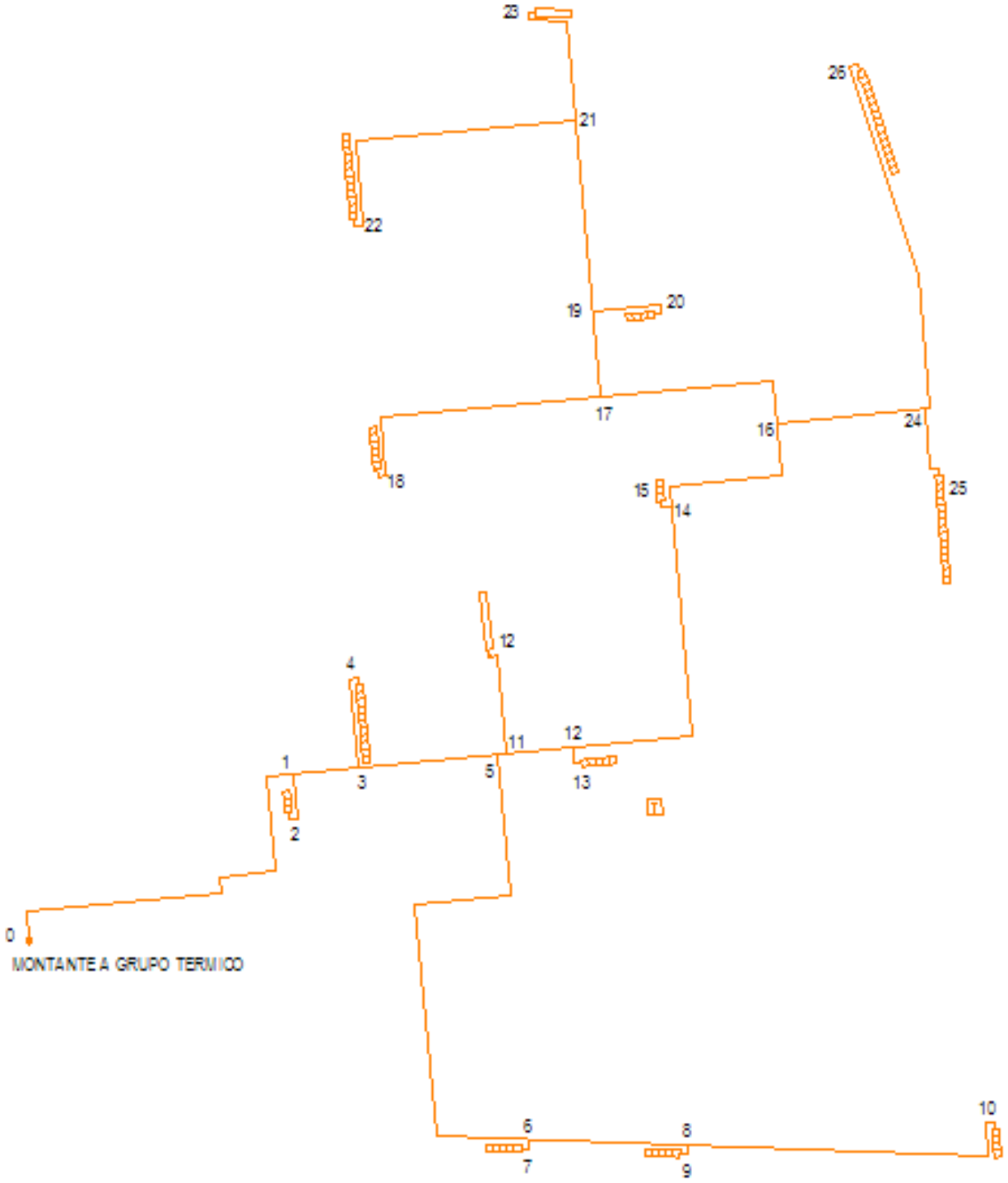
Vivienda SEGUNDA

Nº LOCAL	Dependencia	Potencia cubierta	Nº Radiadores	Llaves de Regleje	Detentor
1	Salón-comedor	3.519,00	3,00	3 de 3/8"	3 de 3/8"
		938,00	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
2	Dormitorio 1	1633,5	1,00	1 de 1/2"	1 de 1/2"
		326,7	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
3	Dormitorio 2	1633,5	1,00	1 de 1/2"	1 de 1/2"
		435,6	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
4	Dormitorio 3	1306,8	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
5	Baño Suite	610,00	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
6	Baño	926,00	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
7	Pasillo	653,4	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
8	Vestíbulo	326,7	1,00	1 de 3/8"	1 de 3/8"
9	Cocina	1564,2	1,00	1 de 1/2"	1 de 1/2"
		13.873,40			

Dimensionado de tuberías

La instalación se realizará con tuberías de COBRE de los siguientes diámetros

Vivienda SEGUNDA



Tramo de Tubo	Radiador	Potenciakcal/h	Diámetro de tubería
0-1		13873,40	25/28
1-2	Vestibulo	326,70	10/12
1-3		13546,70	25/28
3-4	Cocina	1564,20	12/14
3-5		11982,50	25/28
5-6		3284,00	14/16
6-7	S.Comedor 1	1173,00	10/12
6-8		2111,00	12/14
8-9	S.Comedor 2	1173,00	10/12
8-10	S.Comedor 3	938,00	10/12
5-11		8698,50	20/22
11-12	Baño	926,00	10/12
11-12		7772,50	20/22
12-13	S.Comedor 4	1173,00	10/12
12-14		6599,50	20/22
14-15	Dorm 1-1	326,70	10/12
14-16		6272,80	20/22
16-17		3005,80	13/15
17-18	Pasillo	653,40	10/12
17-19		2352,40	12/14
19-20	Dorm 2-1	435,60	10/12
19-21		1916,80	12/14
21-22	Dorm 3	1306,80	10/12
21-23	Baño Suite	610,00	10/12
16-24		3267,00	12/14
24-25	Dorm 1-2	1.633,50	12/14
24-26	Dorm 2-2	1.633,50	12/14

Selección componente de regulación y control

1 Termostato ambiente colocado en SALON COMEDOR

Varios

La instalación de calefacción debe incorporar:

- 1 Llave de desagüe
- 1 Embudo de descarga
- Instalación eléctrica
- Accesorios tubería
- Deposito de expansión VASOFLEX modelo 18/0,5
- Chimenea

Selección de la caldera

Vivienda SEGUNDA				
Potencia radiadores	13.873,40	Kcal/h		
Potencia ACS	4.000,00	Kcal/h	acumulador 150l.	
	17.873,40	Kcal/h		
Potencia minima	17.873,40	x 1,15 =	20554,4	Kcal/h
Grupo Térmico Mixto para calefacción y agua caliente sanitaria ROCA modelo LIDIA 20 GTA	calefaccion y ACS		LAIA GTI CONFORT potencia util 25000 kcal /h	

INDICE

1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.2.- SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

1.4.- INSTALADOR AUTORIZADO

1.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1.6.- NORMATIVA

1.7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

INDICE

1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.2.- SITUACIÓN Y PROPIEDAD DE LA INSTALACIÓN

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

1.4.- INSTALADOR AUTORIZADO

1.5.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

1.6.- SUMINISTRO DE ENERGIA

1.7.- NORMATIVA

1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.8.1. La acometida
1.8.2. Instalaciones de enlace
1.8.2.1. C.G.P. Caja general de protección
1.8.2.1.1 Tipo y características
1.8.2.1.2 Línea general de alimentación L.G.A.
1.8.2.2.1. Instalación
1.8.2.2. 2. Cables
1.8.3. Contadores. Ubicación y sistemas de instalación
1.8.4. Derivaciones individuales
1.8.5. Características derivaciones individuales
1.8.5.1. Instalación
1.8.5.2. Cables
1.8.6. Dispositivos privados de mando y protección

1.9.- MATERIALES QUE CONSTITUYEN LAS INSTALACIONES INTERIORES

1.9.1 Conductores
1.9.2 Subdivisión de las instalaciones
1.9.3 Resistencia de Aislamiento
1.9.4 Conexiones
1.9.5 Sistemas de instalación

1.10.- GRADO DE ELECTRIFICACIÓN DE LA VIVIENDA

1.11.- PREVISIÓN DE CARGAS TOTAL DEL EDIFICIO

1.12.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.12.1. Circuitos
1.12.2. Sección de los conductores y caídas de tensión
1.12.3. Puntos de utilización

1.13.- PUESTA ATIERRA

1.13.1. Condiciones generales
1.13.2. Elementos a conectar a tierra
1.13.3. Puntos de puesta a tierra
1.13.4. Líneas principales de tierra. Derivaciones
1.13.5. Cuadro general de distribución
1.13.6. Conductores

1.14.- ENSAYOS Y VERIFICACIONES

1.15.- ESQUEMA UNIFILAR

1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación eléctrica para, en conformidad con la normativa vigente, suministrar la energía necesaria a un edificio destinado a viviendas.

1.2.- SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

DATOS de la OBRA	
TIPO DE OBRA	Vivienda unifamiliar aislada
DESCRIPCIÓN	Rehabilitación y acondicionamiento de una vivienda unifamiliar a plurifamiliar (2 viviendas)
SITUACIÓN	C/ San Antonio Alta nº 1 Tamarite de Litera (Huesca)

PROPIETARIO de la VIVIENDA	
NOMBRE	M. Josefa
APELLIDOS	Ballester Carrera
DNI	73.182.528-R

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

El autor del Proyecto es: *Mª Teresa Solano Ballester*

1.4.- INSTALADOR AUTORIZADO

La instalación será realizada por:

Empresa Instaladora

1.5.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

El suministro de electricidad será realizado por la Compañía Distribuidora Electricidad de Tamarite de Litera, es decir, *ERZ ENDESA*.

1.6.- SUMINISTRO DE ENERGIA

La energía eléctrica se tomará de la red de Baja tensión, que la Cia. posee en la zona, siendo la tensión existente de 400/230 V, entre fases y fase-neutro respectivamente.

1.7.- NORMATIVA

Para la realización del Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

- RBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN
  (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto e Instrucciones Técnicas Complementarias, BOE 224 de 18 de septiembre del 2002)
- Normas UNE citadas en el R.B.T.
- NTE-IEB (Baja Tensión)
- NTE-IEI (Alumbrado Interior).
- NTE-IEP (Puesta a Tierra)
- Regulación de las entidades de inspección y control (Orden 14.5.1987)
- Normativas autonómicas
- Normativas de la compañía suministradora

1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Según el tipo de edificio la instalación se compone de;

- 1 Acometida
- 1 C.G.P. Caja General de Alimentación
- 1 L.G.A. Línea General de Alimentación
- 1 Armario de Contadores
- 2 Apartamentos
- 1 Cuadro de servicios comunes

1.8.1. La acometida

Parte de la instalación de la red de distribución y alimenta la caja general de protección C.G.P.
Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea esta regulada por la ITC-BT-11.

En nuestro caso, la acometida será *aérea (posada sobre fachada),* Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos.
La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m. desde la red de B.T. de la compañía hasta la C.G.P., bajo tubo de PVC homologado.

En general deberá respetarse una altura mínima al suelo de 2,5 metros. Evitándose que los conductores pasen por delante de cualquier abertura existente en las fachadas o muros.

En las proximidades de aberturas en fachadas deben respetarse las siguientes distancias mínimas:
- Ventanas: 0,30 metros al borde superior de la abertura y 0,50 metros al borde inferior y bordes laterales de la abertura.
- Balcones: 0,30 metros al borde superior de la abertura y 1,00 metros a los bordes laterales del balcón.

Se tendrán en cuenta la existencia de salientes o marquesinas que puedan facilitar el posado de los conductores, pudiendo admitir, en éstos casos, una disminución de las distancias antes indicadas.

Más adelante se calculan las dimensiones de los tubos y de las tres fases teniendo en cuenta los siguientes aspectos;

- Máxima carga prevista
- Tensión de suministro
- Intensidades máximas admisibles
- La caída de tensión máxima admisible

1.8.2. Instalación de enlace

Se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección.

Estas instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y quedarán de propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

Partes que constituyen las instalaciones de enlace

- Caja General de Protección (CGP)
- Línea General de Alimentación (LGA)
- Elementos para la Ubicación de Contadores (CC)
- Derivación Individual (DI)
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP)
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP) o (CMP)

1.8.2.1 C.G.P. Caja general de protección

Es la caja que aloja los elementos de protección de la línea general de alimentación.

Se instalará preferentemente sobre la fachada exterior del edificio, en un lugar de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora. Ver planos adjuntos.

Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En nuestro caso, al ser la acometida aérea podrán instalarse en montaje superficial a una altura sobre el suelo comprendida entre 3 m y 4 m.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

Los usuarios o el instalador electricista autorizado sólo tendrán acceso y podrán actuar sobre las conexiones con la línea general de alimentación, previa comunicación a la empresa suministradora.

1.8.2.1.1 Tipo y características

El esquema de caja general de protección a utilizar se define en capítulo 4.12 de la presente memoria.

Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

La caja general de protección cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324.

1.8.2.1.2 Línea general de alimentación L.G.A.

Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las canalizaciones incluirán en cualquier caso, el conductor de protección.

Está regulada por la ITC-BT-14.

Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados. *
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.*
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.

- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Las canalizaciones incluirán en cualquier caso, el conductor de protección.

(*) En nuestro caso.

1.8.2.2.1 Instalación

El trazado de la línea general de alimentación será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos.

Además, cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica. Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30 x 30 cm. y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

1.8.2.2.2 Cables

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 0,6/1 kV. Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores.

Para el cálculo de la sección de los cables se tendrá en cuenta, tanto la máxima caída de tensión permitida, como la intensidad máxima admisible.
La caída de tensión máxima permitida será:

- Para líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados: 0,5%.

Para la sección del conductor neutro se tendrán en cuenta el máximo desequilibrio que puede preverse, las corrientes armónicas y su comportamiento, en función de las protecciones establecidas ante las sobrecargas y cortocircuitos que pudieran presentarse, no admitiéndose una sección inferior al 50 por 100 de la correspondiente al conductor de fase. Ver planos adjuntos.

En la siguiente tabla se ha señalado la sección de la L.G.A. calculada en el capítulo 11 de la presente memoria.

Secciones (mm²)		**Diámetro exterior de los tubos (mm.)**
FASE	**NEUTRO**	
10	10	75
16	16	75
25	25	110
50	25	125
95	50	140
150	95	160
240	150	200

1.8.3. Contadores. Ubicación y sistemas de instalación

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en:
- módulos (cajas con tapas precintables).
- paneles.
- armarios.

Los contadores llevarán dispositivos para impedir manipulaciones, y cada contador y fusibles de seguridad llevarán un rótulo indicativo del abonado o derivación individual a que pertenece.

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, estarán ubicados en un armario. Éste deberá disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09 y para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticos.

La colocación de los contadores podrá ser de forma concentrada en un armario o en un local, dependiendo del número de contadores:

- < o = a 16 contadores, centralización en un armario.
- > a 16 contadores, centralización en un local.
-

La situación dependerá del número de plantas del edificio:

- < o = a 12 plantas, centralización en planta baja.
- > a 12 plantas, centralización en plantas intermedias.

En nuestro caso, los contadores se ubicarán en un armario en planta baja que deberá reunir los siguientes requisitos:

- estará situado en la planta baja del edificio adosado en la zona común de la entrada lo más próximo a ella y a la canalización de las derivaciones individuales.
- no tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.
- desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.
- los armarios tendrán una característica parallamas mínima, PF 30
- las puertas de cierre, dispondrán de la cerradura que tenga normalizada la empresa suministradora.
- dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente y en sus inmediaciones, se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Los contadores estarán concentrados en un cuarto para tal fin, donde existe un pasillo de 1.10 m. entre el contador más saliente y la pared opuesta, estando los contadores a una altura mínima del suelo de 0.5 m. y máxima de 1.80 m. y, cuya puerta abrirá hacia el exterior del mismo, cumpliendo las normas particulares de la Empresa distribuidora.

El cableado que efectúa las uniones embarrado-contador-borne de salida podrá ir bajo tubo o conducto.

Las concentraciones, estarán formadas eléctricamente, por las siguientes unidades funcionales:

- Unidad funcional de interruptor general de maniobra.

  Su misión es dejar fuera de servicio, en caso de necesidad, toda la concentración de contadores. Será obligatoria para concentraciones de más de dos usuarios. Esta unidad se instalará en una envolvente de doble aislamiento independiente, que contendrá un interruptor de corte omnipolar, de apertura en carga y que garantice que el neutro no sea cortado antes que los otros polos. Se instalará entre la línea general de alimentación y el embarrado general de la concentración de contadores.

- Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad

  Contiene el embarrado general de la concentración y los fusibles de seguridad correspondiente a todos los suministros que estén conectados al mismo. Dispondrá de una protección aislante que evite contactos accidentales con el embarrado general al acceder a los fusibles de seguridad.

- Unidad funcional de medida

  Contiene los contadores, interruptores horarios y/o dispositivos de mando para la medida de la energía eléctrica.

- Unidad funcional de mando (opcional)

  Contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro.

- Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida

  Contiene el embarrado de protección donde se conectarán los cables de protección de cada derivación individual así como los bornes de salida de las derivaciones individuales.
  El embarrado de protección, deberá estar señalizado con el símbolo normalizado de puesta a tierra y conectado a tierra.

1.8.4. Derivaciones individuales

La composición del edificio se ha citado al principio de este capítulo estando distribuidas las derivaciones individuales en;

- 2 plantas para apartamentos
- 1 servicios generales

A continuación se detallan las características de las derivaciones individuales teniendo en cuenta que para el aislamiento emplearemos las siguientes abreviaturas:

- V = policloruro de vinilo
- RV = polietileno reticulado

En nuestro caso, de la centralización de contadores saldrán 3 montantes que discurrirán por espacio técnico previsto y en planta primera se dejará 1 montante que irá hasta el cuadro general del apartamento, igual para la planta segunda. Habrá un 3º montante dará energía eléctrica al cuadro de servicios generales y éste a su vez a los recintos de telecomunicaciones, a las luces de emergencia y al alumbrado de la escalera, sótano y de los armarios de contadores .

1.8.5. Características derivaciones individuales

Derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.
Está regulada por la ITC-BT-15.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección. Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios. Todas las derivaciones individuales discurrirán por lugares de uso común y de fácil acceso para poder, en su caso, llegar a ellas para su manipulación en averías.

1.8.5.1. Instalación

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones individuales.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones. Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En el caso de edificios destinados principalmente a viviendas, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en la NBE-CPI-96, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por la NBE-CPI-96. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

1.8.5.2 Cables

No se admitirá el empleo de conductor neutro común ni de conductor de protección común para distintos suministros.

A efecto de la consideración del número de fases que compongan la derivación individual, se tendrá en cuenta la potencia que en monofásico está obligada a suministrar la empresa distribuidora si el usuario así lo desea.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 450/750 V. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT 19.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.
La sección mínima será de 6 mm^2 para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm^2 para el hilo de mando, que será de color rojo.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta lo siguiente:

a. La demanda prevista por cada usuario, que será como mínimo la fijada por la RBT-010 y cuya intensidad estará controlada por los dispositivos privados de mando y protección.

b. La caída de tensión máxima admisible será para el caso de contadores totalmente concentrados en un lugar (nuestro caso): 1%. Si estuvieran en varios lugares se utilizaría: 0,5%.

1.8.6. Dispositivos privados de mando y protección

En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, en el que instalaremos un interruptor general automático de corte omnipolar, con dispositivos de protección contra sobrecargas y cortacircuitos, que se definirán en el capítulo 11, de cálculo, de esta memoria.

Asimismo, en este cuadro, se instalarán las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos de cada uno de los circuitos de la Instalación, así como un interruptor diferencial para la protección de contactos indirectos.

En viviendas, deberá preverse la situación de los dispositivos generales de mando y protección junto a la puerta de entrada

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar.

Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección están dimensionados en capítulo 4.11.1 y serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en capítulo 11.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

1.9. MATERIALES QUE CONSTITUYEN LAS INSTALACIONES INTERIORES

1.9.1 Conductores

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

1.9.2 Subdivisión de las instalaciones

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:
- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

1.9.3 Resistencia de Aislamiento

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

1.9.4 Conexiones

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

1.9.5 Sistemas de Instalación

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento
De canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una

Temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Sección nominal de los conductores unipolares (mm²)	**Diámetro exterior de los tubos (mm)**				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. *Quedan prohibidas las rozas horizontales en paredes de carga*. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Cuando los tubos se coloquen superficialmente, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

1.10 GRADO DE ELECTRIFICACIÓN DE LA VIVIENDA

Según la Instrucción ITC-BT-10, al disponer el edificio de viviendas un número de circuitos superiores a los establecidos para la electrificación BASICA, el grado de electrificación empleado será ELEVADO.

La potencia a prever en viviendas con grado de Electrificación Elevado no será inferior a 9200 W a 230 V.

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y c.c. Todos loscircuitos incluirán el conductor de protección o tierra.

- C1: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación.
Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Tipo toma: Punto de luz con conductor de protección.

- C2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y
frigorífico. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

- C3: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno. Sección
mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A, Tipo toma: 25 A 2p+T.

- C4: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y
termo eléctrico. Sección mínima: 4 mm², Interruptor Automático: 20 A, Tipo toma: 16 A
2p+T, combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A. Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito. El desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer un diferencial adicional.

- C5: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los
cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

Es el caso de viviendas con una previsión importante de aparatos electrodomésticos que obligue a instalar más de un circuito de cualquiera de los tipos descritos anteriormente, así como con previsión de sistemas de calefacción eléctrica, acondicionamiento de aire, automatización, gestión técnica de la energía y seguridad o con superficies útiles de las viviendas superiores a 160 m2. En este caso se instalarán, además de los correspondientes a la electrificación básica, los siguientes circuitos:

- C6: Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Tipo toma: Punto de luz con conductor de protección.

- C7: Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m2. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

- C8: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de ésta. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A.

- C9: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado,
cuando existe previsión de éste. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A.

- C10: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora
independiente. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A
2p+T.

- C11 Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad, cuando exista previsión de éste. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A.

- C12: Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C3 o C4, cuando se prevean, o circuito adicional del tipo C5, cuando su número de tomas de corriente exceda de 6.

Se colocará un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados.

1.11 PREVISIÓN DE CARGAS TOTAL DEL EDIFICIO

En nuestro caso, la instalación receptora estará compuesta de la siguiente manera:

- Contadores: centralizados en planta baja
- Nº de plantas: pb-2pp-pc
- Nº de pisos por planta: 1
- En Planta Baja: -
- Nº total de apartamentos: 2 ud
- Altura planta tipo: 2.50 metros
- Locales: NO
- Ascensor: NO
- Tensión: 230 V. / 400 V.

Según la instrucción ITC-BT-10:

POTENCIA TOTAL (Pt) = P.viviendas (Pv)+P.servicios generales (Psg)+P.locales comerciales (Pc) + P.oficinas (Po) +P.garaje (Pg).

POTENCIA VIVIENDAS:

La potencia total para los 2 apartamentos será la potencia de un apartamento por un coeficiente de simultaneidad establecido por el RBT en la tabla 1 de la ITC10. Este coeficiente de simultaneidad para 2 apartamentos es de 2. Por tanto;

$$P_{2APARTAMENTOS} = P_{PREVISTA} \times C_s$$
$$P_{2APARTAMENTOS} = 9200\ W \times 2 = 18.400\ W$$

POTENCIA SERVICIOS GENERALES:

La previsión para los servicios generales es la siguiente;

- Alumbrado y fuerza zonas comunes:

  Superficie de los rellanos de escalera = 30.85 m2
  Superficie total de zonas verdes alumbradas= 100 m2
  Superficie total zonas comunitarias = 130,85 m^2
  Previsión para zonas comunitarias = 15 W/m^2
  Previsión de potencia para zonas comunes = 15W/m^2 x 130.85 m^2 = 1062,75 W.

- Instalación de telecomunicaciones, RITI y RITS, más interfonía = 1500 W.

$$P_{SERVICIOS\ GENERALES} = P_{ZONAS\ COMUNES} + P_{TELECOMUNICACIONES}$$
$$P_{SERVICIOS\ GENERALES} = 1962,75 + 1500 = 3462,75\ W$$

Consumos EDIFICIO:	SIMULTANEÏDAD	TOTAL
2 Apartamentos	2 x 9,20 kW	18.400 W
Servicios Generales	1	3462,75 W
TOTAL POTÈNCIA ACOMETIDA	1	21862,75 W

Por tanto, las necesidades del edifico, la potencia a contratar por el propietario a la Cía. suministradora debe ser de 21862,75 W, es decir de **22 KW**.

Esta potencia no obliga a instalar estación transformadora E.T.

1.12 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Ahora calculamos la intensidad máxima admisible según la siguiente expresión;

$$I_{MAX.ADMISIBLE} = P / (\sqrt{3} * V * \cos \Phi)$$

$$I_{MAX.ADMISIBLE} = 21862,75 / (\sqrt{3} * 400 * 0,85) = 37,12 \text{ A}$$

Teniendo esta intensidad máxima admisible la ACOMETIDA será mediante cable aislado con polietileno reticulado RV 0.6 / 1KV de sección 4 x 10 mm² Cu. hasta la C.G.P. grapado a fachada. Se instalará una C.G.P. aérea de tipo 7 (ENDESA). Los fusibles interiores de la C.G.P. deberían ser de calibre 40A, pero el mínimo de fabricación son 63ª.

La línea general de alimentación o LGA irá bajo tubo atravesando la pared de carga para entrar en la bateria de contadores. Antes de los contadores se dispondrá según la compañía de una caja seccionadora.

Según la ITC-19 tabla 1, los conductores de la LGA serán RV 0.6/1KV de sección 4 x 10 mm² Cu. o lo que es lo mismo RV 0.6/1KV 3 x 10 mm² + neutro = 10mm² Cu. con 1 tubo de 75 cm. de diámetro nominal.
Ahora comprobamos que la caída de tensión sea inferior al 0.5% estipulado en el R.B.T. para situación de contadores en planta baja:

$$\text{c.d.t trifasica}(\%) = (P*L) / (\gamma * Secc * V * 4\%)$$

Si
P = potencia eléctrica total
L = longitud, en este caso entre la C.G.P y contadores
γ = resistividad del conductor, en este caso cobre
Secc = sección del conductor
V = tensión de los conductores
4% simultaneidad viviendas
c.d.t. (%) = caída de tensión en tanto por ciento

$$\text{c.d.t}(\%) = ((21862,75 * 0.5) / (56*10*400*4)) = 0.02 < 0.5\ \%$$ *Cumple*

El interruptor general IG tendrá un calibre de 160 A, dado que P< 90kw.

Para las DERIVACIÓNES INDIVIDUALES se seguirán los mismos pasos. Primero calculamos la intensidad máxima admisible teniendo en cuenta esta vez la potencia de los apartamentos individualmente y que el suministro será monofásico a 230 V. de tensión.

$$I_{MAX.ADMISIBLE} = P / V$$

$$I_{MAX.ADMISIBLE} = 9200 / 230 = 40A$$

$$c.d.t\ monofásica(\%) = (2*P*L) / (\gamma * Secc * V * 2{,}3\%)$$

Si
P = potencia eléctrica total
L = longitud, en este caso entre la C.G.P y contadores
γ = resistividad del conductor, en este caso cobre
Secc = sección del conductor
V = tensión de los conductores
2,3% simultaneidad
c.d.t. (%) = caída de tensión en tanto por ciento

Ahora calculamos la caída de tensión de las derivaciones individuales contando que son suministros monofásicos y que sólo podemos tener un 1% de c.d.t. estipulado en el R.B.T.

2x10 + 10 T mm2 Cu
Tubo PVC DN 32 mm2 *Cumple*

Apartamento	Longitud (m.)	Sección (mm^2)	Potencia (W.)	c.d.t.(%)
1º	11	10	9200	0.68
2º	14	10	9200	0.86

SERVICIOS COMUNES

Alumbrado y fuerza: $I_{MAX.ADMISIBLE} = 1062{,}75 / 230 = 4{,}62$ A

2 x 2.5 +T =2.5 mm2 Cu Tubo proteccion diam 16mm
No se calcula la caída de tensión ya que del contador al cuadro de mando la distancia es mínima.

Telecos + interfono: $I_{MAX.ADMISIBLE} = 1500 / 230 = 6{,}5$ A

2 x 2.5 +T =2.5 mm2 Cu Tubo proteccion 16 mm

1.12.1 Circuitos.

En los apartamentos se instalará los siguientes circuitos:

- C_1 Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación.

- C_2 Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.

- C_4 Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora.

- C_5 Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina.

- C_9 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación aire acondicionado, cuando existe previsión de éste.

- C_{11} Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad, cuando exista previsión de éste.

Para la electrificación elevada se colocará, como mínimo, un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados.

1.12.2 Sección de los conductores y de las caídas de tensión.

Cada accesorio o elemento del circuito en cuestión tendrá una corriente asignada, no inferior al valor de la intensidad prevista del receptor o receptores a conectar.

El valor de la intensidad de corriente prevista en cada circuito se calculará de acuerdo con la fórmula:

$$\mathbf{I = n \times I_a \times Fs \times Fu}$$

N	nº de tomas o receptores
I_a	Intensidad prevista por toma o receptor
Fs (factor de simultaneidad)	Relación de receptores conectados simultáneamente sobre el total
Fu (factor de utilización)	Factor medio de utilización de la potencia máxima del receptor

Los dispositivos automáticos de protección tanto para el valor de la intensidad asignada como para la Intensidad máxima de cortocircuito se corresponderá con la intensidad admisible del circuito y la de cortocircuito en ese punto respectivamente.

La sección de los conductores será como mínimo la indicada en la Tabla 1, y además estará condicionada a que la caída de tensión sea como máximo el 3 %. Esta caída de tensión se calculará para una intensidad de funcionamiento del circuito igual a la intensidad nominal del interruptor automático de dicho circuito y para una distancia correspondiente a la del punto de utilización mas alejado del origen de la instalación interior. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límite especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

Características eléctricas de los circuitos **(1)**

Circuito de utilización	**Potencia prevista por toma (W)**	**Factor simultaneidad Fs**	**Factor utilización Fu**	**Tipo de toma(7)**	**Interruptor Automático (A)**	**Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito**	**Conductores sección mínima mm² (5)**	**Tubo o conducto Diámetro mm (3)**
C_1 Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz(9)	10	30	1,5	16
C_2 Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C_4 Lavadora	3.450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A (8)	20	3	4 (6)	20
C_5 Aseo, cuarto de cocina	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C_9 Aire acondicionado	(2)	---	---	---	25	---	6	25
C_{11} Automatización	(4)	---	---	---	10	---	1,5	16

(1) La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.
(2) La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W
(3) Diámetros externos según ITC-BT 19
(4) La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W
(5) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación
(6) En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm^2 que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm^2.
(7) Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.
(8) Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito.
(9) El punto de luz incluirá conductor de protección

1.12.3 PUNTOS DE UTILIZACIÓN.

En cada estancia se utilizará como mínimo los siguientes puntos de utilización:

Estancia	**Circuito**	**Mecanismo**	nº mínimo	Superf./Longitud	$Nº_{TOTAL}$
Acceso	C_1	Pulsador timbre	1		1
Sala de estar o Salón	C_1	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz	8 5
	C_2	Base 16 A 2p+T	3 (1)	una por cada 6 m², redondeado al entero superior	5
Apartamento	C_9	Toma de aire acondicionado	1		1
Dormitorios	C_1	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz	2 6
	C_2	Base 16 A 2p+T	3(1)	una por cada 6 m², redondeado al entero superior	6
Aseos	C_1	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	--- ---	4 2
	C_5	Base 16 A 2p+T	1	---	2
Pasillos o distribuidores	C_1	Puntos de luz Interruptor/Conmutador 10 A	1 1	uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso	1 3
	C_2	Base 16 A 2p + T	1	hasta 5 m (dos si L > 5 m)	1
Cocina	C_1	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz	1 1
	C_2	Base 16 A 2p + T	2	extractor y frigorífico	2
	C_4	Base 16 A 2p + T	3	lavadora	1
	C_5	Base 16 A 2p + T	3 (2)	encima del plano de trabajo	3
Terrazas y Vestidores	C_1	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz	1 1

(1) En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, la base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización de la tabla 1.(

2) Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina

1.13 PUESTA A TIERRA

Según la ITC-BT-26 las instalaciones de las viviendas se consideran que están alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT" (ITC-BT-08) y a una tensión de 230 V en alimentación monofásica y 230/400 V en alimentación trifásica.

Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima de 25 mm^2, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata. Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

1.13.1 Condiciones generales.

En la ejecución de las instalaciones interiores de las viviendas se deberá tener en cuenta:

- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.
- Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.
- Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.
- La instalación empotrada de estos aparatos se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente o puestas a tierra.
- La instalación de estos aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico, conectándose éste al sistema de tierras.

1.13.2 Elementos a conectar a tierra.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

1.13.3 Puntos de puesta a tierra.

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

a. En el local o lugar de la centralización de contadores.
b. En el punto de ubicación de la caja general de protección.
c. En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

1.13.4 Líneas principales de tierra. Derivaciones.

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección de 16 milímetros cuadrados. Pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas. Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos.

1.13.5 Cuadro general de distribución.

En el cuadro general de distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.
El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático, corresponda a la vivienda.

1.13.6 Conductores.

Los conductores activos serán de cobre, aislados y con una tensión asignada de 450/750 V, como mínimo.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

1.14 ENSAYOS Y VERIFICACIONES

Todos los elementos y accesorios que integran las instalaciones serán objeto de las pruebas reglamentarias.

Se comprobará que en Volumen 0 (Comprende el interior de la ducha.) está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo. En este caso:

a. Si el difusor de la ducha puede desplazarse durante su uso, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m alrededor de la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o
b. Si el difusor de la ducha es fijo, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 0,6 m alrededor del difusor.

Según el Art. 20 del R.B.T. y la ITC-BT-05 del R.B.T. los Organismos de Control, como resultados de las inspecciones, emitirán un Certificado de Inspección, en el cual figurarán los datos de identificación de la instalación y la posible relación de defectos, con su clasificación, y la calificación de la instalación, que podrá ser;

- Favorable: si no tiene ningún defecto muy grave o grave
- Condicionada: se detecta la existencia de un defecto grave o defecto leve de una inspección anterior que no se ha corregido. En este caso:

- Las instalaciones nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán ser suministrada de energía eléctrica en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de favorable.
- A las instalaciones ya en servicio se les fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los 6 meses. Transcurrido dicho plazo sin haberse subsanado los defectos, el Organismo de Control deberá remitir el Certificado con la calificación negativa al Órgano competente de la Comunidad de Cataluña.

– Negativa: cuando se observe, al menos, un defecto muy grave. En este caso:

- Las nuevas instalaciones no podrán entrar en servicio, en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de favorable.
- A las instalaciones ya en servicio se les emitirá Certificado negativo, que remitirá inmediatamente al Órgano competente de la Comunidad de Cataluña.

Los defectos en las instalaciones se clasificarán en: Defectos muy graves, defectos graves y defectos leves.

Defecto Muy Grave;

Es todo aquél que la razón o la experiencia determina que constituye un peligro inmediato para la seguridad de las personas o los bienes. Se considera tales los incumplimientos de las medidas de seguridad que pueden provocar el desencadenamiento de los peligros que se pretenden evitar con tales medidas, en relación con contactos directos, en cualquier tipo de instalación.

Defecto Grave;

Es el que no supone un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de los bienes, pero puede serlo al originarse un fallo en la instalación. También se incluye dentro de esta clasificación, el defecto que pueda reducir de modo sustancial la capacidad de utilización de la instalación eléctrica.
Defecto Leve;

Es todo aquel que no supone peligro para las personas o los bienes, no perturba el funcionamiento de la instalación y en el que la desviación respecto de lo reglamentado no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la instalación.

La ITC-BT-05 del R.B.T. en el apartado 3 remite a la norma UNE 20.460-6-61 donde se preveen las pruebas normativas siguientes;

– Verificación inicial (previa a la puesta en servicio)
– Dos tipos de verificación por parte del instalador;

- Por examen (como es la instalación)
- Ensayos (como funciona)

Ensayos UNE 20460-6-61;

- Continuidad de conductores de protección y redes equipotenciales
- Resistencia de aislamiento en las p.a.t.
- Corte automático de la alimentación
- Ensayos de polaridad
- Ensayo dieléctrico
- Ensayos funcionales
- Resistencia de suelos y paredes
- Efectos térmicos
- Caída de tensión

Además existen unas pruebas no normativas que son condiciones de no aceptación. Estas pruebas las ha de realizar la dirección facultativa, como comprobación y sistematización de la instalación más desde el punto de vista de uso que no de adecuación normativa.

PRUEBA	CONTROL	Nº CONTROLES	NO ACEPTACIÓN
Funcionamiento interruptor Diferencial	Conectar fase y tierra con una bombilla	Todos los ID	No se desconecta el ID
Funcionamiento interruptor Diferencial	Apretar botón de pruebas	Todos los ID	No se desconecta el ID
Funcionamiento PIA	Puentear fase y neutro en un enchufe	Todos los PIA	No se desconecta el PIA en 2 segundos
Funcionamiento interruptor de control de potencia	Conectar receptores repartidos hasta sobrepasar 20% el calibre del ICP	Todos los ICP	No se desconecta ICP, tiempo según curva de disparo
Fuga de corriente	Conectar receptores durante 15 minutos	Uno por cuadro	Se desconecta el ID
Suficiencia calibre PIA	Conectar receptores hasta el calibre nominal del PIA	Uno por Circuito / aleatoriamente / dudosos	Actúa la protección (30 min.)
Bases de enchufe	Conectar portalámparas	Uno por circuito / uno por base	No se enciende la lámpara
Puntos de luz	Conectar portalámparas, accionar interruptor	Uno por circuito / uno por punto de luz	No se enciende / apaga lámpara
Conmutadores / cruzamientos	Conectar portalámparas, accionar conm,/cruz. en toda las combinaciones	Uno por punto de luz	No se enciende / apaga lámpara secuencialmente
Resistencia de la puesta a tierra	Comprobar con ohmiómetro en los puntos de p.a.t.	Uno por punto de puesta a tierra	Resistencia mayor a la especificada (37 Ω?)
Continuidad del conductor de puesta a tierra	Abrir protecciones, conectar generador y receptor	Uno por circuito / aleatoriamente	No se enciende el receptor
Red equipotencial	Conectar a red un elemento protegido/aislado	Uno por red/ aleatoriamente	No se dispara el ID

1.15 ESQUEMA UNIFILAR

INDICE

1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.2.- SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

1.4.- INSTALADOR AUTORIZADO

1.5.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

1.6.- NORMATIVA

1.7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.7.1. La acometida
1.7.2. La llave de toma
1.7.3. La llave de registro
1.7.4. La llave de paso
1.7.5. Instalación interior general del edificio
1.7.6. El tubo de alimentación
1.7.7. La batería de contadores divisionarios
1.7.8. La válvula de retención
1.7.9. Contadores
1.7.10. Las instalaciones interiores particulares
1.7.11. El tubo ascendente o montante
1.7.12. La llave de paso del abonado
1.7.13. La derivación particular
1.7.14. La derivación del aparato
1.7.15. Protección pasiva de la Red enterrada
1.7.16. Uniones, juntas y accesorios

1.8.- DISPOSICIONES GENERALES EN LAS INSTALACIONES INTERIORES.

1.8.1. Disposiciones relativas a los aparatos
1.8.2. Dispositivos para impedir el retorno

1.9.- CÁLCULO DE CAUDALES

1.10.- MATERIALES QUE CONSTITUYEN LAS INSTALACIONES INTERIORES

1.11.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

1.12.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE A.C.S.

1.13.- ESQUEMA DE PRINCIPIO

1.14.- ENSAYOS Y VERIFICACIONES

1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación receptora de fontanería para, en conformidad con la normativa vigente, realizar el suministro de agua sanitaria en un edificio destinado a viviendas.

1.2.- SITUACIÓN Y CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO

DATOS de la OBRA	
TIPO DE OBRA	Vivienda unifamiliar aislada
DESCRIPCIÓN	Rehabilitación y acondicionamiento de una vivienda unifamiliar a plurifamiliar (2 viviendas)
SITUACIÓN	C/ San Antonio Alta nº 1 Tamarite de Litera (Huesca)

PROPIETARIO de la VIVIENDA	
NOMBRE	M. Josefa
APELLIDOS	Ballester Carrera
DNI	73.182.528-R

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

El autor del Proyecto es: *Mª Teresa Solano Ballester*

1.4.- INSTALADOR AUTORIZADO

La instalación será realizada por:

Empresa Instaladora

1.5.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

El suministro del agua será realizado por la Compañía Distribuidora de Aguas en Tamarite de Litera, *AYUNTAMIENTO.*

1.6.- NORMATIVA

Para la realización del Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

- Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo por el cual se aprueba el CTE-HS Salubridad (sección HS4, suministro de agua)
- NIA. Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua (Orden de 9 de Diciembre de 1975)
- NTE IFF-IFC. Norma tecnológica de la edificación. Agua fría-caliente de 1973
- RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio de 1998)
- N.B.A. Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de agua. (O.M. 9 de Diciembre de 1975)
- Resolución de la Dirección General de Industria y Energía por la que se completa el apartado 1.5 del Título Primero de las Normas Básicas para las instalaciones Interiores de suministros de Agua en relación con el dimensionado de las Instalaciones interiores para tuberías de cobre (B.O.E. de 7 de Marzo de 1980)
- Normas UNE, de obligado cumplimiento, para el dimensionado de tuberías y, en general, cualquier otro elemento de la Instalación de agua.
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.M.T. de 9 de Marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo)
- Reglamento de suministros de agua dictados por la Comunidad Autónoma de Cataluña
- Normas y directrices particulares de la Compañía Suministradora, citada en el apartado 5 de esta Memoria.
- En general todas aquellas Normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, referentes a la puesta en servicio de los aparatos sanitarios y, en su caso, de elementos de calefacción y Agua caliente sanitaria.
- En cuanto a las normativas sobre velocidades admisibles, pérdidas de carga unitarias y totales, así como simultaneidades se explican en capítulo aparte.
- Ordenanzas municipales

1.7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los datos de partida de la instalación son los siguientes;

- *La compañía suministra un caudal Regular y suficiente.*

Desde la red de distribución partiremos con una acometida, donde se hallarán situadas una llave de toma, una de registro y otra de paso donde comienza la tubería de alimentación, que enlaza con la Instalación interior del inmueble.

La unión de la acometida con el tubo de alimentación se realiza con una llave de paso situada dentro del inmueble y en una arqueta impermeabilizada con medidas reglamentarias.

Desde la llave de paso, partimos con la tubería de alimentación con el siguiente detalle;

- 1 Batería de contadores divisionarios
- 2 plantas
- 2 suministros + 1 servicios comunes

Los contadores están colocados en un armario, situado en planta baja teniendo acceso a ellos por medio de una puerta; el interior deberá ir enlucido y tendrá previsto un desagüe natural.

En cada contador y, antes de entrar en la instalación, se instalará una llave para el corte de abonado de fácil acceso para éste.

- La distribución del agua a los apartamentos desde los contadores centralizados se realizará con conducciones separadas e inferiormente. Habrá un montante vertical ascendente que suministrará el agua a los cinco apartamentos desde planta baja hasta la segunda.

La distribución interior se llevará junto al techo y se ramificará en tuberías de recorrido vertical descendente hacia cada uno de los aparatos de consumo.

Los tipos de tubería que se emplearán son los que detallamos a continuación, para cada zona de la instalación;

– Acometida	Tubería de POLIETILENO PN-50
– Alimentación	Tubería de POLIETILENO PN-50
– Ascendentes	Tubería de COBRE
– Suministro	Tubería de COBRE

COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN:

1.7.1. La acometida

Es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución mediante un collarín. Atravesará el muro de cerramiento del edificio por un orificio practicado por el propietario o abonado, de modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación, si bien deberá ser rejuntado de forma que a la vez el orificio quede impermeabilizado. Este orificio en el muro de cerramiento o pasamuros ha de ser un contra tubo de fibrocemento tomado con mortero de cal con un huelgo superior a 10 mm. en el interior del contra tubo y luego este huelgo se ha de rellenar con masilla plástica.

1.7.2. La llave de toma

Se encuentra colocada sobre la tubería de la red de distribución y abre el paso a la acometida. Su instalación es conveniente, porque permite hacer tomas en la red y maniobras en las acometidas, sin que la tubería deje de estar en servicio. Sólo puede ser manipulada por la compañía.

1.7.3. La llave de registro

Estará situada sobre la acometida en la vía pública, junto al edificio. Como la anterior, la maniobrará exclusivamente el suministrador o persona autorizada, sin que los abonados, propietarios ni terceras personas puedan manipularla

1.7.4. La llave de paso

O llave general de edificio, estará situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación, junto al umbral de la puerta en el interior del inmueble. Si fuera preciso, bajo la responsabilidad del propietario del inmueble o persona responsable del local en que estuviese instalada, podrá cerrarse para dejar sin agua la instalación interior de todo el edificio. Quedará alojada en una arqueta situada inmediatamente después del muro de la finca y cubierta con una tapa registrable y un desagüe natural, también irá enlucida con Pórtland e impermeabilizada. Esta arqueta será construida por el propietario o abonado.

1.7.5. Instalación interior general del edificio

Será realizada por un instalador autorizado por la delegación Provincial del Ministerio de Industria.

1.7.6. El tubo de alimentación

Es la tubería que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o el contador general. A ser posible, quedará visible en todo su recorrido, y de existir inconvenientes constructivos para ello, quedará enterrado, alojado en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, que dispondrá de un registro en sus extremos que permita la inspección y control de posibles fugas.

1.7.7. La batería de contadores divisionarios

Se instala al final del tubo de alimentación. Esta formada por un conjunto de tubos horizontales y verticales que alimenta los contadores divisionarios, sirviendo de soporte a dichos aparatos y a sus llaves. Los tubos que integran la batería formaran circuitos cerrados, habiendo como máximo tres tubos horizontales.

En todos los casos, la puerta del armario o cámara destinada a la ubicación de la batería deberá ser de una o más hojas que, al abrirse, dejen libre todo el ancho del cuadro. En el caso de instalación sobreelevadora han de mantenerse libres para las baterías los espacios necesarios, con independencia del que ocupe aquella.

Las cámaras quedarán situadas en un lugar de fácil acceso y de uso común en el inmueble, estando dotadas de iluminación eléctrica, desagüe directo a la alcantarilla, con cota adecuada y suficientemente separadas de otras dependencias destinadas a la centralización de contadores, en este caso de electricidad. Deberá disponer de cerradura de cuadradillo de 8x8 mm.

La fila superior de contadores quedará como máximo a 1.30 metros de altura desde el suelo y como mínimo a 0.5 metros del techo. La fila inferior quedará situada como mínimo a 0.3 metros del suelo.

La batería deberá disponer de tomas originales suficientes para atender a todas las viviendas, locales y servicios existentes en la finca. No está permitido perforar la batería para sacar ningún tipo de derivación de la misma. De igual forma, está prohibido introducir derivaciones en la instalación entre el contador principal y la propia batería.

En la batería deberán figurar perfectamente identificadas esquemáticamente y relacionadas las tomas de alimentación de cada vivienda y servicios existentes en la misma, de forma que esta identificación sea de material inalterable y no sufra deterioro. Los servicios comunes al inmueble se atenderán mediante toma derivada de la batería.

Todas las tomas que se vayan a contratar deben tener instalada la llave anterior al contador, con un tapón y junta que impida el paso del agua; la segunda llave, posterior al contador, actuará como válvula de retención; ambas llaves serán acordes con el calibre del contador contratado. La instalación que enlaza la segunda llave y el tubo de alimentación de cada vivienda, deberá ser flexible y homologada para este uso, de forma que permita la posterior manipulación para instalar el contador.

La instalación de baterías de contadores divisionarios requerirá previa autorización de la correspondiente Delegación Provincial del Ministerio de Industria. Las distancias mínimas que debe reunir el armario que albergue la batería de contadores se indican en los planos de detalle adjuntos.

1.7.8. La válvula de retención

Se situará sobre el tubo de alimentación, junto a su conexión con la batería o, en el caso de contador general, después del mismo. Puede ser de eje horizontal o vertical, según requiera la instalación, y tiene por finalidad proteger la red de distribución contra el retorno de aguas sospechosas.

Es recomendable poner también una protección contra retorno a la salida de cada contador divisionario.

1.7.9. Contadores

El aparato será de un sistema y modelo aprobado por el estado. Su tipo y diámetro se fijaran de acuerdo con el apartado 1.11 apartado d. El tipo de contador será de velocidad.

Los contadores divisionarios miden los consumos particulares de cada abonado. En general se instalarán sobre las baterías.

1.7.10. Las instalaciones interiores particulares

Serán realizadas por un instalador autorizado por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y se atendrán a las presentes normas.

1.7.11. El tubo ascendente o montante

Es el tubo que une la salida del contador con la instalación interior particular. Dicho tubo deberá ser capaz de tomar la forma necesaria para enlazar la salida del contado con la posición vertical. Se pasarán vistos y por sitios comunitarios. Como la temperatura de la localidad en invierno no baja del punto de congelación no es necesario el aislamiento de las tuberías.

1.7.12. La llave de paso del abonado

Se halla instalada sobre el tubo ascendente o montante en un lugar accesible al abonado. El abonado podrá cerrarla para dejar sin agua su instalación particular.

1.7.13. La derivación particular

Parte del tubo ascendente o montante y, con objeto de hacer mas difícil el retorno del agua, hace su entrada junto al techo, en todo caso, aun nivel superior al de cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a este nivel. De dicha derivación o de alguna de sus ramificaciones arrancaran las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos.

1.7.14. La derivación del aparato

Conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con el aparato correspondiente

1.7.15. Protección pasiva de la Red enterrada

Los tramos de tubería enterrados irán a una profundidad suficiente para evitar cualquier tipo de peligro y la zanja donde irán alojadas tendrá un fondo estable, sólido y totalmente exento de piedras o cualquier otro tipo de material que pueda perjudicar a la tubería.

Asimismo, el relleno de la misma lo realizamos con materiales que no dañen ni ataquen a la tubería.

1.7.16. Uniones, juntas y accesorios

Las uniones de los tubos entre sí y de estos con el resto de accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto y de modo que la ejecución de las operaciones se llevará a cabo de forma que no se provoquen pérdidas de estanquidad en las uniones.

En aquellos casos en que no es posible la soldadura con garantías de estanqueidad utilizaremos uniones roscadas, siendo siempre la rosca cónica y las juntas irán selladas con teflón debidamente homologado por el

Ministerio de Industria., asegurando, de este modo, la total estanqueidad de la Instalación

La tubería por todo su recorrido estará sujeta por soportes a muros o techos, de tal forma que se asegurará la alineación y estabilidad de la misma pudiendo permitir la deformación de ésta debida a los golpes de ariete y cambios de temperatura, por lo cual dichas sujeciones tendrán una holgura que permita la dilatación y la contracción de la tubería.

En aquellos lugares en que los tubos pudieran estar expuestos a choques irán protegidos por una vaina de material resistente.

En toda la instalación se utiliza el cobre, incluso para la instalación de A.C.S. y los empalmes irán con rácores y soldadura.

1.8.- DISPOSICIONES GENERALES EN LAS INSTALACIONES INTERIORES.

Se prohíbe la instalación de cualquier clase de aparatos o dispositivos que, por su constitución o modalidad de instalación haga posible la introducción de cualquier fluido en las instalaciones interiores o el retorno, voluntario o fortuito, del agua salida de dichas instalaciones.

Se prohíbe el empalme directo de la instalación de agua a una conducción de evacuación de aguas utilizadas (albañal)

Se prohíbe establecer uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones.

En una canalización unida directamente a la redes de distribución publica, se prohíbe la circulación alternativa de agua de dicha distribución y de agua de otro origen.

El agua de la distribución pública y la de otras procedencias deberán circular por conducciones distintas que no tengan ningún punto de unión.

Los elementos de sujeción en instalaciones vistas serán bridas o grapas separadas según la norma ITIC, de manera que no flechen más de 2 mm.

Cuando tengamos que atravesar elementos constructivos se hará con pasamuros o pasa forjados de plástico, permitiendo que la tubería se mueva pero sin dañarla.

En las derivaciones individuales las exigencias generales para el empotramiento son;

- Las tuberías no se empotrarán en tabiques de 5 cm. Mín. 7 cm. en paredes ligeras y 10 cm. en paredes normales.
- Se ha de evitar el empotramiento en pilares, si se tuviera que hacer se forrará con mortero y luego se hará la regata.
- La tubería de acometida se pasará enterrada
- Las tuberías no pasarán nunca por la cámara de aire de una pared
- No se pasarán las tuberías de agua por el suelo

- Si los montantes no pueden ir por fachada ni empotrados, se pondrán en un armario registrable.
- Los tubos de distribución se pasarán por encima de puertas y ventanas.

1.8.1. Disposiciones relativas a los aparatos

En las duchas, lavabos, fregaderos, lavadoras, depósitos, y en general, todos los recipientes y aparatos que de forma usual se alimentan directamente de la distribución del agua, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter libremente a 20 milímetros, por lo menos, del nivel máximo del aliviadero.

Se prohíbe la denominada alimentación "por abajo", o sea la entrada de agua por la parte inferior del recipiente.

Se prohíbe tirar o dejar caer en un recipiente cualquiera la extremidad libre de las prolongaciones, flexibles o rígidas, empalmadas a la distribución pública.

Las duchas de mano, cuya extremidad libre puede caer accidentalmente en la ducha, estarán provistas de un dispositivo antirretorno, aceptado por la delegación Provincial del Ministerio de Industria.

Las cubetas de los inodoros no pueden ser alimentadas con agua de la distribución pública más que por intermedio de depósito o válvulas de descarga (fluxores).

Las válvulas de descarga, que deben situarse a 200 milímetros, como mínimo, por encima del borde superior de las cubetas, estarán provistas de dispositivo de aspiración de aire destinado a impedir cualquier retorno del agua .La sección de paso de aire a través de las válvulas de aspiración no podrá en ningún punto ser inferior a un centímetro cuadrado y deberá estar siempre libre.

1.8.2. Dispositivos para impedir el retorno

Todas las acometidas de distribución de agua para uso domestico se equiparan con la válvula de retención.

Todas las acometidas de distribución de agua que no estén destinadas exclusivamente a necesidades domesticas deberán estar provistas de un dispositivo antirretorno, así como una purga de control. En todos los casos, las válvulas o dispositivos deberán ser de un tipo aprobado por el Ministerio de Industria, y ser instalará inmediatamente después del contador.

1.9.- CÁLCULO DE CAUDALES

La instalación receptora objeto de este Proyecto estará compuesta de la siguiente manera:

- Contadores centralizados planta baja
- Nº de plantas: 1PB+2PP+PC
- Nº de pisos por planta: P1-1PISO Y P2-1PISO
- Nº total de viviendas 2 viviendas y 1 servicios comunes

Puntos de consumo con el caudal mínimo en cada uno de ellos, según planta tipo;

SUMINISTRO TIPO

	Aparato	Caudal (l/seg.)	Unidades	Caudal total (l/seg.)
Baños	Bañera	0.3	1	0.3
	Ducha	0.2	1	0.2
	Lavabo	0.1	2	0.2
	W.C.	0.1	2	0.2
	Bidé	0.1	2	0.2
Cocina	Fregadera	0.2	1	0.2
	Lavadora	0.2	1	0.2
	Lavavajillas	0.15	1	0.15
Garaje	Grifo	0.2	1	0.2
CAUDAL TOTAL TIPO (D)				**1.85**

Para el cálculo de los caudales simultáneos de demanda instantánea se ha tenido en cuenta que la producción de Agua Caliente Sanitaria será individual en cada suministro.

Al estar situada la producción de A.C.S. en el interior del suministro, proyectaremos dos circuitos independientes dentro del mismo, uno para agua fría y otro para agua caliente sanitaria.
Saliendo del suministro, por consiguiente, desde el comienzo de la derivación al mismo hasta la Acometida, dispondremos un único circuito, cuyo cálculo lo realizaremos con la suma de los caudales simultáneos de agua fría más agua caliente.

Aplicando los criterios descritos en el párrafo anterior, con referencia a los circuitos de agua fría y de agua caliente, calculamos los caudales de cada tubería, según los listados que aparecen en las páginas siguientes y sucesivas, aplicando, en cada caso, las simultaneidades correspondientes, que se calcularán según las expresiones siguientes:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

n = Nº de grifos por apartamento

para el interior de los suministros tipo, ya que tenemos más de 4 aparatos

$$K = \frac{19+N}{10\cdot(N+1)}$$

N = Nº de suministros por inmueble

Detallaremos, a continuación, el cálculo de caudales y sus simultaneidades correspondientes, teniendo en cuenta los mínimos;

SUMINISTRO TIPO :

K =1/ √ (12-1)= 0.30

Así pues, tenemos;

$C_s = c * k$
C_s = 1.85 (l/seg.) * 0.30 = 0.56 (l/seg.) *Caudal simultaneado en un apartamento*,

si le añadimos el caudal de A.C.S. (la mitad del caudal de una ducha y una bañera, y una lavadora funcionando a la vez teniendo en cuenta que habitan cinco personas), obtenemos;

$C_a = C_s * K$
0.56 (l/seg.) + 0.45 (l/seg.) = 1.01 (l/seg.) *Caudal Total del apartamento tipo*

Al ser dos viviendas iguales y más de 4 aparatos por suministro, aplicamos el siguiente coeficiente:

$$K = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}$$ k= (19+2) / (10*(2+1))= 0.7

C_{Ta} = Nº pisos * Nº apartamentos/piso * C_a * K *Caudal Total de los apartamentos*

C_{Ta} = 2 (pisos) * 1 (apartamentos/piso) * 1.01(l/seg.) * 0.70 (K) = 1.41 (l/seg.)

CAUDAL TOTAL: Viv. Tipo = 1.41 (l/seg.)

Si además dejamos una previsión de 0.2 (l/seg.) para algún grifo de servicios generales del inmueble obtenemos el *Caudal Total del edificio*

$C_{Te} = C_{Ta} + Q_{S.C.}$ = 1.41 + 0.2 = 1.61 (l/seg.)
C_{Te} = 1.61 (l/seg.)
C_{Te} = 96.6 (l/min.)

CAUDAL NECESARIO (l/min.)	CAUDAL AYUNTAMIENT. (l/min.)	CAUDAL DE ACUMULACIÓN (l/min.)
96.6	100	----

Comprobamos la presión:

P compañía= 3 atm = 30 m.c.a
P min = H edificio + 15= 8 +15 = 23 m.c.a < Pcia No es necesario grupo de presión
P máx = H edificio + 45 = 8 +45 = 53 m.c.a < 60 m.c.a No es necesario reductora

1.10.- MATERIALES QUE CONSTITUYEN LAS INSTALACIONES INTERIORES

Los materiales empleados en **tuberías y grifería** de las instalaciones interiores deberán ser capaces, de forma general y como mínimo para una presión de trabajo de 15 Kg. /cm^2 en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas (resistencia, rugosidad, etc.) Tampoco deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc.).

Las **llaves** empleadas en las instalaciones deben ser de buena calidad y no producirán pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas.

Los **tubos** de material y características deberán ir marcados por el fabricante a intervalos regulares no superiores a 500 mm, con la referencia UNE 37-141-76, diámetro exterior nominal y espesor. El espesor de pared deberá ser adecuado para resistir la presión mínima de trabajo de 15 Kg/cm^2.

1.11.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRIA

Para el dimensionado de la instalación utilizaremos el cálculo según la N.B.A.
Según el caudal instalado, siendo éste la suma de los caudales instantáneos mínimos correspondientes a todos los aparatos instalados en los apartamentos tenemos:

- 2 APARTAMENTOS
- 1 SERVICIOS GENERALES

a) El diámetro de la acometida y de sus llaves de toma, paso y registro será el mismo el de la acometida correspondiente. A partir de las siguientes premisas;

  - Tubería de polietileno PE, clasificada como de paredes lisas
  - Llaves de asiento paralelo
  - Longitud de la acometida; 20 metros aproximadamente

el diámetro será de 30 mm., ampliado 20mm. por tener una longitud de acometida superior a 15 metros. Por tanto el diámetro de la acometida y de sus llaves de toma, paso y registro será de 50 mm.

b) Para dimensionar el tubo alimentación tenemos las siguientes premisas;

- Tubería de polietileno PE, clasificada como de paredes lisas
- Longitud de la acometida; inferior a 15 metros.

por lo tanto el diámetro del tubo de alimentación será de 40 mm.

c) El diámetro de la batería de los contadores será el mismo que el del tubo de alimentación, es decir de 40 mm., y no será necesario disponer de doble alimentación ya que tenemos menos de 18 contadores.

d) Para dimensionar los contadores tenemos las siguientes premisas;

- Altura del techo del inmueble respecto a la calzada; inferior a 15 metros.
- Llaves de asiento paralelo

Tendremos un tipo de contadores para los suministros de los pisos 1º y 2º tendrán un diámetro de 15mm y sus respectivas llaves de asiento paralelo tendrán un diámetro de 15 mm. En cambio el contador para servicios generales tendrá un diámetro de 10 mm. y sus respectivas llaves de asiento paralelo tendrán un diámetro de 10mm.
El contador general del edificio tendrá un diámetro de 20 mm.

e) Para dimensionar los montantes tenemos las siguientes premisas;

- Altura de la entrada del montante en cada apartamento respecto a la calzada;
  todos los apartamentos están a una altura inferior a 15 metros.
- Tubería de cobre, como de paredes lisas

Por tanto el diámetro de los montantes será de 20 mm.

f) El diámetro de la llave de paso del abonado será del mismo diámetro interior que el montante correspondiente, es decir de 20 mm.

g) Para dimensionar la derivación a vivienda tenemos las siguientes premisas;

- Tubería de cobre, clasificada como de paredes lisas

Por tanto el diámetro de los montantes será de 20 mm.

A continuación se resumen las dimensiones de las tuberías calculadas hasta ahora:

PARTES DE LA INSTALACIÓN	DIÁMETRO (mm.)	Material
Acometida, llaves de toma, registro y paso	50	PE-50
Tubo de alimentación	40	PE-50
Batería de contadores	40	Cu
Contadores	20	Cu
Contadores	15	Cu
Contadores	10	Cu
Llaves de contadores	Idem a contadores	Cu
Montantes	20	Cu
Derivación individual	20	Cu

h) Para dimensionar las derivaciones de los aparatos tenemos las siguientes premisas (según CTE);

- Tipo de suministro.
- Tubería de cobre, clasificada como de paredes lisas

APARATO	DIÁMETRO (mm.)
Lavabo	12
Bañera	20
Ducha	12
W.C.	12
Bidé	12
Fregadero	12
Lavadora	20
Lavavajillas	12

1.12.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

El agua caliente sanitaria según el RITE ha de cumplir los cuatro puntos siguientes:

- Los puntos de consumo en una vivienda estarán en los cuartos húmedos
- La temperatura de producción de A.C.S. es de 58ºC
- La temperatura de distribución a la salida del calentador ha de ser de 50ºC
- La temperatura de utilización en lavabos y duchas será de 37 a 40ºC

El A.C.S. en estos apartamentos es mediante un grupo térmico mixto instantáneo de gasóleo individual con apoyo de un acumulador conectado a un sistema de energía solar. Esta agua que calentamos la hemos tenido en cuenta en la instalación de agua fría porque de ella sacamos el caudal de agua necesario para calentar.

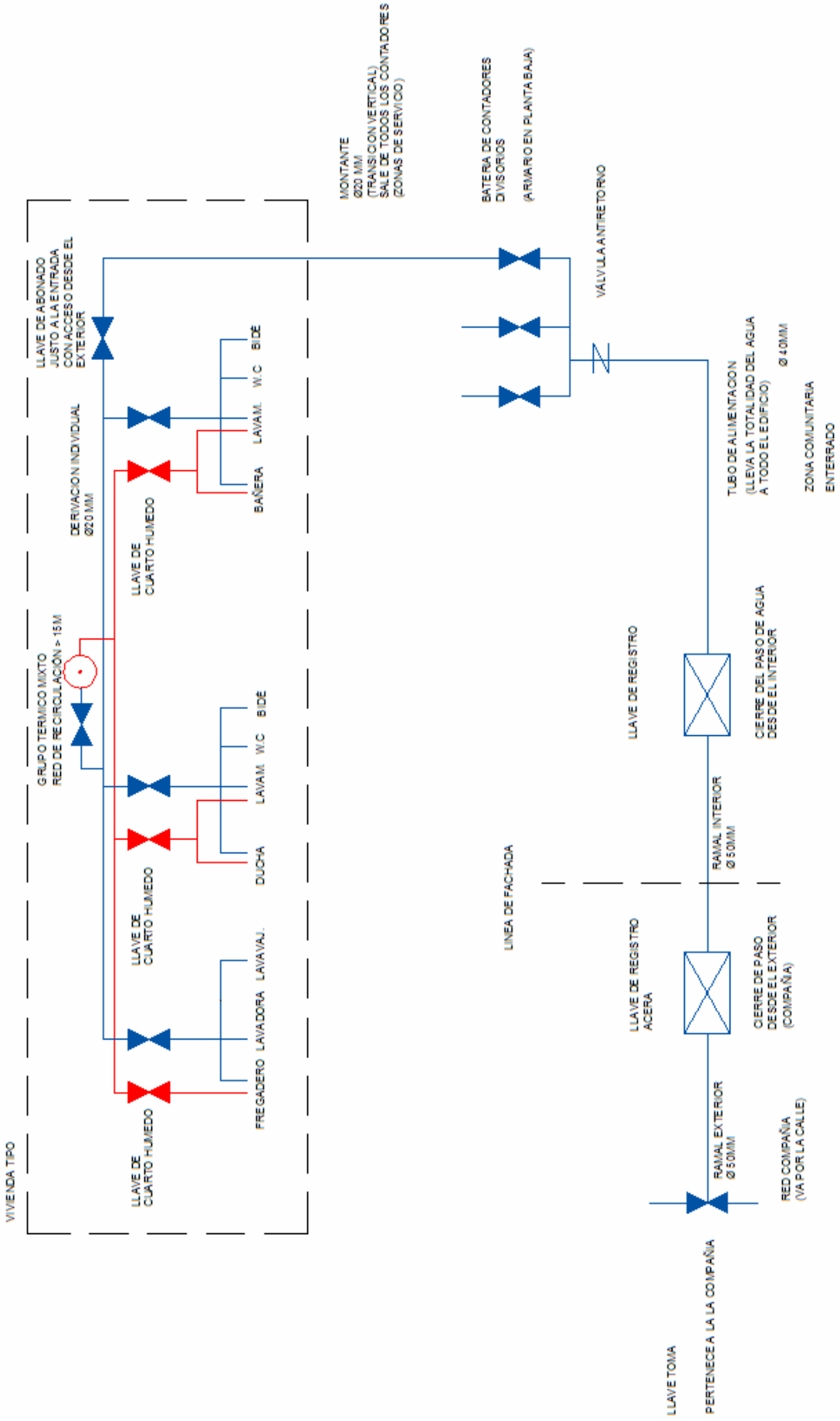
El calentador tiene las siguientes características,

Tipo de aparato	Gasto calorífico Kcal./h	Gasto calorífico KW	Caudal nominal m³(s)/h
Calentador de agua instantáneo de 13,9l/min.	25000	29	0,83

y el calentador seleccionado es suficiente ya que su caudal nominal es de 0.50 l/seg.

Entonces el diámetro de las tuberías de A.C.S. es el mismo que tiene cada aparato para agua caliente, ya que las longitudes de los puntos de consumo del apartamento en cuestión son muy pequeñas. Por tanto, del calentador saldrá una tubería de 20 mm. de diámetro de cobre que suministrará a la cocina y a los baños.

1.13.- ESQUEMA DE PRINCIPIO



1.14.- ENSAYOS Y VERIFICACIONES

Todos los elementos y accesorios que integran las instalaciones serán objeto de las pruebas reglamentarias.

Antes de proceder al empotramiento de las tuberías, las empresas instaladoras están obligadas a efectuar la siguiente prueba:

– *Pruebas de resistencia mecánica y estanquidad*. Dicha prueba se efectuará con presión hidráulica.

a) Serán objeto de esta prueba todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación.
b) La prueba se efectuará a 20 Kg./cm2. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán todos los grifos que nos han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleara la bomba, que ya estar conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez conseguida, se cerrará la llave de paso de la bomba. Se procederá a reconocer toda la instalación para asegurarse de que no existe perdida.
c) A continuación se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio, con un mínimo de 6 Kg./cm2 y se mantendrá esta presión durante quince minutos. Se dará por buena la instalación si durante este tiempo la lectura del manómetro ha permanecido constante.
El manómetro a emplear en esta prueba deberá apreciar, con claridad, décimas de Kg./cm2.

d) Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada

Todos los materiales, accesorios y elementos de las instalaciones deberán estar homologados oficialmente. Las dudas y discrepancias que puedan surgir serán resueltas por las Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria.

INDICE

1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.2.- SITUACIÓN Y PROPIEDAD DE LA INSTALACIÓN

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

1.4.- INSTALADOR AUTORIZADO

1.5.- NORMATIVA

1.6.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.7.- ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

1.7.1. Cierres hidráulicos
1.7.2. Redes de pequeña evacuación
1.7.3. Bajantes
1.7.4. Colectores
1.7.5. Otros elementos

1.8.- CÁLCULO EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1.8.1. Método de dimensionado

1.9.- CÁLCULO DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1.10.- VENTILACIÓN

1.11.- PRESCRIPCIONES GENERALES

1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación de saneamiento para, en conformidad con la normativa vigente, realizar la evacuación de agua en un edificio destinado a viviendas.

1.2. SITUACIÓN Y PROPIEDAD DE LA INSTALACIÓN

DATOS de la OBRA	
TIPO DE OBRA	Vivienda unifamiliar aislada
DESCRIPCIÓN	Rehabilitación y acondicionamiento de una vivienda unifamiliar a plurifamiliar (2 viviendas)
SITUACIÓN	C/ San Antonio Alta nº 1 Tamarite de Litera (Huesca)

PROPIETARIO de la VIVIENDA	
NOMBRE	M. Josefa
APELLIDOS	Ballester Carrera
DNI	73.182.528-R

1.3. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del Proyecto es: *Mª Teresa Solano Ballester*

1.4. INSTALADOR AUTORIZADO

La instalación será realizada por:
Empresa especializada.

1.5. NORMATIVA

Para la realización del Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

- Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo por el cual se aprueba el CTE-HS 5 Salubridad – Evacuación de aguas pluviales y residuales.
- Normas UNE, para tuberías de PVC: UNE-EN 1453 y 1329 para evacuación de aguas residuales y pluviales; UNE-EN 607 para canalones de aguas pluviales; UNE-En 12200 para bajantes de pluviales; y UNE-EN 1401 para conexión a red de saneamiento.
- En general todas aquellas Normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, referentes a la puesta en servicio de instalaciones de evacuación en edificios y red de saneamiento.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación se realizará en un edificio que consta de planta baja-semisótano, 2 plantas piso, planta cubierta (no transitable).

Al existir en el municipio en cuestión una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

La evacuación general del edificio (residual y pluvial) se realiza por gravedad, los colectores del edificio desaguarán en el pozo o arqueta general (pto de conexión entre la red del edificio y la red de alcantarillado público.

En cuanto a la RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES O FECALES, los bajantes conectarán los desagües de los aparatos hasta la correspondiente fosa séptica. En el tramo final de la instalación se colocará un sifón dentro de una arqueta registrable.
Incluirán una red de ventilación primaria así como su correspondiente ventilación secundaria que discurrirá paralela al bajante propiamente dicho, en una sola conexión en ambos extremos de dicho bajante. Igualmente se realizará una ventilación secundaria en el bajante de residuales correspondiente al sector de cocinas. Se preverá la instalación de la denominada ventilación terciaria para facilitar la evacuación de todos los aparatos sanitarios.

Las derivaciones de evacuación inferior acometerán a los aparatos mediante el sistema de sifón individual. Según esta última tipología se realizarán, asimismo, las derivaciones individuales de las cocinas a los bajantes.

En resumen, tendremos tres tipos de bajantes diferentes en función de las aguas que reciben y la zona en donde se encuentre.

En cuanto a la RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES, la instalación parte de cinco bajantes que evacuan el agua de las cubiertas inclinadas hacia la red de alcantarillado público.

En cuanto a los materiales elegidos para las mismas será el mismo: tuberías de PVC de serie caliente.

1.7. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

1.7.1. Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos pueden ser:
a) sifones individuales, propios de cada aparato;
b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
c) sumideros sifónicos;
d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:
a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;
f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no debe n estar dotados de sifón individual;
h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;
i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;
j) el desagüe de fregaderos, lavaderos debe hacerse con sifón individual

1.7.2. Redes de pequeña evacuación

Deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:
a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;
d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes: i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
iii) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º;
i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;
j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

1.7.3. Bajantes

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.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

1.7.4. Colectores

Colectores enterrados

- Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
- 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.
- Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Colectores colgados

- 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.
- 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.
- Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
- No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
- 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.

1.7.5. Otros elementos

- Se colocará una arqueta a pie de bajante debe utilizarse para el registro de las bajantes, cuando a partir de dicho punto la conducción vaya a quedar enterrada, no debe ser sifónica.
- Las arquetas de paso deben acometer como máximo 3 colectores.
- Las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable.
- Se instalará un separador de grasas cuando pueda preverse que las aguas residuales transporten una cantidad excesiva de grasa.
- Al final de la instalación y antes de la acometida debe instalarse el pozo general del edificio.
- Cuando la red interior transcurra por debajo de la cota del punto de acometida deberá preverse un sistema de bombeo y elevación.
- Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto de redes de aguas residuales como pluviales:

1.8. CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

1.8.1. Método de dimensionado

El método escogido para el dimensionado de esta instalación es el de las unidades de descarga para el ramal de residuales.

En las próximas páginas se detallarán las tablas correspondientes al dimensionado de cada uno de los tramos, junto a la descripción del sistema de soportación, sujeción y/o aislamiento perteneciente.

TIPO DE APARATO SANITARIO	UNIDADES DE DESAGÜE UD USO PRIVADO
Lavabo	1
Bidé	2
Ducha	2
Bañera	3
Inodoro	4
Fregadero	3
Lavavajillas	3
Lavadora	3

Tabla 4.1 CTE –HS 5

Con estos datos y dado que ambas viviendas disponen de iguales aparatos sanitarios, calcularemos las unidades de descarga por bajante para una vivienda tipo:

La distribución de cuartos húmedos hace que cada cuarto desagüe a un bajante.

DEPENDENCIA	UD. De DESCARGA POR BAJANTE	Ø NOMINAL DE BAJANTE (MM)
COCINA	9 ud x 2 viv = 18 ud	63 -90
BAÑO SUITE	8 ud x 2 viv = 16 ud	63 -110
BAÑO	9 ud x 2 viv = 18 ud	63 -110

Aunque por seguridad en cocina se colocará un bajante de diam 90 mm y en baños ya que el inodoro sale con diam 100 se colocará un bajante de diam 110m para no reducir la sección en el recorrido de evacuación.

1.9. CÁLCULO DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

CUBIERTA PLANA:

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6 del CTE- HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.
S < 100 deberán colocarse 2ud de sumidero

CUBIERTA INCLINADA:

El cálculo se hace en función de la zona pluviométrica y el área de la superficie a evacuar.

A la población de Tamarite de Litera (Huesca) ¡ le corresponde la zona pluviométrica A – Isoyeta 40, lo que nos da una intensidad pluviométrica de 125 mm/h. Para la zona pluviométrica B = 135 mm/h.

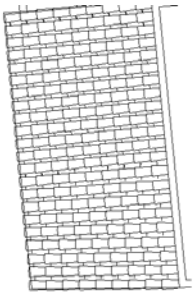
Cálculo del canalón:

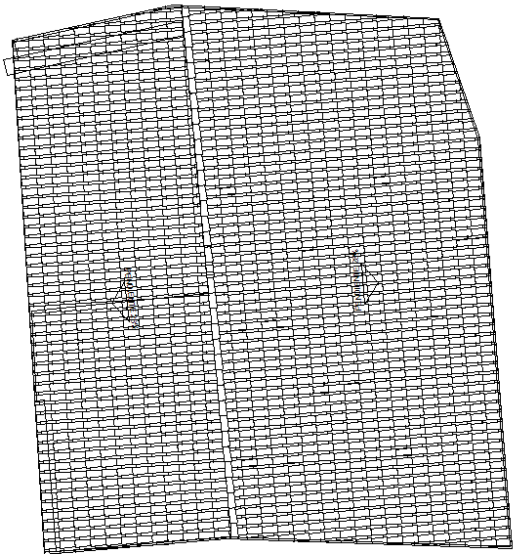
Según la tabla 4.7 y aplicando el factor de corrección al no tener un régimen pluviométrico de 100 mm/ h se obtiene

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

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*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

F = 125 / 100 = 1,25





A= 16,94 M2 B= 65,94 M2 C= 99,74 M2

CANALON

A = 16,94 X 1,25= 21,18 M2 --------- Φ 100 ---------- PENDIENTE 0,5%
B = 65,94 X 1,25= 81,78 M2 --------- Φ 125 ---------- PENDIENTE 2 %
C = 99,74 X 1,25= 124,68 M2 --------Φ 100 ---------- PENDIENTE 1 %

Cálculo del Bajante:

Según la tabla 4.8 y aplicando el factor de corrección al no tener un régimen pluviométrico de 100 mm/ h se obtiene

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

A aplicando el factor de corrección, se obtiene un bajante de Φ 50 mm
B aplicando el factor de corrección, se obtiene un bajante de Φ 63 mm
C aplicando el factor de corrección, se obtiene un bajante de Φ 75 mm

B y C al tener canalones de más de 9 m de longitud y problemas de dilataciones de material, se optará por colocar dos bajantes uno en cada extremo del canalón.

1.10. VENTILACIÓN

Según CTE –HS5 el subsistema de ventilación primaria se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, dado que nuestro edificio tiene 2 plantas piso se optará por este sistema.

La ventilación primaria será la del mismo bajante lo que en la planta cubierta saldrá alrededor de 2 metros en forma de chimenea con una campana.

1.11. PRESCRIPCIONES GENERALES

La velocidad de evacuación no superará los 2.5m^3/s.

Se ha previsto unos sumideros en la centralización de contadores. Estos sumideros irán a parar a un pequeño pozo y de ahí, se derivarán hacia el colector principal.

El colector principal hacia la red de alcantarillado público ha de reunir los colectores de aguas negras.

Los tubos de red de saneamiento que vayan empotrados en el terreno serán de PVC. A partir de aquí el tubo se cubrirá, hasta 10 cm. por encima con arena antes de completar la zanja con tierras del terreno.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón (tipo SAS) o se ejecutarán con ladrillo colocado con mortero de cemento Pórtland con base de hormigón y tapa de machihembrado. Interiormente se rebozarán con mortero de cemento y aristas de media caña.

Los bajantes, tanto los vistos como los ocultos dentro de cámara, serán de PVC.

Todos los tubos de PVC serán de la serie "C" para soportar temperaturas de agua hasta 60 grados como mínimo.

Los diámetros de la instalación se indican en planos adjuntos.

1 INSTALACIÓN SOLAR

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características básicas de la Instalación de captación solar térmica para un edificio plurifamiliar (2 viviendas) situado en Tamarite de Litera (Huesca), así como las hipótesis y métodos de cálculo utilizados para determinar los componentes que la forman.

1.2. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

DATOS de la OBRA	
TIPO DE OBRA	Vivienda unifamiliar aislada
DESCRIPCIÓN	Rehabilitación y acondicionamiento de una vivienda unifamiliar a plurifamiliar (2 viviendas)
SITUACIÓN	C/ San Antonio Alta nº 1 Tamarite de Litera (Huesca)

PROPIETARIO de la VIVIENDA	
NOMBRE	M. Josefa
APELLIDOS	Ballester Carrera
DNI	73.182.528-R

1.3. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del Proyecto es: *Mª Teresa Solano Ballester*

1.4. INSTALADOR AUTORIZADO

La instalación será realizada por:
Empresa Instaladora autorizada

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El nuevo Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo, publicado en el BOE el 28 de marzo de 2006, con su Documento Básico DB HE4 Ahorro de Energía – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, exige la instalación de un sistema de calentamiento de agua sanitaria mediante paneles solares en nuevas edificaciones y rehabilitaciones de edificios con demanda de ACS.

El sistema mediante el cual calentaremos el ACS (agua caliente sanitaria) es el de energía solar térmica a baja temperatura. Debido a que mediante este sistema no podemos garantizar el 100% del ACS durante todo el año, tendremos un sistema de apoyo formado por un grupo térmico mixto (combustible tipo gasóleo).

1.6. NORMATIVA

Para la realización del Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

- Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo por el cual se aprueba el CTE-HE 4 Ahorro de energía- Contribución solar mínima de ACS.
- RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio de 1998)
- UNE-EN 12975-1 Sistemas solares térmicos y sus componentes. Captadores solares.
- UNE 94.002 Instalaciones solares térmicas para producción de ACS. Cálculo de la demanda de energía térmica.
- UNE 100.152 Climatización soportes de tuberías
- UNE 100.153 Climatización soporte antivibratorio
- UNE 100.155 Climatización cálculo de vasos de expansión
- UNE 100.155 Climatización diseño de sistemas de expansión
- UNE 100.156 Climatización dilatadores
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión REBT de fecha 2/08/02 Real decreto 842/2002
- Normas tecnológicas de la Edificación correspondientes
- Ordenanzas municipales

1.7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación de producción de ACS con energia solar será individual. No se realizará una producción de ACS centralizada, sino que cada vivienda procederá a la producción de su propia agua caliente sanitaria. Esta solución viene justificada con las razones siguientes:

- Al tener una producción descentralizada no hace falta controlar el gasto de ACS comunitario, ya que cada usuario paga su agua consumida.
- No hace falta un control antilegionela de toda la instalación, ya que el circuito solar es independiente del consumo de ACS de la vivienda.
- Al estar separados los sistemas de acumulación hace que sea más flexible la elección por vivienda del sistema de apoyo auxiliar.

El circuito que se instalará por usuario, será cerrado. Es decir constará de dos circuitos independientes que calentarán el ACS en el ínteracumulador:

- Circuito primario: en el que el fluido calo portador llevará anticongelante y transportará el la energía absorbida por las placas hasta el intercambiador.
- Circuito secundario: este circuito estará conectado a la caldera.

Ambos circuitos tendrán bombas de impulsión.

COMPONENTES DEL CIRCUITO:

Consta de los siguientes elementos:

- Colectores solares.
- Soportes de los colectores.
- Grupo de bombas.
- Vaso de expansión.
- Sistema de control.
- Acumulador.
- Sistema de apoyo.
- Tuberías y aislantes.
- Anticongelante.
- Válvulas y llaves.

Se realizará el cálculo de la instalación para ACS de la vivienda. Los captadores solares se colocarán en la cubierta inclinada sobre cuartos de instalaciones en una plataforma plana preparada para ello, con orientación norte-sur y una inclinación de 40º.

Se transportará el fluido calentado a través del primer circuito hasta el ínter acumulador, donde se realizará el intercambio de energía que precalentará el ACS, donde será almacenada hasta su posterior distribución al grupo térmico o caldera mediante tuberías de cobre semi-duro.

Este grupo térmico tan sólo actuará como soporte en caso de que la producción solara sea insuficiente aportando solo la energía necesaria para garantizar la temperatura de confort y asegurará la producción de ACS en caso de avería de del sistema de captación solar.

A continuación se realiza el cálculo de la instalación teniendo en cuenta que ambas viviendas son iguales en cuanto a necesidades de ACS y al ser independientes, en la instalación, *cada* una a sido estudiada como si fuera una vivienda unifamiliar aislada.

1.8. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN PARA VIVIENDA TIPO

Método de cálculo de la instalación f-chart, recomendado en el Pliego de Condiciones Técnicas del IDEA para instalación de energía solar térmica.

1.8.1. Datos climáticos de la localización:

	Radiación Solar kJ/m^2 (*)	Temperaturas Medias del Agua (ºC)	Temperaturas Medias del Aire (ºC)
Enero	9141	5	5
Febrero	15047	6	6
Marzo	17855	8	10
Abril	18685	10	13
Mayo	20006	11	16
Junio	21008	12	20
Julio	23196	13	23
Agosto	22409	12	23
Septiembre	19133	11	19
Octubre	16164	10	14
Noviembre	10440	8	9
Diciembre	7556	5	5

Considerando inclinación 40º y orientación 0º

1.8.2. Consumo estimado de ACS de la instalación:

Tipo de Edificio	Vivienda unifamiliar
Nº de personas	5
Consumo de ACS (litros por personas y día)	22 l.

Ocupación 12 meses al 100%.

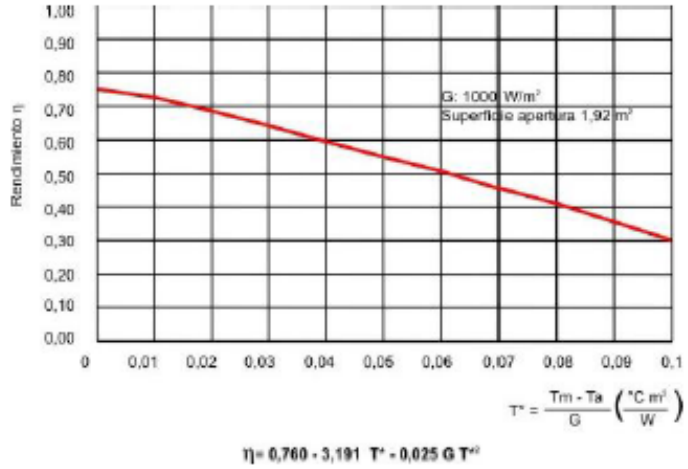
1.8.3. Sistema de captación escogido:

COLECTOR SOLAR PLANO PS 2.0
ROCA
Características técnicas:

Colector solar plano PS 2.0

Dimensiones totales: 1730 x 1170 x 83 mm.
Área total: 2,03 m2
Área de apertura: 1,92 m2
Área de absorbedor: 1,85 m2
Peso en vacío: 32,4 kg
Contenido de fluido: 1,52 l
Presión máxima 10 bar
Temperatura de estancamiento 210 °C

Curva característica del colector solar :



Contraseña de Homologación: GPS-8180

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN

En la determinación de la superficie de captación se ha respetado lo especificado en el apartado 3.3.3.1 – 2 del documento básico HE4 del CTE, que establece los siguientes márgenes de superficie de captación:

$50 \leq V/A \leq 180$

A= suma de las areas de los colectores
V= volumen de acumulación en litros

Por tanto,

50 ≤ 120/1.92 ≤ 180
50 ≤ 62.5 ≤ 180 *Se cumple la condición*

Superficie de Captación MINIMA (M2)	0.67
Superficie de Captación MAXIMA (M2)	2.40
Nº de captadores PS 2.0	1
Superficie de Captación (M2)	1.92

DISPOSICIÓN DE LOS COLECTORES:

Los colectores se dispondrán en filas según la siguiente distribución:

1 filas de 1 colectores
Por vivienda

En el conexionado de los captadores se respetará lo indicado en el apartado 3.3.2.2. del documento básico HE4 del CTE.

ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN DE LOS COLECTORES:

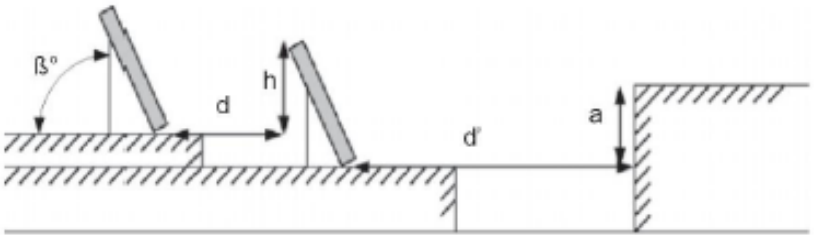
La radiación solar que incide en la superficie útil del captador depende de su situación respecto del Sol, por tanto conviene situar este de forma que a lo largo del período de captación aproveche al máximo la radiación solar incidente.

Los colectores se orientarán hacia el sur geográfico con una desviación 0.0 º (E).
En cuanto a la inclinación de los captadores estos se dispondrán con un ángulo de inclinación de 40 º.

SEPARACIÓN ENTRE FILAS DE CAPTADORES Y DISTANCA A OBJETOS CERCANOS:

Se recomienda que la distancia de los captadores con objetos cercanos sea tal que permita garantizar un máximo de 4 horas de sol entorno al mediodía del solsticio de invierno.

Por este motivo se recomienda mantener las distancias siguiendo las especificaciones siguientes:



$d = h \cdot k$ $d' = 1{,}732 \cdot a$

ß°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
k	1,532	1,638	1,732	1,813	1,879	1,932	1,970

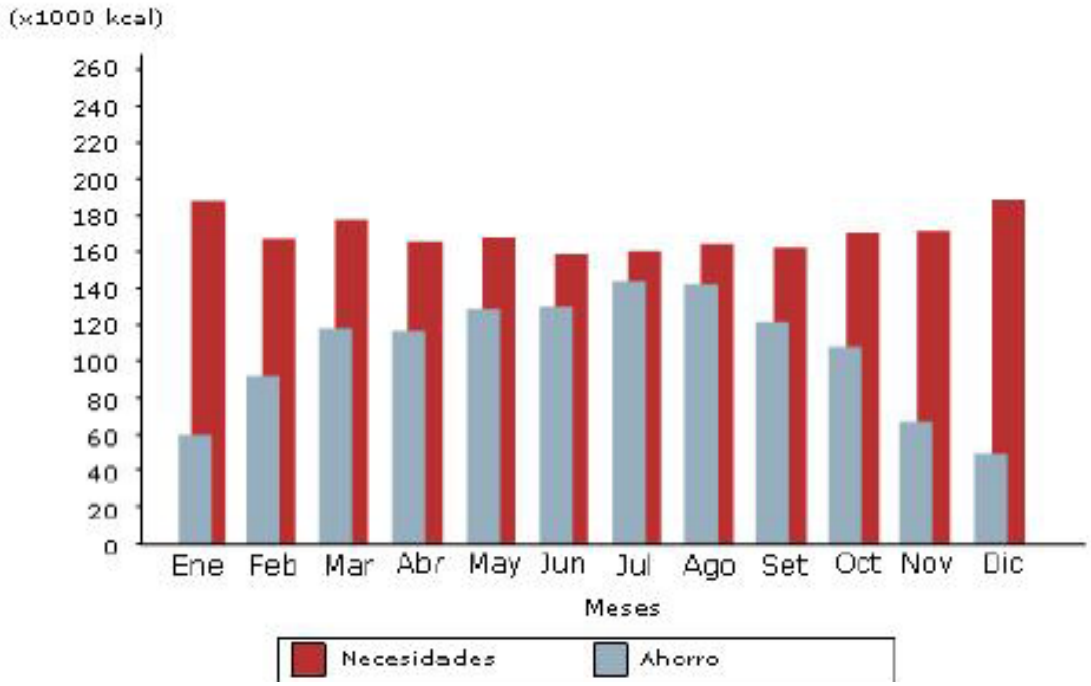
1.8.4. Volumen de acumulación:

Se estima el consumo medio diario de ACS en 110.0 litros/día a una temperatura de preparación de 60 º C.

El volumen de acumulación total de la instalación solar es de 120 litros:
Depósito Acumulador AS 120-1E de 120 litros.
Aunque se instalará uno de 150 litros por seguridad.

1.8.5. Cobertura Solar y Pérdidas:

	Ahorro kcal	Necesidades kcal	Cobertura %
Enero	59967	187550	31.97
Febrero	91264	166320	54.87
Marzo	117692	177320	66.37
Abril	116679	165000	70.71
Mayo	127881	167090	76.53
Junio	129105	158400	81.51
Julio	143456	160270	89.51
Agosto	141647	163680	86.54
Septiembre	121071	161700	74.87
Octubre	106834	170500	62.66
Noviembre	66488	171600	38.75
Diciembre	48103	187550	25.65
Anual	**1270188**	**2036980**	**63.32**



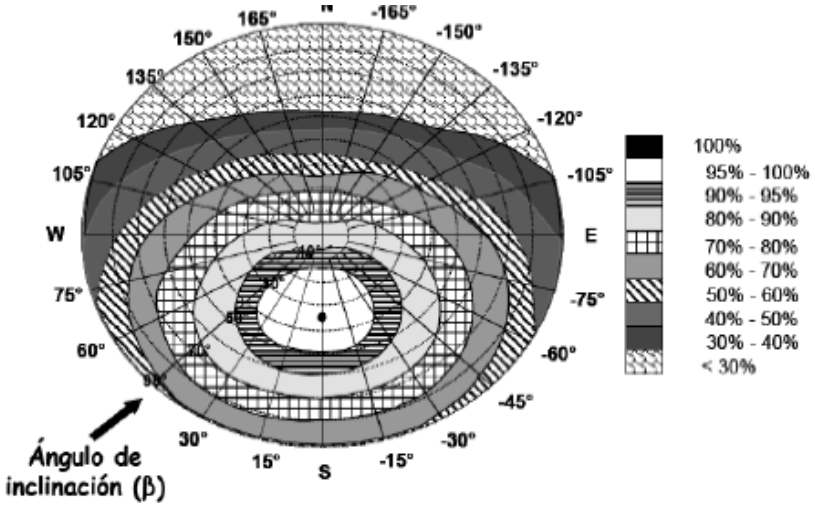
La contribución solar mínima según apartado 2.1 del documento básico HE4 del CTE es:

Población	HUESCA
Zona Climática según HE4	Zona 3
Caso General	
Demanda ACS	110.00 litros / dia
Contribución Solar mínima según HE4	50%

Se cumple la cobertura de la demanda por la normativa.

Se detallan a continuación las pérdidas calculadas, así como los requisitos de pérdidas límite incluidos en el apartado 2.1 del documento básico HE4 del CTE.

Según el diagrama de perdidas por inclinación y orientación, nuestra instalación orientada al sur geográfico y con 40º de inclinación, tendrá unas pérdidas irrelevantes para el cálculo.



Las perdidas por sombras no se tendrán en cuenta ya que no existe ningún objeto de gran importancia en el horizonte en el que se trabaja.

1.8.6. Diámetro de la tubería del circuito primario de la instalación solar

El cálculo del diámetro del circuito solar se realiza aplicando el ábaco de pérdida de carga correspondiente para tubos de cobre.

En la tabla se presentan los resultados del cálculo:

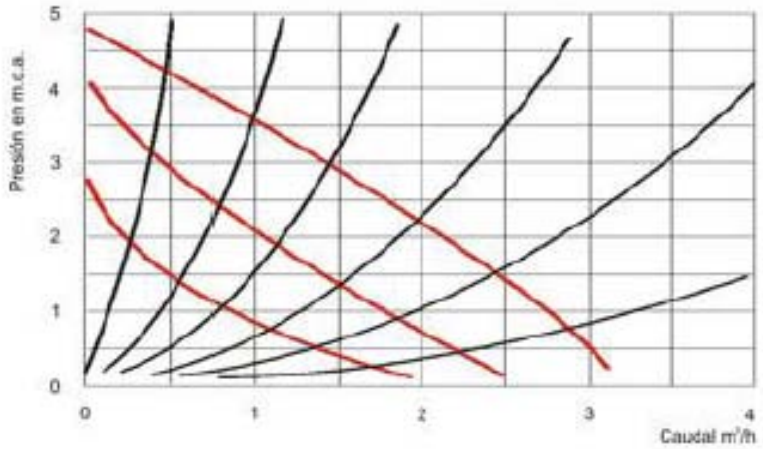
Caudal a impulsar Litros / hora	Longitud tubo aproxim M	Diámetro Nominal
102.00	10	10/12

Las dimensiones son a título orientativo. Deben ser revisadas por el instalador y el técnico de la instalación.

1.8.7. Circulador Circuito Solar

Se indican a continuación los datos de caudal y pérdida de carga del circuito, así como las características principales del circulador.

Caudal a impulsar Litros / hora	Perdida de carga (m.c.a)
102.00	0.49



1.8.8. Vaso de Expansión:

El vaso de expansión del circuito solar se selecciona en base a los datos del volumen de líquido solar contenido en la instalación, la presión de llenado, la presión máxima y las características del líquido solar.

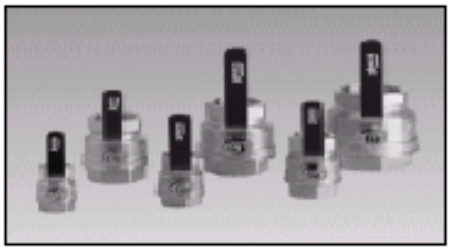
Volumen instalación (L)	6.79
Presión de llenado(bar)	2.5
Presión máxima (bar)	8
Vaso de Expansión vasoflex N (l)	18

1.8.9. Otros componentes:

Purgador

Purgador de aire de diámetro 18mm, resistente a los cambios climáticos.

Válvulas



Válvula de esfera manual con rosca, de diámetro nominal 1/2", de 10 bar de presión nominal, con cuerpo de PVC, bola de PVC y anillos de cerramiento de teflón, temperatura máxima de servicio de 60°C y montada superficialmente

Anticongelante

Anticongelante concentrado y anticorrosión, miscible con agua en una proporción no menor al 25% ni superior al 75% de agua.

Estructura de los captadores

Estructura de soporte para captadores solares formadas por perfiles angulares de acero galvanizado con tratamiento para exteriores, incluyendo elementos de fijación para superficies planas. Con ángulo de 40º.

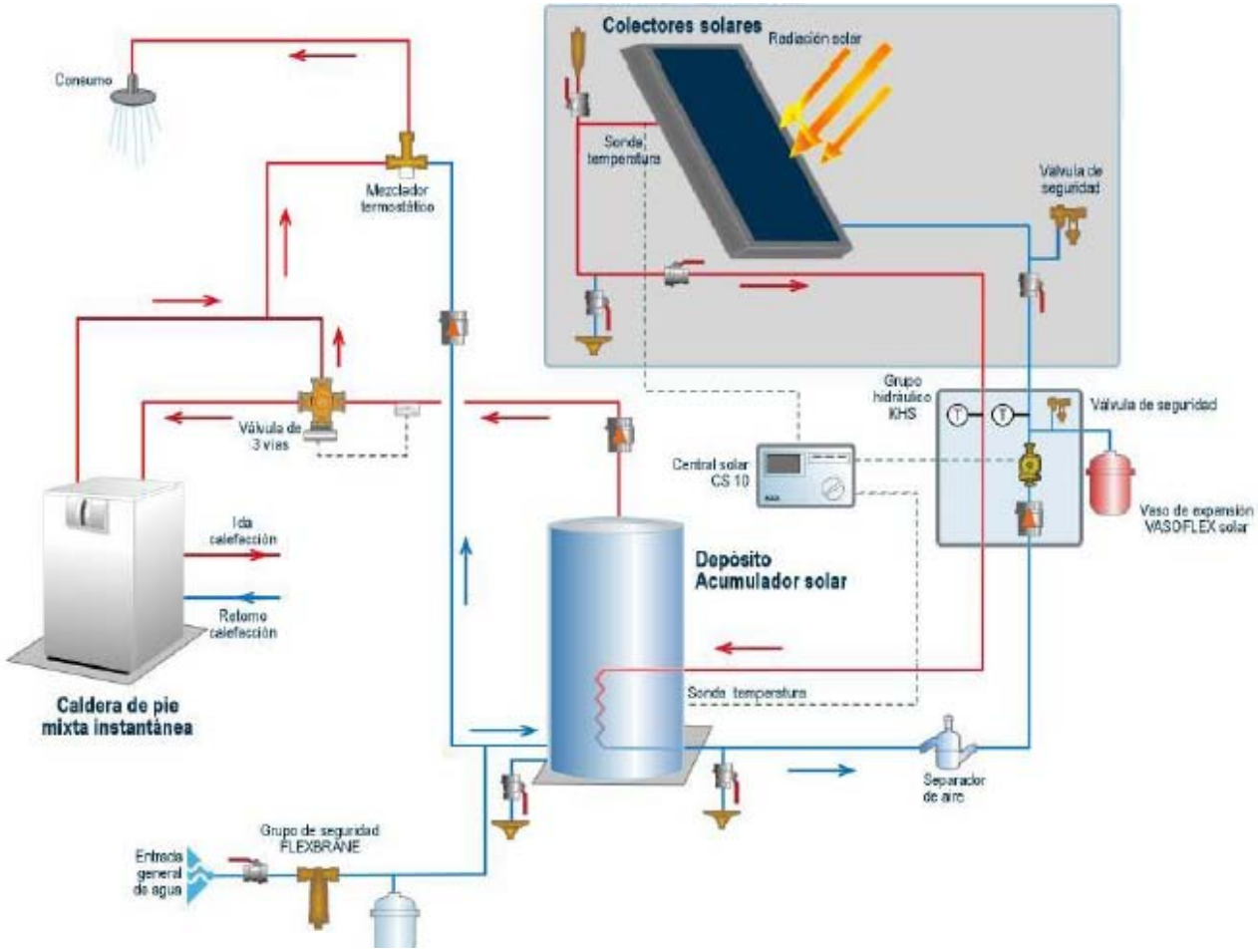
AISLATE TERMICO PARA TUBERIAS.

TUBERIAS DE COBRE SEMIDURO

SONDA TÉRMICA PARA LOS CAPTADORES

SENSORES DE TEMPERATURA PARA EL INTERACUMULADOR.

1.8.10. Esquema de instalación tipo:



INDICE

1. INSTALACIÓN SOLAR

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.2.- SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

1.4.- INSTALADOR AUTORIZADO

1.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1.6.- NORMATIVA

1.7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.8.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.8.1. Datos climáticos de la localización
1.8.2. Consumo estimado de ACS de la instalación
1.8.3. Sistema de captación escogido
1.8.4. Volumen de acumulación Puntos de utilización
1.8.5 Cobertura Solar y Pérdidas
1.8.6 Diámetro de la tubería del circuito primario de la instalación solar
1.8.7 Circulador Circuito Solar
1.8.8 Vaso de Expansión
1.8.9 Otros componentes
1.8.10 Esquema de instalación tipo

INDICE

1.- INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

1.1.- DATOS GENERALES
1.1.1.- Objeto del Proyecto
1.1.2.- Situación y propiedad de la instalación
1.1.3.- Autor del proyecto
1.1.4.- Instalador autorizado
1.1.5.- Características del inmueble
1.1.6.- Normativa

1.2.- ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

1.2.1.- Captación y Distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenal.
1.2.1.1.- Consideraciones sobre el diseño.
1.2.1.2.- Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales que se reciben en el emplazamiento de la antena.
1.2.1.3.- Plan de frecuencias.
1.2.1.4.- Número de tomas.
1.2.1.5.- Elementos necesarios para la instalación.
1.2.1.5.1.- Amplificadores necesarios
1.2.1.5.2.- Elementos componentes de la instalación
1.2.1.5.3. Cálculo de la estructura y soportes para la instalación de las antenas de televisión terrenal.
1.2.1.5.4.- Descripción de los elementos componentes de la instalación.

1.2.2.- Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.
1.2.2.1.- Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.
1.2.2.2.- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de señal de satélite.
1.2.2.3.- Previsión para incorporar las señales de satélite.
1.2.2.4.- Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrenales.
1.2.2.4.1.1 Descripción de os elementos componentes de la instalación de los sistemas.
1.2.3.- Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público.
1.2.3.1.- Establecimiento de la topología e infraestructura de la red.
1.2.3.1.1.- Red de Alimentación.
1.2.3.1.2.- Red Interior del edificio.
1.2.3.2.- Cálculo y dimensionado de la red y tipos de cables
1.2.3.3.- Estructura de distribución y conexión de pares.
1.2.3.4.- Número de tomas
1.2.3.5.- Dimensionado
1.2.3.5.1.- Punto de Interconexión.
1.2.3.5.2.- Punto de distribución de planta.

1.2.4.- Acceso y distribución del servicio de televisión por cable.
1.2.4.1.- Topología de la red.
1.2.4.1.1.- Red de Alimentación.
1.2.4.1.2.- Red de Distribución.
1.2.4.2.- Numero de Tomas

1.2.5.- Canalizaciones e infraestructura de distribución.
1.2.5.1.- Consideraciones sobre el esquema general del edificio.
1.2.5.2.- Registro de entrada y canalización
1.2.5.2.1.-Registro de entrada aéreo.
1.2.5.2.2.- Canalización externa.
1.2.5.3.- Registros de enlace.
1.2.5.4.- Canalización de enlace inferior y superior.
1.2.5.4.1.- Canalización de enlace inferior.
1.2.5.4.2.- Canalización de enlace superior.
1.2.5.5..- Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.
1.2.5.5.1.- Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Modular Inferior (RITMI).
1.2.5.5.2.- Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Modular Superior (RITMS).
1.2.5.5.3.- Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Único. (RITU)
1. 2.5.5.4.- Equipamientos de los mismos
1.2.5.6.- Registros principales.
1.2.5.7.- Canalización principal y registros secundarios
1.2.5.7.1.- Canalización principal.
1.2.5.7.2.- Registros secundarios.
1.2.5.8.- Canalización secundaria y registros de paso.
1.2.5.8.1.- Canalización secundaria.
1.2.5..9.- Registros de terminación de red
1.2.5.10.- Canalización interior de usuario
1.2.5.11.- Registros de toma.

1.3.- ESQUEMA DE PRINCIPIO

1. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

1.1.- DATOS GENERALES

1.1.1. Objeto del proyecto

Dar cumplimiento al Real Decreto-ley 1/1.998 de 27 de Febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de ICT, de acuerdo con el Real Decreto 279/1999, de 22 de febrero, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y a la orden 21712 del Ministerio de Fomento de 26 de Octubre de 1.999 que desarrolla el citado Reglamento, para garantizar a los usuarios la calidad óptima de las señales mediante la adecuada distribución de las de televisión terrenal y de telefonía, así como la previsión para incorporar la televisión por satélite y las telecomunicaciones por cable, adecuándose a las características particulares de los apartamentos.

1.1.2. Situación y propiedad de la instalación

DATOS de la OBRA	
TIPO DE OBRA	Vivienda unifamiliar aislada
DESCRIPCIÓN	Rehabilitación y acondicionamiento de una vivienda unifamiliar a plurifamiliar (2 viviendas)
SITUACIÓN	C/ San Antonio Alta nº 1 Tamarite de Litera (Huesca)

PROPIETARIO de la VIVIENDA	
NOMBRE	M. Josefa
APELLIDOS	Ballester Carrera
DNI	73.182.528-R

1.1.3. Autor del proyecto

El autor del Proyecto es: *Mª Teresa Solano Ballester*

1.1.4. Instalador autorizado

La instalación será realizada por:
Empresa Especializada

1.1.5. Características del inmueble

La instalación receptora objeto de este Proyecto estará compuesta de la siguiente manera:

- Contadores centralizados planta baja
- Nº de plantas PB+2PP+PC
- Nº total de viviendas 2

1.1.6. Normativa

Para la realización del Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

- LEY 31/1987, de 18 de Diciembre (RCL 1987/2638) de ordenación de las telecomunicaciones
- LEY 32/1992, del 3 de Diciembre de 1992, recoge modificaciones de la anterior Ley 31/1987
- Real Decreto 3-2-1995 número 152/1995 del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, recoge la reventa de capacidad de servicio portador de telecomunicaciones.
- LEY 42/1995 de 22 de Diciembre, de las telecomunicaciones por cable
- Real Decreto 1/1998 de 27 de febrero, Infraestructuras para instalaciones de telecomunicaciones en edificios
- LEY 11/1998 de 24 de Abril. Ley General de Telecomunicaciones (Art. 53 y 60)
- REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS, PARA EL ACCESO DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES Y DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES (Real Decreto 279/1999 de 22 de Febrero)
- Decret 172/1999 de 29 de Junio, sobre canalizaciones e infraestructura de radio difusión sonora, televisión, telefonía básica y otros servicios por cable en los edificios.
- O.M. de 26 de Octubre de 1999

1.2.- ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

1.2.1. Captación y distribución de RADIODIFUSIÓN SONORA y TELEVISION TERRENAL:

1.2.1.1. Consideraciones sobre el diseño

La infraestructura común de telecomunicaciones consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones;

- Para el servicio de radiodifusión sonora y televisión terrenal: Captación adaptación y distribución.
- Para el servicio de televisión y radiodifusión sonora procedentes de satélite: Previsión de captación. Distribución y mezcla con las señales anteriores.
- Para el servicio de telefonía: Acceso y distribución del servicio telefónico básico, con posibilidad de RDSI.
- Para el servicio de comunicaciones por cable: Previsión de acceso y previsión de distribución del servicio de telecomunicaciones por cable.

La ICT está sustentada por una infraestructura de canalizaciones adecuada que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

El establecimiento de un plan de frecuencias para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrenal de las entidades con título habilitante, sin manipulación ni conversión de frecuencias y que permita la distribución de señales, no contempladas en la instalación inicial, por los canales previstos de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro. La desaparición de la TV analógica y la incorporación de la TV digital terrenal conllevará el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz. (C8 a C12, BIII) y 470 a 862 MHz. (C21 a C69, BIV y BV) MHz, que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital y televisión digital terrenal.

Tras realizar las correspondientes medidas de campo, se han seleccionado las antenas necesarias para recibir con un adecuado nivel de señal las distintas emisiones del servicio. Identificadas las correspondientes portadoras, se ha estudiado el mejor procedimiento para su correcta distribución concluyéndose la conveniencia de trasladar uno de los canales de la banda III a la banda IV con vistas a facilitar su ecualización y dejar libre la primera de las bandas para otros servicios.

Las redes de distribución y dispersión se han diseñado para obtener el mayor equilibrio posible entre las distintas tomas de usuario con los elementos de red.

Las características del inmueble no hacen necesaria la introducción de amplificación intermedia entre la cabecera y las tomas de usuario más desfavorables.

1.2.1.2. Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal que se reciben en el emplazamiento de las antenas

En el emplazamiento se reciben los programas de entidades habilitadas indicadas en la siguiente tabla. Los valores de señal se obtienen con las antenas que se indican en el apartado en que se resumen los elementos de la instalación:

Programa	Canal	P. Vídeo (MHz)	P. Sonido (MHz)	S(dBµV)
TVE-1	9	203,25	208,75	70
TVE-2	27	519,25	524,75	70
A3	23	487,25	492,75	70
TELE 5	29	535,25	540,75	70
CANAL+	34	575,25	580,75	70
ETB-1	25	503,25	508,75	70
ETB-2	21	471,25	476,75	70
QUIERO	66-69	Portadoras: 831.25 ... 855.25		60
FM	Canales en la banda 87,5 a 108 MHz			70 (Valor típico)

1.2.1.3. Plan de frecuencias

Se establece un plan de frecuencias en base a las frecuencias utilizadas por las señales que se reciben en el emplazamiento de las antenas, sean útiles o interferentes.

	Banda III	Banda IV	Banda V
Canales ocupados	9	21,23,25,27,29,34	66, 67,68,69
Canales interferentes	No hay	No hay	No hay

El canal terrestre en la banda tercera (TVE-1), se convierte a otro en la banda IV. Teniendo en cuenta los canales ocupados y los interferentes se elige el canal 38 para la emisión de este programa. Así pues, el canal 9 a efectos de consideraciones de frecuencias se convierte en un canal interferente en la instalación.

Con las restricciones técnicas a que están sujetas la distribución de canales, resulta el siguiente cuadro de plan de frecuencias:

Banda	**Canales Utilizados**	**Canales Interferentes**	**Canales utilizables**	**Servicio recomendado**
Banda I	No utilizada			
Banda II				FM – Radio
Banda S (alta y baja)			Todos menos S1	TVSAT A/D
Banda III		9	5 y 6 7 a 11	TVSAT A/D Radio D terrestre
Hiperbanda			Todos	TVSAT A/D
Banda IV	21,23,25,27,29,34,38		36 y 37	TV A/D terrestre
Banda V	66,67,68,69		Todos menos 66,67,68, y 69	TV A/D terrestre
950-1.446 MHz			Todos	TVSAT A/D (FI)
1.452 – 1.492 MHz			Todos	Radio D satélite
1.494 – 2.150 MHz			Todos	TVSAT A/D (FI)

1.2.1.4. Número de tomas

Nº de dependencias por apartamento con toma	4
Nº de apartamento	2
Total tomas en apartamento	8

El número de dependencias con toma se obtiene de dividir el número de dependencias menos los lavabos, que en este caso son 4 dividido por 2, según lo marcado en el reglamento.
Aunque en este proyecto el número total de tomas es de 8 en los apartamentos.

1.2.1.5. Elementos necesarios para la instalación

1.2.1.5.1. Amplificadores necesarios

En el edificio estudiado, no necesita ningún tipo de amplificación ya que los niveles de señal en la peor toma están dentro de los límites de 62 dBµV de mínimo y los 82 dBµV de máximo.

1.2.1.5.2. Elementos componentes de la instalación

TROBA	Situada a la entrada de la urbanización	De 101 dB para 86 MHz De 104 dB para 860 MHz
SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL	FM B-II VHF UHF	1 Antena omnidireccional 1 Antena directiva G>9 dB 1 Antena directiva G>12 Db
SOPORTES PARA ELEMENTOS CAPTADORES		Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura. Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre el suelo mediante una zapata de hormigón. Un mástil de 3 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados. Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil, capaces de soportar velocidades de viento de hasta 150 Km./h.
OTROS MATERIALES		Fuentes de alimentación Resistencias de carga de 75 Ohm. Puentes. Cofre para equipo, toma de tierra

CABLES		**PUNTO ACCESO AL USUARIO**	
TIPO	**Long. Total (mts)**	**TIPO**	**Cantidad**
1	280	PAU 1	2

1.2.1.5.3. Cálculo de la estructura y soportes para la instalación de las Las antenas de televisión terrenal

La correcta recepción de las señales, en nuestro caso, requiere elevar las antenas al menos 4 m. Sobre el punto de anclaje previsto en el edificio. Para ello se utilizará una estructura con los siguientes elementos:

- Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura. Se trata de una torre de sección triangular equilátera de 18 cm. de lado, construida con tubo redondo de 20 mm. de diámetro exterior y 2 mm. de espesor de pared. Para los largueros o cabezas de estructura se empleará este mismo tubo. Para los tirantes de celosía se emplearán varillas de acero de 6 mm. de diámetro.
- Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre el suelo mediante una zapata de hormigón.
- Un mástil de 3 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados.
- Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil, capaces de soportar velocidades de viento de hasta 150 Km./h.

1.2.1.5.4. Descripción de los elementos componentes de la instalación

El cable coaxial utilizado es el mismo en toda la instalación.
Sobre el mástil se sitúan tres antenas: la omnidireccional para FM-Radio y las dos directivas una de banda III y la otra que cubra las bandas IV y V. Sus correspondientes cables de bajada se llevan por el camino más corto hasta el RITS donde se sitúa el equipo de cabecera. La salida del mismo se lleva a un distribuidor de dos salidas (tipo 2) que se conectan a sendos mezcladores (tipo 1) de dos entradas (VHF/UHF y FI/SATÉLITE) y una salida, para proporcionar la función de mezcla que se requiere en el R.D. a fin de que la instalación quede preparada para la inyección de las señales de satélite en el momento que así se decida..

Los dos cables de bajada vertical recorren los diferentes pisos, distribuyendo mediante derivadores de dos salidas a todas las plantas.

Las salidas de los derivadores se conectan con los PAU'S, que permiten a estos la selección del cable de la red de dispersión que deseen, y, posteriormente mediante un distribuidor de tres salidas (tipo 4) y con una red en estrella, se alcanzan las tomas de usuario (tipo A).

1.2.2. Distribución de RADIODIFUSIÓN SONORA y TELEVISIÓN POR SATÉLITE

Para facilitar la futura instalación de la Radiodifusión sonora y televisión por satélite, a continuación se desarrollan los estudios y cálculos pertinentes.

1.2.2.1. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite

Se prevé la instalación de dos antenas parabólicas con la orientación adecuada para captar los canales digitales provenientes del satélite Astra e Hispasat respectivamente. El emplazamiento previsto para ubicar las mismas queda reflejado en el plano de cubierta. Se ha comprobado la ausencia de obstáculos que puedan provocar obstrucción de la señal en ambos casos.

La orientación de cada una de las antenas será la siguiente:

HISPASAT: Acimut: 223^0	ASTRA: Acimut: 156^0
Elevación: 31^0	Elevación: 37^0

Los diámetros necesarios para cada una de las antenas se calculan partiendo de la ecuación del enlace descendente:

$$C/N = PIRE + G - 10 \log (KT_eB) + 20.\log (\lambda/4\pi D)$$

PIRE: Potencia Isotrópica Radiada efectiva en el lugar del emplazamiento
G: Ganancia de la antena receptora
λ: Longitud de onda
D: Distancia al satélite (38.000 Km)
K: Constante de Boltzman ($1.38\ 10^{-23}$ W/Hz ^{0}K)
T_e: Temperatura equivalente de ruido del conjunto conversor LNB-antena
C/N: Medido a la salida del conversor

En ambos casos se seleccionarán conversores con una figura de ruido máxima de 0.7 dB y 55 dB de ganancia y alimentadores con polarización lineal.

Antena para Hispasat

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 52dBw
C/N: 17.5 dB. Se ofrecerá una calidad al usuario de 16.5 dB (1.5 dB mejor que la requerida) y se considerará una posible degeneración de hasta 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos *el diámetro de la antena necesaria es de 90 cm.*

Antena para Astra

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 50dBw
C/N: 17,5 dB. Se ofrecerá una calidad al usuario de 16,5 dB (1.5 dB mejor que la requerida para el servicio analógico, que es el más crítico) y se considerará una posible degeneración de hasta 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos *el diámetro de la antena necesaria es de 120 cm.*

1.2.2.2. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de señal de satélite

Las antenas parabólicas serán tipo foco centrado y dispondrán de un pedestal para su sujeción a cada una de las dos bases de anclaje que, a su vez, dispondrán de tres pernos de 16 mm. de diámetro embutidos en una zapata de hormigón cuyas dimensiones serán definidas por el arquitecto y serán capaces de soportar los esfuerzos indicados en el pliego de condiciones

1.2.2.3. Previsión para incorporar las señales de satélite

La normativa aplicable no exige la instalación de los equipos necesarios para recibir estos servicios, reflejando este proyecto solo una previsión para su posterior instalación. A continuación se realiza el estudio de dicha previsión, suponiendo que se distribuirán solo los canales digitales modulados en QPSK y suministrados por las actuales entidades habilitadas de carácter nacional. La introducción de otros servicios o la modificación de la técnica de modulación empleada para su distribución requerirá modificar algunas de las características indicadas, concretamente el tamaño de las antenas y el nivel de salida de los amplificadores de FI.

1.2.2.4. Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrenales

La señal terrenal (radiodifusión y televisión analógica) se distribuye mediante un repartidor para cada uno de los dos cables: “A” y “H”.

Cada una de las señales digitales correspondientes a los cables A y H se mezcla con la señal analógica utilizando un mezclador y configurando así la señal completa para cada uno de los cables tal como se indica en el diagrama de bloques RTV y TVSAT.

1.2.2.4.1.1. Descripción de los elementos componentes de la instalación de los sistemas

- Diámetro de las antenas: 90 cm (Hispasat) y 120 cm (Astra)
- Figura de ruido de los conversores: ≤ 0,7 dB
- Ganancia de los conversores: ≥ 55 dB
- Nivel máximo de salida del amplificador de cabecera: 118 dBμV
- Atenuación de los cables (2150 MHz): ≤ 0,32 dB/m
- Pérdidas máximas en los derivadores tipo A: 2dB (UHF) y 3,5dB (FI)
- Pérdidas máximas en los derivadores tipo B: 1,6dB (UHF) y 2dB (FI)
- Pérdidas máximas en los derivadores tipo C: 1 dB (UHF) y 2 dB (FI)
- Pérdidas máximas en los repartidores de 2 vías: 4dB (UHF) y 7 dB (FI)
- Pérdidas máximas en los repartidores de 4 vías: 7,5dB (UHF) y 9dB (FI)
- Pérdidas máximas en los mezcladores: 4 dB (UHF) y 4 dB (FI)

1.2.3. Acceso y distribución del servicio de TELEFONIA disponible al público

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y la distribución del servicio telefónico, de los distintos operadores, a los usuarios del mismo desde como mínimo el número de estancias del inmueble a las que hace referencia el Reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

1.2.3.1. Establecimiento de la topología e infraestructura de la red

1.2.3.1.1. Red de Alimentación

Los Operadores del Servicio Telefónico Básico accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser cables o vía radio. En cualquier caso accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de Telefonía montado en el RITI.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador su diseño, dimensionamiento e instalación.

En el Registro Principal, que se instalará según proyecto, se colocarán las regletas de conexión (Regletas de Salida) desde las cuales partirán los pares que se distribuyen hasta cada usuario, además dispone de espacio suficiente para alojar las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes así como para las regletas de entrada de los operadores.

El dimensionado de esta red es responsabilidad de los Operadores. El acceso de la misma hasta el RITU se establecerá por la canalización de enlace.

En el RITU se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de adaptación de señal en el caso en el caso en que los operadores accedan vía radio.

1.2.3.1.2. Red interior del edificio

- Red de distribución:.
- Red de dispersión:
- Red interior de usuario.

El esquema de la red total se refleja en el plano correspondiente.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en:
- Punto de Interconexión
- Punto de distribución
- Punto de acceso de usuario

1.2.3.2. Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables

En el inmueble de 2 viviendas objeto del presente proyecto no existe previsión de oficinas, ni previsión de distribución de servicios RDSI en cualquiera de sus modalidades.

El número de pares necesarios es de 4 y corresponde a apartamentos de utilización permanente con un coeficiente de 2 líneas por apartamento.

Siendo 4 el número de pares necesarios, la red de distribución estará formada por el cable normalizado inmediato superior, de 50 pares, que se distribuirán de la siguiente forma:

1.2.3.3. Estructura de distribución y conexión de pares

En la planta piso se segregarán 1par y 1de reserva

Este cable se conectará en el extremo inferior a las regletas de conexión situadas en el Registro Principal, montado en el RITU.

1.2.3.4. Número de tomas

A la vista del plano de planta de los apartamentos se observa que dispone de las siguientes estancias:

. Salón-comedor
. Cocina
. Dormitorios

1.2.3.5. Dimensionado

1.2.3.5.1. Punto de Interconexión

Se equiparán 1 regletas de 10 pares que se montan en el Registro Principal y cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones.

1.2.3.5.2 Punto de distribución de planta

Los pares segregados en cada planta se conectarán a las regletas de conexión montadas en el Registro Secundario.
Se equipará con 2 regletas de 5 pares, tanto si es para plantas de viviendas, cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones.
La red de dispersión está formada por 2 cables de un par cada uno, o por uno de dos pares, que van desde el punto de Distribución situado en el registro secundario hasta el Punto de Acceso de Usuario en el registro de terminación de red de cada vivienda, las características se especifican en el Pliego de Condiciones.
En el registro de terminación de red de cada vivienda se instalará un PAU, que puede ser de uno o de dos pares.

La red interior de usuario es la parte de la red que va desde el PAU hasta cada base terminal (BAT).
En la vivienda se han previsto 4 BAT's, cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones, situadas en, salón y 3 dormitorio. Se utilizará topología en estrella por lo que se necesitan tres cables de un par desde cada BAT al PAU.

1.2.4. Acceso y distribución del servicio de TELEVISION POR CABLE

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso, y en su caso, la distribución del servicio de telecomunicaciones por cable de los distintos operadores, a los usuarios del mismo desde como mínimo el número de estancias del inmueble a las que hace referencia el Reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

1.2.4.1. Topología de la red

1.2.4.1.1. Red de Alimentación

Los diferentes operadores acometerán con sus redes de alimentación al edificio, llegando al RITU bien a través de cable o bien vía radio hasta el RITS y desde aquí mediante cable hasta el RITU. En este recinto colocarán sus equipos de adaptación, facilitando un número suficiente de salidas para poder suministrar servicio de telecomunicaciones por cable a todos los posibles usuarios del edificio. La conexión desde el RITU hasta los usuarios se realizará a través de la red de distribución, con topología en estrella y llevará las señales hasta cada punto de terminación de red ó Punto de Acceso de Usuario en el interior de las viviendas, su instalación y diseño serán responsabilidad del operador del servicio.

1.2.4.1.2 Red de Distribución

Estará constituida para cada usuario y por cada operador por un cable que unirá el punto de interconexión, en el registro principal del operador en el RITU, con el punto de terminación de red ó punto de acceso de usuario (PAU) en el interior de la vivienda o local del usuario. Será responsabilidad del operador su instalación.

Punto de terminación de red ó punto de acceso de usuario: Este punto se definirá de forma contractual entre operador y usuario, dependiendo del equipamiento disponible en el interior de las viviendas o locales para este servicio. Estará situado a la entrada de las viviendas en los Registros de Terminación de Red.

1.2.4.2 Número de tomas

a) En viviendas, el número de estancias computables a los efectos de este servicio:

- . Salón
- . 3 Dormitorios

No hay especificación de uso de los mismos, por lo que no se instalarán los registros de toma, terminando la infraestructura en el Registro de Terminación de Red.

Total registro de toma: 8

La distribución en interior de vivienda será con *tipología en estrella* desde cada toma de usuario hasta el RTR.

1.2.5. Canalizaciones e infraestructura de DISTRIBUCION

En este capítulo se definen, dimensionan y ubican las canalizaciones, registros y recintos que constituirán la infraestructura donde se alojarán los cables y equipamiento necesarios para permitir el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones definidos en los capítulos anteriores.

1.2.5.5 Consideraciones sobre el esquema general del edificio

El esquema general del edificio comenzará por la parte inferior del edificio en la arqueta de entrada y por la parte superior del edificio en la canalización de enlace superior, termina siempre en las tomas de usuario. Esta infraestructura la componen las siguiente partes: arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicación, registros principales, canalización principal y registros secundarios, canalización secundaria y registros de paso, registros de terminación de red, canalización interior de usuario y registros de toma, y que se describen a continuación.

1.2.5.2 Registro de entrada y canalización externa

Permiten el acceso de los servicios de Telefonía Básica + RDSI y los de Telecomunicaciones por cable al inmueble. El registro es el punto de convergencia de las redes de alimentación de los operadores de estos servicios, cuyos cables y hasta el límite interior del edificio, se alojarán en los correspondientes tubos que conforman la canalización externa.

1.2.5.2.1. Registro de entrada aéreo

Tendrá unas dimensiones mínimas de 45X45X12 cm (ancho, largo y profundo). Su localización exacta será objeto de la dirección de obra previa consulta a la propiedad y a los operadores interesados.

1.2.5.2.2 Canalización externa

Estará compuesta por 3 tubos de PVC de 63 mm. de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente ocupación:

1 conductos para TB+RDSI
1 conductos para TLCA
1 conducto de reserva

1.2.5.3. Registros de enlace

• Para los servicios de TB+RDSI y TLCA, con redes de alimentación por cable: Son cajas de plástico ó metálicas, cuyas características se definen en el pliego de condiciones, y estarán provistas de puerta o tapa. Sus dimensiones mínimas serán: 70x50x12 cm. (alto x ancho x profundo) y se situarán en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa y en el punto en el que la canalización horizontal que parte de este registro cambia de dirección para acceder al recinto correspondiente.

• Para los servicios con redes de alimentación radioeléctricas: Son cajas de la misma constitución que las anteriores y sus dimensiones mínimas serán 45x45x12 cm (alto x ancho x profundo).

No será necesaria la instalación de un registro de enlace, debido a que es la canalización externa la encargada de llevar la señal desde la arqueta de entrada hasta el RITU situado en armario en planta baja.

1.2.5.4 Canalizaciones de enlace inferior y superior

Es la que soporta los cables de las redes de alimentación desde el primer registro de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación correspondiente.

1.2.5.4.1. Canalización de enlace inferior

Comienza en el registro de enlace situado en la parte interior de la fachada y termina en el RITU. Está formada por 3 tubos de PVC de 63 mm de diámetro exterior, distribuidos de igual forma que en la canalización externa. Podrán instalarse empotrados o superficiales, o enterrados en canalizaciones subterráneas.
En nuestro caso, la canalización de enlace inferior se considerará una prolongación de la canalización externa.

1.2.5.4.2 Canalización de enlace superior

Comienza en el registro de enlace situado en la parte interior del forjado de cubierta y termina en el RITU. Esta formada por 4 tubos empotrados o superficiales de diam 40mm.

- RTV terrenal: 1
- RTV satélite: 1
- Telefonía TF: 1
- Reserva: 1

En las canalizaciones de reserva, en su caso, los operadores de los servicios de TB, RDSI y TLCA instalarán sus cables de alimentación, siendo responsabilidad de ellos su dimensionamiento y colocación.

1.2.5.5 Recintos de Instalaciones de Telecomunicación

1.2.5.5.1. El Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI)

No es necesario utilizar un recinto inferior en la presente instalación.

1.2.5.5.2 El Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS)

No es necesario utilizar un recinto inferior en la presente instalación.

1.2.5.5.3 El Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Único (RITU)

El recinto de Instalaciones de Teleomunicación Único (RITU) se ubicará en planta baja, zona comunitaria. Dimensiones 2,00x1,00x0,50 m (altox anchox profundidad).

1.2.5.5.4 Equipamientos de los mismos.

Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables.

Tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios que facilitará el acceso a los distintos usuarios.

Dispondrán de una canalización eléctrica directa hasta el cuarto de contadores, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2x6 +T mm2 de sección, en tubo de PVC, empotrado o superficial con diámetro mínimo de 32 mm que finalizará en el cuadro de protección, con las protecciones magnetotérmicas y diferencial estipuladas en el reglamento vigente.

En el espacio superior van ubicados los amplificadores monocanales y todo el sistema mezclador de señales previsto en el proyecto, además se preverá espacio libre suficiente para futuras ampliaciones de señales, bien vía terrestre o satélite. Los inferiores albergarán los registros principales de TB+RDSI y previsión de servicios futuros.

1.2.5.6 Registros principales

Son armarios o huecos previstos en los RITI para instalar tanto los regleteros de entrada y salida como los equipos de los operadores.

Sus dimensiones serán las necesarias para albergar las regletas de interconexión teniendo en cuneta que el número de pares de las regletas de salida será igual al total de pares de la red de distribución y que el de las regletas de entrada será 1,5 veces el de la salida, para dejar espacio para que los operadores de servicio instala en las suyas.

Se instalará un repartidor mural vertical en cada uno, donde se montarán las regletas de 10 pares, con sus correspondientes portaetiquetas de identificación, a estas se conectará el operador que vaya a proporcionar el servicio de telefonía.

1.2.5.7 Canalización principal y registros secundarios

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio, conecta el repartidor principal con los registro secundarios que van en cada planta. Su función es la de llevar las líneas principales hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

1.2.5.7.1 La canalización principal

La canalización principal se inicia en el RITU y enlaza los diferentes registro secundarios de las diferentes plantas.

Está compuesta por 5 tubos de ϕ40 mm con la siguiente distribución:

Telefonía:	1 x ϕ40 mm
TLCA:	2 x ϕ40 mm
RTV:	1 x ϕ40 mm
Reserva:	1 x ϕ40 mm

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

1.2.5.7.2 Los registros secundarios

Son cajas ó armarios, cuyas características se especifican en el pliego de condiciones, que se intercalan en la canalización principal en cada planta y que sirven para poder segregar en la misma todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esa planta. La canalización principal le llega por abajo, se interrumpe por el registro y continúa para enlazar con la de la planta superior, finalizando en el RITS.

Sus dimensiones mínimas serán: 45x45x15 cm. cm (anchura, altura, profundidad) y estarán cerrados por una puerta de plástico o metálica con cerradura y llave. Dentro se colocan los dos derivadores de los ramales de RTV y las regletas para la segregación de pares telefónicos. Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.
Existirá uno en cada planta de viviendas.

1.2.5.8 Canalización secundaria y registros de paso

1.2.5.8.1 Canalización secundaria

Es la que soporta la red de dispersión. Conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red en el interior de las viviendas o restaurante.
Está formada por 4 tubos de PVC con la siguiente distribución y diámetro exterior:

- 1 de ϕ32 mm. para alojar TB.
- 1 de ϕ32 mm. para alojar RTV.
- 1 de ϕ32 mm. para TLCA
- 1 de ϕ32 mm reserva

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.
Dado que la distancia desde el RS a las viviendas es inferior a 15 m. no son necesarios registros de paso.

1.2.5.9 Registros de terminación de red

Conectan la red secundaria con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso de usuario (PAU) de los distintos servicios, en el caso de TLCA al menos de forma conceptual. Este punto se emplea para separar la red comunitaria y la privada de cada usuario.

Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared de vivienda ó local provistas de tapa y sus dimensiones mínimas serán:

- Para RTV: caja de 20x30x6 cm (ancho, alto, fondo), donde llegan los cables coaxiales de los dos ramales. En este registro se coloca el repartidor que dará servicio a todas las tomas de usuario.
- Para TLCA: caja de 20x30x6 cm (ancho, alto, fondo), donde llegarán los cables coaxiales de TLCA. El equipamiento de este registro dependerá del operador con el que se contrate este servicio.
- Para telefonía: caja de 17x10x4 cm (ancho, alto fondo), en cuyo interior se instalará el PAU ó también denominado punto de terminación de red telefónica comunitaria.
- Cuando se integren en un registro único las dimensiones mínimas serán 300x500x60 mm, provisto de tapa.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.
Estos registros se colocarán a mas de 20 cm. del suelo y menos de 180 cm. del suelo.
Los registros de RDSI, RTV y TLCA, dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

1.2.5.10 Canalización interior de usuario

Es la que soporta la red interior de usuario. Está realizada por tubos de material plástico, corrugados o lisos, empotrados por el interior de la vivienda y unen los RTR con los distintos registros de toma y cuando sea necesario se utilizarán registros de paso para facilitar la instalación posterior de cables. La topología de las líneas será en estrella.

El diámetro de los tubos será:

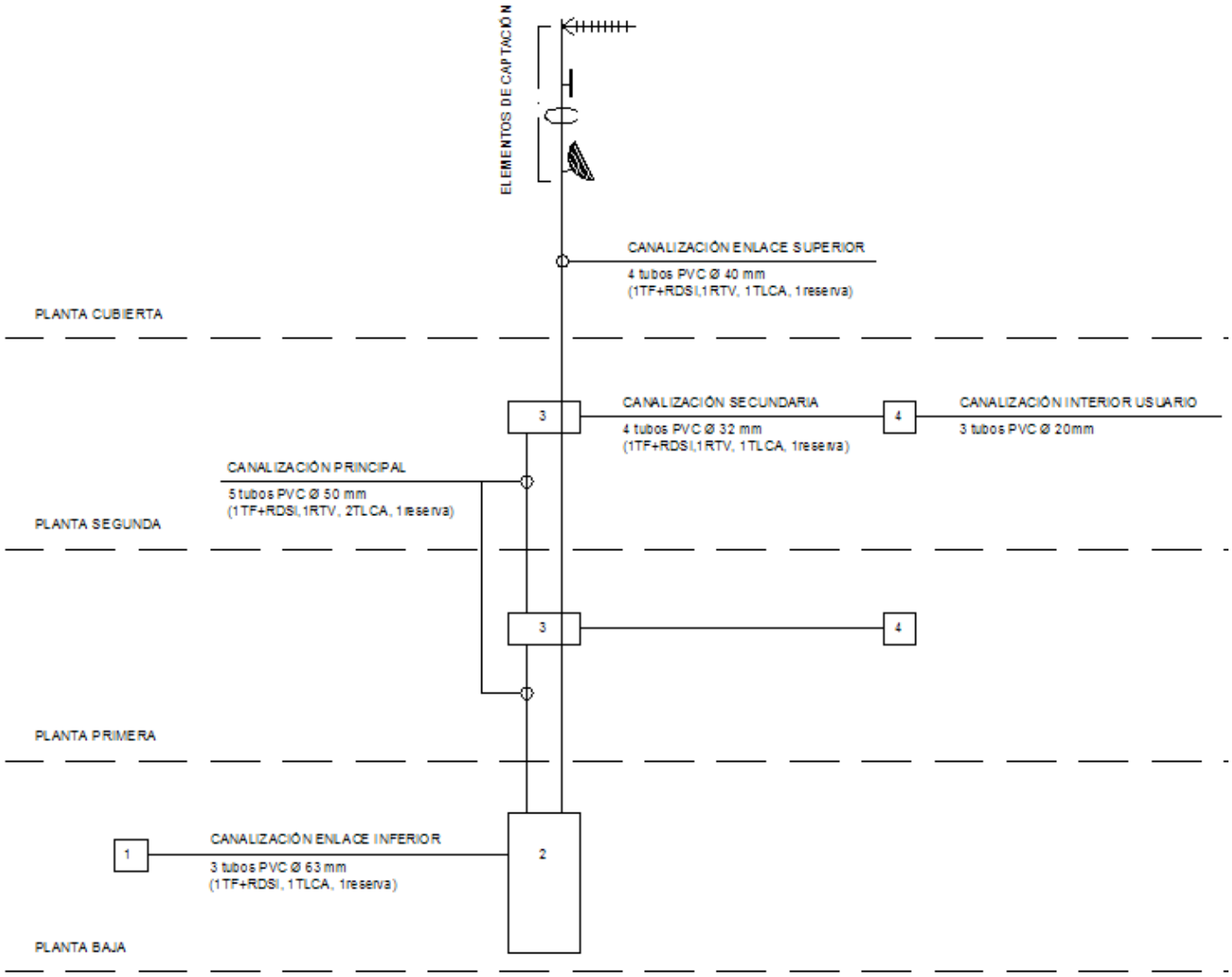
- de ϕ20 mm. para TB.
- de ϕ20 mm. para RTV.
- de ϕ20mm. para TLCA

1.2.5.11 Registros de toma

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario. Sus dimensiones mínimas son 6,4 x 6,4 x 4,2 cm (alto, ancho, fondo). Se instalarán tres para telefonía, tres para tomas de RTV y tres para TLCA.

Los registro de toma tendrán en sus inmediaciones max 5cm una toma de corriente alterna o base de enchufe.

1.3.- ESQUEMA DE PRINCIPIO



LEYENDA DE TELECOMUNICACIONES		
Nº	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES (altoxanchoxfondo)
1	REGISTRO DE ENTRADA	45x45x12 cm
2	R.I.T.U.	200x100x50 cm
3	REGISTRO DE SECUNDARIO	45x45x15 cm
4	REGISTRO R.T.R.	30x50x6 cm

INDICE

1. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.2.- SITUACIÓN Y CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

1.4.- INSTALADOR AUTORIZADO

1.5.- NORMATIVA

1.6.- LA INSTALACIÓN SEGÚN EL CTE

1.7.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

1.8.- CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS

1. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación de ventilación, en conformidad con la normativa vigente.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Con la aprobación del Código Técnico de la Edificación, la ventilación natural obligatoria (el aire interior es más caliente y tiende a subir hacia arriba creando una presión negativa en la vivienda, conocida como ventilación por depresión, que permite la entrada de aire fresco exterior a través de las juntas de puertas y ventanas mal ajustadas) no puede ser pasiva, si no que debe de ser híbrida o mecánica.

VENTILACIÓN MECÁNICA:
La renovación del aire se produce por la utilización de aparatos electro-mecánicos dispuestos a tal efecto. Los conductos de extracción de baños y cocinas deben disponer de un aspirador mecánico en la boca de expulsión, situado normalmente en el exterior sobre la cubierta del edificio. Debe disponerse de un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o, en su defecto, adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.
Pueden ser instalaciones higroregulables, que permitan medir la tasa de humedad para determinar el caudal de aire a ofrecer.

VENTILACIÓN HIBRIDA:
Cuando las condiciones de presión y temperatura ambientales son favorables, la renovación del aire se produce como en la ventilación natural pasiva; y cuando son desfavorables, como en la ventilación con extracción mecánica.

1.2.- SITUACIÓN Y CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO

DATOS de la OBRA	
TIPO DE OBRA	Vivienda unifamiliar aislada
DESCRIPCIÓN	Rehabilitación y acondicionamiento de una vivienda unifamiliar a plurifamiliar (2 viviendas)
SITUACIÓN	C/ San Antonio Alta nº 1 Tamarite de Litera (Huesca)

PROPIETARIO de la VIVIENDA	
NOMBRE	M. Josefa
APELLIDOS	Ballester Carrera
DNI	73.182.528-R

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

El autor del Proyecto es: *Mª Teresa Solano Ballester*

1.4.- INSTALADOR AUTORIZADO

La instalación será realizada por:

Empresa Instaladora

1.5.- NORMATIVA

Para la realización del Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

– Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo por el cual se aprueba el CTE-HS Salubridad (sección HS3, Calidad del Aire Interior)
– Ordenanzas municipales

1.6.- LA INSTALACIÓN, SEGÚN EL CTE

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

- El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.

- Cuando las carpinterías exteriores sean de clase 2, 3 ó 4 según norma UNE EN 12207:2000 deben utilizarse, como aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería; cuando las carpinterías exteriores sean de clase 0 ó 1 pueden utilizarse como aberturas de admisión las juntas de apertura.

- Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior

- Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m.

- Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro,y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado.

_ Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 100 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm

- Los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otros usos salvo con los trasteros.

- Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

- Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

1.7.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

Tabla 2.1 *Caudales de ventilación* mínimos exigidos

		***Caudal de ventilación* mínimo exigido q_v en l/s**		
		Por ocupante	**Por m^2 útil**	**En función de otros paráme-tros**
Locales	**Dormitorios**	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por *local*
	Cocinas		2 (1)	50 por *local* (2)
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

(1) En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas este caudal se incrementa en 8 l/s.
(2) Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

SISTEMA ELEGIDO

Todos los locales secos de la vivienda comunican directamente con el exterior o a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 4 m, por lo que la entrada de aire puede hacerse de forma natural por las fachadas.

Por tanto, en la vivienda objeto del proyecto se instalará un sistema general de VENTILACIÓN MECANICA INDIVIDUAL PARA LA EXTRACCIÓN DEL AIRE Y NATURAL PARA LA ENTRADA.

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar disponen además, de un sistema complementario de ventilación natural, por una ventana exterior practicable o una puerta a espacio exterior o patio de diámetro mínimo 4,00 m.

CONDICIONES GENERALES DEL SISTEMA EN LAS VIVIENDAS

En cumplimiento del DB HS 3 la circulación del aire será desde los locales secos (salon, comedor, dormitorios ,etc) a los húmedos (baños, cocina, etc) por donde se extraerá. Entre los locales de admisión y los locales de extracción se dispondrán aberturas de paso (AP)

Locales secos (dormitorios, estar-comedor, salitas, etc) tendrán aperturas fijas en la carpintería que comunican directamente con el exterior. Las particiones entre los locales secos y húmedos disponen de aperturas de paso (AP).
En aquellos casos en los que el espacio exterior al que recae el local seco no reuna los requisitos exigidos por el DB HS 3 (espacio libre de diametro 4,00 metros), el aire exterior se se introducirá de forma mecánica mediante un ventilador/inyector desde la cubierta del edificio.

Locales humedos (cocina, cuartos de baño, aseo) tendrán aperturas de paso (AP) en las particiones con un local seco contiguo y aberturas de extracción (AE) conectadas a conductos de extracción.

El aire extraido de los locales humedos se extraerá por la cubierta del edificio mediante un ventilador centrifugo.

La cocina dispone además de un sistema adicional específico de ventilación: Extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. La campana extractora estará conectada a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no podrá utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

Los locales secos y la cocina disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable, con una superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local mayor que 1/20 de la superficie útil del mismo.

VIVIENDA 1º

	Nº ocupantes por dependencia	**Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)**	**Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)**
Dormitorio individual	1	5 por ocupante	5
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Dormitorio matrimonio	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	5	3 por ocupante	15
Aseos y cuartos de baño	2 baño	15 por local	30
	Superficie útil de la dependencia		
Cocina	8,51 m²	2 por m² útil	17,02

VIVIENDA 2º

	Nº ocupantes por dependencia	**Caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)**	**Total caudal de ventilación mínimo exigido q_v (l/s)**
Dormitorio individual	1	5 por ocupante	5
Dormitorio doble	2	5 por ocupante	10
Dormitorio matrimonio	2	5 por ocupante	10
Comedor y sala de estar	5	3 por ocupante	15
Aseos y cuartos de baño	2 baños	15 por local	30
	Superficie útil de la dependencia		
Cocina	9,59 m²	2 por m² útil	19,18
	Superficie útil de la dependencia		
Trasteros	10,00 m²	0,7 por m² útil	7
Garaje 1 y 2	85,58 m²	120 por plaza	240

CONDICIONES GENERALES DEL SISTEMA EN LOS GARAJES

Sistema de ventilación utilizado es natural.
Ventilación Natural. Garaje < 5 plazas.

Se dispondrá una o varias aberturas de admisión en la parte inferior del cerramiento, y una abertura de extracción en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,50 m. Ambas aberturas comunican directamente al exterior.

CONDICIONES GENERALES DEL SISTEMA EN LOS CUARTOS DE INSTALACIONES

El sistema de ventilación utilizado es natural

Se dispondrán aberturas de admisión y de extracción que comunican directamente con el exterior, habiendo una separación vertical entre ellas de más de 1,5 m.

Aberturas

LOCAL	q_{va} (l/s)	q_{ve} (l/s)	q_{vp} (l/s)	**Área efectiva Aberturas Admisión** (1) (2) (cm^2) ($4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$)	**Área efectiva Aberturas Extracción** (cm2)($4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$)	**Área efectiva Aberturas Paso** (cm^2) (70 cm^2 ó $8 \cdot q_{vp}$)
Vivienda 1						
Salón-comedor	15	---	15	60 cm2	---	120 cm^2
Cocina	---	17,02	---	---	68,08 cm^2	136,16 cm^2
Baño	---	15	---	---	60 cm^2	120 cm^2
Baño Suite	---	15	**---**	---	60 cm^2	120 cm^2
Dormitorio 1	15	---	15	60 cm2	---	120 cm^2
Dormitorio 2	15	---	15	60 cm2	---	120 cm^2
Dormitorio 3	10	**---**	10	40 cm2	---	80 cm^2
Vivienda 2						
Salón-comedor	15	---	15	60 cm2	---	120 cm^2
Cocina	---	19,18	---	---	76,72 cm^2	153,44 cm^2
Baño	---	15	---	---	60 cm^2	120 cm^2
Baño Suite	---	15	**---**	---	60 cm^2	120 cm^2
Dormitorio 1	15	---	15	60 cm2	---	120 cm^2
Dormitorio 2	15	---	15	60 cm2	---	120 cm^2
Dormitorio 3	10	**---**	10	40 cm2	---	80 cm^2

(1) Cuando se trate de una abertura de admisión constituida por una apertura fija, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%.
(2) Si las carpinterías exteriores son de clase 0 ó 1 pueden utilizarse como aberturas de admisión las juntas de apertura. (No será necesario calcular esta área.)

q_v	caudal de ventilación mínimo exigido para un local [l/s]	(ver tabla 2.1: caudal de ventilación)
q_{va}	caudal de ventilación correspondiente a la abertura de admisión calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	
q_{ve}	caudal de ventilación correspondiente a la abertura de extracción calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	
q_{vp}	caudal de ventilación correspondiente a la abertura de paso calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	

Ventanas y puertas ext. La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local es mayor que 1/20 de la superficie útil del mismo.

Ventilación mecánica.
Las extracciones de las viviendas son independientes, no se realiza una extracción colectiva.

Conductos de extracción

Tipo de ventilación: Mecánica.

conductos contiguos a local habitable	el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación ≤ 30 dBA
	sección del conducto $S \geq 2{,}5\ q_{vt}$

conductos en la cubierta	sección del conducto $S \geq 2{,}0\ q_{vt}$

Dependencia	**qve (l/s)**	**Conducto contiguo a local habitable o en cubierta**	**Sección** (cm2)	**Dimensión** (Ø mm)
Vivienda 1º				
Cocina	17,02	CU	34,04	Ø 80
Baño	15	CU	30	Ø 60
Baño Suite	15	CU	30	Ø 60
Vivienda 2º				
Cocina	19,18	CU	38,36	Ø 80
Baño	15	CU	30	Ø 60
Baño Suite	15	CU	30	Ø 60

Aspiradores mecánicos Se utilizarán aspiradores mecánicos dimensionados de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema.

Extractor de la cocina Se utilizara ventilador axial de conducto dimensionado de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema.

1.8.- CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS

Los elementos que componen la instalación cumplirán los requisitos recogidos en el apartado 3.2. de la sección HS3 del Documento Básico DB HS del CTE.

En concreto:

- Las aberturas y bocas de ventilación cumplirán lo descrito en el apartado 3.2.1.
- Los conductos de admisión cumplirán los requisitos del apartado 3.2.2.
- Los conductos de extracción para ventilación híbrida cumplirán lo contenido en el apartado 3.2.3.
- Los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán lo recogido en el apartado 3.2.4.
- Los aspiradores híbridos, los aspiradores mecánicos y extractores cumplirán lo descrito en el apartado 3.2.5.
- Las ventanas y puertas exteriores cumplirán los requisitos del apartado 3.2.6.