



**PROJECTE TÈCNIC D'INSTAL·LACIONS DE
TELECOMUNICACIONS I D'AEROTÈRMIA PER LA MILLORA DE
L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (SEGONS PROGRAMA NEXT
GENERATION) DELS HABITATGES EXISTENTS A EDIFICI
PLURIFAMILIAR**

**UBICAT A BARCELONA
CARRER FELICIA FUSTER I VILADECANS, 80-82
(ANTERIOR COMPTE SANTA CLARA)**

MAIG 2024

DOCUMENTS ANNEXOS AL PROJECTE TÈCNIC

JAVIER RODRÍGUEZ CAMBRES
ARQUITECTE
Col·legiat nº 10.979 del COAC

RODRIGUEZ CAMBRES ARQUITECTOS SLP
r.cambres@coac.net

DOCUMENTS ANNEXOS AL PROJECTE

ANNEX 1. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX 2. PROJECTE DE TELECOMUNICACIONS

ANNEX 3. PROJECTE (I ANNEX AL PROJECTE) PER A LA SUBSTITUCIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES SOLARS PER UN SISTEMA DE AEROTÈRMIA, PER LA PRODUCCIÓ D'AIGUA CALIENTA SANITÀRIA PER A UN EDIFICI D'HABITATGES SITUAT AL CARRER COMTE STA. CLARA 80-82 DE BARCELONA.

ANNEX 1: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra:	INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS I AEROTÈRMIA EN HABITATGES
Emplaçament:	CARRER FELICIA FUSTER I VILADECANS, 80-82 de BARCELONA
Superfície de l'obra:	Sup zona d'actuació = 150, m ²
Propietari:	LOURDES QUIRÓS COL
Promotor subsidiari i representant:	FOMENT DE CIUTAT, SA
Arquitecte/s autor/s del Projecte Tècnic:	JAVIER RODRIGUEZ CAMBRES
Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut:	JAVIER RODRIGUEZ CAMBRES
Tècnic Coordinador de Seguretat i Salut:	JAVIER RODRIGUEZ CAMBRES

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Accessos:	Carrer Felicia Fuster i Viladecans
Característiques del terreny: resistència cohesió, nivell freàtic	NO AFECTA
Condicions físiques i d'ús dels edificis de l'entorn:	ENTORN URBÀ. RESIDENCIAL.
Instal·lacions de serveis públics, tant vistes com soterrades:	TOTES LES INFRAESTRUCTURES URBANES
Lloc assistencial més proper:	HOSPITAL DEL MAR Passeig Marítim Barceloneta, 25-29 Barcelona

COMPLIMENT DEL RD 1627/97 SOBRE "DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ"

1. INTRODUCCIÓ

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs de manteniment posteriors.

Permet donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament i d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 pel qual s'estableixen les "disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció".

En base a l'art. 7è d'aquest Reial Decret, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, l'empresa contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessari, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Cal recordar l'obligatorietat de que a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla de S i S. Les anotacions fetes al Llibre d'Incidències hauran de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores, quan es produeixin repeticions de la incidència.

Segons l'art. 15è del Reial Decret, les empreses contractistes i sots-contractistes hauran de garantir que les persones que treballen a l'obra rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut, s'haurà de fer prèviament a l'inici d'obra i la presentaran únicament les empreses que tinguin la consideració de contractistes.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat de les persones que treballen a l'obra, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, a l'empresa contractista, sots-contractista i representants de les persones treballadores.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats a les empreses contractistes i sots-contractistes (art. 11è).

2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

En base als principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 de "prevenció de riscos laborals", l'empresa aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen
- Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu, i reduir els efectes del mateix a la salut
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització i les condicions del treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions a les persones que treballen a l'obra

En conseqüència i per tal de donar compliment a aquests principis generals, tal i com estableix l'article 10 del RD 1627/1997, durant l'execució de l'obra es vetllarà per:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut de les persones treballadores
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- La recollida dels materials perillosos utilitzats
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- La cooperació entre les empreses contractistes, sots-contractistes i les persones que treballen a l'obra en règim d'autònoms
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra

L'empresa tindrà en consideració les capacitats professionals de les persones treballadores en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresa adoptarà les mesures necessàries per garantir que només les persones treballadores que hagin rebut informació i formació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre la persona que treballa a l'obra. Cal tenir en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran

adoptar-se quan els riscos que generin siguin substancialment menors dels que es volen reduir i no existeixin alternatives preventives més segures.

L'empresa podrà concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir la previsió de riscos derivats tant del treball respecte del seu personal, com de les persones treballadores en règim d'autònoms. Les societats cooperatives també podran concertar operacions d'assegurances respecte de les seves persones associades, l'activitat de les quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

En compliment del deure de protecció de les persones treballadores, l'empresa garantirà que cada persona que treballa a l'obra rebi una formació teòrica i pràctica que sigui suficient i adequada en matèria preventiva. Aquesta formació cal centrar-la en el lloc de treball o funció concreta que dugui a terme la persona treballadora, i per tant, l'obliga a complir les mesures de prevenció adoptades.

En funció de la formació rebuda, i seguint la informació i instruccions de l'empresa contractista, les persones que treballen a l'obra han de:

- Fer servir adequadament les màquines, aparells, eines, equips de transport i tots els mitjans amb els que desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar adequadament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresa contractista
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans o als llocs de treball
- Informar d'immediat a la persona jeràrquicament superior i a les persones treballadores designades per realitzar activitats de prevenció i protecció de qualsevol situació que, al seu entendre, porti un risc per la seguretat i salut de les persones que treballen a l'obra.
- Cooperar amb l'empresa contractista per que pugui garantir unes condicions de treball segures i que no comportin riscos per la seguretat i salut de les persones que treballen a l'obra.

3. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del RD 1627/1997, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a altres feines.

Mitjans i maquinària

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Riscos derivats del funcionament de grues
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós

- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Altres

Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Enderrocs

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Fallida de l'estructura
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Acumulació i baixada de runes
- Altres

Moviments de terres i excavacions

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar

- Altres

Fonaments

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Fallides de recalços
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Estructura

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats de l'accés a les plantes
- Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials
- Altres

Ram de paleta

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Revestiments i acabats

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades
- Altres

Instal·lacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre-esforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades
- Altres

4. RELACIÓ DE TREBALLS MÉS HABITUALS QUE REPRESENTEN RISCOS ESPECIALS I QUE COMPORTEN L'ADOPCIÓ DE MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ ESPECÍFIQUES I PARTICULARS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.

(Annex II del RD 1627/1997))

- Treballs amb riscos especialment greus de soterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut de les persones que treballen a l'obra sigui legalment exigible
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats

5. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

- Com a criteri general es prioritzaran les proteccions col·lectives en front de les individuals.
- S'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball.
- Els medis de protecció, tant col·lectiva com individual, hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.
- Així mateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte per als previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, substitució, etc.)

Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Limitar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Mantenir les instal·lacions amb les seves proteccions aïllants operatives
- Fonamentar correctament la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Establir un sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat

- Comprovar l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements existents (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació dels estintolaments, de les condicions dels estrebats i de les pantalles de protecció de les rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Diferenciació de les mesures de protecció contra caiguda utilitzades segons s'estigui protegint a les persones de la pròpia caiguda o de la caiguda d'objectes i materials
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides homologades
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes
- Instal·lació de serveis sanitaris

Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció o de protecció col·lectiva, caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria. L'accés a les zones descrites i als equips només està autoritzat a les persones treballadores amb formació i capacitat suficient.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància duta a terme per més d'una persona que treballa a l'obra pel que fa als treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

Mesures de protecció a terceres persones

- Previsió de la tanca, la senyalització i l'enllumenat de l'obra en funció del lloc on està situada l'obra (entorn urbà, urbanització, camp obert). En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un sistema de protecció pel pas de vianants i / o vehicles. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin accedir a la mateixa
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de maquinaria rodada mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució i preventives a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

6. PRIMERS AUXILIS

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar les persones accidentades. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat de les possibles persones accidentades.

7. NORMATIVA APLICABLE

NORMATIVA DE SEURETAT I SALUT

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN TEMPORALES O MÓVILES	Directiva 92/57/CEE 24 Junio (DOCE: 26/08/92)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 1627/1997. 24 octubre (BOE 25/10/97) Transposició de la Directiva 92/57/CEE
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 31/1995. 8 noviembre (BOE: 10/11/95)
REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 54/2003. 12 diciembre (BOE 13/12/2003)
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	RD 39/1997, 17 de enero (BOE: 31/01/97) i les seves modificacions
MODIFICACIÓN RD 39/1997; RD 1109/2007, Y EL RD 1627/1997	RD 337/2010 (BOE 23/3/2010)
REQUISITOS Y DATOS QUE DEBEN REUNIR LAS COMUNICACIONES DE APERTURA O DE REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Orden TIN/1071/2010 (BOE 1/5/2010)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA	RD 2177/2004, de 12 de noviembre (BOE: 13/11/2004)
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	RD 485/1997. 14 abril (BOE: 23/04/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	RD 486/1997, 14 de abril (BOE: 23/04/1997)
En el capítol 1 exclou les obres de construcció, però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)	
LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	LEY 32/2006 (BOE 19/10/2006)
MODIFICACION DEL RD 39/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL RD 1627/97, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 604 / 2006 (BOE 29/05/2006)

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD I SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	RD 396/2006 (BOE 11/04/2006)
PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO	RD 286/2006 (BOE: 11/03/2006)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO LUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	RD 487/1997 (BOE 23/04/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	RD 488/1997. (BOE: 23/04/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 664/1997. (BOE: 24/05/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO	RD 665/1997 (BOE: 24/05/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	RD 773/1997. (BOE: 12/06/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	RD 1215/1997. (BOE: 07/08/97)
PROTECCIÓN CONTRA RIESGO ELÉCTRICO	RD 614/2001 (BOE: 21/06/01)
PROTECCION DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A AGENTES QUIMICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 374/2001 (BOE: 01/05/2001). mods posteriors (30/05/2001)
REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) i les seves modificacions posteriors
DISTÀNCIES REGLAMENTÀRIES D'OBRES I CONSTRUCCIONS A LINIES ELÈCTRIQUES	R. 04/11/1988 (DOGC 1075, 30/11/1988)
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA	O. de 28 de agosto de 1970. ART. 1º A 4º, 183º A 291º Y ANEXOS I Y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) correcció d'errades: BOE: 17/10/70
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO	O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)
INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRÚAS-TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.	RD 836/2003. 27 juny, (BOE: 17/07/03). vigent a partir del 17 d'octubre de 2003. (deroga la O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88) i la modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90))

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

O. de 9 de marzo DE 1971
(BOE: 16 I 17/03/71)
correcció d'errades (BOE: 06/04/71)
modificació: (BOE: 02/11/89)
derogats alguns capítols per: LEY
31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997,
RD 664/1997, RD 665/1997, RD
773/1997 I RD 1215/1997

S'APROVA EL MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN OBRES DE
CONSTRUCCIÓ

O. de 12 de gener de 1998
(DOGC: 27/01/98)

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

CASCOS NO METALICOS

R. de 14 de diciembre de 1974
(BOE: 30/12/74): N.R. MT-1

PROTECTORES AUDITIVOS

(BOE: 01/09/75): N.R. MT-2

PANTALLAS PARA SOLDADORES

(BOE: 02/09/75): N.R. MT-3:
modificació: BOE: 24/10/75

GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD

(BOE: 03/09/75): N.R. MT-4
modificació: BOE: 25/10/75

BANQUETAS AISLANTES DE MANIOBRAS

(BOE: 05/09/75): N.R. MT-6
modificació: BOE: 28/10/75

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS.
NORMAS COMUNES Y ADAPTADORES FACIALES

(BOE: 06/09/75): N.R. MT-7
modificació: BOE: 29/10/75

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS:
FILTROS MECÁNICOS

(BOE: 08/09/75): N.R. MT-8
modificació: BOE: 30/10/75

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS:
MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

(BOE: 09/09/75): N.R. MT-9
modificació: BOE: 31/10/75

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS:
FILTROS QUÍMICOS Y MIXTOS CONTRA AMONÍACO

(BOE: 10/09/75): N.R. MT-10
modificació: BOE: 01/11/75

Barcelona, Maig de 2024

LOURDES QUIRÓS COLL
REPRESENTANT: FOMENT DE CIUTAT, S.A.

RODRIGUEZ CAMBRES ARQUITECTOS, S.L.P.
Javier Rodríguez Cambres, arquitecte

ANNEX 2. PR. TÈCNIC D'INFRAESTRUCTURA COMUNA DE TELECOMUNICACIONS PER EDIFICI DE 12 HABITATGES

S'acompanya a continuació el Projecte de Telecomunicacions per a la implantació de la instal·lació comunitària, redactat per l'enginyer de telecomunicacions Joan Antoni Garrido Oliver, col·legiat nº10886 del COIT, amb numero de visat 0101230025400.



C/ Mercè, 65 baixos
08911 Badalona
(Barcelona)

Telf. 93.384.22.46

Fax. 93.384.22.46

info@project-xpress.com

PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES (ICT) PARA UN EDIFICIO PLURIFAMILIAR DE 12 VIVIENDAS	
TITULAR	REFERENCIA
FOMENT DE CIUTAT S.A.	1-878
EMPLAZAMIENTO	
CALLE COMTE SANTA CLARA, 80-82 08003 BARCELONA BARCELONA	

ÍNDICE DE CONTENIDOS

MEMORIA.

- 1.1. DATOS GENERALES.
 - 1.1.A. Datos del promotor.
 - 1.1.B. Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación del número bloques, portales, escaleras, plantas, viviendas por planta, dependencias de cada vivienda, locales comerciales, oficinas, etc.
 - 1.1.C. Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal.
 - 1.1.0. Objeto del Proyecto Técnico.
- 1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.
 - 1.2.A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres.
 - a) Consideraciones sobre el Diseño.
 - b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas.
 - c) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.
 - d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.
 - e) Plan de frecuencias.
 - f) Número de tomas.
 - g) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.
 - 1) Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.
 - 2) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 862 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).
 - 3) Respuesta amplitud-frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la salida de la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).
 - 4) Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).
 - 5) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
 - 6) Relación señal / ruido en la peor toma.
 - 7) Productos de intermodulación (relación señal/intermodulación).
 - 8) En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el Anexo 1 del Reglamento.
 - h) Descripción de los elementos componentes de la instalación.
 - 1) Sistemas captadores.
 - 2) Amplificadores.
 - 3) Mezcladores.
 - 4) Distribuidores, derivadores, PAUs.
 - 5) Cables.
 - 6) Materiales complementarios.
 - 1.2.B. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

- a) Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de señal de satélite.
 - b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de señal de satélite.
 - c) Previsión para incorporar las señales de satélite.
 - d) Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.
 - e) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.
 - 1) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda 950 MHz-2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).
 - 2) Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 MHz a 2150 MHz (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).
 - 3) Amplificadores necesarios.
 - 4) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
 - 5) Relación señal/ruido.
 - 6) Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación).
 - f) Descripción de los elementos componentes de la instalación (si procede).
- 1.2.C. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).
- 1.2.C. Redes de Distribución y de Dispersión.
- a) Redes de Cables de Pares o de Pares Trenzados.
 - 1) Establecimiento de la topología de la red de cables de pares o pares trenzados.
 - 2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares o pares trenzados, y tipos de cables.
 - 3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación
 - 3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares
 - 3.ii) Otros cálculos
 - 4) Estructura de distribución y conexión
 - 5) Dimensionamiento de:
 - 5.i) Punto de Interconexión.
 - 5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.
 - 6) Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares o pares trenzados.
 - 6.i) Cables.
 - 6.ii) Regletas o paneles del Punto de Interconexión.
 - 6.iii) Regletas de los Puntos de Distribución.
 - 6.iv) Conectores.
 - 6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).
 - b) Redes de Cables Coaxiales.
 - 1) Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.
 - 2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.
 - 3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.
 - 3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.
 - 3.ii) Otros cálculos.
 - 4) Estructura de distribución y conexión.
 - 5) Dimensionamiento de:
 - 5.i) Punto de interconexión.
 - 5.ii) Puntos de distribución de cada planta.

- 6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.
 - 6.1) Cables.
 - 6.ii) Elementos pasivos.
 - 6.iii) Conectores.
 - 6.iv) Puntos de Acceso al usuario (PAU).
- c) Redes de Cables de Fibra Óptica.
 - 1) Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.
 - 2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de cables de fibra óptica y tipos de cables.
 - 3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.
 - 3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.
 - 3.ii) Otros cálculos.
 - 4) Estructura de distribución y conexión.
 - 5) Dimensionamiento de:
 - 5.i) Punto de interconexión.
 - 5.ii) Puntos de distribución de cada planta.
 - 6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.
 - 6.i) Cables.
 - 6.ii) Panel de conectores de salida.
 - 6.iii) Cajas de segregación.
 - 6.iv) Conectores.
 - 6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).
- 1.2.C.2. Redes Interiores de Usuario.
 - a) Red de Cables de Pares Trenzados.
 - 1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados.
 - 2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
 - 2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados.
 - 2.ii) Otros cálculos.
 - 3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.
 - 4) Tipos de cables.
 - 5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.
 - 5.i) Cables.
 - 5.ii) Conectores.
 - 5.iii) BATs.
 - b) Red de Cables Coaxiales.
 - 1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.
 - 2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
 - 2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales.
 - 2.ii) Otros cálculos.
 - 3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.
 - 4) Tipos de cables.
 - 5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales.
 - 5.i) Cables.
 - 5.ii) Conectores.
 - 5.iii) BATs.
- 1.2.D. Servicios de Hogar Digital.

- 1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución.
- a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio.
 - b) Arqueta de entrada y canalización externa.
 - c) Registros de enlace inferior y superior.
 - d) Canalizaciones de enlace inferior y superior.
 - e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.
 - 1) Recinto Inferior.
 - 2) Recinto Superior.
 - 3) Recinto Único.
 - 4) Equipamiento de los mismos.
 - f) Registros Principales.
 - g) Canalización Principal y Registros Secundarios.
 - h) Canalización Secundaria y Registros de Paso.
 - i) Registros de Terminación de Red.
 - j) Canalización Interior de Usuario.
 - k) Registros de Toma.
 - 1) Cuadro resumen de materiales necesarios.
 - 1) Arquetas.
 - 2) Tubos de diverso tipo.
 - 3) Registros de diverso tipo.
 - 4) Material de equipamiento de los Recintos.
- 1.2.F. Varios.

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES.

- CONDICIONES PARTICULARES.
- 3.1.Á. Radiodifusión sonora y televisión.
- a) Condicionantes de acceso a los sistemas de captación.
 - b) Características de los sistemas de captación.
 - 1) Antenas.
 - 2) Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.
 - 3) Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite.
 - c) Características de los elementos activos.
 - d) Características de los elementos pasivos.
 - 1) Mezclador.
 - 2) Derivadores.
 - 3) Distribuidores.
 - 4) Cables.
 - 5) Punto de Acceso al Usuario.
 - 6) Bases de acceso de terminal.
- 3.1.B. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).
- a) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.
 - 1) Características de los cables.
 - 2) Características de los elementos activos.
 - 3) Características de los elementos pasivos.
 - b) Redes de cables coaxiales.
 - 1) Características de los cables.
 - 2) Características de los elementos pasivos.
 - c) Redes de cables de Fibra Óptica.
 - 1) Características de los cables.
 - 2) Características de los elementos pasivos.
 - 3) Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).
- 3.1.C. Servicios de Hogar Digital.
- 3.1.D. Infraestructuras.

- a) Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.
- b) Características de las arquetas.
- c) Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.
 - 1) Características de la canalización externa.
 - 2) Características de la canalización de enlace.
 - 3) Características de la canalización principal.
 - 4) Características de la canalización secundaria.
 - 5) Características de la canalización interior de usuario.
 - 6) Condiciones de instalación de las canalizaciones.
- d) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT.
Instalación y ubicación de los diferentes equipos.
- e) Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.
 - 1) Registros secundarios.
 - 2) Registros de paso.
 - 3) Registros de Terminación de red.
 - 4) Registros de Toma.
 - 5) Registros de enlace inferior y superior.
 - 6) Condiciones de instalación.
- 3.1.E Cuadros de medidas.
 - a) Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre incluyendo también el margen del espectro comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.
 - b) Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.
 - 1) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.
 - 2) Redes de Cables Coaxiales.
 - 3) Redes de Cables de Fibra Óptica.
- 3.1.F. Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones.
 - a) Descripción de los elementos y de su uso.
 - b) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.
- 3.1.G Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.
- 3.1.H Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.
 - a) De carácter mecánico.
 - 1) Fijación del conjunto torreta — mástil, y su arriostamiento.
 - 2) Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.
 - b) De carácter constructivo.
 - 1) Instalación de la arqueta.
 - 2) Instalación de las canalizaciones.
 - 2.i) Canalización externa enterrada.
 - 2.11) Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.
 - 2.iii) Accesibilidad.
 - 2.iv) Identificación.
 - 3) Instalación de Registros.
 - 3.i) Registros secundarios.
 - 3.11) Registros de paso.
 - 3.iii) Registros de terminación de red.
 - 3.iv) Registros de toma.
 - 3.v) Registros de enlace inferior y superior.
 - 4) Instalaciones en los RIT's.
 - 4.i) Instalación de bandejas o canales.
 - 4.ii) Montaje de los equipos en los RIT's.
 - 4.iii) Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.
 - 4.iv) Registros Principales en el RITI.
 - 4.v) Equipos de Cabecera.

4.vi) Identificación de la instalación.

- c) Cortafuegos
 - d) De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.
 - 1) Conexiones a tierra.
 - 2) Conexión a tierra de los RIT's.
 - 3) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre.
 - 4) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.
 - e) Instalación de equipos y precauciones a tomar.
 - 1) Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.
 - 2) Requisitos de seguridad entre instalaciones.
 - 3) Instalación de cables coaxiales.
 - 4) Instalación de cables de fibra óptica.
 - 5) Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios.
- 3.2. CONDICIONES GENERALES.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ANEXOS

MEMORIA

1 MEMORIA

1.1 DATOS GENERALES

A) Datos del Promotor

Promotor	Nombre o Razón Social : FOMENT DE CIUTAT S.A. CIF: A-62091616
	Tipo vía: Carrer
	Dirección: Nombre Vía: Pintor Fortuny 17-19
	Población: Barcelona Código Postal: 08001 Provincia: Barcelona

B) Descripción del Edificio/Complejo urbano

Situado en:

CARRER COMTE SANTA CLARA, 80-82
08003 BARCELONA
BARCELONA

Edificio con: 1 Portal

Plantas:

PB + PPAL + P. 1. – P.4. + P. CUBIERTA

Distribución:

Planta Baja: 2 viviendas
Planta Principal: 2 viviendas
Planta 1 – Planta 4: 3 viviendas / planta

Total: 12 viviendas

Planta Baja	BJOS 1º	BJOS 2º
Número de estancias computables	2	2
Planta Principal	PPALº 1º	PPALº 2º
Número de estancias computables	3	3
Planta Primera	1º 1º	1º 2º
Número de estancias computables	3	3
Planta Segunda	2º 1º	2º 2º
Número de estancias computables	3	3
Planta Tercera	3º 1º	3º 2º
Número de estancias computables	3	3
Planta Cuarta	4º 1º	4º 2º
Número de estancias computables	3	3

C) Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal

A la edificación objeto de éste Proyecto le es aplicable la Ley 49/1960 de 21 de Julio de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999 de 6 de Abril.

La edificación constituye una única comunidad de propietarios que deberá ocuparse del mantenimiento de los elementos comunes de la misma a través de una empresa instaladora de telecomunicaciones debidamente registrada.

D) Objeto del Proyecto Técnico

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 346/2011, de 11 de marzo, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios, a la Orden ITC/1644/2011 de 10 de junio, del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, que desarrolla el citado Reglamento** para garantizar a los usuarios la calidad óptima de los diferentes servicios de telecomunicación, mediante la adecuada distribución de las señales de televisión terrenal y de telefonía, así como la previsión para incorporar la televisión por satélite y los servicios de telecomunicaciones de banda ancha, adecuándose a las características particulares de las viviendas / locales comerciales.

También se da cumplimiento al Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital.

La infraestructura común de telecomunicaciones consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones:

- a) La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales/oficinas, y la distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite hasta los citados puntos de conexión. Las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrenales susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las contempladas en el apartado 4.1.6 del anexo I del citado reglamento, difundidas por las entidades habilitadas dentro del ámbito territorial correspondiente.
- b) Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales/oficinas a las redes de los operadores habilitados.

La ICT está sustentada por la infraestructura de canalizaciones dimensionada según el Anexo III del R.D. 346/2011 que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

Se ha establecido un plan de frecuencias para la distribución de las señales de televisión y radiofusión terrestre de las entidades con título habilitante que, sin manipulación ni conversión de frecuencias, 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 de 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 terrestre conlleva el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz (C8 a C11, BIII) y 470 MHz a 694 MHz (C21 a C48, BIV y BV), que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiofusión sonora digital y televisión digital terrestre.

1.2 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

A) Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrena

a) Consideraciones sobre el diseño

Tras analizar el entorno electromagnético en la zona donde se construirá el edificio y realizar las medidas de campo necesarias, se han evaluado los niveles de campo que, en la situación actual pueden considerarse como incidentes sobre las antenas y que se pueden considerar adecuados para las señales sean distribuidas con los niveles de calidad establecidos en el apartado 4.5 del anexo I del Real Decreto 346/2011.

Las antenas han sido seleccionadas para obtener su salida, un adecuado nivel de señal de las distintas emisiones del servicio. En el apartado 1.2.A.h.1) se indica el tipo de antenas que se utilizarán, y en el apartado 3.1.A.b) se establecen las características eléctricas y mecánicas de las mismas.

Deberán distribuirse las señales que corresponden al servicio público de radio y televisión a los que se refiere la Ley 17/2006, de 5 de junio, de la radio y la televisión de titularidad del Estado, y los servicios que, conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de la Comunicación Audiovisual, dispongan del preceptivo título habilitante dentro del ámbito territorial y que presenten el punto de captación un nivel de intensidad de campo superior a:

Radiodifusión sonora terrestre

Tipo de señal	Entorno	Banda de frecuencias (MHz)	Intensidad campo (dBµV/m)
Analógica monofónica	Rural	87,5-108,0	48
Analógica monofónica	Urbano	87,5-108,0	60
Analógica monofónica	Gran ciudad	87,5-108,0	70
Analógica estereofónica	Rural	87,5-108,0	54
Analógica estereofónica	Urbano	87,5-108,0	66
Analógica estereofónica	Gran ciudad	87,5-108,0	74
Digital	-	195,0-223,0	58

Televisión terrestre

Tipo de señal	Banda de frecuencias (MHz)	Intensidad campo (dBµV/m)
Digital (*)	470,0- 694	3 + 20 log f (MHz)

Los canales serán amplificados en cabecera mediante amplificadores monocanales con objeto de evitar la intermodulación entre ellos. Su figura de ruido, ganancia y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar en las tomas de usuario los siguientes valores:

	FM-radio	COFDM-TV	DAB Radio
nivel de señal	40-70 dBµV	47-70 dBµV	30-70 dBµV
relación portadora / ruido superior a	≥38 dB	≥25 dB	≥18 dB

relación señal / intermodulación superior a	-----	≥30 dB	-----
---	-------	--------	-------

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 establecidos en el correspondiente apartado del pliego de condiciones.

Al objeto de obtener un mejor equilibrio en los niveles de señal en todas las tomas de usuario, instaladas inicialmente o bien por ampliación posterior, la red de distribución se ha diseñado con una estructura en árbol rama, tal y como muestra el esquema de principio de RTV, desde el equipo de cabecera situado en el RITS en planta cubierta, donde le llegan las señales provenientes de las antenas por la canalización de enlace superior, y a partir de éste, dos cables coaxiales que van a cada registro secundario de planta donde se derivan (mediante derivadores instalados en registros secundarios) los dos cables hasta los RTR de cada vivienda, y que permiten la distribución en la banda de 5 a 2150 MHz. Desde el RTR se ha realizado una instalación en estrella colocando a la salida del PAU un distribuidor con tantas salidas como tomas de RTV tiene cada vivienda.

b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal que se reciben en el Emplazamiento de las antenas

En el emplazamiento se reciben señales provenientes del centro emisor de COLLSEROLA.

En el emplazamiento de las antenas se reciben los programas, indicados a continuación, procedentes todos ellos de entidades con título habilitante y nivel de señal adecuado, no recibiendo ningún programa de entidad sin título habilitante y no existiendo, por tanto, canales interferentes, así como los valores de señal que se han evaluado a la salida de las antenas.

Servicio	Nº de Canal	Frecuencia (MHz)	Intensidad de campo (dBuV/m)
FM (MHz):	Canales en la banda 87.5 a 108 MHz		> 74
DAB	Canales en la banda 195 a 223 MHz (canales 8-12)		> 58
Canales digitales			
Atresseries, Energy	23	490	> 56,80
Antena 3, la Sexta, Neox	27	522	> 57,35
Boing, Energy, Mega	29	538	> 57,61
La 1, La 2	31	554	> 57,87
8TV, BarçaTV,	33	570	> 58,11
Telecinco, Cuatro, FDF, Divinity	34	578	> 58,23
ETV, Tele Taxi	36	594	> 58,23
TDP	41	634	> 59,04
TV3, 3/24	44	658	> 59,36
13 TV, Discovery MAX	47	682	> 59,67

c) Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras

Las antenas para la recepción de las señales de los servicios de radiodifusión terrestres se instalarán tal y como se muestra en el plano de planta cubierta.

La correcta recepción de las señales, en nuestro caso, requiere elevar las antenas al menos 3 m sobre el nivel del tejado. Al objeto de poder colocar los elementos captadores en la posición adecuada, se utilizará un mástil de 3 metros que soportará las antenas.

Dicho mástil será de 3m de longitud y 45mm de diámetro con un espesor mínimo de 2mm. El material del mástil deberá evitar la corrosión del mismo y evitar la acumulación de agua en su interior. Este mástil ofrecerá un momento flector de 355N.

Se utilizarán tres antenas (una antena FM, una antena UHF y una antena para DAB), cuyos parámetros básicos se indican a continuación. Sus especificaciones completas se recogen en el pliego de condiciones.

Servicio	FM-radio	TV (UHF)	DAB
Tipo	Circular	Directiva	Directiva
Ganancia	1 dB	16,5 dB	8 dB
Carga al viento	120 Km/h	7 N/m	36,5 N/m
	150 Km/h	10 N/m	50,2 N/m

d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras

Teniendo en cuenta que el sistema portante estará situado por debajo de los 20 metros del suelo, los cálculos para definir la misma se han realizado para velocidades de viento de 150 Km / h.

Supondremos que se utilizará un único mástil de 3m para la instalación de las 3 antenas de recepción: antena UHF, antena FM y antena para DAB.

Parámetros a cumplir:

El conjunto mástil + antenas deberá soportar velocidades de viento de hasta 150 km/h.

Datos al respecto de las antenas, teniendo en cuenta que dependerá del modelo y fabricante que se escoja, nunca deberán tener peores propiedades de resistencia al viento que:

Momento flector antena UHF ($M_{f_{UHF}}$):

- 32 N/m a 120 Km/h de viento
- 44 N/m a 150 Km/h de viento

Momento flector antena FM ($M_{f_{FM}}$):

- 7 N/m a 120 Km/h de viento
- 10 N/m a 150 Km/h de viento

Momento flector antena DAB ($M_{f_{DAB}}$):

- 36,5 N/m a 120 Km/h de viento
- 50,2 N/m a 150 Km/h de viento

Para el cálculo total del momento flector a que se verá sometido el conjunto supondremos que:

El mástil ofrece una longitud de instalación de 3m y un área de exposición al viento de $3m \times 0,045m = 0,135 m^2$. Si a 150km/h la presión del viento es de $1080N/m^2 \rightarrow$ Momento flector del mástil ($M_{f_{MASTIL}}$) es de $1080 \times 0,135m^2 = 145,8 N$ que se supondrán en el peor caso ejercidos sobre el extremo del mismo

La posición de las antenas en el mástil será la siguiente:

La antena UHF se situará a 50 cm del extremo del mástil (2,5m)

La antena FM se situará a una altura de 1,5m.

La antena DAB se situará a una altura de medio metro (0,5m).

Así pues el momento flector total ($M_{f_{TOTAL}}$) en el peor caso será:

$$M_{f_{TOTAL}} = (M_{f_{UHF}} \times 2,5) + (M_{f_{FM}} \times 1,5) + (M_{f_{DAB}} \times 0,5) + (M_{f_{MASTIL}}) = (44 \times 2,5) + (10 \times 1,5) + (50,2 \times 0,5) + 145,8 = 295,9N$$

Como vemos el $M_{f_{TOTAL}} < \text{Momento flector máximo del mástil, de } 355N$, por lo que se puede considerar que el dimensionamiento es correcto.

e) 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.

Con las restricciones técnicas a que están sujetas la distribución de canales, resulta el siguiente cuadro de plan de frecuencias:

Banda	Canales Utilizados	Servicio recomendado
Banda I	No utilizada	
Banda II		FM – Radio
Banda S (alta y baja)		TVSAT D
Banda III		TVSAT D Radio D terrestre
Hiperbanda		TVSAT D
Banda IV	23, 27, 29, 31, 33, 34, 36	TV D terrestre
Banda V	41, 44, 47	TV D terrestre
950-1.446 MHz		TVSAT D (FI)
1.452 – 1.492 MHz		Radio D satélite
1.494 – 2.150 MHz		TVSAT D (FI)

f) Número de tomas

En el presente proyecto, a la vista del plano de planta de las viviendas, se observan las estancias computables que tendrán tomas de TV. El número total de tomas será tal y como se muestra a continuación:

Planta Baja	BJOS 1º	BJOS 2º
Número de tomas RTV	2	2
Planta Principal	PPALº 1º	PPALº 2º
Número de tomas RTV	3	3
Planta Primera	1º 1º	1º 2º
Número de tomas RTV	3	3
Planta Segunda	2º 1º	2º 2º
Número de tomas RTV	3	3
Planta Tercera	3º 1º	3º 2º
Número de tomas RTV	3	3
Planta Cuarta	4º 1º	4º 2º
Número de tomas RTV	3	3

El número total de tomas RTV es de 34.

g) Cálculo de parámetros básicos de la instalación

1) Número de derivadores / distribuidores, según su ubicación en la red.

La mezcla de la señal terrenal (radiodifusión y televisión digital) con cada una de las dos posibles señales digitales correspondientes a cada uno de los equipos de recepción de radiodifusión sonora y televisión por satélite, se realizará mediante el mezclador integrado en el equipo de cabecera situado a la salida de la cabecera de amplificador (monocanales) proporcionando a su salida dos ramales 1 y 2.

Acorde con los respectivos esquemas de televisión adjuntos, la red de distribución, formada por un par de cables coaxiales, presentará una configuración árbol-rama, tal que partiendo del RITS situado en la planta cubierta, realizará la acometida a través de los registros secundarios de planta, a las viviendas de cada planta.

Para llevar a cabo la instalación se colocarán los siguientes elementos pasivos:

Derivadores de Planta

Los derivadores empleados, quedan reflejados en la siguiente tabla, sus características se detallan en el pliego de condiciones:

	Derivadores	Cantidad	Salidas	Pérdidas de derivación (V/U-FI)	Pérdidas de inserción (V/U-FI)
Planta Ppal, 1,3,4	Tipo TA Televés Ref.5131	2	4	15dB-15dB	1,2dB-2dB
Planta Baja, 2	Tipo TA Televés Ref.5130	2	2	12dB-12dB	2,5dB-2,6dB

PAU's.

Las dos redes que confluyen en cada unidad privativa terminan en PAU de 2 entradas y 4 salidas (Televés 5154) para cada una de las viviendas, en función del número de tomas de RTV que dispongan.

Sus características técnicas específicas se incluyen en el punto A) c) del Pliego de Condiciones.

Habrán un total de:

Televés Ref. 5154: 12

Distribuidores interiores de local.

El distribuidor estará integrado con el PAU indicado en el apartado anterior.

A éstos se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondientes a las estancias en las cuales se equipa toma de usuario.

2) Cálculo Atenuación desde la salida de los amplificadores de cabecera a las tomas de usuario, en la banda 15 – 694 Mhz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario)

La atenuación estimada desde la salida del amplificador hasta estas zonas se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	At. mínimas	At. máximas
Banda I: 47 a 68MHz (VHF)	20,36	34,83

Banda II: 87,5 a 108 MHz (FM)	20,70	35,23
Banda III: 174 a 223 MHz (VHF)	21,29	35,93
Banda IV: 470 a 606 MHz (UHF)	22,67	37,58
Banda V: 606 a 694 MHz (UHF)	23,03	38,00

En el anexo de este documento se encuentra una tabla donde se indican los valores calculados de la atenuación a las frecuencias extremas de la banda, desde la salida de los amplificadores hasta las tomas, de los diferentes pisos. En esta tabla se indica la variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma en los pisos, siendo tercero cuarta y cuarto segunda respectivamente.

Los derivadores a utilizar en la instalación deben satisfacer los requerimientos especificados en el Pliego de Condiciones en cuanto a aislamientos que garanticen los desacoplos requeridos entre tomas de distintos usuarios (≥ 38 dB en la banda de 47 a 300 MHz y ≥ 30 dB en la banda de 300 a 694 MHz.)

3) Respuesta amplitud-frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias en el mejor y peor caso)

RIZADO PRODUCIDO POR EL CABLE

Los rizados en la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación, teniendo en cuenta la atenuación del cable en función de la frecuencia son:

	Mejor toma		Peor toma	
	P3 - 2		PB - 1	
Frecuencia (Mhz)	15	694	15	694
Atenuación cable Televés Ref.2141	1	6,16	1,20	7,39
Atenuación cable Televés Ref.2149	0,73	3,68	0,73	3,68
	812		9,15	

RIZADO PRODUCIDO POR EL RESTO DE ELEMENTOS

RIZADO TOTAL

1,25	1,5
12,1	13,2
Rizado máximo inferior a 16 dB	

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 3 dB en cualquier canal y nunca superará los $\pm 0,5$ dB/MHz.

4) Amplificadores necesarios, número de derivadores/distribuidores, según su ubicación en la red, PAU y sus características

Para amplificar los canales se utilizará AMPLIFICADORES MONOCANALES ya que el número de tomas es superior a 30. Los niveles de señal a la salida que deberán presentar los amplificadores mencionados son los que se indican a continuación:

Modelo amplificador	Amplificador Monocanal
---------------------	-------------------------------

Nivel salida máximo amplificador (dBμV)	117
Para garantizar en la peor toma 47 dBuV se requiere un nivel de salida de: (dBμV)	97,6
Para garantizar en la mejor toma 70 dBuV el nivel de salida no deberá superar: (dBμV)	106,0
El amplificador se ajustará para una salida de: (dBμV)	102

Para evitar posibles interferencias de las señales de telefonía básica destinadas a ser utilizadas dentro de la banda de los 694 a 860 MHz, se dispondrá de un filtro que rechace la potencia de señal en dicha banda.

Los amplificadores que esquipen tendrán los niveles máximos y estarán operando con los niveles(a la salida del combinador en Z) que se indica a continuación:

Amplificador monocanal para TV Digital (habrá un total de 11) : Smax (para una S/I = 35 dB en la prueba de dos tonos)= 115 dBuV. Scab = 108dBu.

Amplificador para FM-radio (habrá un total de 1): Smax (para una S/I = 35 dB en la prueba de dos tonos)= 110 dBuV. Scab= 109 dBuV.

Amplificador para DAB-radio (habrá un total de 1): Smax (para una S/I = 35 dB en la prueba de dos tonos)= 100 dBuV. Scab= 100 dBuV.

5) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso

Banda 15 – 694 MHz. Niveles de las señales en dBμV en toma de usuario.

Tipo de señal	Nivel de señal de prueba en el mejor caso de cada ramal (dBμV /75Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso de cada ramal (dBμV /75 Ω)
	Ramal	Ramal
	1, 2	1, 2
	P3 - 2	PB - 1
Televisión digital (dBμV)	66,0 (Inferior a 70 dBμV)	51,4 (Superior a 47 dBμV)
DAB (dBμV)	62,0 (Inferior a 70 dBμV)	40,4 (Superior a 30 dBμV)
FM (dBμV)	67,2 (Inferior a 70 dBμV)	53,1 (Superior a 40 dBμV)

6) Relación señal/ruido

	UNIDAD	TV DIGITAL
Factor de ruido amplificador	dB	9,00
Longitud cable antena-amplificador	m	3,00
Pérdidas cable antena amplificador (BV)	dB	0,38
Factor de ruido antena-amplificador	dB	9,38
Nivel antena peor canal	dBμV	59,50
Ganancia amplificador	dB	57,00
Atenuación peor toma	dB	50,56
RELACIÓN SEÑAL RUIDO (C/N)	dB	47,99
		superior a 25 dB

Asimismo, la instalación garantiza ampliamente una relación S/N > 38 dB para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una S/N >18dB para las señales DAB-radio.

7) Intermodulación

Si consideramos la prueba realizada con dos portadoras, la relación señal/intermodulación de tercer orden, viene dada por:

En el caso de emplear monocanales:

$$S/I = (S/I)_{\text{máx}} + 2(S_{\text{out ampl. máx}} (\text{dB}\mu\text{V}) - S_{\text{out ampl}} (\text{dB}\mu\text{V}))$$

En el caso de emplear amplificadores de grupo:

$$S/I = (S/I)_{\text{máx}} + 2(S_{\text{out ampl. máx}} (\text{dB}\mu\text{V}) - 10\log(N) - S_{\text{out ampl.}} (\text{dB}\mu\text{V}))$$

donde N hace referencia al máximo número de canales a amplificar

	UNIDAD	TV DIGITAL	
Modelo amplificador			Monocanales
Relación S/I máxima	dB		35
Nivel salida máximo del amplificador	dB μ V		110,0
Número de canales a amplificar			11
Nivel salida del amplificador	dB		85
Relación S/I	dB		78
			superior a 30 dB

8) Amplificadores de línea

Dada la configuración y características del edificio, tal y como se puede ver en el esquema de televisión, NO se hará uso de amplificadores de línea.

h) Descripción de los elementos componentes de la instalación

A continuación se resume el conjunto de elementos necesarios que formarán parte de la instalación de televisión:

1) SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL Y SOPORTES	FM B-II UHF DAB B-III	1 Antena omnidireccional Ganancia: 1 dB 1 Antena directiva Ganancia: 16,5dB 1 Antena directiva Ganancia: 8 dB 1 mástil de 3 m. 1 conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil
--	-----------------------------	--

2) AMPLIFICADORES Y CONVERSORES	FM B-II C/8-12 B-III	1 Amplificador (Televés Ref. 508212) G=30 dB y $V_{max} = 114$ dBuV 1 Amplificador (Televés Ref.509912) G=45 dB y $V_{max}= 114$ dBuV
	C/23 Digital B – IV C/26 Digital B - IV C/27 Digital B - IV C/29 Digital B – IV C/31 Digital B - IV C/33 Digital B - IV C/34 Digital B - IV C/41 Digital B - V C/44 Digital B - V C/47 Digital B - V C/48 Digital B – V	1 Amplificador (Televés Ref.509812) G=57 dB y $V_{max}= 125$ dBuV 1 Amplificador (Televés Ref.509812) G=57 dB y $V_{max}= 125$ dBuV 1 Amplificador (Televés Ref.509812) G=57 dB y $V_{max}= 125$ dBuV 1 Amplificador (Televés Ref.509812) G=57 dB y $V_{max}= 125$ dBuV 1 Amplificador (Televés Ref.509812) G=57 dB y $V_{max}= 125$ dBuV 1 Amplificador (Televés Ref.509812) G=57 dB y $V_{max}= 125$ dBuV 1 Amplificador (Televés Ref.509812) G=57 dB y $V_{max}= 125$ dBuV 1 Amplificador (Televés Ref.509812) G=57 dB y $V_{max}= 125$ dBuV 1 Amplificador (Televés Ref.509812) G=57 dB y $V_{max}= 125$ dBuV 1 Amplificador (Televés Ref.509812) G=57 dB y $V_{max}= 125$ dBuV
3) MEZCLADOR		Se empleará un mezclador (Televés Ref.7407) para la mezcla con TVSAT, cuyas características figuran en el pliego de condiciones.

4) DISTRIBUIDORES Y OTROS ELEMENTOS PASIVOS					
DISTRIBUIDORES + PAU		DERIVADORES Y REPART.		TOMAS	
TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad
4 salidas (Televés Ref. 5154)	12	TELEVES Ref.5131	8	Final	34
		TELEVES Ref.5130	4		

5) CABLES		
TIPO		Longitud Total (mts)
Cable de cobre de 25mm ² de sección para la toma de tierra desde la zona de antenas		25 mts
Televés Ref. 215101 tipo T-100plus	Para red de distribución, conexión antenas, dispersión y red interior de usuario de RTV	600 mts.

6) OTROS MATERIALES	Resistencias de carga de 75 Ohm. Puentes. Cofre para equipo, toma de tierra
---------------------	--

B) Distribución de Radiodifusión sonora y Televisión por Satélite

a) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite

Inicialmente no está prevista la incorporación de las señales de satélite a la ICT por lo que no se instalan ni las parábolas ni los equipos de cabecera si bien se establecen las previsiones para que, con posterioridad pueda procederse a 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. (Ver Plano 2.2.F.2)

La orientación de cada una de las antenas será la siguiente:

HISPASAT: Acimut: 223,57⁰
Elevación: 32,06⁰

ASTRA: Acimut: 155,13⁰
Elevación: 39,10⁰

Antena para Hispasat

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 56dBw

C/N: 19.4 dB. Se ofrecerá una calidad al usuario de 18.5 dB considerando 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: 52dBw

C/N: 17,4 dB. Se ofrecerá una calidad al usuario de 16,4 dB (1.4 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.

En ambos casos se seleccionarán conversores con una figura de ruido máxima de 0.7 dB y 41 dB de ganancia y alimentadores con polarización lineal.

b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de señal de satélite

Para la fijación de las antenas parabólicas se construirán dos bases de anclaje cuyas dimensiones serán definidas por el arquitecto, las cuales se fijarán, en su día, mediante pernos de acero de 16 mm. de diámetro embutidos en el hormigón que las conforma, los pedestales de las antenas.

El conjunto formado por las bases y los pernos de anclaje serán capaces de soportar los esfuerzos indicados en el pliego de condiciones calculados a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 150 km/h (Caso más desfavorable).

Esfuerzo horizontal: 2328 N

Esfuerzo vertical: 1549 N

Momento: 3399 N. x m.

El cálculo se ha realizado a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 150 km/h, cálculo para altura superior a 20 metros.

c) 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.

d) Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrenales

La señal terrestre (radiofusión sonora y televisión) se distribuye mediante un repartidor para cada uno de los dos cables: "A" y "H". Cada una de las señales digitales de satélite correspondientes a los cables A y H se mezcla con las señales terrestres utilizando un mezclador y configurando así la señal completa para cada uno de los cables.

e) Cálculo de parámetros básicos de la instalación

1) Atenuación desde la salida de los amplificadores de cabecera a las tomas

La atenuación estimada desde la salida de los amplificadores hasta estas zonas se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	At. mínimas	At. máximas
1000 MHz	37,15	56,81
2150 MHz	39,07	60,52

En el anexo de este documento se encuentra una tabla donde se indica la atenuación estimada desde la salida de los amplificadores hasta las tomas de los diferentes pisos. En esta tabla se indica la variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma en los pisos, siendo tercero cuarta y cuarto segunda primeros respectivamente.

Los derivadores seleccionados tienen aislamientos que garantizan unos desacoplos entre tomas de distintos usuarios de 20 dB en la banda de 950 MHz a 2150 MHz.

Respuesta amplitud-frecuencia en la banda 950-2150 MHz

RIZADO PRODUCIDO POR EL CABLE

Los rizados en la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación, teniendo en cuenta la atenuación del cable en función de la frecuencia son:

	Mejor toma		Peor toma	
	P3 - 2		PB - 1	
Frecuencia (Mhz)	950	2150	950	2150
Atenuación cable Televés Ref.2141	7,48	11,48	8,98	13,78
Atenuación cable Televés Ref.2149	4,23	5,80	4,23	5,80
	2,47		4,57	

RIZADO PRODUCIDO POR EL RESTO DE ELEMENTOS

1,25	1,5
-------------	------------

RIZADO TOTAL

5,57	6,37
Rizado máximo inferior a 20 dB	

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 4 dB en cualquier canal y nunca superará los $\pm 1,5$ dB/MHz

2) Amplificadores necesarios

Para amplificar los canales de televisión por satélite se empleará un amplificador de FI Televés. Considerando los cálculos de las atenuaciones presentes en todas las tomas del edificio, el nivel de señal a la salida que deberán presentar este amplificador es el que se indica a continuación:

Modelo amplificador	Central amplificadora
Nivel salida máximo amplificador (dBμV)	124
Para garantizar en la peor toma 47 dBuV se requiere un nivel de salida de: (dBμV)	92,0
Para garantizar en la mejor toma 77 dBuV el nivel de salida no deberá superar: (dBμV)	96,7
Se ajustará para una salida de: (dBμV)	94

3) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso

El mejor y peor nivel de señal esperado en las tomas de usuario para las señales TV digital vía satélite son:

Tipo de señal	Nivel de señal de prueba en el mejor caso de cada ramal (dBμV /75Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso de cada ramal (dBμV /75 Ω)
	Ramal	Ramal
	1, 2	1, 2
	P3 - 2	PB - 1
Televisión por satélite (dBμV)	69,8	47,1
	Inferior a 77 dBμV	Superior a 47 dBμV

4) Relación portadora-ruido

Queda determinada por el conjunto antena-conversor, menos una posible degeneración máxima en la red de 1 dB:

	ASTRA	HISPASAT
PIRE (dBW)	52	56
Diámetro antena (m)	1	0,8
Ganancia antena (dB)	40,3	38,4
Ganancia LNB	55	55
Factor de ruido del conversor	0,9	0,9
Relación portadora ruido	17,7	19,8
Considerando la degeneración debido a la red (dB)		
	1	1
Relación portadora ruido total >11dB	16,7	18,8

5) Relación señal-intermodulación

	UNIDAD	TV SATÉLITE
Modelo amplificador		Amplificador Monocanal Televés Ref.508012
Relación S/I máxima	dB	35
Nivel salida máximo del amplificador	dBμV	124

Número de canales máximo a amplificar		30
Nivel salida del amplificador	dB	107
Relación S/I	dB	47
		superior a 18 dB

f) Descripción de los elementos componentes de la instalación

No procede

C) Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

C.1. Redes de Distribución y de Dispersión.

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permitan el acceso y la distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.

Según se establece en el artículo 9 del Real Decreto 346/2011 en este proyecto se describirán y proyectarán la totalidad de las redes que pueden formar parte de la ICT, excepto las redes de cables de pares y coaxial, de acuerdo a la presencia de operadores que despliegan red en la ubicación de la futura edificación.

a) Redes de Cables de Pares

1) Establecimiento de la topología de la red de cables de pares

No procede, debido a que no hay previsión de despliegue de operadores que ofrezcan servicio de TBA cables de pares en el emplazamiento del edificio.

Red de Alimentación

No procede.

Red interior del edificio

No procede.

2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables.

No procede.

3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares

No procede.

3.i) Otros cálculos

No se precisa realizar otros cálculos.

4) Estructura de distribución y conexión

No procede.

5) Dimensionamiento de:

5.i) Punto de Interconexión.

No procede.

5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.

No procede.

6) Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares

No procede.

6.i) Cables.

No procede.

6.ii) Regletas o paneles del Punto de Interconexión.

No procede.

6.iii) Regletas de los Puntos de Distribución.

No procede.

6.iv) Conectores.

No procede.

6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

El PAU de cada usuario, vivienda estará constituido por una roseta con conector hembra miniatura de ocho vías RJ45 a la que se conectionarán todos los conductores del cable de pares trenzados que llega desde el punto de interconexión.

A la salida del PAU a cada vivienda se colocará un multiplexor pasivo con una entrada y cinco salidas. La entrada será conectada mediante un latiguillo a la salida del conector hembra del PAU, y las cinco salidas se conectarán a los conectores de los extremos de los cables de la red interior de usuario de cables de pares trenzados, uno por cada estancia.

El número total de multiplexores pasivos de 8 salidas para las viviendas es de 12.

b) Redes de Cables Coaxiales.

1) Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.

Red de Alimentación

No procede.

Red interior del edificio

No procede.

2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.

No procede, debido a que no hay previsión de despliegue de operadores que ofrezcan servicio de TBA coaxial en el emplazamiento del edificio.

3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.

No procede.

3.i) Otros cálculos.

No se realizan otros cálculos.

4) Estructura de distribución y conexión

No procede.

5) Dimensionamiento de:

5.i) Punto de interconexión.

No procede.

5.ii) Puntos de distribución de cada planta.

No procede.

6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.

No procede.

6.i) Cables.

No procede.

6.ii) Elementos pasivos.

Se instalarán distribuidores de 2 salidas en cada una de las viviendas.

El número total de distribuidores de 2 salidas es de:

- 12 distribuidores

6.iii) Conectores.

No procede.

6.iv) Puntos de Acceso al usuario (PAU).

El punto de acceso al usuario estará constituido por el distribuidor de 2 salidas para las viviendas.

c) Redes de Cables de Fibra Óptica.

1) Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.

Red de Alimentación

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de cable de fibra óptica para servicios de banda ancha, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación. En cualquier caso, accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán sus redes en unos paneles de conectores de entrada situados en el Registro Principal de Cables de Fibra Óptica situados en el RITI.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador el diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

Del Registro Principal de Cable de Fibra Óptica, partirán los propios cables de la red de distribución de la edificación terminados con conectores tipo SC/APC, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones.

Red interior del edificio

Al tratarse de una edificación con menos de 15 PAUs, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal

La red total se refleja en el esquema de principio correspondiente.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en los puntos siguientes:

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución).
- Punto de acceso de usuario.

2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de cables de fibra óptica y tipos de cables.

Situado en:

CARRER COMTE SANTA CLARA, 80-82
08003 BARCELONA
BARCELONA

Edificio con: 1 Portal

Plantas:

PB + PPAL + P. 1. – P.4. + P. CUBIERTA

Distribución:

Planta Baja: 2 viviendas
Planta Principal: 2 viviendas
Planta 1 – Planta 4: 3 viviendas / planta

Total: 12 viviendas

Planta Baja	BJOS 1°	BJOS 2°
Número de estancias computables	2	2
Planta Principal	PPAL° 1°	PPAL° 2°
Número de estancias computables	3	3
Planta Primera	1° 1°	1° 2°
Número de estancias computables	3	3
Planta Segunda	2° 1°	2° 2°
Número de estancias computables	3	3
Planta Tercera	3° 1°	3° 2°
Número de estancias computables	3	3
Planta Cuarta	4° 1°	4° 2°
Número de estancias computables	3	3

No hay estancias comunes en la edificación.

El número de acometidas necesarias, constituida cada una por un cable de dos fibras ópticas es de:

	NÚMERO DE PAU	NÚMERO DE ACOMETIDAS DE F.O.
VIVIENDAS	12	12
OFICINAS/ LOCAL COMERCIAL	0	0
SERVICIOS COMUNES		0
ACOMETIDAS PREVISTAS		12
COEFICIENTE CORRECTOR		1,2
ACOMETIDAS NECESARIAS		15
ASCENSOR		1
NÚMERO TOTAL DE ACOMETIDAS PREVISTAS		16

El número de cables de dos fibras necesarios es de 16 y corresponde a viviendas de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%.

Dado que la red de cables de fibra óptica es en estrella, los cables de esta red se tienden directamente desde el punto de interconexión hasta la caja del punto de acceso al usuario de cada vivienda. Se han previsto cables de fibras ópticas de reserva en el último registro secundario.

UP	Asignación acometida
PB-1	1
PB-2	2

PPAL-1	3
PPAL-2	4
P1-1	5
P1-2	6
P2-1	7
P2-2	8
P3-1	9
P3-2	10
P4-1	11
P4-2	12
RESERVA	13
RESERVA	14
RESERVA	15
ASCENSOR	16

3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.

Se utilizará un cable de dos fibras ópticas con una atenuación de 0.4 dB/Km a 1310 nm, 0.35 dB/Km a 1490 nm y 0.3 dB/Km a 1550 nm. La atenuación total desde el Registro Principal hasta el PAU de cada local será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del conector SC/APC que se instalará en ambos extremos del cable y que aportan 0.5 dB entre los dos. Además habrá que sumar la atenuación de los tres empalmes por fusión mediante arco voltaico que hay en el punto de interconexión, en el punto de distribución y en el punto de acceso a usuario. Para el cálculo de atenuación consideraremos que cada una de estas fusiones tendrá una atenuación máxima de 0,1 dB

La siguiente tabla muestra las atenuaciones desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda / local.

En ningún caso se supera el valor máximo establecido en el Anexo II del Real Decreto 346/2011, de 1.55 dB.

RTR más lejano	1310 nm	1490nm	155nm
P4			
VIVIENDA 2	0,816	0,814	0,812

3.i) Otros cálculos.

No se precisan otros cálculos.

4) Estructura de distribución y conexión.

Como se ha indicado en apartados anteriores la distribución de esta red se hará en topología de estrella mediante varios cables de 2 fibras ópticas que partirán del punto de interconexión situado en el Registro Principal en el RITI y terminará en las cajas de segregación de fibra óptica situadas en cada PAU.

5) Dimensionamiento de:

5.i) Punto de interconexión.

Dado que se deben conectar 16 cables de fibra óptica cada uno con 2 fibras ópticas, se equipará un panel de 16 conectores dobles en el RITI.

5.ii) Puntos de distribución de cada planta.

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución de cada planta tendrá cajas de interconexión y segregación de fibras ópticas con un número de conexiones que permita realizar todos los empalmes necesarios del cable de fibras de la red de distribución-dispersión con las fibras de la red de usuario. En estas cajas de segregación se dejará la suficiente coca de cable para un correcto mantenimiento y manipulación de la red de fibras ópticas del edificio.

6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

6.i) Cables.

Se tenderá un total de 160 metros de cable de 2 fibras ópticas para la red de distribución-dispersión.

6.ii) Panel de conectores de salida.

Se instalará un módulo básico de 16 conectores dobles.

6.iii) Cajas de segregación.

Se prevé una caja de segregación de fibra óptica para las dos fibras de reserva que se contemplan. Una caja de segregación se ubicará en el último registro secundario de la planta 2.

6.iv) Conectores.

Cada una de las fibras ópticas de cada vivienda quedará terminada en sus dos extremos mediante un conector SC/APC.

Se instalarán por tanto, 64 conectores SC/APC, 32 en el punto de interconexión y 32 en los PAUs.

6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

El punto de acceso al usuario estará constituido por una roseta óptica que alojará los conectores ópticos SC/APC y contendrá los acopiadores para conectar con los dispositivos que se puedan instalar en el RTR.

El número de rosetas ópticas es de 12.

C.2 Redes Interiores de Usuario.

a) Red de Cables de Pares Trenzados.

1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados

En la tabla que se incluye a continuación se indica el número de estancias que tiene cada vivienda, así como el número total de tomas. En el punto 3 de este mismo apartado se indica la distribución de las tomas en cada vivienda.

Planta Baja	BJOS 1°	BJOS 2°
Número de tomas RJ45	5	5
Planta Principal	PPAL° 1°	PPAL° 2°
Número de tomas RJ45	6	6
Planta Primera	1° 1°	1° 2°
Número de tomas RJ45	6	6
Planta Segunda	2° 1°	2° 2°
Número de tomas RJ45	6	6
Planta Tercera	3° 1°	3° 2°
Número de tomas RJ45	6	6
Planta Cuarta	4° 1°	4° 2°
Número de tomas RJ45	6	6

Total de tomas necesarias en viviendas: 70

No existen estancias comunes en la edificación.

2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados.

Para el cálculo de la atenuación de cada una de las ramas que constituyen las redes interiores de usuario de cable de pares trenzados, se ha considerado la atenuación del cable, la del conector del PAU, la de cada una de las dos conexiones del multiplexor pasivo, y la de la base de acceso terminal.

En el salón-comedor se instalarán tres bases de acceso terminal y en el dormitorio principal se instalarán dos bases de acceso terminal..

	Dist Toma Lejana mts	Dist Toma Cercana mts	At. 300 MHz Lejana dB	At. 300 MHz Cercana dB
VIVIENDA TIPO	10	5	3,7	2,68

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz.

Así mismo, cada una de las conexiones introduce una atenuación menor de 0.3 dB, con lo que consideraremos este valor.

2.ii) Otros cálculos.

No se realizan otros cálculos.

3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

En viviendas se instalará una BAT o toma en cada estancia, exceptuando baños y trasteros. En particular, en el salón-comedor se instalará tres BAT y en el dormitorio principal 2 BAT.

En el salón, dos de las tres BAT se colocarán en un mismo registro de toma junto a la toma de FO en la zona prevista por el arquitecto para la colocación del televisor.

El número de tomas por tanto será de 70.

4) Tipos de cables.

Se utilizarán cables trenzados de 4 pares de hilos conductores del tipo UTP categoría 6 Clase E, uno desde el RTR hasta cada BAT en estrella.

Deberán cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 3.1.B.a)1) del Pliego de Condiciones.

5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

5.i) Cables.

Se tenderá un total de 700 mts de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E para las redes interiores de usuario.

5.ii) Conectores.

En cada uno de los extremos de los cables en los RTR se instalará un conector RJ 45 macho miniatura de 8 vías, haciendo un total de:

70 conectores RJ45

5.iii) BATs.

Se utilizarán bases de acceso terminal del tipo final.

El número total de BATs es de 70.

b) Red de Cables Coaxiales.

1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.

La red interior de usuario se configurará en estrella con un cable coaxial del tipo RG 11 desde el Registro de Terminación de Red hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda.

Planta Baja	BJOS 1º	BJOS 2º
Número de tomas coaxial	2	2
Planta Principal	PPALº 1º	PPALº 2º
Número de tomas coaxial	2	2
Planta Primera	1º 1º	1º 2º
Número de tomas coaxial	2	2
Planta Segunda	2º 1º	2º 2º
Número de tomas coaxial	2	2
Planta Tercera	3º 1º	3º 2º

Número de tomas coaxial	2	2
Planta Cuarta	4° 1°	4° 2°
Número de tomas coaxial	2	2

- 24 tomas

No existen estancias comunes en la edificación.

2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales.

La siguiente tabla muestra las atenuaciones para 86 MHz y para 860 MHz, desde el PAU de cada vivienda hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda, teniendo en cuenta la atenuación del cable, la del conector F de salida del distribuidor, y la de la toma. Se utilizará el mismo tipo de cable que para la red de distribución que tiene una atenuación de 24 dB/100 m a 862 MHz y 6 dB/100 m a 86 MHz. También se utilizará un conector F con una atenuación de 0.5 dB.

Las tomas que se utilizarán tienen una atenuación de 1.2 dB a 860 MHz y 0.9 dB a 86 MHz.

Piso	86 MHz		860 MHz	
	Toma 1 (dB)	Toma 2 (dB)	Toma 1 (dB)	Toma 2 (dB)
VIVIENDA TIPO	1,5	1,32	3,6	2,88

2.ii) Otros cálculos.

No se precisan otros cálculos.

3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

En las viviendas se instalará una toma en el salón-comedor y otra en el dormitorio principal

Se instalará un total de:

- 24 tomas

4) Tipos de cables.

Se utilizará cable del tipo RG 6 de 6.5 mm de diámetro.

5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales.

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

5.i) Cables.

Se tenderá un total de 240 metros de cable coaxial tipo RG 11 de 6.5 mm de diámetro

5.11) Conectores.

Se utilizarán conectores tipo F macho en el extremo de los cables correspondiente al PAU, que se conectarán al distribuidor de dos salidas.

5.iii) BATs.

Se utilizarán bases de acceso terminal del tipo final.

El número total de BATs es de:

- 24 BATs

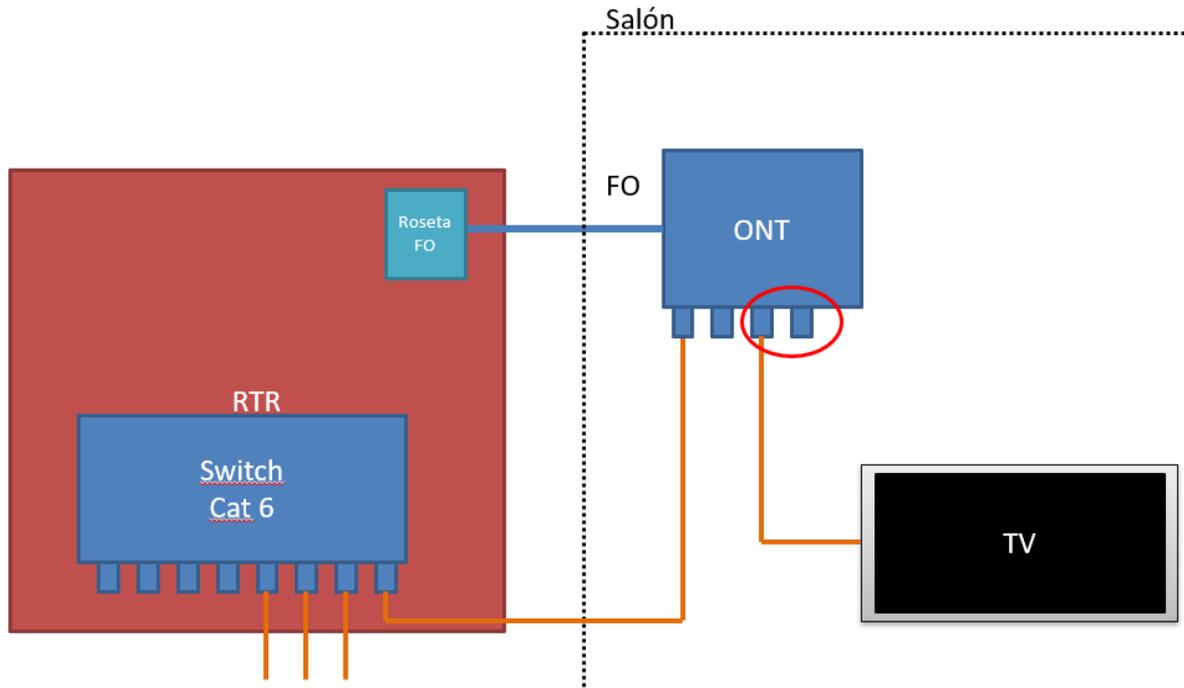
c) Red de Fibra Óptica

La red interior de usuario se configurará mediante un cable de dos fibras ópticas desde el RTR hasta la toma de FO alojada en el salón. Las características del cable se detallan en el esquema de FO y la ubicación de la toma se muestra en los correspondientes planos de planta.

Planta Baja	BJOS 1°	BJOS 2°
Número de tomas de FO	1	1
Planta Principal	PPAL° 1°	PPAL° 2°
Número de tomas de FO	1	1
Planta Primera	1° 1°	1° 2°
Número de tomas de FO	1	1
Planta Segunda	2° 1°	2° 2°
Número de tomas de FO	1	1
Planta Tercera	3° 1°	3° 2°
Número de tomas de FO	1	1
Planta Cuarta	4° 1°	4° 2°
Número de tomas de FO	1	1

Estimando 10 metros de cable por vivienda, se requieren 120 mts. de cable de FO para la distribución interior de las viviendas.

En el siguiente diagrama se muestra la conexión recomendada de los equipos de FO alojados en el salón con la red interior de pares trenzados.



2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables de fibra óptica.

Se utilizará un cable de dos fibras ópticas con una atenuación de 0.4 dB/Km a 1310 nm, 0.35 dB/Km a 1490 nm y 0.3 dB/Km a 1550 nm. Para cada vivienda, la atenuación total desde el PAU hasta la toma de FO ubicada en el salón-comedor será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del conector SC/APC que se instalará en ambos extremos del cable y que aportan 0.5 dB entre los dos.

La siguiente tabla muestra las atenuaciones desde el PAU hasta la toma de FO en el caso más desfavorable:

	1310 nm	1490 nm	1550 nm
PAU-TOMA	0,5040	0,6041	0,6098

2.ii) Otros cálculos.

No se precisan otros cálculos.

3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

Habrá un total de 12 BAT de FO.

4) Tipo de cables.

El tipo de cable será un cable de dos fibras ópticas monomodo para interior LSFH (Televes Ref. 231901).

Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de fibra óptica:

5.i) Cables

Estimando 10 metros de cable por vivienda, se requieren 120 mts. de cable de FO para la distribución interior de las viviendas.

Será cable de dos fibras ópticas monomodo para interior LSFH (Teeleves Ref. 231901)

5.ii) Conectores

Habrán un total de 12 conectores SC/APC.

5.iii) BATs

Habrán un total de 12 BATs.

D) Servicios de Hogar Digital.

No se instalan en este proyecto

E) Canalizaciones e infraestructura de distribución

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.

a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio

El esquema general del edificio se refleja en el plano esquema de infraestructuras, en él se detalla la infraestructura necesaria, que comienza, por la parte inferior del edificio en la arqueta de entrada y por la parte superior del edificio en la canalización de enlace superior, y 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, según se describe a continuación.

b) Arqueta de entrada y canalización externa

Permiten el acceso de los servicios de Telefonía Básica + RDSI y los de Telecomunicaciones de banda ancha al inmueble. La arqueta 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.

Arqueta de entrada

En cada escalera, la arqueta de entrada tendrá unas dimensiones mínimas de 400 x 400 x 600 mm (ancho, largo y profundo), dispondrá de dos puntos para el tendido de cables situados 15 cm por encima del fondo. Se ubicará en la zona indicada en el plano de planta baja (ver plano de planta baja) y su localización exacta será objeto de la dirección de obra previa consulta a la propiedad y a los operadores interesados.

Canalización externa

La canalización externa se extenderá desde la arqueta de entrada hasta RITI, situado en la planta baja.

Dicha canalización externa estará compuesta por 4 tubos de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, de 63 mm. de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente ocupación:

- 2 conductos para STDP + TBA
- 2 conductos de reserva

Tanto la construcción de la arqueta como la de la canalización externa corresponden a la propiedad del inmueble.

c) Registros de enlace inferior y superior

- Para los servicios de TB+RDSI y TLCA, con redes de alimentación por cable, Los registros de enlace inferior serán 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: 45x45x12 cm. (alto x ancho x profundo). En el presente proyecto, dado que se no se utilizará canalización de enlace inferior, no serán necesarios un registros de enlace inferior.

- Para los servicios con redes de alimentación radioeléctricas, no se emplearán registros de enlace superior en el presente proyecto. En caso de ser empleados en la instalación, sus dimensiones mínimas deberán ser de 360x360x120 mm (altura, anchura y profundidad)

d) 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.

Canalización de enlace inferior

Es una continuación de la canalización externa, formada por 4 Tubos de diám. 63 mm.

Canalización de enlace superior

Comienza en el registro de enlace superior situado en la parte interior del forjado de cubierta y termina en el RITS. Estará compuesta por 2 tubos de 40 mm. de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

- 1 conducto para cables de RTV
- 1 conducto para cables de Servicios de Acceso Inalámbrico (SAI)

Las características de los tubos que conforman estas canalizaciones se recogen en el Pliego de Condiciones.

e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación

Deberá existir uno en la zona inferior del inmueble (planta baja) y otro en la zona superior (planta cubierta):

1) Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI)

Ubicado en la planta baja será un recinto de obra ignífugo donde se ubica inicialmente el registro principal de telefonía equipado con las regletas de salida del inmueble, el cuadro de protección eléctrica y se reservará espacio suficiente para las regletas de entrada de los operadores de este servicio y para los de TBA+STDP. En el plano de planta baja se marca su posición, estando fijadas sus características en el pliego de condiciones.

Las dimensiones de este recinto para cada bloque, son:

	RITI
Altura:	2000 mm
Anchura :	1000 mm
Profundidad:	500 mm

En la zona inferior del recinto acometerá la canal que forma la canalización de enlace inferior, saliendo por la parte superior la canal correspondiente a la canalización principal.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- En la parte superior izquierda se reservará espacio para el servicio de STDP+TBA (reservando el suficiente espacio para la instalación del registro principal de telefonía)
- En la parte superior derecha se dispondrá del espacio suficiente, en caso de que proceda, para la distribución de servicios de planta (función de RS).

- En la parte inferior se dispondrá de espacio para la colocación de al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

2) Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS)

Ubicado en la planta cubierta será un recinto de obra ignífugo equipado con los elementos necesarios para el suministro de televisión terrenal y por satélite y se reservará espacio para el posible registro principal de otro operador, cuya red de alimentación sea radioeléctrica. Su ubicación se refleja en el plano de planta cubierta estando fijadas sus características en el pliego de condiciones.

Las dimensiones de este recinto, son:

RITS	
Altura:	2000 mm
Anchura :	1000 mm
Profundidad:	500 mm

En la zona inferior del recinto acometerá la canal correspondiente a la canalización principal y por la parte superior accederán los tubos correspondientes a la canalización de enlace superior.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- En la parte superior derecha se dispondrá del espacio suficiente, en caso de que proceda, para la distribución de servicios de planta (función de RS).
- En la parte inferior se dispondrá de espacio para la colocación de al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

3) Equipamiento de los mismos

RITS

El recinto de instalaciones de telecomunicación superior estará equipado inicialmente con:

- Equipos amplificadores monocanales para FM, V/UHF, TDT y radio DAB
- Mezcladores/Repartidores/Derivadores
- Cuadro de protección
- Sistema de conexión a tierra
- 3 bases de enchufe
- Alumbrado normal y de emergencia
- Placa de identificación de la instalación

RITI

El recinto de instalaciones de telecomunicación inferior estará equipado inicialmente con:

- Registros Principales de Cables de Pares, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica, equipados con los paneles y regletas de salida que correspondan.
- Cuadro de protección
- Sistema de conexión a tierra
- 3 bases de enchufe
- Alumbrado normal y de emergencia
- Placa de identificación de la instalación

PAU servicios comunes

Los Registros Principales tienen como función albergar el Punto de Interconexión, entre la red exterior y la red interior del inmueble.

Existen tres tipos de Registros Principales: para Red de Cables de Pares, para Red de Cables Coaxiales y para Red de Cables de Fibra Óptica.

Registro Principal para Red de Cables Trenzados

El Registro principal para Red de Cables de Pares Trenzados es una caja de 500x500x300 (alto x ancho x fondo) mm.

En él se instalará un panel de conexión o panel repartidor de salida y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conexión de entrada.

La unión con las regletas o paneles de conexión de entrada se realizará mediante latiguillos de conexión.

Registro Principal para Red de Cables Coaxiales.

En él quedarán terminados los cables de la red de distribución mediante conectores tipo F y dispondrá de espacio para albergar en su momento los distribuidores y amplificadores que instalen los operadores que presten servicio a través de la red de cables coaxiales.

Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica.

En él se alojará un panel de conectores de salida constituido por módulos básicos de 8 conectores y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conectores de entrada.

g) Canalización Principal y Registros Secundarios.

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio. Une el RITI con los registros secundarios de cada planta hasta el RITS. Su función es la de alojar las redes de Cables de Pares, de Cables Coaxiales, de Cables de Fibra Óptica y red de RTV hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

Canalización principal.

Está compuesta por 6 tubos de 50 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

Canalización principal	STDP	1 x Ø 50 mm
	RTV	1 x Ø 50 mm
	Coaxial	2 x Ø 50 mm
	FO	1 x Ø 50 mm
	Reserva	1 x Ø 50 mm

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Registros secundarios

Son cajas ó armarios, que se intercalan en la canalización principal en cada planta y en los cambios de dirección, y que sirven para poder segregar en la misma todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esa planta. La canalización principal entra por la parte inferior, desde el RITI se interrumpe por el registro y continúa por la parte superior, hasta el RS

siguiente, finalizando en el RITS.

De ellos salen los tubos que configuran la canalización secundaria. Sus dimensiones mínimas serán: 500 x 700 x 150 cm. (anchura, altura, profundidad)

Dentro se colocan los dos derivadores de los dos ramales de RTV, el derivador de TBA coaxial y las cajas de segregación de fibra óptica.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

h) Canalización Secundaria, canalización ascensores y Registros de Paso.

Canalización secundaria comunitaria

No procede.

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.

Está formada por 3 tubos que van directamente desde cada RS de planta al RTR de a cada local de la planta con la siguiente funcionalidad y diámetro exterior:

- 1 de \varnothing 25 mm. para alojar el cable de pares y el de fibra óptica.
- 1 de \varnothing 25 mm. para alojar el cable coaxial de TBA.
- 1 de \varnothing 25 mm. para alojar los dos cables coaxiales de RTV.

Habrà una canalización secundaria que irá desde el RITI hasta el armario del ascensor, formada también por tres tubos de 25 mm de diámetro.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Registros de paso

Se utilizan en las canalizaciones secundarias cuando hay cambio de dirección o esta es mayor de 15 metros.

Dado que, en este caso, la canalización secundaria, desde el RS hasta el RTR en las plantas de local es rectilínea y no supera los 15 m no son necesarios registros de paso.

i) Registros de Terminación de Red.

Conectan la red de dispersión con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso de usuario (RAU) de los distintos servicios, que separan la red comunitaria de la privada de cada usuario.

Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared de local provistas de tapa y sus dimensiones mínimas serán de 500 x 600 x 80 mm (siendo esta última dimensión la profundidad).
Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Los registros de terminación de red dispondrán de tres tomas de corriente o bases de enchufe.

El Total de Registros de Terminación de red necesarios es de 12.

j) Canalización Interior de Usuario.

Es la que soporta la red interior de usuario. Está realizada por tubos, empotrados por el interior del local que unen el RTR con los distintos Registros de Toma.

La topología de las canalizaciones será en estrella.

El diámetro de los tubos, será:

De Ø20 mm. para Cables de Pares Trenzados.

De Ø 20 mm. para Cable Coaxial de TBA.

De Ø 20 mm. para Cable coaxial de RTV.

De Ø 20 mm. para Fibra óptica.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

k) Registros de Toma.

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario de dimensiones mínimas son 6,4 x 6,4 x 4,2 cm (alto, ancho, fondo).

En las viviendas, se instalarán en el salón-comedor, tres registros de toma para cables de pares trenzados y en el dormitorio principal dos registros de toma para cables de pares trenzados, un registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA y un registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.

También existirá un registro de toma para F.O. en el salón comedor, cercano al registro de toma de RTV.

En los otros dos dormitorios y en la cocina se instalará un registro para toma de cable de pares trenzados y un registro para toma de cable coaxial para servicios de RTV.

En las proximidades del RTR se situará un registro para una toma configurable.

En los locales no se instalarán registros de toma.

La ubicación de los registros de toma en cada estancia se indica en el plano 2.2.C.

Las características de los Registros de Toma se especifican en el Pliego de Condiciones.

I) Cuadro resumen de materiales necesarios:

Elemento	Servicio	Dimensiones
Arqueta de entrada		400 x 400 x 600 mm
Canalización externa	STDP + TBA	2 x Ø 63 mm
	Reserva	2 x Ø 63 mm
Canalización de enlace superior	TV terrestre	2 x Ø 40 mm
	TV satélite	
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (RITI)		2000 x 1000 x 500 mm
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior (RITS)		2000 x 1000 x 500 mm
Canalización principal	STDP	3 x Ø 50 mm
	RTV	1 x Ø 50 mm
	FO	1 x Ø 50 mm
	Reserva	1 x Ø 50 mm
Registros secundarios por planta		500 x 700 x 150 mm
Canalización secundaria por vivienda		3x Ø 25 mm
Registros de terminación de red por vivienda/	STDP	500x600x80 mm
	RTV	
	FO	
	TBA	
Canalización interior	STDP	Tubo Ø 20 mm
	FO	Tubo Ø 20 mm
	RTV	Tubo Ø 20 mm
	TBA	Tubo Ø 20 mm
	Reserva	1x Ø 20 mm

d) Varios

No procede

En Badalona, en Febrero de 2023

Firmado: Joan Antoni Garrido Oliver
Ingeniero de Telecomunicación
Colegiado nº 10.886

PLANOS

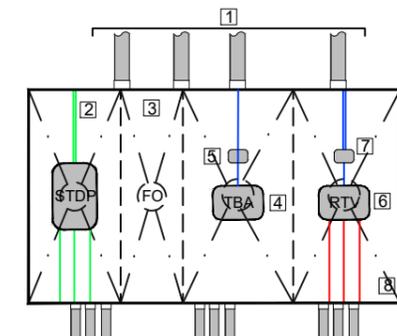


INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

LEYENDA (PLANTA)

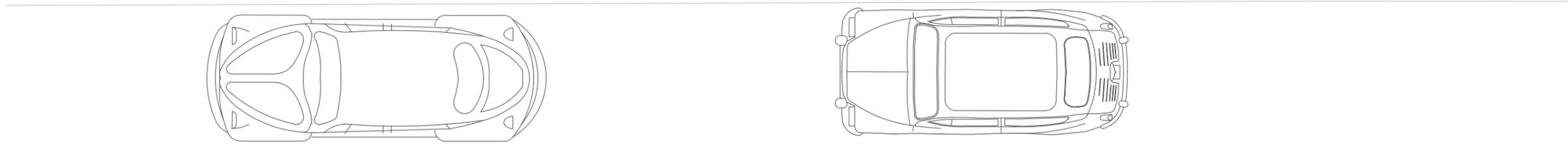
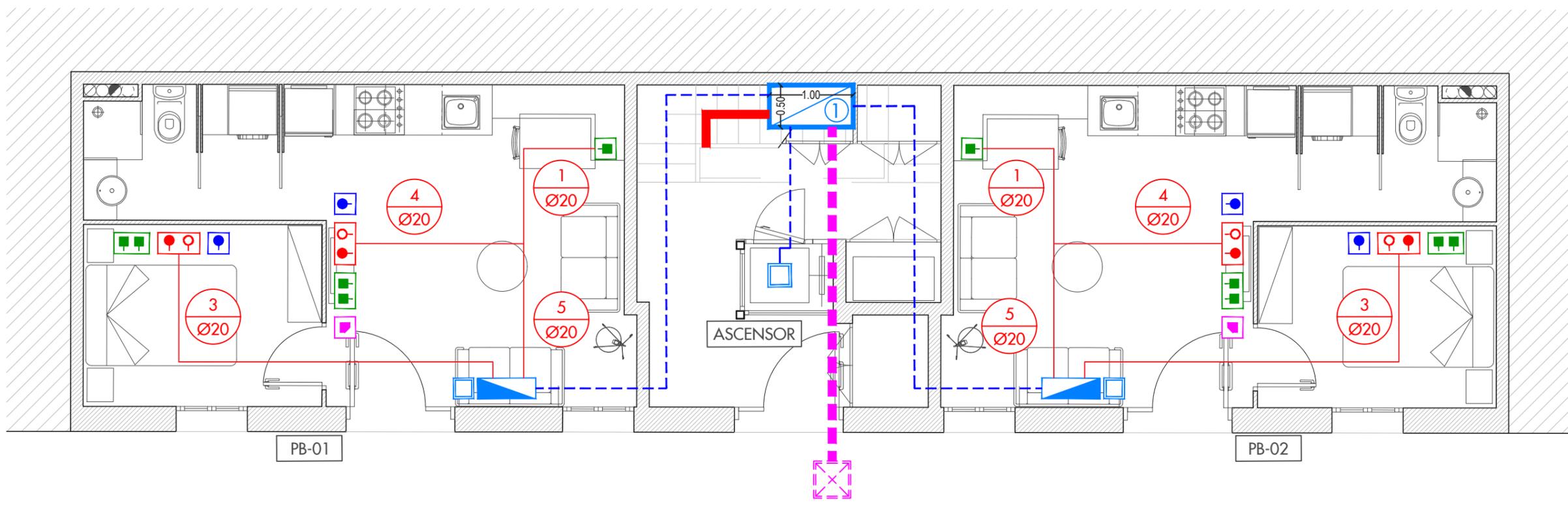
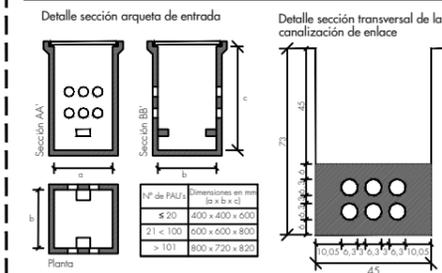
-  ARQUETA calle de 400 x 400 x 600 mm.
 -  RTI de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
 -  Registro Secundario de 500x700x150 mm. (altura x anchura x profundidad)
 -  RITS de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
 -  PAU (Usuario) de 500 x 600 x 80mm
 -  Toma de registro configurable
 -  Toma de reserva
 -  Toma de RTV
 -  Toma simple de Teléfono RJ-45
 -  Toma doble de Teléfono RJ-45
 -  Toma de fibra óptica
-
-  Canalización externa: 4 tubos Ø63mm
 -  Canalización Principal: 6 Tubos Ø50mm
 -  Canalización Secundaria: 3 Tubos Ø25mm
 -  Canalización interior (Tubos Ø25mm)
 -  Canalización de enlace Superior: 2 tubos Ø40mm

DETALLE PAU



- 1- Canalización secundaria 4 tubos Ø25
- 2- Espacio para PAU de STDP
- 3- Espacio para Fibra Óptica
- 4- Espacio para PAU de TBA
- 5- Espacio para repartidor de TBA
- 6- Espacio para PAU de Televisión
- 7- Espacio para repartidor de Televisión
- 8- Caja empotrada 500x600x80mm
- 9- Canalización interior de usuario: tubos de Ø20

DETALLES ELEMENTOS ICT

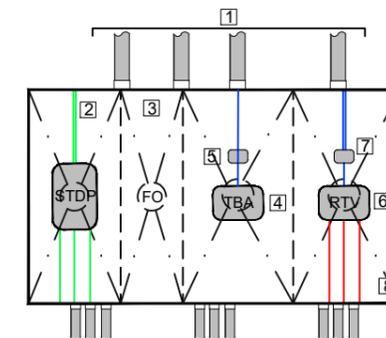


INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

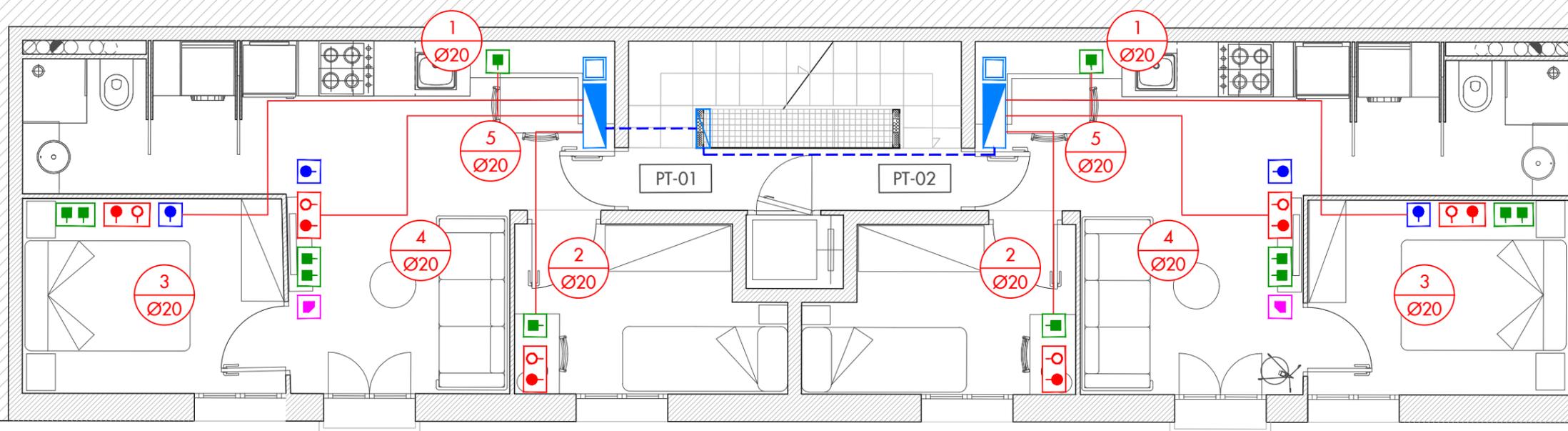
LEYENDA (PLANTA)

-  ARQUETA calle de 400 x 400 x 600 mm.
 -  RTI de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
 -  Registro Secundario de 500x700x150 mm. (altura x anchura x profundidad)
 -  RTS de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
 -  PAU (Usuario) de 500 x 600 x 80mm
 -  Toma de registro configurable
 -  Toma de reserva
 -  Toma de RTV
 -  Toma simple de Teléfono RJ-45
 -  Toma doble de Teléfono RJ-45
 -  Toma de fibra óptica
-
-  Canalización externa: 4 tubos Ø63mm
 -  Canalización Principal: 6 Tubos Ø50mm
 -  Canalización Secundaria: 3 Tubos Ø25mm
 -  Canalización interior (Tubos Ø25mm)
 -  Canalización de enlace Superior: 2 tubos Ø40mm

DETALL PAU



- 1- Canalización secundaria
4 tubos Ø25
- 5- Espacio para repartidor de TBA
- 2- Espacio para PAU de STDP
- 6- Espacio para PAU de Televisión
- 3- Espacio para Fibra Óptica
- 7- Espacio para repartidor de Televisión
- 4- Espacio para PAU de TBA
- 8- Caja empotrada 500x600x80mm
- 9- Canalización interior de usuario:
tubos de Ø20

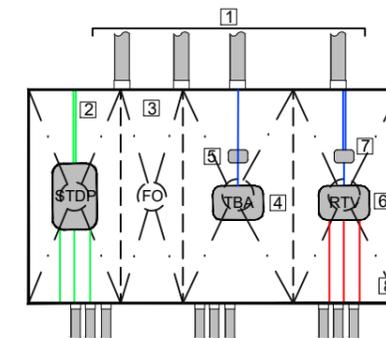


INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

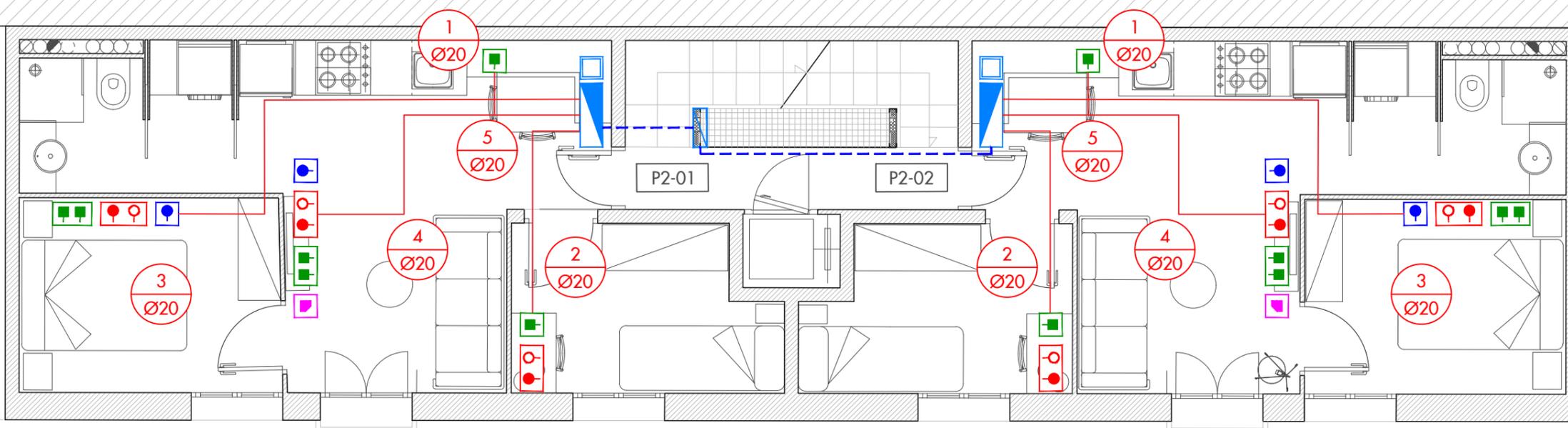
LEYENDA (PLANTA)

-  ARQUETA calle de 400 x 400 x 600 mm.
-  RTI de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
-  Registro Secundario de 500x700x150 mm. (altura x anchura x profundidad)
-  RTS de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
-  PAU (Usuario) de 500 x 600 x 80mm
-  Toma de registro configurable
-  Toma de reserva
-  Toma de RTV
-  Toma simple de Teléfono RJ-45
-  Toma doble de Teléfono RJ-45
-  Toma de fibra óptica
-  Canalización externa: 4 tubos Ø63mm
-  Canalización Principal: 6 Tubos Ø50mm
-  Canalización Secundaria: 3 Tubos Ø25mm
-  Canalización interior (Tubos Ø25mm)
-  Canalización de enlace Superior: 2 tubos Ø40mm

DETALL PAU



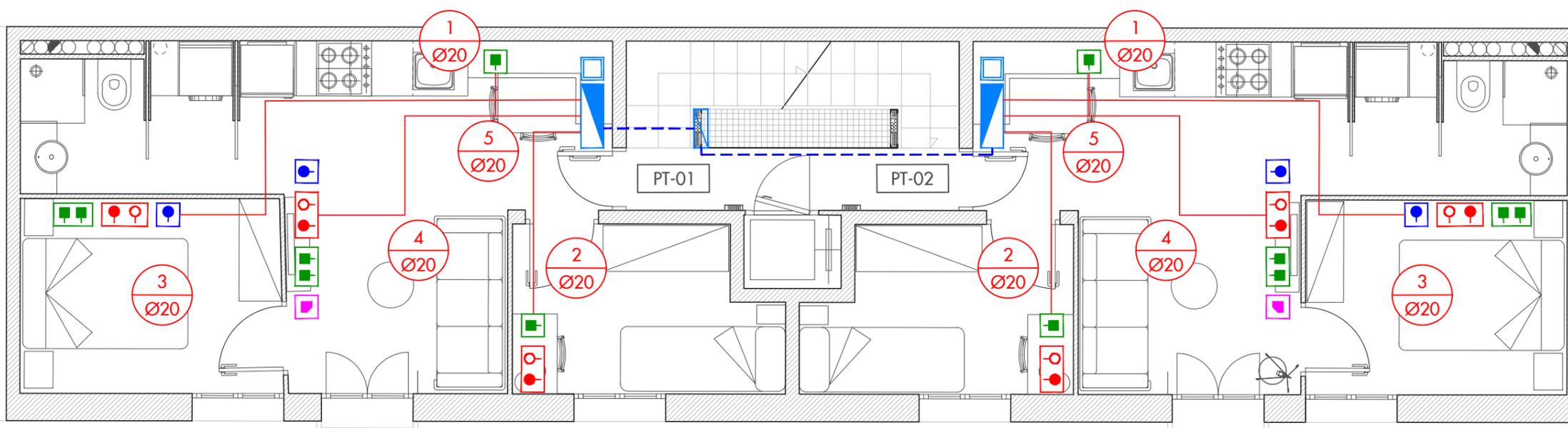
- 1- Canalización secundaria 4 tubos Ø25
- 2- Espacio para PAU de STDP
- 3- Espacio para Fibra Óptica
- 4- Espacio para PAU de TBA
- 5- Espacio para repartidor de TBA
- 6- Espacio para PAU de Televisión
- 7- Espacio para repartidor de Televisión
- 8- Caja empotrada 500x600x80mm
- 9- Canalización interior de usuario: tubos de Ø20



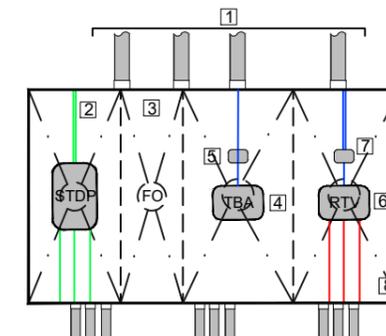
INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

LEYENDA (PLANTA)

-  ARQUETA calle de 400 x 400 x 600 mm.
 -  RTI de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
 -  Registro Secundario de 500x700x150 mm. (altura x anchura x profundidad)
 -  RTS de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
 -  PAU (Usuario) de 500 x 600 x 80mm
 -  Toma de registro configurable
 -  Toma de reserva
 -  Toma de RTV
 -  Toma simple de Teléfono RJ-45
 -  Toma doble de Teléfono RJ-45
 -  Toma de fibra óptica
-
-  Canalización externa: 4 tubos Ø63mm
 -  Canalización Principal: 6 Tubos Ø50mm
 -  Canalización Secundaria: 3 Tubos Ø25mm
 -  Canalización interior (Tubos Ø25mm)
 -  Canalización de enlace Superior: 2 tubos Ø40mm



DETALL PAU

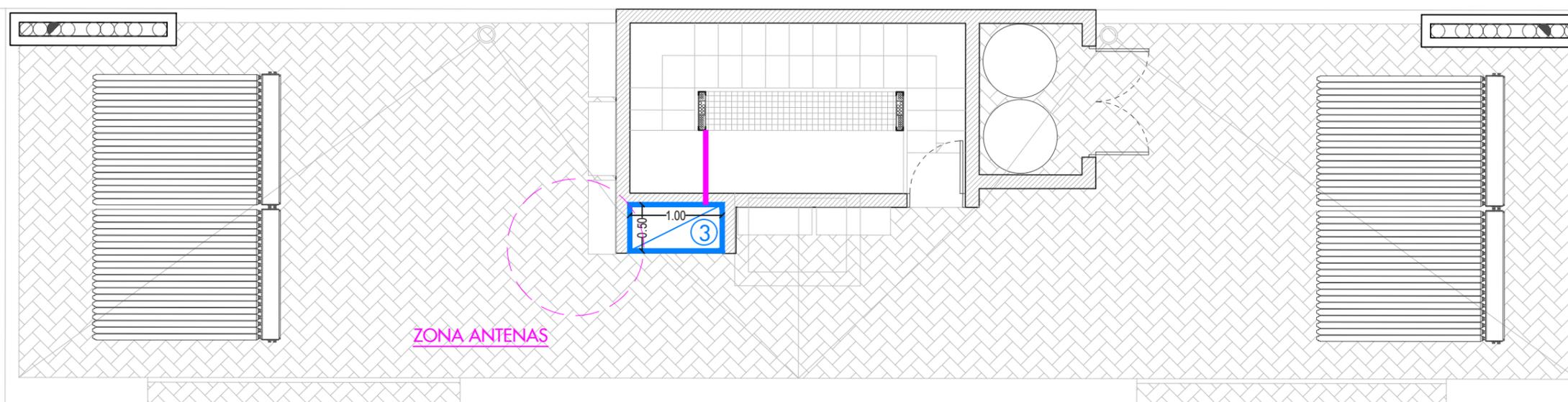


- 1- Canalización secundaria
4 tubos Ø25
- 5- Espacio para repartidor de TBA
- 2- Espacio para PAU de STDP
- 6- Espacio para PAU de Televisión
- 3- Espacio para Fibra Óptica
- 7- Espacio para repartidor de Televisión
- 4- Espacio para PAU de TBA
- 8- Caja empotrada 500x600x80mm
- 9- Canalización interior de usuario:
tubos de Ø20

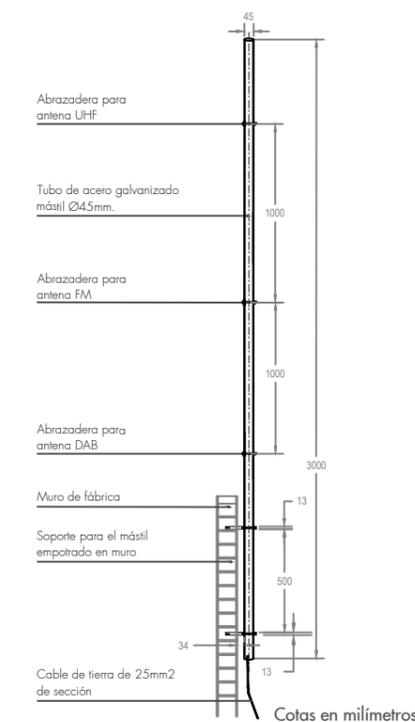
INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

LEYENDA (PLANTA)

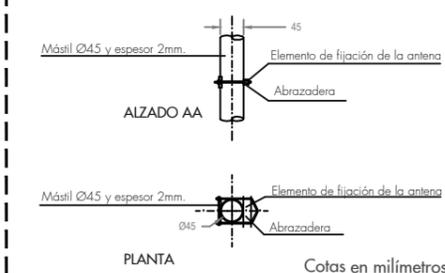
-  ARQUETA calle de 400 x 400 x 600 mm.
 -  RITI de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
 -  Registro Secundario de 500x700x150 mm. (altura x anchura x profundidad)
 -  RITS de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
 -  PAU (Usuario) de 500 x 600 x 80mm
 -  Toma de registro configurable
 -  Toma de reserva
 -  Toma de RTV
 -  Toma simple de Teléfono RJ-45
 -  Toma doble de Teléfono RJ-45
 -  Toma de fibra óptica
-
-  Canalización externa: 4 tubos Ø63mm
 -  Canalización Principal: 6 Tubos Ø50mm
 -  Canalización Secundaria: 3 Tubos Ø25mm
 -  Canalización interior (Tubos Ø25mm)
 -  Canalización de enlace Superior: 2 tubos Ø40mm



DETALLE ANCLAJE MÁSTIL



DETALLE SOPORTE ANTENAS

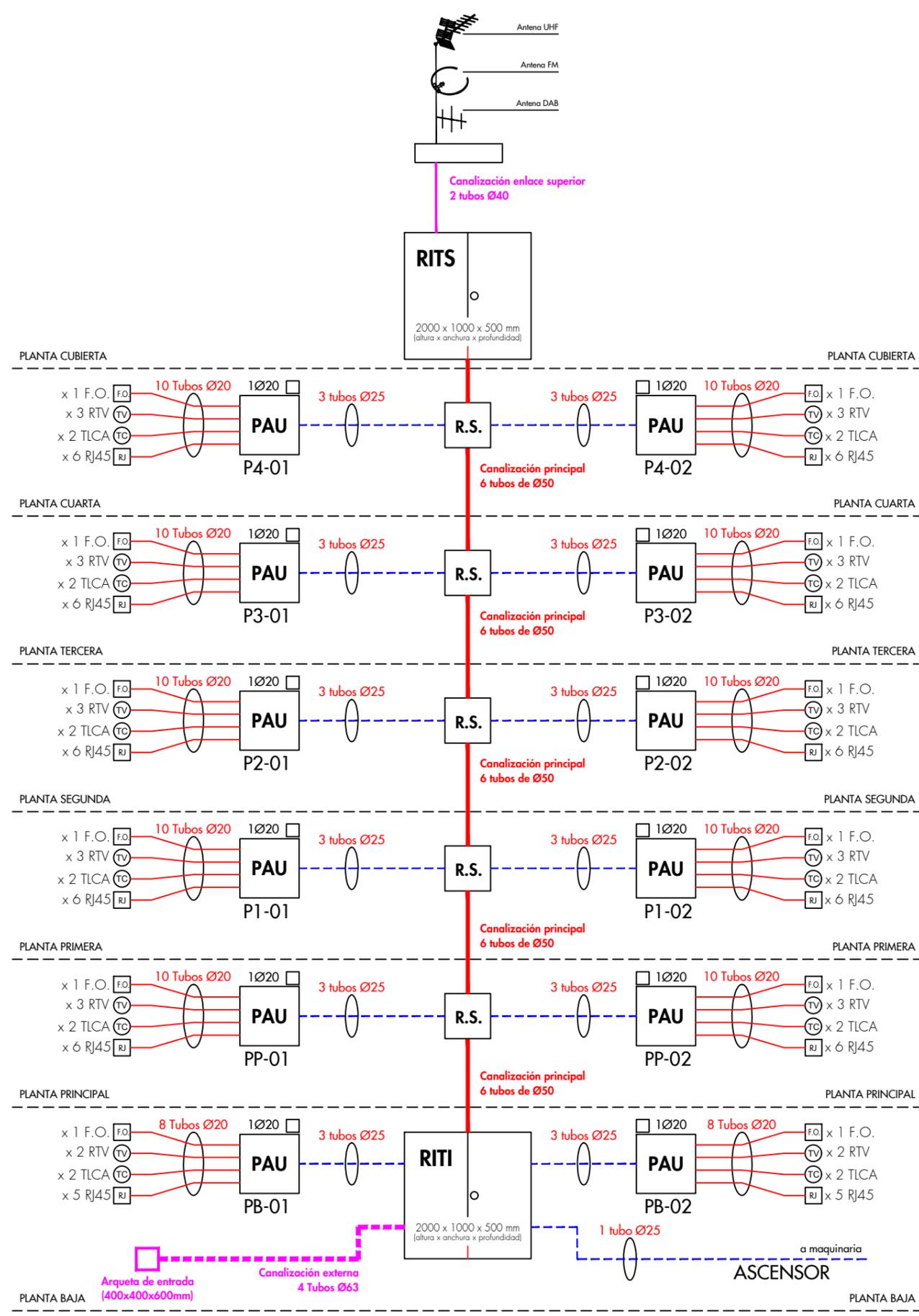


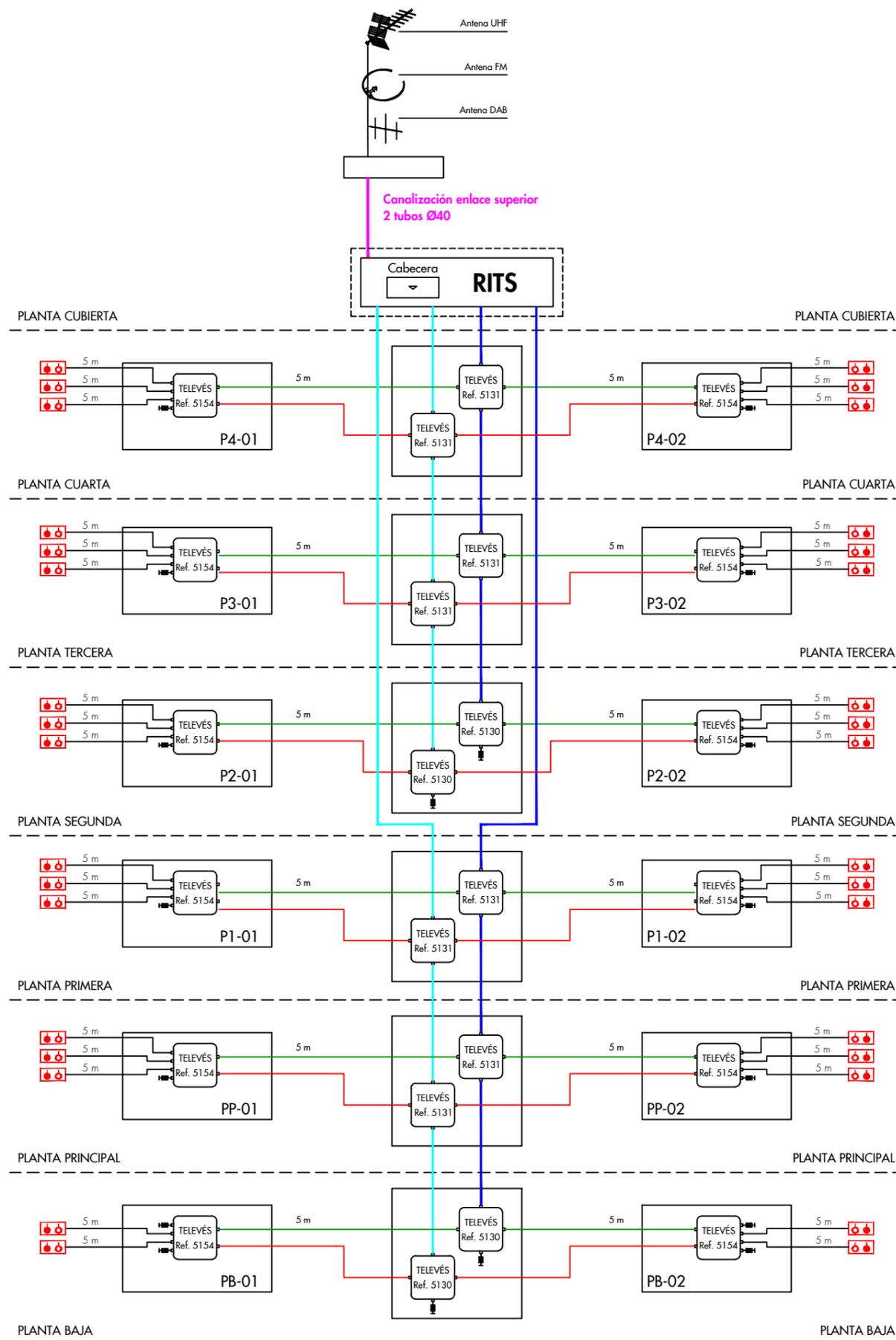
INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

LEYENDA (PLANTA)

-  ARQUETA calle de 400 x400 x 600 mm.
-  RITI de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
-  RITS de 2.000 x 1.000 x 500 mm (altura x anchura x profundidad)
-  R.S. Registro Secundario de 500x700x150 mm. (altura x anchura x profundidad)
-  PAU (Usuario) de 500 x 600 x 80mm
-  F.O. Toma de fibra óptica
-  TC Toma coaxial
-  TV Toma de RTV
-  RJ Toma simple de Teléfono RJ-45

-  Canalización externa: 4 tubos Ø63mm
-  Canalización Principal: 6 Tubos Ø50mm
-  Canalización Secundaria: 3 Tubos Ø25mm
-  Canalización interior (Tubos Ø25mm)
-  Canalización de enlace Superior: 2 tubos Ø40mm





ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN

■ Carga 75 Ohm - Televés Ref. 4087

◻ Toma Televés - Ref. 5416 separadora

Cable coaxial Televés Ref. 215101 Tipo T-100 PLUS (47-2150 MHz)

— At. banda 50 MHz: 0.040 dB/m - At. banda 862 MHz: 0.154 dB/m

— At. banda 950 MHz: 0.187 dB/m - At. banda 2150 MHz: 0.287 dB/m

Cable coaxial Televés Ref. 215101 Tipo T-100 PLUS (47-2150 MHz)

— At. banda 50 MHz: 0.040 dB/m - At. banda 862 MHz: 0.154 dB/m

— At. banda 950 MHz: 0.187 dB/m - At. banda 2150 MHz: 0.287 dB/m

ELEMENTOS DE CAPTACIÓN

Televés Ref. 1201: Antena FM
Ganancia: 1 dB

Televés Ref. 1044: Antena UHF
Canal: 21-48
Ganancia: 16,5 dB
Relación D/A: 26
Longitud: 1257 mm

Televés Ref. 1050: Antena DAB
Ganancia: 8 dB
Relación D/A: >15 dB
Longitud: 555 mm

Televés Ref. 7434: Antena Sat.
Diámetro: 1200 mm
Ganancia 11GHz: 41 dB
Ancho de banda: 10,75-12,75

Televés Ref. 7477: Conversor LNB QUATRO (4 salidas)
Ganancia 11GHz: 41 dB
Figura de ruido: 0,7 dB

Televés Ref. 3010: Mástil
Altura: 3m
Diámetro: 45mm
Espesor: 2mm
Momento flector: 355 N

CABECERA

Televés Ref. 5028: Fuente de alimentación
Tensión de entrada: 180-265V
Frecuencia: 50/60 Hz
Tensión de salida: 24 Vdc
Potencia máx. salida: 37 W

Televés Ref. 5098: Amplificador Monocanal UHF
Ganancia: 52 dB
Nivel de Salida: 121 dBuV
Figura de Ruido: <9 dB

Televés Ref. 5082: Amplificador FM
Ganancia: 30 dB
Nivel de Salida: 114 dBuV
Figura de Ruido: <9 dB

Televés Ref. 5080: Amplificador FI
Ganancia: 35...50 dB
Nivel de Salida: 124 dBuV
Figura de Ruido: <12,5 dB

Televés Ref. 5099: Amplificador DAB
Ganancia: 45 dB
Nivel de Salida: 114 dBuV
Figura de Ruido: <9 dB

Televés Ref. 5086: Amplificador TDT de 1 a 7 canales
Ganancia: 57 dB
Nivel de Salida: 110 dBuV
Figura de Ruido: <9 dB

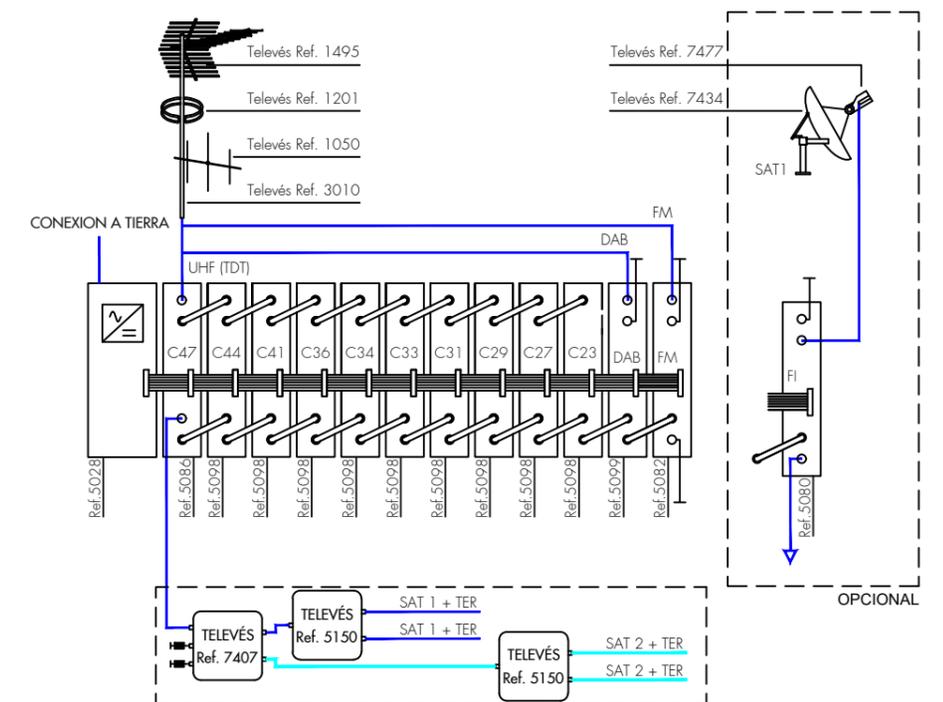
DERIVADORES

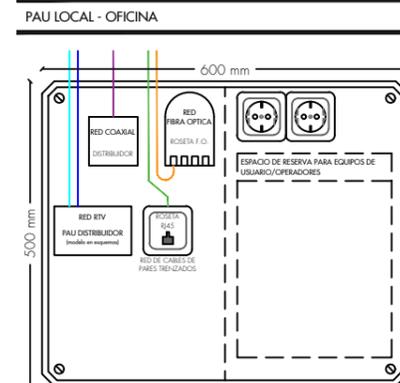
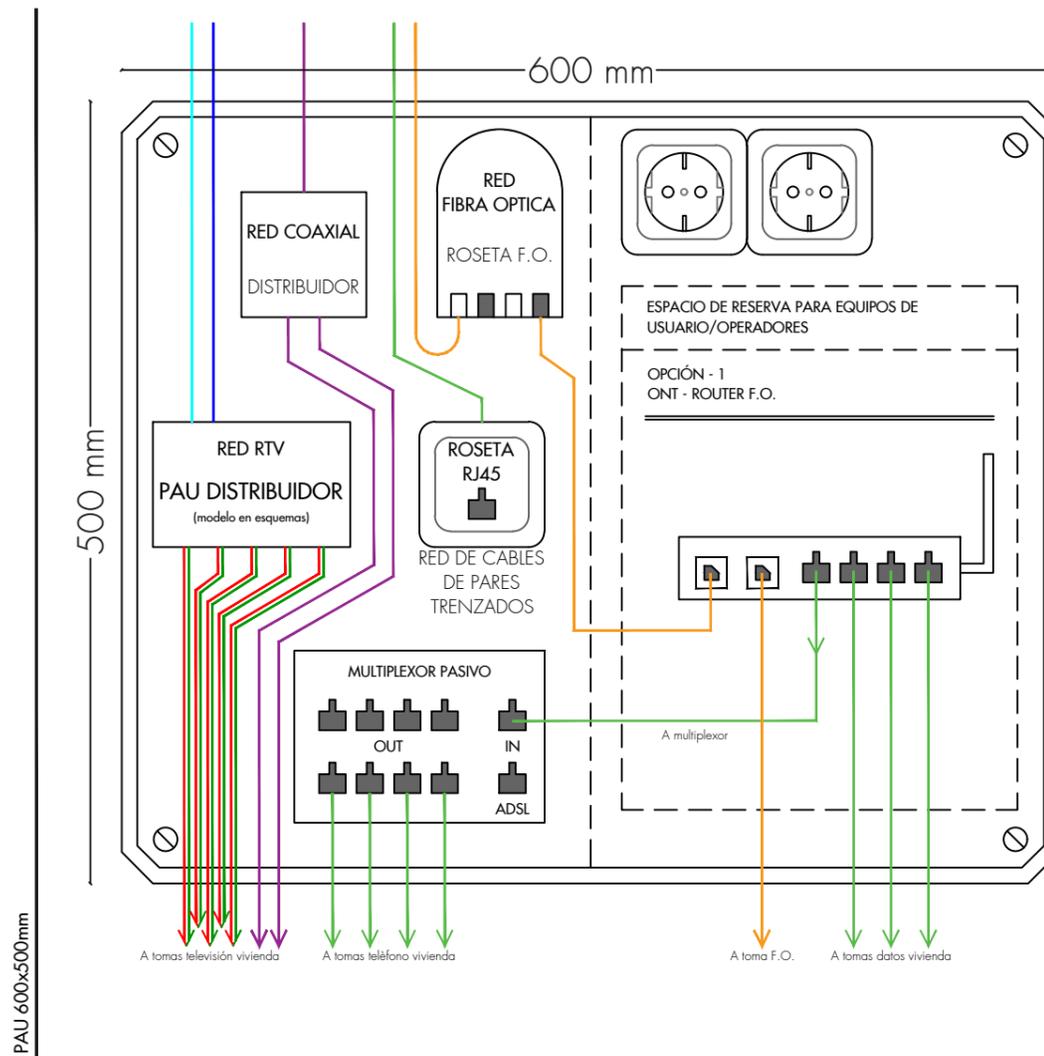
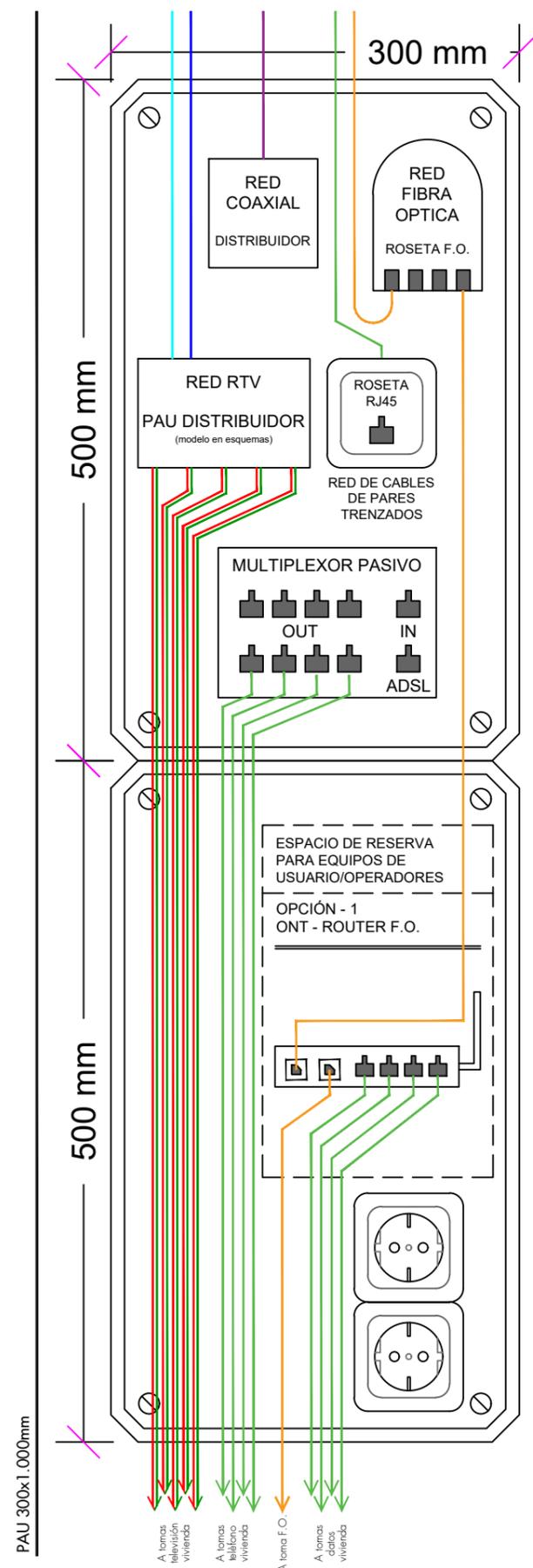
Ref.	TIPO	Perdidas Derivación (dB)		Perdidas Inserción (dB)	
		TV	FI	TV	FI
5130	TA	2.5	2.6	12	12
5131	A	1.2	2	15	15
5132	B	1.5	1.5	18	19
5141	TA	4.5	5	12	12
5142	A	2.3	3.4	16	16
5492	TA	5	5	16	16
5493	A	3	3.5	20	20

REPARTIDORES + PAU

Ref.	Nº Salidas	Perdidas Inserción (dB)	
		TV	FI
5154	4	7.5	9
5160	5	10	12
5161	7	12	14

DETALLE CABECERA





LEYENDA RTR - PAU INTERIOR

RED RTV

PAU DERIVADOR modelo según esquema 2.3B

Cable coaxial Televis Ref. 215101 Tipo T-100 PLUS (47-2150 MHz)

— At. banda 50 MHz: 0.040 dB/m - At. banda 862 MHz: 0.154 dB/m

— At. banda 950 MHz: 0.187 dB/m - At. banda 2150 MHz: 0.287 dB/m

Cable coaxial Televis Ref. 215101 Tipo T-100 PLUS (47-2150 MHz)

— At. banda 50 MHz: 0.040 dB/m - At. banda 862 MHz: 0.154 dB/m

— At. banda 950 MHz: 0.187 dB/m - At. banda 2150 MHz: 0.287 dB/m

RED DE COAXIAL

PAU DERIVADOR

RED DE CABLES DE PARES TRENZADOS

ROSETA RJ-45

MULTIPLEXOR PASIVO - Nº de tomas según esquema 2.3 - C1

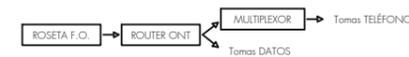
— Cable Cat6 - TELEVÉS Ref. 2199

RED DE FIBRA ÓPTICA

ROSETA FIBRA ÓPTICA - Nº de tomas según esquema 2.3 - C2

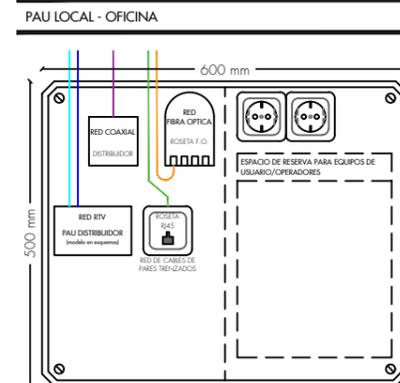
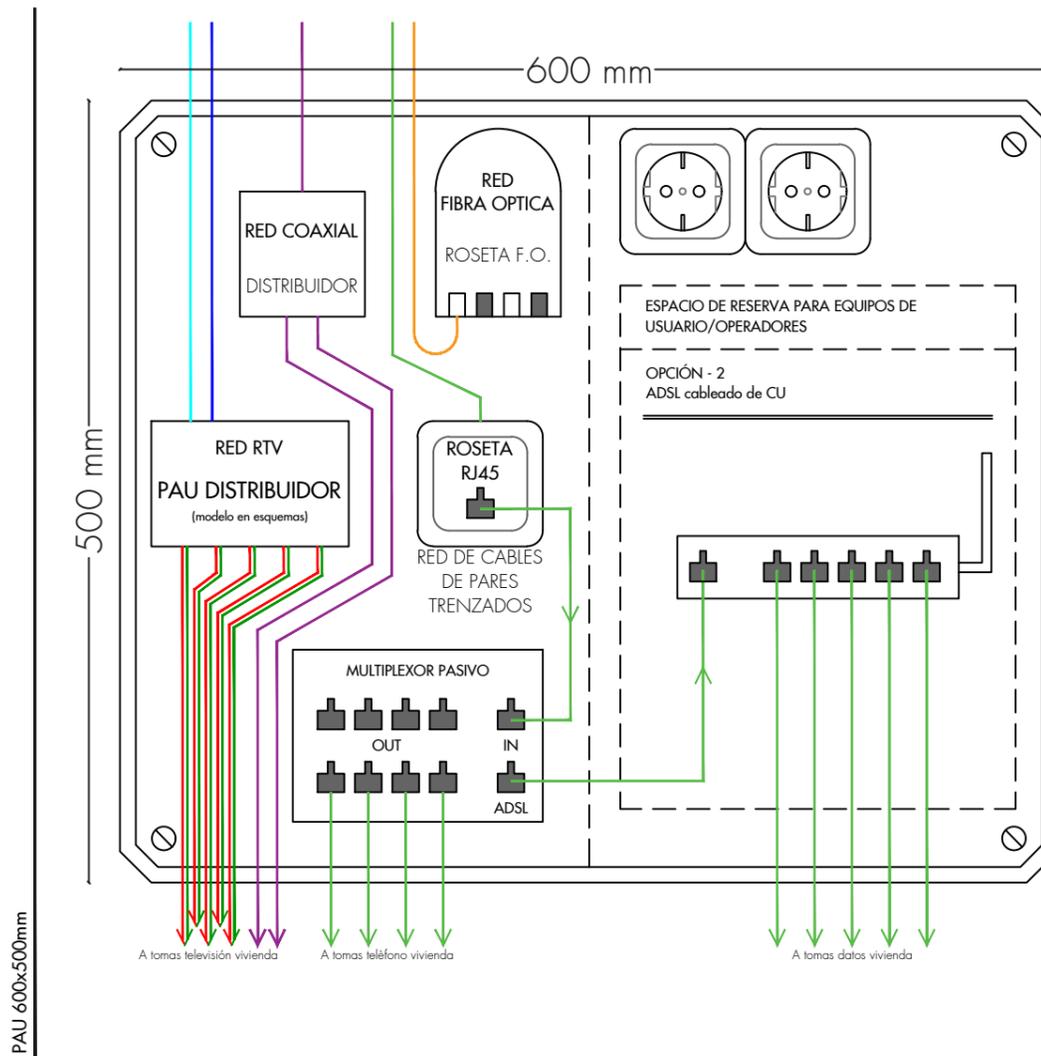
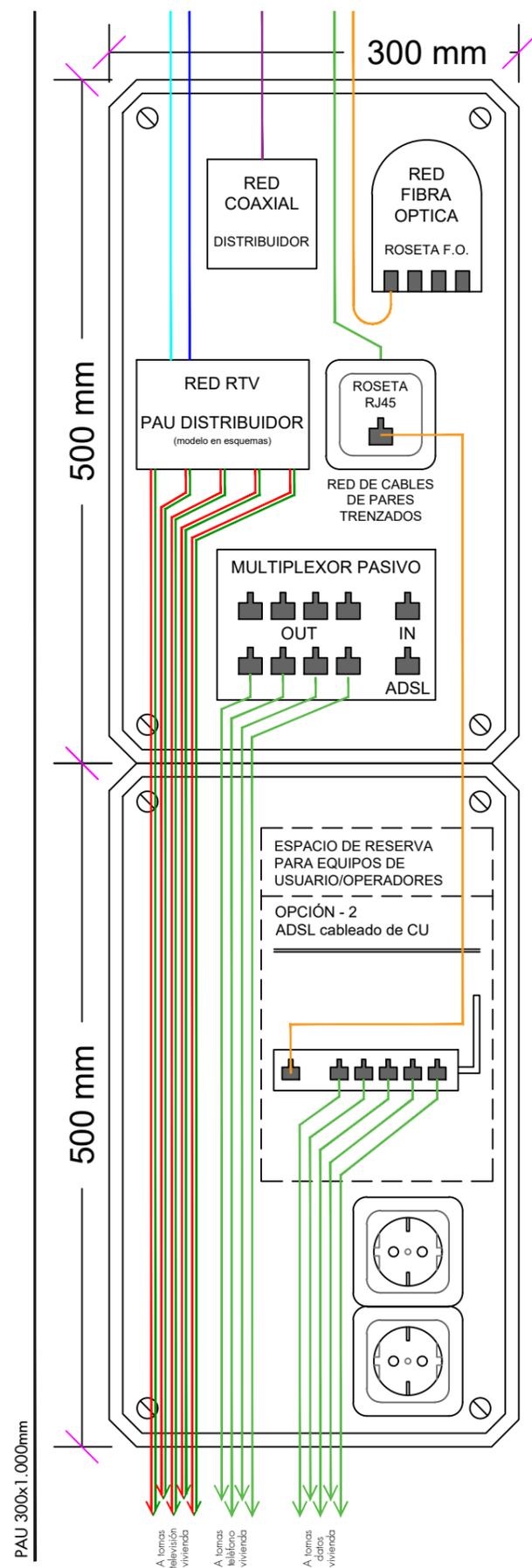
— Fibra óptica

OPCIÓN 1 - ONT ROUTER F.O.



OPCIÓN 2 - ADSL





LEYENDA RTR - PAU INTERIOR

RED RTV

PAU DERIVADOR modelo según esquema 2.3B
 Cable coaxial Televis Ref. 215101 Tipo T-100 PLUS (47-2150 MHz)
 - Azul: At. banda 50 MHz: 0.040 dB/m - At. banda 862 MHz: 0.154 dB/m
 - Verde: At. banda 950 MHz: 0.187 dB/m - At. banda 2150 MHz: 0.287 dB/m
 Cable coaxial Televis Ref. 215101 Tipo T-100 PLUS (47-2150 MHz)
 - Rojo: At. banda 50 MHz: 0.040 dB/m - At. banda 862 MHz: 0.154 dB/m
 - Naranja: At. banda 950 MHz: 0.187 dB/m - At. banda 2150 MHz: 0.287 dB/m

RED DE COAXIAL

PAU DERIVADOR

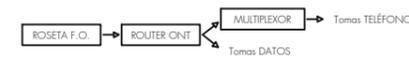
RED DE CABLES DE PARES TRENZADOS

ROSETA RJ-45
 MULTIPLEXOR PASIVO - Nº de tomas según esquema 2.3 - C1
 - Cable Cat6 - TELEVÉS Ref. 2199

RED DE FIBRA ÓPTICA

ROSETA FIBRA ÓPTICA - Nº de tomas según esquema 2.3 - C2
 - Fibra óptica

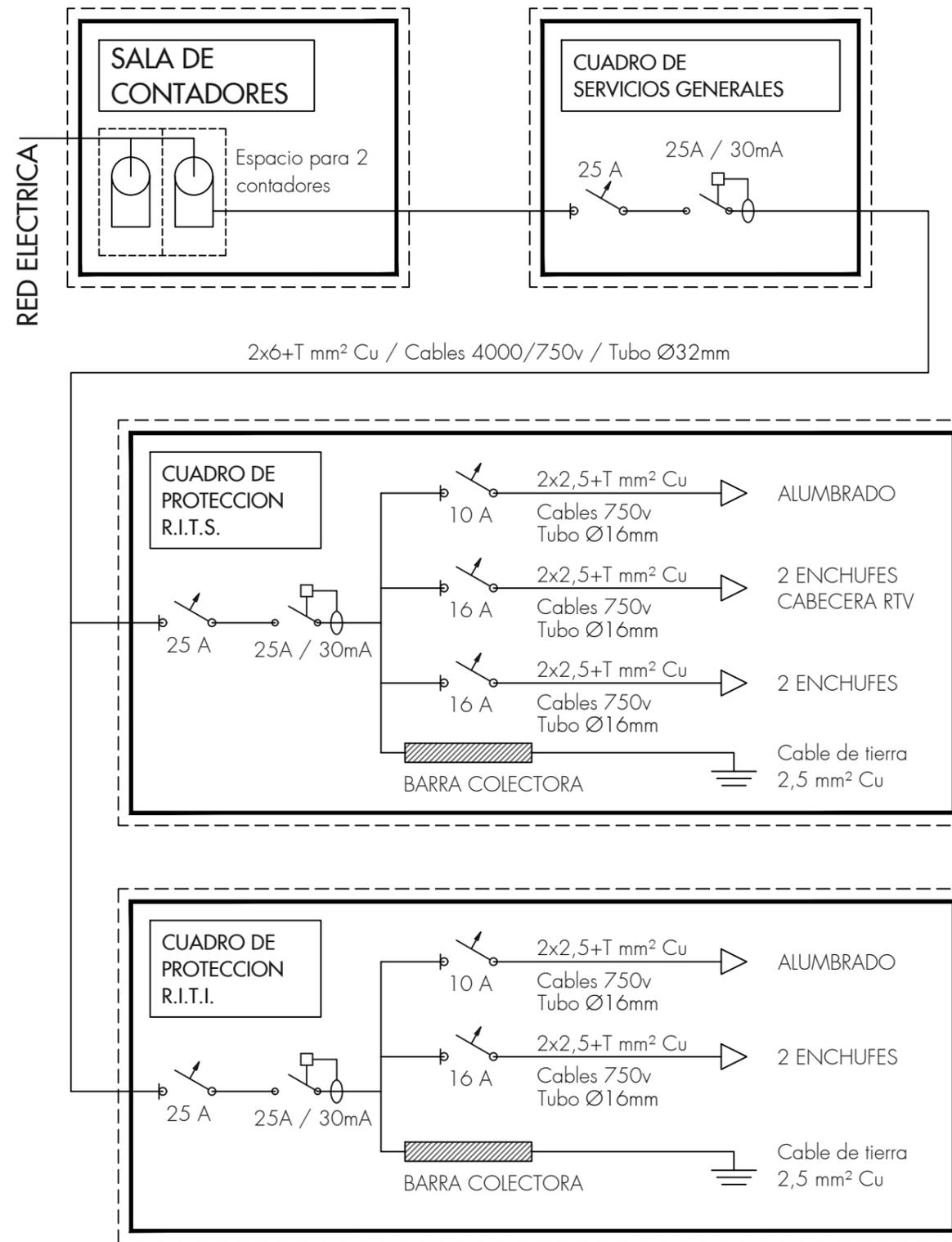
OPCIÓN 1 - ONT ROUTER F.O.



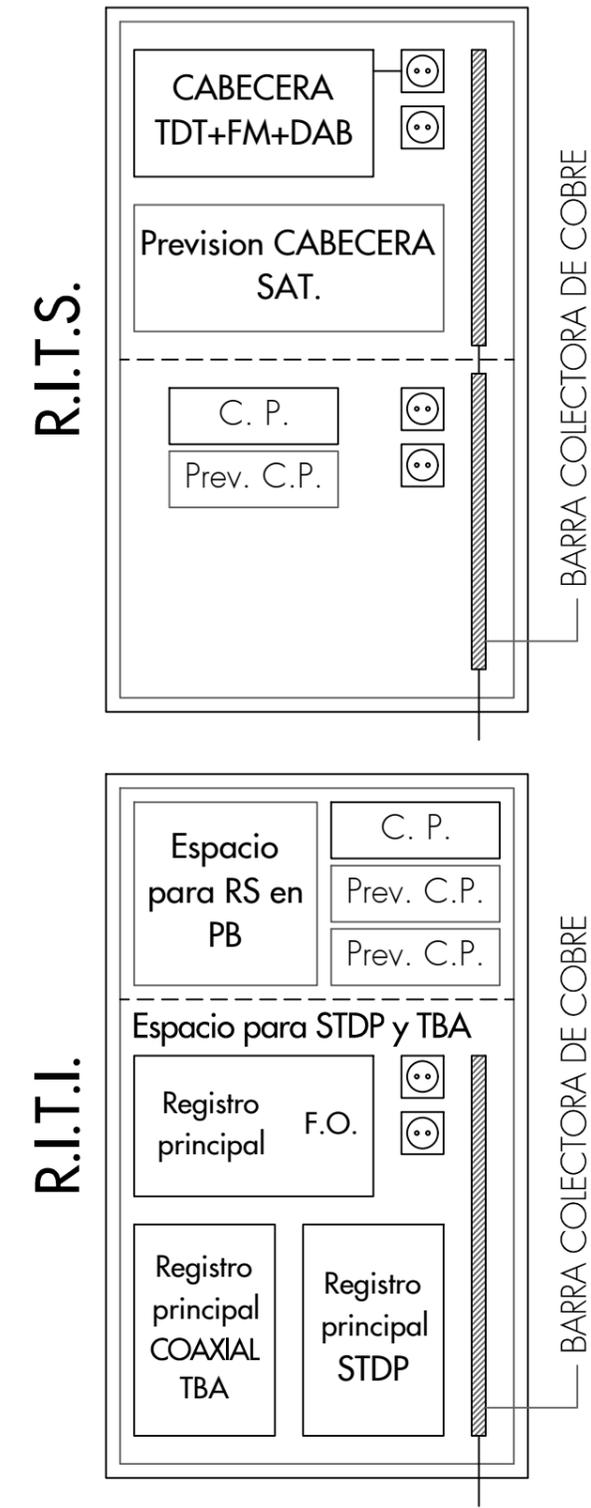
OPCIÓN 2 - ADSL



ESQUEMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA R.I.T.I. - R.I.T.S.



DETALLE R.I.T.I. - R.I.T.S.



PLIEGO DE CONDICIONES

3 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 Pliego de condiciones particulares de los materiales.

Ya se ha comentado en la Memoria de este Proyecto que éste afecta a la infraestructura que permita la correcta distribución de las señales de Telecomunicación que puedan llegar a los locales.

La recepción de señales de TV y Radiodifusión sonora por satélite no es objeto de este Proyecto. Sí lo es la instalación de la infraestructura que permita en su día la distribución. Por este motivo se ha calculado el tamaño de parábolas para instalar la estructura de amarre en la cubierta del inmueble.

En el diseño de la Red de Distribución de señales se ha tenido en cuenta la Normativa legal existente para estaciones terrenas receptoras por lo que habrá de tenerse en cuenta cuando la propiedad del inmueble decida su instalación.

A) Radiodifusión sonora y televisión

a) condiciones de acceso a los sistemas de captación

El acceso a la cubierta del edificio para la realización de los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los elementos de captación de señales de RTV se hará desde zona común en planta bajo cubierta, con acceso directo desde la escalera principal del edificio.

En el plano 2.2.F.2, Instalaciones Planta Cubierta, se muestra la ubicación de los sistemas de captación de RTV terrestre y de satélite, y en el plano 2.2.F.1, Instalaciones Planta Bajo cubierta se muestra la ubicación de la salida de acceso a la misma desde el interior de la edificación.

b) Características técnicas de los sistemas de captación

El conjunto para la captación de servicios de televisión terrestre, estará compuesto por antenas, torreta, mástil, y demás sistemas de sujeción de antena necesarios para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrestres difundidas entidades con título habilitante, indicadas en el apartado 1.2.A.b. de la memoria.

1) Antenas

- FM: Tipo omnidireccional

Banda	FM
Ganancia	1 dB
Relación D/A	0 dB
Longitud	500 mm
Carga al viento(150Km/h)	< 40 Newtons

- UHF: antena para los canales 21 al 48 (UHF) de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	16.5 dB
Angulo de apertura horizontal	< 40°
Angulo de apertura vertical	< 50 °
ROE	< 2
Relación D/A	> 26 dB
Carga al viento(150Km/h)	< 60 Newtons

-DAB: antena para la captación de los servicios de radiodifusión sonora digital (BIII)

Ganancia	8 dB
Relación D/A	>15 dB
Longitud	555 mm
Carga al viento(150Km/h)	< 100 Newtons

Las antenas deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente.

2) Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.

Se utilizará un solo mástil para la colocación de las antenas, será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de ϕ 45 mm. y 2 mm de espesor. El mástil se colocará sobre una zapata de hormigón.

La carga máxima admisible de viento en las antenas por la estructura será de 56 Kg., superior a la que producirán las antenas propuestas para el sistema con vientos de 150 Km./h.

Las antenas se colocarán en el mástil, separadas entre sí al menos 650cm. entre puntos de anclaje. En la parte superior la antena de UHF para la captación de señales de televisión con polarización horizontal, en el medio la antena de UHF para captar las señales con polarización vertical, debajo de la cual se instalará la antena de FM y en la parte inferior la antena para la recepción de DAB.

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos y en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el técnico que lleve la dirección de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

3) Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite

Aunque en este Proyecto no está prevista la instalación inicial de la televisión por satélite, es necesario dejar hechas las provisiones para la posterior instalación de las parábolas.

Para la sujeción de las antenas se construirá una zapata de hormigón, que formará cuerpo único con el forjado de la cubierta, y sobre la que se instalarán dos bases de anclaje, cada una mediante 3 pernos de sujeción a la zapata, de 16 mm. de diámetro. La distancia entre la ubicación de las bases será de 1,5 m., mínimo, para permitir la orientación de las antenas. El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.

La zapata de hormigón sobresaldrá 10 cm. del tejado.El hormigón a emplear tendrá una resistencia mínima de 150 Kg./cm².

Los esfuerzos que como mínimo deberá soportar la estructura o sistema de anclaje, para la captación de programas de los satélites son, dependiendo del diámetro de la parábola:

	80-120 cm	120-150 cm
Esfuerzo horizontal:	421,99 Kg	614,12 Kg
Esfuerzo vertical:	157,85 Kg	208,95 Kg
Momento:	553,26 Kg.m	955,88 Kg.m

Cuando se instalen antenas parabólicas se deberá tener presente al menos lo indicado en el Reglamento en lo relativo a captación, seguridad, radiación y susceptibilidad del conjunto de captación de los servicios por satélite.

c) Características de los elementos activos

Los equipos amplificadores para la radiodifusión terrena serán monocanales, tanto para los canales analógicos y de grupo de canales para los digitales. La amplificación de las señales de radiodifusión sonora también se realizará con monocanales. Ambos con separación de entrada en Z y mezcla de salida en Z, serán de ganancia variable y tendrán las siguientes características:

	Monocanal FM	Monocanal UHF1	Amplificador de grupo TDT de 1-7 canales	DAB
Banda cubierta	87,5-108 Mhz	470-694 MHz	470-694 MHz	195-232MHz
Nivel de salida máximo	114 dBμV	121 dBμV(*)	110 dBμV(*)	114 dBμV
Ganancia mínima	35 dB	52 dB	57 dB	45 dB
Margen de regulación de la ganancia	> 20 dB	30 dB	30 dB	35 dB
Figura de ruido máxima	<9 dB	< 11 dB	< 9 dB	<9 dB
Rechazo a los canales n +/- 2	> 30 dB	50 dB	50 dB	>30 dB

d) Características de los elementos pasivos

1) Mezclador

Los mezcladores intercalados para permitir la mezcla de la señal de la cabecera terrestre con la que venga de la de satélite, tendrán las siguientes características:

Banda cubierta	47 – 2.150 Mhz
Pérdidas inserción máximas V/U	<4 dB
Pérdidas inserción máximas FI	<2 dB
Impedancia	75 Ω
Rechazo entre entradas	> 20 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB

2) Derivadores

Tipo	TA	A
Banda cubierta	47 – 2.150 Mhz	47 – 2.150 Mhz
Nº de salidas	2	2
Pérdidas de deriv. típicas V/U	12 dB	15 dB
Pérdidas de deriv. Típicas FI	12 dB	15 dB
Pérdidas de inserc. Típicas V/U	2,5 dB	1,2 dB
Pérdidas de inserc. Típicas FI	2,6 dB	2 dB
Rechazo entre derivaciones V/U/FI	> 25 dB	> 20 dB
Corriente max	1 A	1 A

3) Distribuidores

Tipo	1
Banda cubierta	47 – 2.150 Mhz
Nº de salidas	4
Pérdidas de distribución típicas V/U	7,5 dB
Pérdidas de distribución típicas FI	9,5 dB
Rechazo entre salidas	> 20 dB
Impedancia	75 Ω

4) Cables

Para la distribución interna del edificio los cables a utilizar serán:

- 1- Cable coaxial para la red de enlace, distribución, dispersión y la red interior de usuario Televes T-100plus Dca con Ref. 215101:

Tipo		T-100plus
Estándar		EN 50117-2-4
EuroClase		Dca
Clase		A
Conductor central	Ø mm	1,13
	Material	Cu
	Res. Ohm/Km	<20
Dieléctrico	Ø mm	4,8
	Material	PEE
Lámina interior		Cobre + Poliéster
Malla	Material	Cu
	Dimensiones (Nx Nsx Ø)	16 x 8 x 0,11
	Res. Ohm/Km	<12
	% cobertura	75
Lámina antimigratoria		Sí
Petro-Gel		No
Cobertura exterior	Ø mm	6,6
	Material	LSHF
Radio de curvatura mínimo	mm	33
Blindaje a 1GHz	dB	>85
Capacidad	pF/m	55
Impedancia	Ohm	75
Impedancia de Transferencia (5-30MHz)	mOhm/m	≤5
Velocidad de propagación mín.	%	82
Atenuaciones (dB/m)		
Frecuencia (MHz)	5	0,02
	47	0,03
	90	0,05
	200	0,08
	500	0,13
	800	0,16
	1000	0,19
	1350	0,22
	1750	0,25
	2050	0,28
	2300	0,3

La atenuación del cable empleado no superará en ningún caso estos valores, ni será inferior al 20% de los valores indicados.

En cualquier punto de la red se cumplirán las características de transferencia que a continuación se indican:

PARÁMETRO	Unidad	BANDA DE FRECUENCIA	
		15-862 Mhz	950-2150 Mhz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥ 10	≥ 10

5) Punto de acceso al usuario

Este elemento debe permitir la interconexión entre cualquiera de las dos terminaciones de la red de dispersión con cualquiera de las posibles terminaciones de la red interior del domicilio al usuario. Esta interconexión se llevará a cabo de una manera no rígida y fácilmente seccionable.

El punto de acceso a usuario debe cumplir las características de transferencia que a continuación se indican:

PARÁMETRO	Unidad	BANDA DE FRECUENCIA	
		47-862 Mhz	950-2150 Mhz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdidas de inserción	dB	< 1	< 1
Pérdidas de retorno	dB	≥10	≥10

6) Bases de acceso terminal

Tendrán las siguientes características:

Tipo	1
Banda cubierta	47 – 2.150 Mhz
Pérdidas de derivación V/U	0.8 +/- 0,5 dB
Pérdidas de derivación FI	1,2 +/- 0.5 dB
Impedancia	75 Ω
Pérdidas de retorno	> 10 dB

Cualquiera que sea la marca de los materiales elegidos, las atenuaciones por ellos producidas en cualquier toma de usuario, no deberán superar los valores que se obtendrían si se utilizasen los indicados en este y en anteriores apartados.

Estos materiales deberán permitir el cumplimiento de las especificaciones relativas a desacoplos, ecos y ganancia y fase diferenciales, además del resto de especificaciones relativas a calidad calculadas en la memoria y cuyos niveles de aceptación se recogen en el apartado 4.5 del ANEXO I, del Reglamento de ICT.

El cumplimiento de estos niveles será objeto de la dirección de obra y su resultado se recogerá en el correspondiente cuadro de mediciones en la certificación final.

B) Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

Será responsabilidad de la propiedad de la edificación, el diseño e instalación de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de estos servicios.

a) Redes de Cables Trenzados

1) Características de los cables.

Opción con Cables de Pares Trenzados. Red de distribución y dispersión:

Los cables de pares trenzados se utilizan **en la red de distribución y dispersión y en la red interior de usuario.**

Para las redes de distribución y dispersión, los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios).

Para la red interior de usuario, los cables utilizados serán como mínimo de cuatro pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual clase E (categoría 6) y cubierta de material no

propagador de la llama, libre de halogenos y baja emision de humos, y deberan ser conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (Cables metalicos con elementos multiples utilizados para la transmision y el control de senales analogicas y digitales. Parte 6-1: Especificacion intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios) y UNE-EN 50288-6-2 (Cables metalicos con elementos multiples utilizados para la transmision y el control de senales analogicas y digitales. Parte 6-2: Especificacion intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones en el area de trabajo y cables para conexionado).

La redes de distribucion y dispersion deberan cumplir los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50174-1:2001 (Tecnologia de la informacion. Instalacion del cableado. Parte 1: Especificacion y aseguramiento de la calidad), UNE-EN 50174-2 (Tecnologia de la informacion. Instalacion del cableado. Parte 2: Metodos y planificacion de la instalacion en el interior de los edificios) y .UNE-EN 50174-3 (Tecnologia de la informacion. Instalacion del cableado. Parte 3: Metodos y planificacion de la instalacion en el exterior de los edificios) y seran certificadas con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologias de la informacion. Instalacion de cableado. Ensayo de cableados instalados).

Los cables de pares trenzados que se utilizaran en este proyecto deberan tener una atenuacion maxima de 34 dB/1 00 metros a 300 MHz y seran de categoria 6 clase E o superior.

La referencia de cable a utilizar será Televes Ref. 2123 Dca con las siguientes características técnicas:

Tipo		DK6000
		U/UTP
Clase		Cat 6
Conductor	Material	Cobre sólido
	Ø (mm)	0,55 ± 0,02
Tipo de conductor	AWG	23
Aislamiento del Conductor	Material	Polietileno
	Ø (mm)	1,02
Cubierta exterior	Material	Low Smoke & Free Halogen (LSFH)
	Ø (mm)	6,2 ± 0,2
	Espesor (mm)	0,50 ± 0,05
	Color	Blanco
Hilo de rasgado		Sí
Reacción ante el fuego	CPR	Dca
Impedancia nominal	Ω	100 ± 15
Resistencia máx. Conductor	Ω/Km	< 117
Velocidad nominal	%	72
Tensión de trabajo	V	300

FRECUENCIA (MHz)	ATENUACIÓN	NEXT	PS-NEXT	ELFEXT (dB/100m)	PS-ELFEXT	PERD. DE RETORNO
0,772	1,8	76	74	70	67	-
1	2	74,3	72,3	67,8	64,8	20
4	3,8	65,3	63,3	55,7	52,7	23
8	5,4	60,8	58,8	49,7	46,7	24,5
10	6	59,3	57,3	47,8	44,8	25
16	7,6	56,3	54,3	43,7	40,7	25
20	8,5	54,8	52,8	41,7	38,7	25
25	9,6	53,3	51,3	39,8	36,8	24,3
31,25	10,7	51,9	49,9	37,9	34,9	23,6
62,5	15,5	47,4	45,4	31,8	28,8	21,5
100	19,9	44,3	42,3	27,8	24,8	20,1
125	22,4	42,8	40,8	25,9	22,9	19,4
200	29,2	39,8	37,8	21,7	18,7	18
250	33	38,3	36,3	19,8	16,8	17,3

2) Características de los elementos activos.

No se instalarán elementos activos en la red de pares trenzados ni en la red de pares.

3) Características de los elementos pasivos.

Los elementos de conexión (regletas y conectores) de pares metálicos cumplirán los siguientes requisitos eléctricos:

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23 °C, 50% H.R.), deberá ser superior a 106 MO.
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10mO.
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1.000 Vefca $\pm 10\%$ y 1.500 V°, $\pm 10\%$.

Regletas de conexión para cables de pares.

Las regletas de conexión para cables de pares estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de un número variable de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de acometida o de los hilos puente.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, y se realizará la conexión mediante herramienta especial.

En el punto de interconexión la capacidad de cada regleta será de 10 pares y en los puntos de distribución como máximo de 5 ó 10 pares. En el caso de que ambos puntos coincidan, la capacidad de la regleta podrá ser de 5 ó de 10 pares.

Las regletas de interconexión y de distribución estarán dotadas de la posibilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la norma UNE-EN 60068-2-11 (Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo Ka: Niebla salina).

Punto de Acceso al Usuario (PAU).

El conector de la roseta de terminación de los pares de la red de dispersión en el PAU, situado en el registro de terminación de red, será un conector hembra miniatura de ocho vías (RJ45) en el que, como mínimo, estarán equipados los contactos centrales 4 y 5. La realización mecánica de estos conectores roseta podrá ser individual o múltiple.

b) Redes de cables coaxiales.

1) Características de los cables.

Con carácter general, los cables coaxiales a utilizar en las redes de distribución y dispersión serán de los tipos RG-59.

Los cables coaxiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE-EN 50117-2-1 (Cables coaxiales. Parte 2-1: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución por cable. Cables de interior para la conexión de sistemas funcionando entre 5 MHz y 1 000 MHz) y de la Norma UNE-EN 50117-2-2 (Cables coaxiales. Parte 2-2: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución cableadas. Cables de acometida exterior para sistemas operando entre 5 MHz - 1 000 MHz) y cumpliendo:

- Impedancia característica media 75 Ohmios.
- Conductor central de acero recubierto de cobre de acuerdo a la Norma UNE-EN-50117-1
- Dieléctrico de polietileno celular físico, expandido mediante inyección de gas de acuerdo a la norma UNE-EN 50290-2-23, estando adherido al conductor central.
- Pantalla formada por una cinta laminada de aluminio-poliéster-aluminio solapada y pegada sobre el dieléctrico.
- Malla formada por una trenza de alambres de aluminio, cuyo porcentaje de recubrimiento será superior al 75%.
- Cubierta externa de PVC, resistente a rayos ultravioleta para el exterior, y no propagador de la llama debiendo cumplir la normativa UNE-EN 50265-2 de resistencia de propagación de la llama.
- Cuando sea necesario, el cable deberá estar dotado con un compuesto anti-humedad contra la corrosión, asegurando su estanqueidad longitudinal.

Los diámetros exteriores y atenuación máxima de los cables cumplirán:

	RG-1 1	RG-6	RG-59
Diámetro exterior (mm)	10.3 ± 0.2	7.1 ± 0.2	6.2 ± 0.2
Atenuaciones	dB/100 m	dB/100m	dB/100m
5 MHz	1.3	1.9	2.8
862 MHz	13.5	20	24.5
Atenuación de apantallamiento	Clase A según Apartado 5.1.2.7 de las Normas UNE-EN 50117-2-1 y UNE-EN 50117-2-2		

La referencia de cable a instalar es Televes T-100plus Ref. 215101, con las siguientes características:

Tipo		T-100plus
Estándard		EN 50117-2-4
EuroClase		Dca
Clase		A
Conductor central	Ø mm	1,13
	Material	Cu
	Res. Ohm/Km	<20
Dieléctrico	Ø mm	4,8
	Material	PEE
Lámina interior		Cobre + Poliéster
Malla	Material	Cu
	Dimensiones (Ncx Nsx Ø)	16 x 8 x 0,11
	Res. Ohm/Km	<12
	% cobertura	75
Lámina antimigratoria		Sí
Petro-Gel		No
Cobertura exterior	Ø mm	6,6
	Material	LSHF
Radio de curvatura mínimo	mm	33
Blindaje a 1GHz	dB	>85
Capacidad	pF/m	55
Impedancia	Ohm	75
Impedancia de Transferencia (5-30MHz)	mOhm/m	≤5
Velocidad de propagación mín.	%	82
Atenuaciones (dB/m)		
Frecuencia (MHz)	5	0,02
	47	0,03
	90	0,05
	200	0,08
	500	0,13
	800	0,16
	1000	0,19
	1350	0,22
	1750	0,25
	2050	0,28
	2300	0,3

2) Características de los elementos pasivos.

Todos los elementos pasivos de exterior permitirán el paso y corte de corriente incluso cuando la tapa esté abierta, la cual estará equipada con una junta de neopreno o de poliuretano y de una malla metálica, que aseguren tanto su estanqueidad como su apantallamiento electromagnético. Los elementos pasivos de interior no permitirán el paso de corriente.

Todos los elementos pasivos utilizados en la red de cables coaxiales tendrán una impedancia nominal de 75 S2, con unas pérdidas de retorno superiores a 15 dB en el margen de frecuencias de funcionamiento de los mismos que, al menos, estará comprendido entre 5 MHz y 1.000 MHz, y estarán diseñados de forma que permitan la transmisión de señales en ambos sentidos simultáneamente.

La respuesta amplitud-frecuencia de los derivadores cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN-50083-4 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, sonido y servicios interactivos. Parte 4: Equipos pasivos de banda ancha utilizados en las redes de distribución coaxial), tendrán una directividad superior a 10 dB, un aislamiento derivación-salida superior a 20 dB y su aislamiento electromagnético cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).

Todos los puertos de los elementos pasivos estarán dotados con conectores tipo F y la base de los mismos dispondrá de un herraje para la fijación del dispositivo en pared. Su diseño será tal que asegure el apantallamiento electromagnético y, en el caso de los elementos pasivos de exterior, la estanquidad del dispositivo.

Cargas tipo F inviolables.

Estarán constituidas por un cilindro formado por una pieza única de material de alta resistencia a la corrosión. El puerto de entrada F tendrá una espiga para la instalación en el puerto F hembra del derivador. La rosca de conexión será de 3/8-32.

Cargas de terminación.

La carga de terminación coaxial a instalar en todos los puertos de los derivadores o distribuidores (incluidos los de terminación de línea) que no lleven conectado un cable de acometida será una carga de 75 ohmios de tipo F.

Conectores.

Con carácter general en la red de cables coaxiales se utilizarán conectores de tipo F universal de compresión.

Distribuidor.

Estará constituido por un distribuidor simétrico de dos salidas equipadas con conectores del tipo F hembra.

Bases de acceso de Terminal. Cumplirán las siguientes características:

- Características físicas: Según normas UNE 20523-7 (Instalaciones de antenas colectivas. Caja de toma), UNE 20523-9 (Instalaciones de antenas colectivas. Prolongador) y UNE-EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).
- Impedancia: 75 S2.
- Banda de frecuencia: 86-862 MHz.
- Banda de retorno 5-65 MHz.
- Pérdidas de retorno TV (40-862 MHz): \geq 14dB-1'5dB/Octava y en todo caso \geq 10 dB. • Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM: 10 dB.

c) Redes de cables de Fibra Óptica.

1) Características de los cables.

El cable de acometida óptica será individual de 2 fibras ópticas con el siguiente código de colores:
Fibra 1: Verde. Fibra 2: roja.

Las fibras ópticas que se utilizarán serán monomodo del tipo G.657 categoría A2 o B3, con baja sensibilidad a curvaturas y están definidas en la Recomendación UIT-T G.657 "Características de las fibras y cables ópticos monomodo insensibles a la pérdida por flexión para la red de acceso". Las fibras ópticas deberán ser compatibles con las del tipo G.652.D, definidas en la Recomendación UIT-T G.652 "Características de las fibras ópticas y los cables monomodo".

El cable deberá ser completamente dieléctrico, no poseerá ningún elemento metálico y el material de la cubierta de los cables debe ser termoplástico, libre de halógenos, retardante a la llama y de baja emisión de humos.

En lo relativo a los elementos de refuerzo, deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 450 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Su diámetro estará en torno a 4 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm).

Se comprobará la continuidad de las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión y su

correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1310 nm, 1490 nm y 1550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo.

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de fibra óptica, situadas en el registro principal óptico del RITI, hasta los conectores ópticos de la roseta de los PAU situada en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.

La atenuación óptica de la red de distribución y dispersión de fibra óptica no deberá ser superior a 2 dB en ningún caso, recomendándose que no supere 1.55 dB.

La referencia de la fibra óptica (cable de dos fibras) a instalar es Televes Ref. 231901, Euroclase Dca, con las siguientes características técnicas:

Especificaciones técnicas		
Tipo de manguera		Manguera de acometida individual interior
Tipo de fibra		9/125 (G657A2)
Atenuación	dB/Km	≤0,4 para 1310nm; ≤0,3 para 1550nm
Material recubrimiento ajustado de la fibra		LSFH (Low Smoke Free Halogen) y retardante de llama
Diámetro recubrimiento ajustado de la fibra	mm	0,90 ±0,05
Material de la cubierta de la manguera		LSFH (Low Smoke Free Halogen) y retardante de llama
Color de la cubierta		PANTONE 136 C
Diámetro de la manguera	mm	3,5 ±0,2 (máx. 4)
Radio de curvatura min.		5 x diámetro de la manguera
Tracción	N	500
Aplastamiento	N/100mm	500
Temperatura de funcionamiento	°C	-20 a 70°C
Suministro		En bobina de 300m

2) Características de los elementos pasivos.

Caja de interconexión de cables de fibra óptica.

La caja de interconexión de cables de fibra óptica estará situada en el RITI, y constituirá la realización física del punto de interconexión y desarrollará las funciones de registro principal óptico. La caja se realizará en dos tipos de módulos:

- Módulo de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio (uno o varios).
- Módulo de entrada para terminar las redes de alimentación de los operadores (uno o varios).

El módulo básico para terminar la red de fibra óptica del edificio permitirá la terminación de 4 conectores en regletas donde se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en un conector SC/APC con su correspondiente adaptador. Se instalarán tantos módulos como sean necesarios para atender la totalidad de la red de distribución de la edificación.

Los módulos de la red de distribución de fibra óptica de la edificación dispondrán de los medios necesarios para su instalación en pared y para el acoplamiento o sujeción mecánica de los diferentes módulos entre sí.

Las cajas que los alojan estarán dotadas con los elementos pasacables necesarios para la introducción de los cables en las mismas.

Los módulos de terminación de red óptica deberán haber superado las pruebas de frío, calor seco,

ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de acuerdo a la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 60068-2 (Ensayos ambientales. Parte 2: ensayos).

Si las cajas son de material plástico, deberán cumplir la prueba de autoextinguibilidad y haber superado las pruebas de resistencia frente a líquidos y polvo de acuerdo a las normas UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes, Código IP), donde el grado de protección exigido será IP 55. También, deberán haber superado la prueba de impacto de acuerdo a la norma UNE-EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos, Código IK, donde el grado de protección exigido será IK 08.

Finalmente, las cajas deberán haber superado las pruebas de carga estática, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

Caja de segregación de cables de fibra óptica.

Las fibras de la red de distribución/dispersión estarán en paso en el punto de distribución. El punto de distribución estará formado por una o varias cajas de segregación en las que se dejarán almacenados, únicamente, los bucles de las fibras ópticas de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esta planta. Los extremos de las fibras ópticas de la red de dispersión se identificarán mediante etiquetas que indicarán los puntos de acceso al usuario a los que dan servicio.

Roseta de fibra óptica.

La roseta para cables de fibra óptica estará situada en el registro de terminación de red y estará formada por una caja que, a su vez, contendrá o alojará los conectores ópticos SC/APC de terminación de la red de dispersión de fibra óptica.

Las rosetas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP 52), y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

Cuando la roseta óptica esté equipada con un rabillo para ser empalmado a las acometidas de fibra óptica de la red de distribución, el rabillo con conector que se vaya a posicionar en el PAU será de fibra óptica optimizada frente a curvaturas, del tipo G.657, categoría A2 o B3, y el empalme y los bucles de las fibras ópticas irán alojados en una caja. Todos los elementos de la caja estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 20 milímetros en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

La caja de la roseta óptica estará diseñada para alojar dos conectores ópticos, como mínimo, con sus correspondientes adaptadores.

Base de acceso terminal de fibra óptica.

La base de acceso terminal para fibra óptica BAT estará instalada en el correspondiente cajetín, que dispondrá de un adaptador SC/APC.

Conectores para cables de fibra óptica.

Los conectores para cables de fibra óptica serán de tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, para ser instalados en los paneles de conexión preinstalados en el punto de interconexión del

registro principal óptico y en la roseta óptica del PAU, donde irán equipados con los correspondientes adaptadores. Las características de los conectores ópticos responderán al proyecto de norma PNE-prEN 50377-4-2.

Las características ópticas de los conectores ópticos, en relación con la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos), serán las siguientes:

Ensayo	Método de ensayo	Requisitos
Atenuación (At) frente a conector de referencia	UNE-EN 61300-3-4 método B	media $\leq 0,30$ dB máxima $\leq 0,50$ dB
Atenuación (At) de una conexión aleatoria	UNE-EN 61300-3-34	media $\leq 0,30$ dB máxima $\leq 0,60$ dB
Pérdida de Retorno (PR)	UNE-EN 61300-3-6 método 1	APC ≥ 60 dB

3) Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).

En esta instalación se realizarán empalmes en las redes de fibra óptica, mediante el método de empalmes de fusión.

C) Servicios de Hogar Digital.

No se instalan en este Proyecto.

D) Infraestructuras

a) Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.

Para la ubicación de la arqueta de entrada, que se muestra en el plano correspondiente, se ha tenido en cuenta que quede lo más cerca posible del punto de entrada general al edificio de modo que la canalización externa sea lo más corta posible.

Posteriormente y antes de la realización del Acta de Replanteo se deberá cursar la consulta a los operadores en la que se les informará por parte del director de obra de esta ubicación. En caso de que los operadores propongan justificadamente otra ubicación, el director de obra realizará el Anexo correspondiente para reflejar la ubicación definitiva y la modificación en la canalización externa.

b) Características de las arquetas.

Será preferentemente de hormigón armado o de otro material siempre que soporten las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

Su ubicación final, objeto de la consulta a los operadores prevista en la normativa, será la indicada en el plano correspondiente.

Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la Norma UNE-EN 124 (Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado y control de calidad) para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 kN. Deberá tener un grado de protección IP 55. La arqueta de entrada, además, dispondrá de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN. Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la Norma UNE 133100-2 (Infraestructura para redes de telecomunicaciones. Parte 2:

Arquetas y cámaras de registro). En la tapa deberán figurar las siglas ICT.

c) Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.

Con carácter general, e independientemente de que estén ocupados total o parcialmente, todos los tubos de la ICT estarán dotados con el correspondiente hilo-guía para facilitar las tareas de mantenimiento de la infraestructura. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera o siguientes ocupaciones de la canalización. En este último caso, los elementos de guiado no podrán ser metálicos. Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa. Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

Características	Tipo de Tubos		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresion	> 1250N	>320 N	>450 N
Resistencia al impacto	> 2 J	> 1 J para R=320 N / > 2 J para R>320N	Normal
Temperatura de instalación y servicio	-5°C < T < 60°C	-5°C < T < 60°C	No declaradas
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos (*)	Protección interior y exterior media (clase 2)	Protección interior y exterior media (clase 2)	Protección interior y exterior media (clase 2)
Propiedades eléctricas	Continuidad electrica/aislante	No declaradas	No declaradas
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	No declaradas
(*) Para instalaciones en intemperie, la resistencia a la corrosión será de protección elevada (clase 4)			

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan las normas UNE EN 50086 y UNE EN 61386.

1) Características de la canalización externa.

La canalización externa está formada por tubos de 63 mm de diámetro exterior que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir las normas UNE EN 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

2) Características de la canalización de enlace.

La canalización de enlace está formada por tubos de 40 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

3) Características de la canalización principal.

La canalización principal está formada por tubos de 50 mm de diámetro exterior según se especifica

en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

4) Características de la canalización secundaria.

La canalización secundaria está formada por tubos de 25 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

5) Características de la canalización interior de usuario.

La canalización interior de usuario está formada por tubos de 20 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

6) Condiciones de instalación de las canalizaciones.

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm. de cualquier encuentro entre dos paramentos.

Los tubos de la canalización externa se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada general al edificio.

Los tubos de la canalización de enlace superior se sujetarán al techo de la planta bajocubierta mediante grapas o bridas en tramos de 1 m. como máximo.

Los tubos de la canalización principal se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los de la canalización secundaria se empotrarán en roza en los paramentos por donde discurran.

Los de interior de usuario se llevarán empotrados verticalmente desde los registros de toma hasta alcanzar el hueco del falso techo en pasillos y cocina, por el que discurrirán hasta encontrar la vertical de los registros de terminación de red o de los registros de paso.

Se dejará guía en los conductos vacíos que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm. de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

La ocupación de los mismos, por los distintos servicios, será la indicada en los correspondientes apartados de la memoria.

En caso de optar por hacer parte o la totalidad de las canalizaciones con canaletas, se deberá consultar al ingeniero redactor del proyecto.

d) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.

Características constructivas.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación estarán constituidos por armarios ignífugos, de dimensiones indicadas en la Memoria.

Tendrán un grado de protección mínimo IP 33, según CEI 60529, y un grado IK7, según UNE EN 50102, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

El sistema de toma de tierra se hará según el apartado 3.1.H.d)2).

Al situarse el RITI a menos de dos metros de la maquinaria del ascensor, se utilizará un armario con

protección contra campo electromagnético según las condiciones previstas en el apartado 7.3 del Anexo III del RD 346/2011.

El RITI, al estar bajo rasante, debe disponer de sumidero con desagüe para evitar acumulación de aguas

La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios será de la siguiente forma:

RITI/RITS:

Mitad inferior para STDP y TBA, y para RTV.

En el Registro Principal del Servicio de Telefonía Disponible al Público se etiquetará claramente cuál es la vivienda a la que va destinado cada cable de 4 pares trenzados, o cada par, según se realice la red con cables de pares trenzados o con cables de pares multipar y de dos pares. En el caso de que se utilicen cables multipares se indicará también estado de los restantes pares libres del cable.

Ubicación de los recintos.

Los recintos estarán situados en zona comunitaria en los puntos indicados en el plano de planta sótano para el RITI y para la planta bajocubierta para el RITS.

Ventilación.

Los armarios que configuran los RIT's estarán exentos de humedad y dispondrán de rejilla de ventilación natural directa que permita la renovación del aire dos veces por hora.

Instalaciones eléctricas de los recintos.

Con carácter general, las instalaciones eléctricas de los recintos deberán cumplir lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto (REBT).

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. Asimismo y con la misma finalidad, desde el lugar de centralización de contadores se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITI, o hasta el RITS en los casos en que proceda, y una hasta el RITI, todas ellas de 32 mm de diámetro exterior mínimo.

Desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación se alimentarán también los servicios de telecomunicación, para lo cual estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- a) Cajas para los posibles interruptores de control de potencia (I.C.P.).
- b) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V_{ea}, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte 4.500 A.
- c) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo o retardado.
- d) Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias.
- e) Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

En cumplimiento con el apartado 2.6 de la ITC-BT-19 del REBT de 2002 en el origen de este cuadro debe instalarse un dispositivo que garantice el seccionamiento de la alimentación. Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de 2 x 6 + T mm² de sección

mínimas, irá en el interior de un de 32 mm de diámetro exterior mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 por 100, que se indican a continuación:

- Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V_{ea} , intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.
- Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V_{ca} , intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal 230/400 V_{ca} , intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4.500 A.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal 230/400 V_{ca} , intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4.500 A.

En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal 230/400 V_{ca} , intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4.500 A. Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los Recintos, se dotará al cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas. Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de bornas para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de 2 x 2,5 + T mm² de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, las bases de toma de corriente necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

Alumbrado.

Se habilitarán los medios para que exista una intensidad mínima de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

Puerta de acceso.

Será metálica de apertura hacia el exterior y dispondrá de cerradura con llave común para los distintos usuarios. El hueco será de 0.80 x 1.80 m (ancho x alto).

Identificación de la instalación.

En ambos recintos de instalaciones de telecomunicación se instalará una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1200 y 1800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

Registros Principales.

Se considerarán conformes los registros principales para cables de pares trenzados (o pares), cables coaxiales para servicios de TBA y cables de fibra óptica que cumplan con alguna de las normas UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 3X, según

UNE 20324 y un grado IK 7 según UNE EN 50102.

Los Registros Principales de los distintos operadores estarán dotados con los mecanismos adecuados de seguridad que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos.

e) Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.

1) Registros secundarios.

Se realizarán montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 20324, y un grado IK.7, según UNE EN 50102.

Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 62208 o con la UNE EN 60670-1.

Las puertas de los registros dispondrán de cerradura con llave de apertura. La llave quedará depositada en la caja contenedora, en los casos en que esta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación.

2) Registros de paso.

Son cajas con entradas laterales pre-iniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidímetro para entrada de conductos.

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Se colocarán empotrados en la pared No se utilizarán en este proyecto.

3) Registros de Terminación de red.

Se instalará un registro de terminación de red en cada local, para todos los servicios. Su ubicación se indica en los planos de plantas y sus dimensiones son las señaladas en el correspondiente apartado de la memoria.

Los distintos registros de terminación de red, dispondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos. Estos registros se instalarán a más de 200 mm y menos de 2300 mm del suelo.

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico. Los registros de terminación de red dispondrán de dos tomas de corriente o bases de enchufe.

Las tapas deberán ser abatibles y de fácil apertura y dispondrán de una rejilla de ventilación, para evacuar el calor generado por los componentes electrónicos que se puedan instalar.

En cualquier caso deberán ser de un material resistente que soporte las temperaturas

4) Registros de Toma.

Los registros de toma deberán disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de al menos dos orificios para tornillos, separados entre sí 6 cm; tendrán como mínimo 4,2 cm. de fondo y 6,4 cm. de lado exterior.

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Irán empotrados en la pared. Estas cajas o registros deberán disponer de los medios adecuados para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario).

5) Registros de enlace inferior y superior.

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 3X, según EN 20324, y un grado IK 7, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico. Tendrán las dimensiones indicadas en Memoria.

4) Condiciones de instalación.

Los registros de Terminación de Red dispondrán de dos tomas de corriente o base de enchufe. Todos los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm.) una toma de corriente alterna.

Las antenas, el mástil, y la torreta, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, **25 mm²** de sección.

E) Cuadros de medidas.

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la bondad de la instalación en lo referente a radiodifusión sonora, televisión terrestre y satélite, y telefonía disponible al público.

a) Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre incluyendo también el margen del espectro comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.

En la Banda 15-862 MHz:

Niveles de señales de R.F. a la entrada y salida de los amplificadores, anotándose en el caso de TDT los niveles, a la frecuencia central, en dB/ μ V para cada canal.

Niveles de FM, TDT y radio digital en toma de usuario, en el mejor y peor caso de cada ramal, anotándose los niveles a la frecuencia central para cada canal de TDT.

BER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal.

MER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal.

Respuesta en frecuencia. En la Banda 950-2150 MHz:

Medida en los terminales de los ramales.

Respuesta amplitud-frecuencia.

Nivel de señal en tres frecuencias tipo según lo especificado en proyecto. Respuesta en frecuencia.

Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

b) Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.

1) Redes de Cables de Pares

Redes de Cables de Pares. Medidas eléctricas a realizar:

Continuidad y correspondencia:

Una vez finalizada la instalación y conexión de la red de cables de pares, el instalador realizará las medidas de continuidad y correspondencia oportunas, reflejando en el cuadro correspondiente si la correspondencia es correcta y el estado de cada par.

Se comprobará la continuidad de los pares de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales de baja frecuencia o de corriente continua en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo, o en el curso de las medidas de resistencia óhmica en corriente continua.

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI, hasta los conectores roseta de los PAU situados en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común. Los PAU de todos los conectores roseta estarán vacantes, es decir, sin tener conectada ninguna rama de la red interior de usuario.

Resistencia óhmica.

Se realizarán las medidas siguientes Resistencia en corriente continua.

La resistencia óhmica en corriente continua, medida entre cada dos conductores de las redes de distribución y dispersión, cuando se cortocircuitan los contactos 4 y 5 del correspondiente conector roseta en el PAU, no deberá ser mayor de 40 Ω .

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI, hasta los conectores roseta de los PAU situados en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común, efectuando un cortocircuito entre los contactos 4 y 5 sucesivamente en todos los conectores roseta de cada PAU en cada registro de terminación de red.

En el apartado correspondiente del Protocolo de Pruebas se anotarán los valores máximo y mínimo de la resistencia óhmica medida desde el Registro Principal, entre los dos conductores, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una BAT (se comprobará, al menos, una BAT por local).

Resistencia de aislamiento.

La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida desde el Registro Principal con 500V de tensión continua entre los dos conductores de la red, o entre cualquiera de estos y tierra, no

deberá ser menor de 100 M (se comprobará al menos una BAT por local).

Las medidas se realizarán en las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI. Los PAU de todos los conectores roseta estarán vacantes, es decir, sin tener conectada ninguna parte de la red interior de usuario.

En el apartado correspondiente del Protocolo de Pruebas se anotará el valor mínimo medido de la resistencia de aislamiento.

2) Redes de Cables Coaxiales.

Se medirá la máxima y la mínima atenuación desde el Registro Principal hasta cada Registro de Terminación de Red.

Así mismo se medirán estos valores máximos y mínimos desde el Registro de Terminación de Red de cada local hasta cada una de las tomas de usuario.

3) Redes de Cables de Fibra Óptica.

Se medirá para cada una de las fibras ópticas que forman la red, la atenuación óptica, desde el Registro Principal correspondiente hasta cada uno de los Registros de Terminación de Red.

F) Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones.

No existen

a) Descripción de los elementos y de su uso.

La canalización de externa pasará sujeta mediante grapas al suelo la planta baja, para poder acceder al RITI situado en la planta baja.

b) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

No existen.

G) Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.

No se generará residuos especiales que deban ser tratados de manera singular. Todos los posibles residuos serán transportados por el Contratista a un vertedero autorizado para su correcto procesado. El Promotor podrá exigir al contratista la presentación de la documentación que acredite el cumplimiento de estas obligaciones legales.

Estimación de la cantidad de residuos:

Residuo	Código	Densidad Kg/m3	Volumen m3	Peso T.M.
Tubo Prisma 63 mm + Arqueta:				
Hormigón y loseta	170107	900	0,9695	0,872
Tierra Sobrante	170504	1100	1,1395	1,253
Tubos PVC	170903	750	0,00055	0,04125
Total Residuo generado construcción Arqueta y Prisma Código 170107			0,9695	0,872
Total Residuo generado construcción Arqueta y Prisma Código 170504			1,1395	1,253
Total Residuo generado construcción Arqueta y Prisma Código 170903			0,00055	0,04125
Total Residuo generado para eliminación en vertedero			2,10955	2,16625

H) Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.

Las instalaciones deben realizarse teniendo en cuenta diversos aspectos que son necesarios para asegurar la calidad de las mismas y garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad que requieren los elementos.

Los aspectos a tener en cuenta son:

a) De carácter mecánico.

1) Fijación del conjunto torreta — mástil, y su arriostramiento.

La torreta se instalará en el lugar en donde se indica en el plano de cubierta 2.2.F.2 que se prolongará con un mástil para la colocación de las antenas.

La placa base de la torreta, de forma triangular equilátera de 36 cm de lado, deberá fijarse mediante tres pernos de sujeción de 16 mm de diámetro a una zapata de hormigón que sobresaldrá 10 cm del tejado, formando cuerpo con el forjado de la cubierta. Las dimensiones y composición de la zapata serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos, calculados según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación,, serán para una velocidad del viento de 150 Km/hora los siguientes:

Esfuerzo vertical sobre la base: 1364 N. Esfuerzo horizontal sobre la base: 750 N. Momento máximo en la base: 2150 N x m.

Al ser el conjunto torreta-mástil inferior a 8 metros no es necesario arriostrarlo siendo suficiente la base de la torreta para garantizar su estabilidad.

Las antenas se colocarán en el mástil, separadas entre sí al menos 1 m entre puntos de anclaje, en la parte superior la antena de UHF y en la inferior la de FM.

Si al proceder a su instalación se apreciase que el emplazamiento señalado en el plano de cubierta queda a menos de 5 metros de un obstáculo o mástil, o bien existen redes eléctricas a una distancia igual o inferior a 1,5 veces la longitud del mástil (torreta), el Instalador deberá consultar al Proyectista la ubicación correcta, y no proceder a la instalación de dichos elementos hasta obtener su nueva ubicación.

2) Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.

Los elementos de conexión de las diversas redes, derivadores, repartidores, regletas, PAU's, etc. que se monten en los diferentes registros se fijarán al fondo de los mismos, de manera que no queden sueltos.

b) De carácter constructivo.

1) Instalación de la arqueta.

Una vez determinada la ubicación de la arqueta se realizará la rotura de pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde pueda instalarse adecuadamente la arqueta cuyas dimensiones 40 x 40 x 60 (cm) se muestran en la Memoria, apartado 1.2.E.b).

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Una vez finalizada la excavación se colocará la arqueta en su posición correcta debiendo quedar

enrasada la tapa con la superficie del pavimento.

Se procederá al relleno y compactación con el mismo material de la excavación y se finalizará el trabajo reponiendo el pavimento de la acera.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes así como riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar, en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al Proyecto de edificación, las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar, de acuerdo a la descripción de los riesgos descritos en el Anexo sobre Condiciones de Seguridad y Salud que se incluye en este Pliego de Condiciones.

2) Instalación de las canalizaciones.

2.i) Canalización externa enterrada.

Una vez determinado el trazado de la canalización enterrada será necesario realizar la zanja donde se deposite.

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Se realizará la rotura de pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde puedan instalarse adecuadamente los tubos que constituyen la canalización que deben quedar enfrentados a los agujeros que presenta la arqueta para este fin.

Antes de proceder a la colocación de los tubos en el interior de la zanja se realizará una solera de hormigón de 8 cm de espesor, con resistencia 150 Kp/cm² (no estructural) consistencia plástica y tamaño máximo del árido 25 mm.

A continuación se colocará la primera capa de tubos y se acoplarán los soportes distanciadores a la distancia adecuada.

Se rellenarán de hormigón los espacios libres hasta cubrir los tubos con 3 cm de hormigón. Se colocará la segunda capa de tubos introduciéndolos en los soportes anteriores. Se cubrirán los tubos con hormigón hasta una altura de 8 cm.

El vertido de hormigón deberá realizarse de forma que los tubos no sufran deformaciones permanentes.

Finalizadas estas operaciones y fraguado el hormigón se cerrará la zanja compactando por tongadas de 25 cm. de espesor y humedad adecuada. Las tierras de relleno serán las extraídas o las que se aporten si éstas no son de buena calidad.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes así como riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Edificación las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar, de acuerdo a la descripción de los riesgos descritos en el Anexo sobre Condiciones de Seguridad y Salud que se incluye en este Pliego de Condiciones.

2.ii) Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.

Como **norma general**, las canalizaciones deberán estar, como mínimo a 100 mm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

La **canalización de enlace inferior**, por ser superficial con tubos, éstos deberán fijarse mediante grapas separadas, como máximo, un metro.

La **canalización de enlace superior** deberá tener los embocamientos de los tubos hacia abajo para evitar la entrada de agua de lluvia, debiendo taparse los extremos de esta canalización con tapones removibles para evitar la entrada de roedores o que los pájaros puedan anidar en su interior.

La **canalización principal** discurrirá por el patinillo a tal efecto y los tubos se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicación. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 cm en los extremos de cada tubo y **deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.**

2.iii) Accesibilidad.

Las canalizaciones de telecomunicación se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

2.iv) Identificación.

Las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas unas de otras, bien por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, así como por sus dimensiones o por su trazado.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, especialmente en lo que se refiere a conductos no ocupados inicialmente, así como los de reserva, se procederá al etiquetado de los mismos indicando la función para la cual han sido instalados.

En los registros secundarios se identificará mediante anillos etiquetados la correspondencia existente entre tubos y viviendas o locales en planta y en el registro principal de telefonía se adjuntará fotocopia de la asignación realizada en proyecto a cada uno de los pares del cable de la red de distribución y se numerarán los pares del regletero de salida de acuerdo con la citada asignación.

Los tubos de la canalización principal, incluidos los de reserva, se identificarán con anillo etiquetado en todos los puntos en los que son accesibles.

En todos los casos los anillos etiquetados deberán recoger de forma clara, inequívoca y en soporte plástico, plastificado ó similar la información requerida.

3) Instalación de Registros.

3.i) Registros secundarios.

Los registros secundarios se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso, y estarán dotados con el correspondiente sistema de cierre que dispondrá de llave en los instalados en los rellanos de las plantas no siendo necesaria la misma en los registros secundarios de cambio de dirección. Estas llaves serán transmitidas por el Promotor a la propiedad del inmueble, y quedarán depositadas en la caja contenedora, en los casos en que esta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación.

3.ii) Registros de paso.

Se instalarán Registros de paso Tipo A en las escaleras dónde se encuentren un número igual o superior a 6 de locales por planta.

3.iii) Registros de terminación de red.

Estarán en el interior de la vivienda, local u oficina y estarán empotrados en la pared disponiendo de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

Estos registros se instalarán a más de 200 mm y menos de 2300 mm del suelo.

Los registros dispondrán de dos tomas de corriente o base de enchufe.

3.iv) Registros de toma.

Irán empotrados en la pared y en sus inmediaciones tendrán (máximo 500 cm) una toma de corriente alterna.

3.v) Registros de enlace inferior y superior.

Los Registros de enlace asociados a los puntos de entrada al inmueble se situarán junto a los pasamuros y desde ellos partirán las canalizaciones de enlace inferior y superior.

4) Instalaciones en los RIT's.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados para cada tipo de servicio de telecomunicación

4.i) Instalación de bandejas o canales.

En este Proyecto se utilizan recintos modulares no siendo necesarias ni bandejas ni canales.

4.ii) Montaje de los equipos en los RIT's.

4.iii) Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.

El Cuadro de Protección se instalará en la zona más próxima a la puerta de entrada, tendrán tapa Por tratarse de un recinto modular se instalará de forma superficial.

4.iv) Registros Principales en el RITI.

La instalación en el RITI de los Registros Principales para Red de Cables de Pares Trenzados, para Red de Cables Coaxiales y para Red de Cables de Fibra Óptica se realizará conforme se indica en el esquema de distribución del RITI, en la sección de Planos.

4.v) Equipos de Cabecera.

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos indicado en la Memoria, apartado 1.2.E.e) y en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el Director de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

Los mezcladores se colocarán en una posición tal que facilite la posterior conexión con los equipos de cabecera de satélite.

En la sección de Planos se indica la distribución de los equipos en el interior del RITS.

4.vi) Identificación de la instalación.

La placa de identificación, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación estará situada en lugar

visible entre 1200 y 1800 mm de altura.

c) **Cortafuegos**

Dado que las canalizaciones discurren vistas o empotradas, no hacen falta cortafuegos.

d) **De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.**

1) Conexiones a tierra.

Los elementos de la ICT que requieren conexión a la toma de tierra del edificio son:

- Equipos instalados en los RIT's
Conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Todas las partes accesibles que deban ser manipuladas o con las que el cuerpo humano pueda establecer contacto deberán estar a potencial de tierra o adecuadamente aisladas.

Con el fin de proteger la instalación de RTV frente a la caída del rayo, y para evitar la aparición de diferencias de potencial peligrosas entre cualquier estructura metálica y los sistemas de captación, éstos se deberán conectar al sistema de protección general del edificio como se describe seguidamente.

Antes de proceder a realizar las conexiones de toma de tierra de los Recintos y de los conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite, debe medirse la resistencia eléctrica de las mismas que NO DEBE SER SUPERIOR a 10 ohm respecto de la tierra lejana.

Solo cuando se obtengan las medidas correctas se procederá a realizar las citadas conexiones

2) Conexión a tierra de los RIT's.

El anillo conductor de tierra y la barra colectora intercalada en él, con los que deben equiparse los RITI, estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos.

Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos al anillo o a la barra colectora de tierra local.

3) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre.

Las antenas, el mástil, y la torreta, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, **25 mm²** de sección.

4) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.

Aunque en este proyecto no se incluye la instalación de los elementos captadores de los servicios de televisión por satélite, se incluyen, a continuación, las normas de conexionado a tierra de los mismos para que sean tenidas en cuenta si éstos se instalan con posterioridad.

Las parábolas, y los elementos de sujeción, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, **25 mm²** de sección.

e) Instalación de equipos y precauciones a tomar.

1) Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.

Las entradas no utilizadas del dispositivo de mezcla deben cerrarse con una resistencia terminal de 75 Ohmios.

Las salidas de los derivadores y distribuidores no cargadas deben cerrarse con una resistencia de 75 Ohmios.

Los derivadores se fijarán al fondo del registro, de manera que no queden sueltos

2) Requisitos de seguridad entre instalaciones.

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 1500 V (según ensayo recogido en la norma UNE EN 50085). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente, o de humo, las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas calóricas.

Las canalizaciones para los servicios de telecomunicación, no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc. a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.

Las conducciones de telecomunicación, las eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la Clase A, señalados en la Instrucción ITC- BT 24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas como elementos conductores.

Las canalizaciones de telecomunicaciones estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones y especialmente se tendrá en cuenta:

- La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido

caliente.

- La condensación.
- La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.
- La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo
- La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable

3) Instalación de cables coaxiales.

En toda la instalación de cable coaxial y más especialmente en los diversos registros por los que discurre, se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en dichos cables, respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos.

El cable coaxial cuando no vaya dentro de tubo se sujetará cada 40 cm, con una brida o una grapa no estrangulante y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro. El radio de curvatura en los cambios de dirección será como mínimo, diez veces el diámetro del cable.

4) Instalación de cables de fibra óptica.

En toda la instalación de cable de fibra óptica y más especialmente en los diversos registros por los que discurre, se tendrá especial cuidado de respetar los procedimientos de empalme especificados en el proyecto y no superar los radios de curvatura mínimos especificados por el fabricante de los mismos.

Los adaptadores de montaje de los conectores ópticos de la roseta, dispondrán en la cara situada en el exterior de la roseta de una tapa abatible, accionada mediante un muelle u otro elemento flexible, de tal forma que permita el cierre y protección del adaptador cuando no esté alojado ningún conector óptico en dicha cara exterior de la roseta.

Para evitar el peligro de lesiones personales por la manipulación de los cables de fibra óptica de las redes ópticas de la ICT por parte de personal no experto o con cualificación técnica inadecuada, las puertas o tapas de las cajas de interconexión, de las cajas de segregación y de las rosetas ópticas, exhibirán de forma perfectamente visible en su exterior las correspondientes marcas y leyendas, de acuerdo con el apartado 5 de la norma UNE-EN 60825-1:2008 (Seguridad de los productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos).

CARACTERÍSTICAS DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS CABLES DE TELECOMUNICACIONES UTILIZADOS EN LAS ICT Y EN LOS DESPLIEGUES POR INTERIOR DE TRAMOS FINALES DE REDES DE ACCESO ULTRARRÁPIDO

Requisitos de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones para infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de edificios (ICT)

Reglamento ICT			Niveles mínimos obligatorios
Redes interiores	Referencias	Requisitos para interior	
Radiodifusión sonora y televisión.	Cable coaxial.	Anexo 1 – apartado 5.3.	No propagación de la llama. D _{ca} -s2,d2,a2
Telefonía fija y banda ancha.	Cables de pares.	Anexo 2 – apartados 5.1.1.b.i y 5.1.1.b.ii.	No propagación de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos. D _{ca} -s2,d2,a2
	Cables coaxiales.	Anexo 2 – apartado 5.1.1.c	No propagación de la llama. D _{ca} -s2,d2,a2
	Cables de fibra óptica.	Anexo 2 – apartado 5.1.1.d.i.	Libre de halógenos, retardante a la llama y baja emisión de humos. D _{ca} -s2,d2,a2
	Cables de pares trenzados.	Anexo 2 – apartado 5.1.2.a.	No propagación de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos. D _{ca} -s2,d2,a2

5) Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios

Excepto en los puntos de interconexión de redes de cables coaxiales configuradas en árbol-rama en los que se identificará la vertical a la que presta servicio cada árbol, todos los conectores de los paneles de conexión de los Registros Principales deberán estar convenientemente etiquetados de forma que cada uno de ellos identifique inequívocamente cada vivienda, local o estancia común a los que da servicio.

En caso de que por una avería o cualquier otro problema no se pudiese respetar dicha asignación inicial y fuese necesario sustituir algún par por los de reserva, el instalador debe reflejar dicha circunstancia en el etiquetado final, que reflejará fielmente el estado de la instalación.

Las etiquetas finales deben quedar instaladas en los lugares en donde se realicen las conexiones respectivas y una copia de las mismas debe incluirse en la documentación que se entregue tanto al Director de obra que certifique la ICT, como a la Comunidad de propietarios o titular de la propiedad.

3.2 CONDICIONES GENERALES.

A) Reglamento de ICT y normas anexas.

a) Legislación de aplicación a las infraestructuras comunes de telecomunicación

En relación a las telecomunicaciones:

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital.

NORMAS UNE 133100

REAL DECRETO 439/2004, de 12 de marzo, (BOE 8/04/2004) por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión digital local

REAL DECRETO 945/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba el Reglamento General de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

REAL DECRETO 946/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba la incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan técnico Nacional de la Televisión Privada, aprobado por Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre (BOE 16/11/1988).

ORDEN ITC/2476/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005) por la que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

LEY 10/2005, de 14 de junio (BOE 15/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.

En relación a la edificación y el resto de instalaciones:

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero (BOE 13/02/2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/2002), por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 12/03/2002), Corrección de errores.

NORMAS TECNOLÓGICAS ESPAÑOLAS (NTE).

IPP Instalación de Pararrayos
IEP Puesta a tierra de edificios

B) Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.

a) Disposiciones legales de aplicación.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Estatuto de los trabajadores.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II.

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Real Decreto 1316/1989 de 27 de Octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Real Decreto 1407/92 de 20 de Noviembre sobre regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual. Modificado por R.D. 159/1995 de 3 de Febrero y la Orden 20/02/97.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.

Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/97 sobre equipos de trabajo.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social. (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 45, 47, 48 y 49).

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, Ordenación de la Edificación.

Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión

Ley 54/2003 de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos.

Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

b) Medidas Alternativas de Prevención y Protección.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, podrá determinar medidas de prevención y protección complementarias cuando aparezcan elementos o situaciones atípicas, que así lo requieran.

c) Elementos de protección instalados en el edificio

Dada la distribución del presente inmueble, el acceso a las antenas situadas en la cubierta será mediante escalera de mano. Deberá instalarse por tanto en cada bloque un sistema de protección ante caídas de altura basado en la instalación un cáncamo de sujeción anclado en la cubierta.

Para su instalación se aconseja la utilización de una placa base para la sujeción del cáncamo así como el empleo de 2 tacos metálicos.

d) Condiciones de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término y su uso nunca representará un riesgo en sí mismo.

Serán desechadas y repuestas de inmediato todas las prendas o equipos de protección:

- Cuando, por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una prenda o equipo se repondrá inmediatamente, con independencia de la duración prevista o de la fecha de entrega.
- Cuando hayan sufrido un trato límite, es decir el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente).
- Cuando, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante.

e) Protecciones personales.

Todos los elementos de protección personal deberán de:

- Cumplir el R.D. 773/97.
- Disponer de la marca CE.

- Ajustarse a las Normas de Homologación MT, del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74) B.O.E. 29 /05/74.
- Cuando no exista Norma de Homologación publicada para un producto o prenda, ésta será de la calidad adecuada a las prestaciones para las cuales ha sido diseñada.

f) Protecciones colectivas.

Las generales de aplicación a la obra de edificación serán enumeradas en el Estudio de Seguridad y salud de la obra, de la que este proyecto de ICT constituye una parte.

Las particulares de aplicación a los trabajos contemplados en este proyecto de ICT son principalmente las siguientes:

- Protección mediante vallado, señalización y alumbrado del área afectada de la acera o calzada, previéndose un paso protegido para la circulación de los peatones en la calzada en el caso de que se obstaculice totalmente la acera.
- Inmovilización de los vehículos y maquinaria mediante cuñas o topes durante las tareas de carga y descarga.
- Protección mediante techumbre de los lugares de paso de personas cuando exista riesgo de caída de objetos desde niveles superiores.
- Organización de los trabajos evitando interferencias con el personal y vehículos de otras tareas.
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Las instalaciones eléctricas deben tener protecciones aislantes.
- Detectores de gases tóxicos y combustibles.
- Protección mediante barreras de los huecos, del límite exterior del edificio cuando no existan paredes y de las zanjas.
- Minimizar la duración de las obras cuando se vean afectadas zonas de uso público.
- Si la zona de uso público afectada es amplia, limitar las áreas de actuación por secciones, no comenzando una hasta que la anterior se dé por finalizada con el acerado y/o pavimentado dispuesto.
- Respetar la normativa y disposiciones legales vigentes que afecten o puedan afectar a cualquier Organismo Público ya sea municipal, provincial, estatal o autonómico.
- Instalación de extintores en lugares visibles y de fácil acceso.

g) Medidas de protección específicas

Las medidas de protección específicas para las tareas que conlleva la ejecución de este proyecto de ICT son principalmente las siguientes:

- Utilizar trajes de faena, calzado de seguridad, guantes, mascarillas contra el polvo, gafas de protección contra la proyección de partículas, protecciones auditivas contra el ruido, casco, chalecos reflectantes, cinturón de seguridad, arneses con puntos de anclaje, protectores dorso-lumbares, etc. Debidamente homologados, con las características de resistencia, fiabilidad y manejabilidad apropiadas para la tarea a ejecutar, que cumplan en todo momento con las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual establecidas en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (BOE 12/06/1997).
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Desplegar para su utilización solamente las herramientas y materiales que se vayan a usar en la tarea concreta que se realice, recogiendo a su finalización.
- Acumular ordenadamente los materiales tanto de instalación como de desecho en sendos puntos únicos.
- En caso de riesgo de caída de objetos a distinto nivel, no disponerlos a menos de dos metros del límite de caída al vacío.

- El material extraído en la construcción de la zanja se acumulará al menos a dos metros de su hueco.
- Cuando la zanja tenga una profundidad superior a 1,50 metros y el terreno no sea consistente será preciso entibarla, revisándose dicha entibación al comienzo de cada jornada.
- Si es preciso trabajar en el interior de la zanja, cuando tenga una profundidad superior a 1,20 metros, uno de los operarios permanecerá fuera para actuar como ayudante de trabajo y dar la voz de alarma en caso de accidente.
- En el caso de utilizar retroexcavadora sólo permanecerán dentro de su zona de acción exclusivamente los operarios precisos para su uso y manejo. En el caso de que se detecte la permanencia de alguien ajeno a su actuación se detendrá la máquina hasta que se solucione el incidente.

Las medidas de protección específicas para las tareas que conlleva la ejecución de este proyecto de ICT, cuando requieran el acceso a la cubierta son principalmente las siguientes, además de las indicadas en el punto anterior:

- El acceso y desplazamiento sobre la cubierta se realizará con calzado de seguridad de suela antideslizante debidamente homologado asegurándose que está perfectamente ajustado y sujeto a los pies así como que no cuelga ningún extremo de los elementos de fijación. Para acceder a los mástiles se contemplarán las mismas precauciones.
- No se accederá a los mástiles ni a la cubierta en caso de lluvia, posponiendo las tareas de instalación o mantenimiento de equipos hasta que esté completamente seca.
- No se accederá a los mástiles ni a la cubierta cuando se observen en las proximidades tormentas con aparato eléctrico aunque no estén encima del lugar de trabajo.
- El acceso a la cubierta del edificio para la realización de los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los elementos de captación de señales de RTV se debe hacer, mediante una escala fija, a través de la salida existente en la cubierta.
- Deberán tomarse las medidas de protección específicas establecidas en el apartado e) al acceder a la cubierta del edificio por el riesgo importante de caída al vacío.
- Debe tenerse en cuenta que, según el punto 4.2.1 del Anexo I del R.D. 346/2011 sobre Infraestructuras Comunes la ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que su distancia mínima a líneas eléctricas (incluso de baja tensión) será de 1,5 veces la longitud del mástil o torretas de antena.
- Especial cuidado y atención debe tenerse cuando se realicen instalaciones posteriores a las iniciales y con los trabajos de mantenimiento o sustitución de los elementos inicialmente instalados, ya que puede haber cambios en los elementos del entorno, una vez realizada la instalación inicial que obliguen o aconsejen la toma de precauciones adicionales.
- Antes de subirse al mástil el operario comprobará que su estructura y su fijación al edificio es suficientemente sólida y ofrece garantías para su seguridad.
- Cuando el operario alcance la altura de trabajo en el mástil o soporte de antenas se fijará al mismo mediante un cinturón de seguridad amovible homologado no iniciando la ejecución de las tareas hasta que no haya comprobado que la fijación es correcta.
- Los desplazamientos y los trabajos del operario sobre la cubierta se realizarán convenientemente anclado a la misma utilizando arnés de seguridad con punto de anclaje y elementos de fijación (cuerda, modulador) de dicho arnés con la plaqueta de anclaje o carro de la línea de vida, homologados, revisándose antes de su uso que no están deteriorados o presenten desperfectos.
- En caso de desplazamientos largos por la cubierta se establecerá como anclaje un cable (línea de vida) situado en la cumbrera, el operario estará sujeto a dicho cable por un carro que no se puede colocar o sacar salvo por una pieza entrada/salida situada frente al punto de acceso. El desplazamiento del carro sobre el cable permite al operario moverse a lo largo de la cubierta sin ruptura de seguridad

En los trabajos que se tengan que realizar sobre la cubierta del edificio se han de tener en consideración tres factores que influyen en la seguridad: el anclaje del operario a la cubierta, la unión del operario al anclaje y la propia presión del operario.

Anclaje del operario a la cubierta

Cubierta con pendiente:

En este caso la zona a asegurar cubre toda la superficie del tejado por lo que es necesario instalar un cable (línea de vida), el operario se sujetará a dicho cable por un carro que no se puede colocar o sacar salvo por una pieza entrada/salida situada frente al punto de acceso. El desplazamiento del carro sobre el cable permite al operario desplazarse por la cubierta y trabajar sin ruptura de seguridad. El reglaje del cable se realiza por un tensor emplomado y, si es necesario, se añadirán elementos absorbedores de energía. Los soportes de la línea de vida, si se trata de una cubierta con doble vertiente se fijan sobre la viga de la cumbrera, o en la cima de las armaduras o también sobre los dos perfiles longitudinales de la cumbrera, y si se trata de una cubierta con una pendiente, los soportes se fijarán sobre la viga de la cumbrera o en la cima de las armaduras. La altura del punto de fijación será de 150 mm sobre el nivel de la cima de la cumbrera. Los componentes que constituyen la línea de vida son: cable de acero, carro, piezas intermedias de sujeción del cable, pieza de entrada/salida, tensor y absorbedor.

Cubierta sin pendiente:

En el caso de cubierta plana la zona de riesgo se sitúa alrededor del edificio y en las proximidades de claraboyas y cristaleras. La elección entre una línea de vida o una plaqueta de anclaje depende de los desplazamientos y de la zona de intervención. En el caso de optar por la línea de vida, el operario se sujetará a dicho cable por un carro que no se puede colocar o sacar salvo por una pieza entrada/salida situada frente al punto de acceso. El desplazamiento del carro sobre el cable permite al operario desplazarse y trabajar sobre la cubierta sin ruptura de seguridad. Se coloca el cable en función del acceso y si es posible en el eje central de edificio. El trayecto de la línea de vida acepta ángulos de 90° a 180°. El reglaje del cable se realiza por un tensor emplomado y si es necesario se añadirán elementos absorbedores de energía. Los soportes de las líneas de vida dependerán de si la cubierta está dotada o no de capa de estanqueidad. En el caso de que disponga de capa de estanqueidad será de 150 mm, si no la tiene será de 100mm.

Los componentes que constituyen la línea de vida son: cable de acero, carro, piezas intermedias de sujeción del cable, pieza de entrada/salida, tensor, absorbedor y ángulos.

La plaqueta de anclaje se usa principalmente cuando la intervención tiene lugar sobre un punto concreto y cuando el acceso a la plaqueta es de total seguridad.

Unión del operario al anclaje

La unión del trabajador al anclaje debe realizarse mediante un dispositivo anticaída formado por una cuerda y un modulador. La cuerda se une o bien al carro de la línea de vida o bien a la plaqueta de anclaje, mediante un gancho autobloqueo de 20 mm de diámetro. El modulador colocado sobre la cuerda regula la distancia hasta el punto de intervención y sirve de dispositivo anticaída.

Dispositivos de prensión

Cuando el operario es asegurado por un compañero de equipo, utilizará un arnés de seguridad con anclaje dorsal y con cinturón de sujeción amovible.

Cuando el operario se autoasegura, utilizará un arnés de seguridad con anclaje esternal y con cinturón de sujeción amovible.

h) Medidas Alternativas de Prevención y Protección

El Coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra, de la que este proyecto de ICT constituye una parte, podrá determinar medidas de prevención y protección complementarias cuando aparezcan elementos o situaciones atípicas, que así lo requieran.

i) Condiciones de los elementos o útiles

Los elementos o útiles a utilizar para la realización de las tareas específicas de este proyecto de ICT, con independencia de que sea aportado por la obra general, o por el Contratista, deberá satisfacer las siguientes condiciones:

1) Plataformas de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho, y las situadas a más de 2,00 m del suelo estarán dotadas de barandillas a 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

No se utilizarán como lugares de acopio de materiales.

2) Escaleras de mano

- Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes, estarán sujetas para evitar su caída.
- Deberán sobrepasar en 1 m. la altura a salvar y no ser de altura superior a 3 m.
- La separación entre la pared y la base debe ser igual a $\frac{1}{4}$ de la altura total.
- En caso de ser de tijera deben tener zapatas antideslizantes y tirantes.
- Si son de madera deberán estar compuestas de largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados (nunca clavados)

3) Andamios de borriquetas

Tendrán una altura máxima de 1,5 m., y la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablonos perfectamente unidos entre sí, habiéndose comprobado, previo a su ensamblaje que no contengan clavos y se hallen en buenas condiciones.

La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.

j) Servicios de Prevención

Serán los generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación de la ICT.

k) Comité de seguridad e higiene

Será el de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación de la ICT.

l) Instalaciones médicas

Serán las generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguna específica para la obra de instalación de la ICT.

m) Instalaciones de higiene y bienestar

Serán las generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguna específica para la obra de instalación de la ICT.

n) Plan de Seguridad e Higiene

Será el general de la obra al cual se incorporará este estudio específico de la instalación de ICT.

C) Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos

a) Compatibilidad electromagnética

1) Tierra local

El sistema general de tierra del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a 10 Ω respecto de la tierra lejana.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los RIT constará esencialmente de una barra colectora de cobre sólida, será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectada directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

El cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estará formado por conductores flexibles de cobre de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc. metálicos de los RIT estarán unidos a la tierra local.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

2) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento

Se supone que el inmueble cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra del propio inmueble. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos del inmueble. Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, estando el extremo de su pantalla conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m. de distancia.

3) Accesos y cableados.

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio

4) Compatibilidad electromagnética entre sistemas

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los RIT, la normativa internacional (ETSI y U.I.T.) le asigna la categoría ambiental Clase 2.

Por tanto, los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un RIT con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, figuran en la norma ETS 300 386 del E.T.S.I.. El valor máximo aceptable de emisión de campo eléctrico del equipamiento o sistema para un ambiente de Clase 2 se fija en 40 dB ($\mu\text{V/m}$) dentro de la gama de 30 MHz-230 MHz y en 47 dB ($\mu\text{V/m}$) en la de 230 Mhz-1000 MHz, medidos a 10 m. de distancia.

Estos límites son de aplicación en los RIT aun cuando sólo dispongan en su interior de elementos pasivos.

D) Secreto de las comunicaciones

De acuerdo a la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones , obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución.

Dado que en este Proyecto se han diseñado redes de comunicaciones de Telefonía Disponible al Público se deberán adoptar las medidas técnicas precisas para cumplir la Normativa vigente en función de las características de la infraestructura utilizada.

En el momento de redacción de este Proyecto la Normativa vigente es el R.D. 346/2011, de 11 de marzo. Habiéndose diseñado la infraestructura con arreglo a este R.D., todas las redes de telecomunicación discurren por tubos o canales cerrados de modo que en todo su recorrido, no es posible el acceso a los cables que las soportan. Los Recintos de Instalaciones de Telecomunicaciones así como los Registros Secundarios, y los Registros Principales de los distintos operadores, estarán dotados de cerraduras con llave que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos, permaneciendo las llaves en posesión de la propiedad del inmueble o del presidente de la Comunidad.

E) Normativa sobre Gestión de Residuos.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- REAL DECRETO 105/2008, DE 1 DE FEBRERO (BOE 13/02/2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ORDEN MAM 304/2002, DE 8 DE FEBRERO (BOE 19/02/2002), por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- ORDEN MAM 304/2002, DE 8 DE FEBRERO (BOE 12/03/2002), corrección de errores.

F) Normativa en materia de protección contra incendios.

El autor del presente proyecto declara que todos los materiales prescritos cumplen los requisitos sobre seguridad contra incendios, establecidos en el Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación, en particular:

- En los pasos de canalizaciones a través de elementos que deban cumplir una función de compartimentación frente a incendio se debe mantener la resistencia al fuego exigible a dichos elementos, de acuerdo con lo establecido en el artículo SI 1-3 del documento básico DB SI del Código técnico de la edificación.
- A los efectos especificados en el Documento Básico DB-SI (Seguridad en caso de incendio) del vigente Código Técnico de la Edificación, los recintos de telecomunicación, excepto los modulares, tendrán la misma consideración que los locales de contadores de electricidad y que los cuadros generales de distribución.
- Cuando la canalización principal esté construida mediante conductos de obra de fábrica la resistencia de las paredes deberá tener una resistencia al fuego EI120. En estos casos y para evitar la caída de objetos y propagación de las llamas, se dispondrá de elementos cortafuegos como mínimo cada tres plantas.
- Cuando la canalización principal esté construida mediante conducto de obra las tapas o puertas de registro secundario tendrán una resistencia al fuego mínima de EI30.

G) Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.

En la Comunidad Autónoma donde se encuentra el edificio objeto de este Proyecto no existe ninguna Norma que le pueda afectar.

H) Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.

En el Ayuntamiento donde se encuentra el edificio objeto de este Proyecto no existe ninguna Norma u Ordenanza que deba ser tomada en consideración al redactar este Proyecto Técnico de ICT que le pueda afectar.

En Badalona, Febrero de 2023

**Firmado: Joan Antoni Garrido Oliver
Ingeniero de Telecomunicación
Colegiado nº 10.886**

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Canalizaciones e Infraestructuras

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	P.UNIDAD/M €	IMPORTE €
RED DE ALIMENTACIÓN			
<p>Instalación Arqueta de Entrada de dimensiones 400x400x600 mm. (Incluye: cerco/tapa, mano de obra, excavación en terreno, solera de hormigón en masa, embocadura de conductos, relleno lateral de tierra y transporte de tierras a vertedero.)</p>	1	129,11 €	129,11 €
<p>Canalización externa desde arqueta a punto de entrada general formada por 4 tubos de PVC de 63 mm. de diámetro (Incluye: tubos, mano de obra, excavación y transporte de tierras, soportes distanciadores cada 70 cm., hormigonado y relleno mediante tierras procedentes de la excavación)</p>	30	10,37 €	311,10 €
<p>Canalización de enlace superior formada por 2 tubos de P.V.C. de diámetro 40 mm. según norma UNE 53112, pared interior lisa y empotrados en pared. (Incluye: mano de obra, pasamuros, codos (>35 cm) y elementos auxiliares de fijación).</p>	20	3,94 €	78,80 €
RECINTOS INST.TELECOMUNICACIÓN			
<p>Instalación eléctrica del RITI formada por: (Incluye: Cuadro de protección con tapa de 28 módulos dotado de regletero de puesta a tierra. Dos bases de enchufe con puesta a tierra de capacidad 16 A. Instalación de acometida eléctrica para las bases de enchufe desde el cuadro de protección formada por cables de cobre de 2 X 2,5 + T mm2 de sección bajo tubo corrugado de PVC de 32 mm2 de diámetro. Punto de luz en techo con portalámparas y bombilla incandescente de 100 W, punto de alumbrado de emergencia en techo para iluminación no permanente de 25 W, carga completa 24 horas. Instalación de acometida eléctrica desde el cuadro de protección hasta los equipos de iluminación formada por conductor eléctrico de 2 x 1,5 mm2 de sección, aislamiento de 750 Vac, bajo tubo rígido de PVC de 32 mm2 de diámetro. Toma de tierra formada por un anillo interior y cerrado de cobre de 50 mm2 de sección unido a la toma de tierra del edificio bajo tubo de PVC corrugado de 60 mm2 de sección. Instalado y conectado incluyendo ayudas de albañilería)</p>	1	495,10 €	495,10 €
<p>Instalación eléctrica del RITS formada por: (Incluye: Cuadro de protección con tapa de 28 módulos dotado de regletero de puesta a tierra. Cuatro bases de enchufe con puesta a tierra de capacidad 16 A. Instalación de acometida eléctrica para las bases de enchufe desde el cuadro de protección formada por cables de cobre de 2 X 2,5 + T mm2 de sección bajo tubo corrugado de PVC de 32 mm2 de diámetro. Punto de luz en techo con portalámparas y bombilla incandescente de 100 W, punto de alumbrado de emergencia en techo para iluminación no permanente de 25 W, carga completa 24 horas. Instalación de acometida eléctrica desde el cuadro de protección hasta los equipos de iluminación formada por conductor eléctrico de 2 x 1,5 mm2 de sección, aislamiento de 750 Vac, bajo tubo rígido de PVC de 32 mm2 de diámetro. Toma de tierra formada por un anillo interior y cerrado de cobre de 50 mm2 de sección unido a la toma de tierra del edificio bajo tubo de PVC corrugado de 60 mm2 de sección. Instalado y conectado incluyendo ayudas de albañilería)</p>	1	522,54 €	522,54 €
RED DE DISTRIBUCIÓN			
<p>Canalización principal formada por 6 tubos de tipo flexible corrugado reforzado con pared interior lisa de diámetro 50 mm., UNE EN 50086, no propagador de la llama. (Incluye: mano de obra, codos y piezas necesarias para su instalación)</p>	100	3,80 €	380,00 €
<p>Caja RS asegurando un grado de protección IP-3X, según EN 60529 y un grado IK.7 según UNE EN 50102 Medidas: 50 x 70 x 15 cm. (Incluye: mano de obra y piezas necesarias para su instalación)</p>	5	210,50 €	1.052,50 €
RED DE DISPERSIÓN			

Canalización secundaria en montaje empotrado formada por 4 tubos de 25 mm de diámetro interior, de PVC flexible. corrugado reforzado, de pared interior lisa, según UNE EN 50086 (Incluye: instalación, y parte proporcional de piezas especiales)	150	2,77 €	559,98 €
RED INTERIOR DE USUARIO			
Canalización interior de usuario formada por tubo corrugado de diámetro interior 20 mm. (Incluye: mano de obra y material auxiliar)	1.400	1,10 €	1.540,00 €
Registro de terminación de red formado por una sola caja plástica provista de tapa para agrupar los tres servicios de 500x600x80 mm. Grado de protección IP 33 según EN 60529, y grado IK.5 HIMEL REF. 30506RTR PM (Incluye: accesorios y fijaciones. según UNE EN 50102)	12	79,20 €	950,40 €
Alimentación eléctrica del PAU (Incluye: Base enchufe con toma de tierra para alimentación del P.A.U., realizada en tubo PVC corrugado de D=13 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² ., incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado)	12	12,04 €	144,48 €
TOTAL			6.164,01 €

Cableado

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	P.UNIDAD/m €	IMPORTE €
TELEVISIÓN + TBA			
Cable coaxial estándar Televés Ref. 215101 tipo T-100plus (47-2150MHz), utilizado para la red de distribución, dispersión y usuario de RTV (Incluye: mano de obra y material auxiliar)	600	1,27 €	762,00 €
Cable coaxial Televés Ref. 215101 tipo T-100plus utilizado para la red de usuario de TBA (Incluye: mano de obra y material auxiliar)	120	1,27 €	152,40 €
Cable de cobre para la puesta a tierra desde el mástil de las antenas de 25 mm ² de sección	20	4,00 €	80,00 €
STDP + FIBRA OPTICA			
Cable Fibra Optica: 2 Fibras Televes Ref. 231901 (Incluye: conectorización, mano de obra y costes indirectos)	250	3,89 €	972,50 €
Cable de 4 pares UTP CAT6 Televes Ref. 2123 (Incluye: mano de obra y material auxiliar)	900	0,87 €	783,00 €
RESERVA			
Hilo guía de acero galvanizado en los tubos vacíos. (Incluye mano de obra)	200	0,14 €	28,00 €
TOTAL			2.777,90 €

Componentes y equipos electrónicos

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	P.UNIDAD/M €	IMPORTE €
ELECTRÓNICA TV			
ELEMENTOS DE CAPTACIÓN			
Antena Terrestre DAT HD Boss UHF (C 21 a 48) G17dBi BOSS ON , Televés.	1	70,84 €	70,84 €
Antena FM circular Televés Ref. 1201 Ganancia 1dB	1	25,50 €	25,50 €
Antena Yagi 3E DAB. Televés Ref. 1050	1	37,39 €	37,39 €
Mástil de 3m Televés Ref. 3010 de tubo de acero galvanizado, diámetro 45 mm.	1	33,32 €	33,32 €

Mano de obra, conjunto de anclajes, cable tipo TR-165, conductor de tierra hasta equipos de cabecera y material de sujeción e instalación	1	134,23 €	134,23 €
EQUIPO DE CABECERA			
Fuente de alimentación Sistema T03 24V/30W Televés Ref. 549812	1	92,02 €	92,02 €
Módulo de amplificación monocanal para DAB Sistema T12 Televés Ref. 509912	1	76,49 €	76,49 €
Módulo de amplificación monocanal para FM Sistema T12 Televés Ref. 508212	1	68,55 €	68,55 €
Módulos de amplificación monocanal UHF Sistema T12 Televés Ref. 509812	12	91,17 €	1.094,04 €
Mezclador TV-MATV Televés Ref. 7407	1	30,27 €	30,27 €
Cofre para el montaje de los amplificadores Televés Ref.5069 (Capacidad para 14 módulos y fuente de alimentación)	1	107,00 €	107,00 €
Soporte de pared 560mm (Alimentación + 8 Módulos T.OX 0 12 Módulos T12/T05) Televés Ref. 5239	1	12,74 €	12,74 €
Puentes de interconexión, conectores, resistencias de carga, pequeños material e instalación del conjunto	1	188,94 €	188,94 €
ELEMENTOS PASIVOS			
Resistencias de carga 75 ohm Televés Ref. 4087	14	0,94 €	13,16 €
Derivador 2 salidas Tipo TA Televés Ref. 5130 (Incluye: conectores y gasto de instalación)	4	13,20 €	52,80 €
Derivador 2 salidas Tipo A Televés Ref. 5131 (Incluye: conectores y gasto de instalación)	8	17,42 €	139,36 €
PAU Repartidor de 4 salidas sortides Televés Ref. 5154 (Incluye: conectores y gasto de instalación)	12	14,80 €	177,60 €
TBA			
Repartidor de 2 salidas Televés Ref. 5150 (Incluye: conectores y gastos de instalación)	12	12,31 €	147,72 €
FIBRA OPTICA			
Armario conforme con norma UNE20541 y grado de protección conforme a la norma UNE60529 (Incluye: pequeño material más gastos de instalación)	1	180,50 €	180,50 €
PAU de 2 fibras ópticas Televés 2315 (Incluye: pequeño material más gastos de instalación)	12	24,00 €	288,00 €
Panel de conexión de 12 conexiones dobles con acopladores SC/APC (Incluye: pequeño material más gastos de instalación)	1	120,00 €	120,00 €
STDP			
Multiplexor pasivo Televés 546501 ubicado en PAU	12	63,34 €	760,08 €
Caja de segregación de fibra óptica	1	40,20 €	40,20 €
TOMAS			
Tomas RJ45 (Incluye: pequeño material más gastos de instalación)	70	10,90 €	763,00 €
Tapa ciega para reservas (Incluye gastos de instalación)	12	7,82 €	93,84 €
Base de toma para F.O. (Incluye gastos de instalación)	12	18,70 €	224,40 €
Base de toma para coaxial (Incluye gastos de instalación)	24	11,40 €	273,60 €

Base de toma para RTV con 2 conectores TV-SAT Televés Ref.5416 (Incluye: embellecedor Televés Ref.5420 accesorios, fijaciones y gastos de instalación)	34	17,82 €	605,88 €
TOTAL	5.427,70 €		

TOTAL PRESUPUESTO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	IMPORTE TOTALES
1	Canalización	6.164,01 €
2	Cableados	2.777,90 €
3	Componentes y equipos electrónicos	5.851,47 €
TOTAL PRESUPUESTO (incluido colocación)		14.793,38 €

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de **CATORCE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

En Badalona, Febrero de 2023

Firmado: Joan Antoni Garrido Oliver
Ingeniero de Telecomunicación
Colegiado nº 10.886

ANEXO

Atenuaciones (en dB) en cada toma del edificio:

PLANTA BAJA

VIVIENDA 1	T.1	34,415	34,655	35,075	36,065	36,32	41,105	41,975
VIVIENDA 2	T.1	34,415	34,655	35,075	36,065	36,32	41,105	41,975

PLANTA PRINCIPAL

VIVIENDA 1	T.1	34,415	34,655	35,075	36,065	36,32	41,105	41,975
VIVIENDA 2	T.1	34,415	34,655	35,075	36,065	36,32	41,105	41,975

PLANTA PRIMERA

VIVIENDA 1	T.1	34,415	34,655	35,075	36,065	36,32	41,105	41,975
VIVIENDA 2	T.1	34,415	34,655	35,075	36,065	36,32	41,105	41,975

PLANTA SEGUNDA

VIVIENDA 1 PEOR TOMA	T.1	34,825	35,225	35,93	37,58	38,00	43,58	45,03
VIVIENDA 2	T.1	34,825	35,225	35,93	37,58	38,00	43,58	45,03

PLANTA TERCERA

VIVIENDA 1 MEJOR TOMA	T.1	34,415	34,655	35,075	36,065	36,32	41,105	41,975
VIVIENDA 2	T.1	34,415	34,655	35,075	36,065	36,32	41,105	41,975

PLANTA CUARTA

VIVIENDA 1	T.1	34,415	34,655	35,075	36,065	36,32	41,105	41,975
VIVIENDA 2	T.1	34,415	34,655	35,075	36,065	36,32	41,105	41,975

ANNEX 3. PROJECTE (I ANNEX AL PROJECTE) PER A LA SUBSTITUCIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES SOLARS PER UN SISTEMA DE AEROTÈRMIA, PER LA PRODUCCIÓ D'AIGUA CALIENTA SANITÀRIA PER A UN EDIFICI D'HABITATGES SITUAT AL CARRER COMTE STA. CLARA 80-82 DE BARCELONA.

S'acompanya a continuació el Projecte per la Substitució d'instal·lació de plaques solars per sistema d'aerotèrmica per producció ACS i Annex al projecte, de data 30 de Gener de 2024. Redactat per l'enginyer Industrial Jose Luis Fernández Degracia, col·legiat Núm. 16.147 del COEIC.



**PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE UNA
INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES POR UN SISTEMA
DE AEROTERMIA, PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA
CALIENTE SANITARIA PARA UN EDIFICIO DE
VIVIENDAS SITUADO EN C. STA. CLARA 80-82 DE
BARCELONA**

TITULAR

FOMENT DE CIUTAT, S.A.

EMPLAZAMIENTO

Carrer Sta. Clara 80-82
08003 - Barcelona
(BARCELONA)

PETICIONARIOS

FOMENT DE CIUTAT, S.A.

DIRECCIONES

Carrer Pintor Fortuny 17-19

POBLACIÓN

C.P. 08001 - Barcelona -
(BARCELONA)

N.I.F.

A62091616

EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

Carrer Sta. Clara 80-82 08003
- Barcelona (BARCELONA)

**PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE UNA INSTALACIÓN DE
PLACAS SOLARES POR UN SISTEMA DE AEROTERMIA, PARA LA
PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA PARA UN
EDIFICIO DE VIVIENDAS SITUADO EN C. STA. CLARA 80-82 DE
BARCELONA**

ÍNDICE

I	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
I.1	OBJETO.....	5
I.2	DATOS DEL CLIENTE Y DE LA INSTALACIÓN.....	5
I.3	NORMATIVA.....	6
I.3.1	Documentos de referencia	7
I.3.2	Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15-junio-2022). CTE 2022.....	7
I.4	CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO	8
I.5	DATOS DE PARTIDA JUSTIFICACIÓN	9
I.5.1	CONTRIBUCIÓN MINIMA ENERGÍA SEGÚN CTO HE4 2022	9
I.5.2	CONTRIBUCIÓN MINIMA ENERGÍA SEGÚN DECRETO 21/2006.....	9
I.5.3	CONTRIBUCIÓN MINIMA ENERGÍA SEGÚN ORDENANZA DE BARCELONA	10
I.6	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ACS	10
I.7	PROGRAMA FUNCIONAL Y ESTIMACIÓN DE DEMANDAS MENSUALES / ANUALES DE ACS Y CALEFACCIÓN.....	10
I.7.1	Programa Funcional	10
I.7.2	Demanda según Ordenanza Solar de Barcelona, Decret d'Ecoeficiència i CTE DB HE4 11	
I.7.3	Estimación demandas mensuales/anuales de ACS i Calefacció.....	14
I.8	DEFINICIÓN DE UN SISTEMA SOLAR DE REFERENCIA.....	16
I.8.1	Tabla de Valores	17
I.9	DEFINICIÓN DEL SISTEMA ALTERNATIVO	17
I.9.1	Descripción de la Solución	17
I.9.2	Descripción del funcionamiento del Sistema	17
I.9.3	Tabla de Valores	18
I.9.4	Monitorización de consumos eléctricos.....	18
I.10	COMPARACIÓN ENERGÉTICA DE EMISIONES DE LA ALTERNATIVO FRENTE A REFERENCIA	20
I.10.1	Conclusiones	20
II	ANEXO I - CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	21
III	PRESUPUESTO	22
IV	DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	23

V	CERTIFICADOS EQUIPOS	24
VI	FICHA RESUMEN	25
VII	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	27
VII.1	COMPLIMENT DEL R.D. 1626-1697 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ I INSTAL·LACIONS ...	28
VII.1.1	Introducció	28
VII.1.2	Principis generals aplicables durant l'execució de la instal·lació	28
VII.1.3	Identificació dels riscos	30
VII.1.3.1	Medis i maquinaria	30
VII.1.3.2	Treballs previs	30
VII.1.3.3	Instal·lacions	30
VII.1.3.4	Relació no exhaustiva dels treballs que impliquin riscos especials (Annex II del R.D. 1627/1997)	31
VII.1.4	Mides de prevenció i protecció	31
VII.1.5	Mides de protecció col·lectiva	31
VII.1.6	Mides de protecció individual	32
VII.1.7	Mides de protecció a tercers	32
VII.1.8	Primers auxilis	32
VII.1.9	Annex - relació de normes i reglaments aplicables	32
VIII	PLEC DE CONDICIONS	36
VIII.1.1	CONDICIONS GENERALS	37
VIII.1.2	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	37
VIII.1.3	CONDICIONS DELS MATERIALS	38
VIII.1.3.1	GENERALITATS	38
VIII.1.3.2	EQUIPS DE PRODUCCIÓ DE FRED	38
VIII.1.3.3	TUBS	38
VIII.1.3.4	CONDUCTES	40
VIII.1.3.5	CONDUCTES METÀL·LICS	40
VIII.1.3.6	AISLAMIENTO TÉRMICO DE APARATOS Y CONDUCCIONES	40
VIII.1.3.7	VÀLVULES	42
VIII.1.3.8	ALTRES EQUIPS	42
VIII.1.4	CONDICIONS DE LA EXECUCIÓ	42
VIII.1.5	RECEPCIÓ, MEDICIÓ I ABONAMENT DE LES OBRES	43

I MEMORIA DESCRIPTIVA

I.1 OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto justificar la sustitución de la instalación de placas solares, presentado en la Agencia de la Energía de Barcelona, de un edificio plurifamiliar situado en Carrer Sta. Clara 80-82, C.P. 08003, del municipio de Barcelona, (BARCELONA).

También se dará cumplimiento con el CTE, Sección HE4 (contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de ACS), Decreto de adopción de criterios de ecoeficiencia en los edificios (21/2006) y la Ordenanza del Medio ambiente de Barcelona, con el objetivo de justificar la exención de instalación en el edificio de placas solares térmicas por producción de ACS en sustitución por instalación de Bomba de Calor.

I.2 DATOS DEL CLIENTE Y DE LA INSTALACIÓN

El peticionario de la legalización de instalación de sustitución de la instalación de placas solares situado en Carrer Sta. Clara 80-82, C.P. 08003, del municipio de Barcelona, (BARCELONA), es:

Nombre: FOMENT DE CIUTAT, S.A.
NIF: A62091616
Dirección: Carrer Pintor Fortuny 17-19
Código postal: 08001
Población: Barcelona - BARCELONA

Dirección para notificaciones técnicas y datos de proyectista:

Nombre: LOMAS FERNANDEZ SERVICIOS INGENIERIA SLP
CIF: B-67783993
Persona de contacto: Jose Luis Fernández Degracia
DNI: 46457082^a
Titulación académica: Ingeniero Industrial
Número colegiado: 16.147
Dirección: Avda. Electricitat, 19, 4-4
Código postal: 08191
Población: Rubí (Barcelona)
Teléfono: 661.31.37.02
E-mail: joseluis@loferingenieria.com

Datos de la instalación:

Dirección: Carrer Sta. Clara 80-82
Código postal: 08003
Población: Barcelona, (BARCELONA)
Emplazamiento: Coordenada UTM: x = 432265,8
Coordenada UTM: y = 4580853,7

Referencia Catastral: 2310903DF3821A0001OM

I.3 NORMATIVA

- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15-junio-2022). CTE 2022
- Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales.
- Ordenanza del Medi Ambient de Barcelona
- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.
- Decisión de la Comisión, de 1 de marzo de 2013, por la que se establecen las directrices para el cálculo por los estados miembros de la energía renovable procedente de las bombas de calor de diferentes tecnologías, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones posteriores.
- Documento Básico HE. Ahorro de Energía, versión de septiembre de 2013.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio de 2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), en su última versión de septiembre de 2013, que incluye las modificaciones introducidas en el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril de 2013, que modifica determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.
- Decreto 352/2004, de 27 de julio, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias para la prevención y el control de la legionelosis.
- UNE 14825:2016 Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de locales. Ensayos y clasificación en condiciones de carga parcial y cálculo del rendimiento estacional. O modificaciones posteriores.
- UNE-EN 14511-x:2014. Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de locales. O modificaciones posteriores.
- UNE-EN 15316-4-x: 201x. Sistemas de calefacción en los edificios. Método para el cálculo de los requisitos de energía del sistema y de la eficiencia del sistema. O modificaciones posteriores.
- EN 16147:2017. Bombas de calor con compresor acciona telécticamente. Ensayos y requisitos para el marcaje de equipos para agua caliente sanitaria. O posteriores modificaciones

I.3.1 Documentos de referencia

- Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para la producción de calor en edificios. Publicado por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía" (IDAE).
- Factores de emisiones de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España. Publicado por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía" (IDAE), versión del 20 de julio de 2014 (con fecha de aplicación de 14 de enero de 2016), o posteriores.
- Nota aclaratoria sobre la sustitución de la ayuda solar mínima para la producción de ACS mediante bomba de calor aerotérmica (DGEMSI 10/03/2016)
- Nota Informativa sobre la instalación de bombas de calor para producción de AVS en sustitución de la contribución solar mínima de ACS exigida por el HE4 del CTE (IVACE 01/07/2016)

I.3.2 Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15-junio-2022). CTE 2022

De acuerdo con el objetivo del requisito básico de "Ahorro de energía", el artículo 15 de la Parte I del CTE indica que,

- El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de manera que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

En la sección HE4 "Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria", del documento básico "DB HE Ahorro de energía", se indica que el ámbito de aplicación contempla.

- edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el anexo F.
- edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el Anexo F, en que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

- climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

El mismo HE-4 en el apartado 3.1 puntos 1 y 4, dice:

- 1. La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables debe cubrir al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluidas las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima se puede reducir al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.

Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o a las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

- 4. Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deben disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOPdhw) igual o superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente e igual o superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOPdhw se determina para la temperatura de preparación de la ACS, que no será inferior a 45°C.

Asimismo, en el apartado 4 se indica que para justificar que un edificio cumple las exigencias del DB, los documentos deberán incluir la siguiente información sobre el edificio o la parte del mismo evaluada:

- a) la demanda mensual de agua caliente sanitaria (ACS) y de climatización de piscina, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.
- b) la contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS y climatización de piscina.
- c) la contribución de la energía residual aportada, si procede, para la ACS;
- d) comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada cubre la contribución obligatoria.

I.4 CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

El edificio objeto del presente proyecto está compuesto por 12 entidades de viviendas formando un edificio plurifamiliar en una sola escalera.

El edificio dispone de un espacio específico en la planta cubierta donde se encontraran ubicadas las unidades exteriores de climatización y aerotermia.

El resto de equipos de aerotermia que proporcionan la ACS, calefacción y refrigeración, estarán ubicados en el interior.

La distribución del edificio es la siguiente:

- La **planta baja** está compuesta por dos viviendas de un dormitorio cada una.
- La **plantas principal, primera, segunda, tercera y cuarta** están compuesta por dos viviendas de dos dormitorios cada una.

I.5 DATOS DE PARTIDA JUSTIFICACIÓN

La unidad de aerotermia tiene como objetivo la producción de ACS, calefacción y refrigeración y por tanto, el equipo debe ser seleccionado de forma que cumpla todos los requisitos. No obstante, los cálculos para el cumplimiento del DB-HE4 se realizarán únicamente con el subsistema de producción de agua caliente sanitaria.

1. Situación geográfica: Bcelona (Barcelona)
2. Normativa:
 - CTE HE-4 2022
 - Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios
 - Norma UNE-EN 16.147:2017.
 - Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.
 - Ordenanza del Medio Ambiente del Ayuntamiento de Barcelona
3. Documentos de consulta:
 - Guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto del IDAE.
4. Demanda de referencia (base 60 °C):
 - Según Ordenanza municipal: 22 litros/persona
 - Según CTE HE-4 2022: 28 litros/persona
 - Según Decreto 21/2006: 28 litros/persona con coeficiente de centralización de 0,9

I.5.1 CONTRIBUCIÓN MINIMA ENERGÍA SEGÚN CTO HE4 2022

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS al tener una demanda superior a 5.000 litros/día. Esta contribución mínima puede reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.

I.5.2 CONTRIBUCIÓN MINIMA ENERGÍA SEGÚN DECRETO 21/2006

La contribución mínima de energía solar a la producción de agua caliente sanitaria según la demanda de ACS y la zona climática es la siguiente:

Demanda total de agua caliente sanitaria del edificio (litros/día)	Zonas climáticas (en función de la irradiación global diaria, mediana anual)		
	II	III	IV
50 a 5.000 litros	40%	50%	60%
5.001 a 6.000 litros	40%	55%	65%
6.001 a 7.000 litros	40%	65%	70%
7.001 a 8.000 litros	45%	65%	70%
8.001 a 9.000 litros	55%	65%	70%
9.001 a 10.000 litros	55%	70%	70%
10.001 a 12.500 litros	65%	70%	70%
> 12.500 litros	70%	70%	70%



I.5.3 CONTRIBUCIÓN MINIMA ENERGÍA SEGÚN ORDENANZA DE BARCELONA

La contribución mínima de energía solar a la producción de agua caliente sanitaria según la demanda de ACS y la zona climática es la siguiente

TAULA 4.1

Demanda diària total de l'edifici d'aigua calenta sanitària, a temperatura de referència de 60°C, el litre	Contribució solar mínima en % Cas general
0-10.000	60
10.000-12.500	65
> 12.500	70

I.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ACS

Para la producción de ACS así como la generación de frío y calor por la climatización de la vivienda, se ha escogido un sistema de aerotermia.

Los sistemas de calefacción de aerotermia permiten la producción de calefacción, agua caliente sanitaria y refrigeración gracias a la tecnología de bomba de calor aerotérmica. La energía necesaria para calentar la vivienda procede de dos fuentes: un 20-25% del suministro eléctrico y el 75-80% restante del aire exterior de forma gratuita, lo que permite una rápida amortización de los equipos.

I.7 PROGRAMA FUNCIONAL Y ESTIMACIÓN DE DEMANDAS MENSUALES / ANUALES DE ACS Y CALEFACCIÓN

I.7.1 Programa Funcional

El edificio objeto de estudio de este proyecto consta de planta baja y 5 planta superiores piso, igual que la misma planta baja.

En los planos, se adjuntan las superficies y distribución de cada una de las viviendas que componen el edificio.

Por lo que se refiere a las viviendas, el número de dormitorios tenemos:

	Dormitorios	
	Vivienda 1º	Vivienda 2º
Planta Bx	1	1
Planta Pr	2	2
Planta 1	2	2
Planta 2	2	2
Planta 3	2	2
Planta 4	2	2
TOTAL	22	

Para el cálculo de demanda de ACS, se utilizará el criterio más restrictivo descrito en las normativas de referencia (CTE 2022, Ordenanza Municipal y Decreto 21/2006)

I.7.2 Demanda según Ordenanza Solar de Barcelona, Decret d'Ecoeficiència i CTE DB HE4

Para realizar el cálculo de la demanda energética se tomarán los siguientes datos:

La Ocupación calculada por CTE-HS4 y por la Ordenanza Solar de Barcelona para esta vivienda según la planta y para el total de ella sería:

	Ocupación CTE y Ordenanza BCN	
	Vivienda 1º	Vivienda 2º
Planta Bx	1,5	1,5
Planta Pr	3	3
Planta 1	3	3
Planta 2	3	3
Planta 3	3	3
Planta 4	3	3
TOTAL	24	

La Ocupación según decreto de Ecoeficiencia:

	Ocupación Dct. Ecoeficiencia	
	Vivienda 1º	Vivienda 2º
Planta Bx	2	2
Planta Pr	2	2
Planta 1	3	3
Planta 2	3	3
Planta 3	3	3
Planta 4	3	3
TOTAL	32	

El consumo según Anejo F del CTE-DB HE para viviendas multifamiliares es de 28 litros/día persona a 60°C con un factor de centralización de 0,9 (entre 11-20 viviendas), teniendo en cuenta que el número de viviendas de la promoción es de 12.

Tabla b-Anejo F. Valor del factor de centralización en viviendas multifamiliares

Nº viviendas	N≤3	4≤N≤10	11≤N≤20	21≤N≤50	51≤N≤75	76≤N≤100	N≥101
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

Tabla a-Anejo F. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

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

El consumo según Anexo VI Título 8 de la Ordenanza Municipal para viviendas plurifamiliares es de 22 litros/día persona a 60°C.

Tipus d'ús	Litres ACS/dia a 60°C	Unitats
Habitatges unifamiliares	30	l/persona
Habitatges plurifamiliares	22	l/persona

El consumo según Anexo 1 del Decreto de Ecoeficiencia para viviendas plurifamiliares es de 28 litros/día persona a 60°C.

Taula de demanda de referència d'aigua calenta sanitària a 60°C

Criteris de demanda	litres ACS/dia a 60°C
Habitatges	28 litres/persona

Número de habitaciones

	Un único espacio	1 H	2 H	3 H	4 H	5 H	6 H	7 H	igual o más de 8 H
Número de personas	1,5	2	3	4	6	7	8	9	1,3 x n

n= número de habitaciones

Con todos estos datos para el cálculo de la demanda de energía se obtiene lo que se presenta a continuación:

1. Datos generales de consumo total del edificio litros/día, Temperatura de consumo de agua y porcentaje de contribución mínima:

	CTE HE-4	Decreto Ecoeficiencia	Ordenanza Municipal
Número de Viviendas	12	12	12
Ocupación Viviendas	24	32	24
Consumo ocupante (l/día)	25,2	28	22
Consumo Total Edificio(l/día)	604,8	896	528
Temperatura agua caliente (°C)	60	60	60
Contribución mínima %	60	50	60

2. El cálculo de la demanda energética se calcula como:

$$E = ((\text{Consumo total} \times 365 \text{ días} \times (\Delta (T^a \text{ entr.} - T^a \text{ sal. AGUA})) / 860) \times (\% \text{ contrib. solar}))$$

Por tanto, el cálculo de la demanda según CTE HE-4, Ordenanza municipal de Barcelona y Decreto Ecoeficiencia es:

CTE HE-4					
	Nº días/mes	Tª Aire Exterior (°C)	Tª Agua Fria (°C)	Demanda (kWh)	Demanda + 10% Pérdidas (kWh)
Enero	31	8,2	8	680,19	748,21
Febrero	28	9,3	9	602,55	662,80
Marzo	31	10,8	11	640,95	705,04
Abril	30	12,3	13	594,95	654,45
Mayo	31	15,6	14	601,71	661,88
Junio	30	18,3	15	569,64	626,60
Julio	31	22,2	16	575,54	633,10
Agosto	31	21,8	15	588,63	647,49

Septiembre	30	18,7	14	582,30	640,53
Octubre	31	16,1	13	614,79	676,26
Noviembre	30	11,3	11	620,27	682,30
Diciembre	31	8,9	8	680,19	748,21
Total anual	365		12,25	7351,70	8086,87

Decreto Ecoeficiencia					
	N° dias/mes	Tª Aire Exterior (°C)	Tª Agua Fria (°C)	Demanda (kWh)	Demanda + 10% Pérdidas (kWh)
Enero	31	8,2	8	839,74	923,71
Febrero	28	9,3	9	743,89	818,28
Marzo	31	10,8	11	791,29	870,42
Abril	30	12,3	13	734,51	807,96
Mayo	31	15,6	14	742,85	817,13
Junio	30	18,3	15	703,26	773,58
Julio	31	22,2	16	710,55	781,60
Agosto	31	21,8	15	726,70	799,37
Septiembre	30	18,7	14	718,88	790,77
Octubre	31	16,1	13	759,00	834,89
Noviembre	30	11,3	11	765,77	842,34
Diciembre	31	8,9	8	839,74	923,71
Total anual	365		12,25	9076,17	9983,78

Ordenanza Municipal					
	N° dias/mes	Tª Aire Exterior (°C)	Tª Agua Fria (°C)	Demanda (kWh)	Demanda + 10% Pérdidas (kWh)
Enero	31	8,2	8	593,82	653,20
Febrero	28	9,3	9	526,04	578,64
Marzo	31	10,8	11	559,56	615,51
Abril	30	12,3	13	519,40	571,35
Mayo	31	15,6	14	525,30	577,83
Junio	30	18,3	15	497,30	547,03
Julio	31	22,2	16	502,46	552,71
Agosto	31	21,8	15	513,88	565,27
Septiembre	30	18,7	14	508,35	559,19
Octubre	31	16,1	13	536,72	590,39
Noviembre	30	11,3	11	541,51	595,66

Diciembre	31	8,9	8	593,82	653,20
Total anual	365		12,25	6418,15	7059,96

La demanda energética anual mayor es la calculada según la Decreto de Ecoeficiencia, por lo que tomaremos esta como base para dimensionar la instalación.

I.7.3 Estimación demandas mensuales/anuales de ACS i Calefacción

La demanda mensual de calefacción y refrigeración se obtiene a partir de la carga máxima calculada a la temperatura más desfavorable, modificada para cada mes según el diferencial entre la temperatura exterior promedio mensual y la temperatura ambiente interior objetivo, y multiplicando este valor por las horas de uso de cada mes.

Esta se ajusta al cumplimiento del DB HE-1 y en ningún caso se superan los límites de calefacción y refrigeración que en él se indican.

La demanda mensual de ACS obtiene por el reparto ponderado de la demanda diaria máxima corregida por la temperatura promedio del agua de la red y multiplicada por el número de días por cada mes.

VIVENDA DE 1 HABITACIÓN (2 Personas)

En la siguiente tabla se puede ver los cálculos realizado para el consumo total de una vivienda de 1 habitación litros/día, Temperatura de consumo de agua y porcentaje de contribución mínima:

	CTE HE-4	Decreto Ecoeficiencia	Ordenanza Municipal
Ocupación Viviendas	1,5	2	1,5
Consumo ocupante (l/día)	25,2	28	22
Consumo Viviendas (l/día)	37,8	56	33
Temperatura agua caliente (°C)	60	60	60
Contribución mínima %	60	50	60

A partir de estos valores, el cálculo de la demanda según Decreto Ecoeficiencia para una vivienda de 1 habitación es:

Decreto Ecoeficiencia						
	N° dias/mes	Tª Aire Exterior (°C)	Tª Agua Fria (°C)	Demanda Total (kWh)	Dem. Contrib. Min. (kWh)	Demanda + 10% Pérdidas (kWh)
Enero	31	8,2	8	104,97	52,48	57,73
Febrero	28	9,3	9	92,99	46,49	51,14
Marzo	31	10,8	11	98,91	49,46	54,40
Abril	30	12,3	13	91,81	45,91	50,50
Mayo	31	15,6	14	92,86	46,43	51,07
Junio	30	18,3	15	87,91	43,95	48,35
Julio	31	22,2	16	88,82	44,41	48,85
Agosto	31	21,8	15	90,84	45,42	49,96
Septiembre	30	18,7	14	89,86	44,93	49,42
Octubre	31	16,1	13	94,87	47,44	52,18

Noviembre	30	11,3	11	95,72	47,86	52,65
Diciembre	31	8,9	8	104,97	52,48	57,73
Total anual	365		12,25	1131,70	567,26	623,99

A continuación, se muestra unas tablas resumen:

Demanda calefacción anual estimada: 1.500,00 kWh
 Demanda refrigeración anual estimada: 375,00 kWh

Datos mensuales:

	T.ext [°C]	T agua [°C]
Ene	8,2	8,00
Feb	9,3	9,00
Mar	10,8	11,00
Abr	12,3	13,00
May	15,6	14,00
Jun	18,3	15,00
Jul	22,2	16,00
Ago	21,8	15,00
Sep	18,7	14,00
Oct	16,1	13,00
Nov	11,3	11,00
Dic	8,9	8,00

	Demanda Calefacción [kWh]	Demanda Refrigeración [kWh]	Demanda ACS [kWh]
Ene	305,64	-	104,97
Feb	237,95	-	92,99
Mar	205,75	-	98,91
Abr	145,42	-	91,81
May	82,19	-	92,86
Jun	29,07	49,70	87,91
Jul	-	135,78	88,82
Ago	-	127,41	90,84
Sep	7,41	59,99	89,86
Oct	38,27	2,13	94,87
Nov	171,05	-	95,72
Dic	277,24	-	104,97
	1.500,00	375,00	1131,70

VIVENDA DE 2 HABITACIÓN (3 Personas)

En la siguiente tabla se puede ver los cálculos realizado para el consumo total de una vivienda de 2 habitación litros/día, Temperatura de consumo de agua y porcentaje de contribución mínima:

	CTE HE-4	Decreto Ecoeficiencia	Ordenanza Municipal
Ocupación Viviendas	2	3	2
Consumo ocupante (l/día)	25,2	28	22
Consumo Viviendas (l/día)	50,4	84	44
Temperatura agua caliente (°C)	60	60	60
Contribución mínima %	60	50	60

A partir de estos valores, el cálculo de la demanda según Decreto Ecoeficiencia para una vivienda de 2 habitación es:

Decreto Ecoeficiencia						
	N° dias/mes	Tª Aire Exterior (°C)	Tª Agua Fria (°C)	Demanda Total (kWh)	Dem. Contrib. Min. (kWh)	Demanda + 10% Pérdidas (kWh)
Enero	31	8,2	8	157,45	78,73	86,60
Febrero	28	9,3	9	139,48	69,74	76,71
Marzo	31	10,8	11	148,37	74,18	81,60
Abril	30	12,3	13	137,72	68,86	75,75
Mayo	31	15,6	14	139,28	69,64	76,61
Junio	30	18,3	15	131,86	65,93	72,52
Julio	31	22,2	16	133,23	66,61	73,28

Agosto	31	21,8	15	136,26	68,13	74,94
Septiembre	30	18,7	14	134,79	67,40	74,13
Octubre	31	16,1	13	142,31	71,16	78,27
Noviembre	30	11,3	11	143,58	71,79	78,97
Diciembre	31	8,9	8	157,45	78,73	86,60
Total anual	365		12,25	1701,78	850,89	935,98

A continuación, se muestra unas tablas resumen:

Demanda calefacción anual estimada: 1.540,00 kWh
 Demanda refrigeración anual estimada: 405,00 kWh

Datos mensuales:

	T.ext [°C]	T agua [°C]
Ene	8,2	8,00
Feb	9,3	9,00
Mar	10,8	11,00
Abr	12,3	13,00
May	15,6	14,00
Jun	18,3	15,00
Jul	22,2	16,00
Ago	21,8	15,00
Sep	18,7	14,00
Oct	16,1	13,00
Nov	11,3	11,00
Dic	8,9	8,00

	Demanda Calefacción [kWh]	Demanda Refrigeración [kWh]	Demanda ACS [kWh]
Ene	313,79	-	157,45
Feb	244,30	-	139,48
Mar	211,23	-	148,37
Abr	149,30	-	137,72
May	84,38	-	139,28
Jun	29,85	53,68	131,86
Jul	-	146,64	133,23
Ago	-	137,60	136,26
Sep	7,61	64,79	134,79
Oct	39,30	2,30	142,31
Nov	175,61	-	143,58
Dic	284,63	-	157,45
	1.540,00	405,00	1.701,78

I.8 DEFINICIÓN DE UN SISTEMA SOLAR DE REFERENCIA

Se toma como sistema de referencia un sistema formado por una instalación de captadores solares con el apoyo de una caldera de gas. Se dimensionará un sistema solar que cubra las exigencias de la Ordenanza Municipal de Barcelona, dado que es el más restrictivo de los tres métodos de cálculo que se detallan a continuación. La contribución solar se considera del 60% y el rendimiento de la caldera del 92%.

Se realiza el dimensionado para la vivienda con una previsión de captadores modelo SOL 250 y calderas Victoria Plus 24 / 24F de la marca Baxiroca.

Características de los Captadores:

- Dimensiones 1,147 x 2,187 m
- Nº de captadores / vivienda: 1
- Área útil total 2,37m²

Características caldera:

- Potencia 24kW
- Rendimiento 92,9% (para el cálculo se utiliza el 92%)

I.8.1 Tabla de Valores

NOTA: En el Anexo I se adjuntan los datos exigidos según TABLA 1 de referencia realizada para la vivienda.

I.9 DEFINICIÓN DEL SISTEMA ALTERNATIVO

I.9.1 Descripción de la Solución

En el edificio objeto del proyecto se prevé la instalación de un sistema individual de producción de calor tanto para la calefacción como para el ACS con bomba de calor aerotérmica power inverter para el calentamiento de agua. El sistema está formado por un conjunto tipo split que gestiona las necesidades de ACS y calefacción con una unidad exterior, el equipo interior de módulo hidrónico (sin depósito de acumulación de ACS incorporado) y el propio iteracumulador independiente de 100 litros.

Un control con termostato integrado gestiona el confort de las estancias de la vivienda que se climatizaran con esta máquina y la temperatura y consumo de agua caliente sanitaria adecuando el rendimiento del equipo mediante la adaptación del flujo de temperatura.

Los equipos y características del sistema previsto son los siguientes:

- Marca: Salvador Escoda
- Sistema: BIBLOC MAB v10
- Unidad exterior: MAB-4-V10M
- Modelo unidad mod.hidronico: HR-4-V10M
- Potencia: 4,5 kW frío y 4,35 kW calor
- COP 3,8
- Temperaturas de trabajo: ACS: 45°C

I.9.2 Descripción del funcionamiento del Sistema

El sistema previsto está formado por una unidad exterior y un intercambiador y acumulador independientes. Las unidades exteriores se disponen en la planta cubierta y los módulos hidrónicos i acumuladores en el interior de las viviendas. Las dos unidades están conectadas por tuberías de refrigerante realizando la condensación en el intercambiador ubicado en el módulo hidrónico. Esta cesión de calor se utiliza para el calentamiento del depósito acumulador independiente (llenado con agua de red). El flujo de agua hacia. La temperatura de trabajo del sistema se programable con el sistema de control y se prevé el calentamiento del agua a 40°C para el depósito. El sistema está preparado para una temperatura de trabajo de la ACS de 50°C.

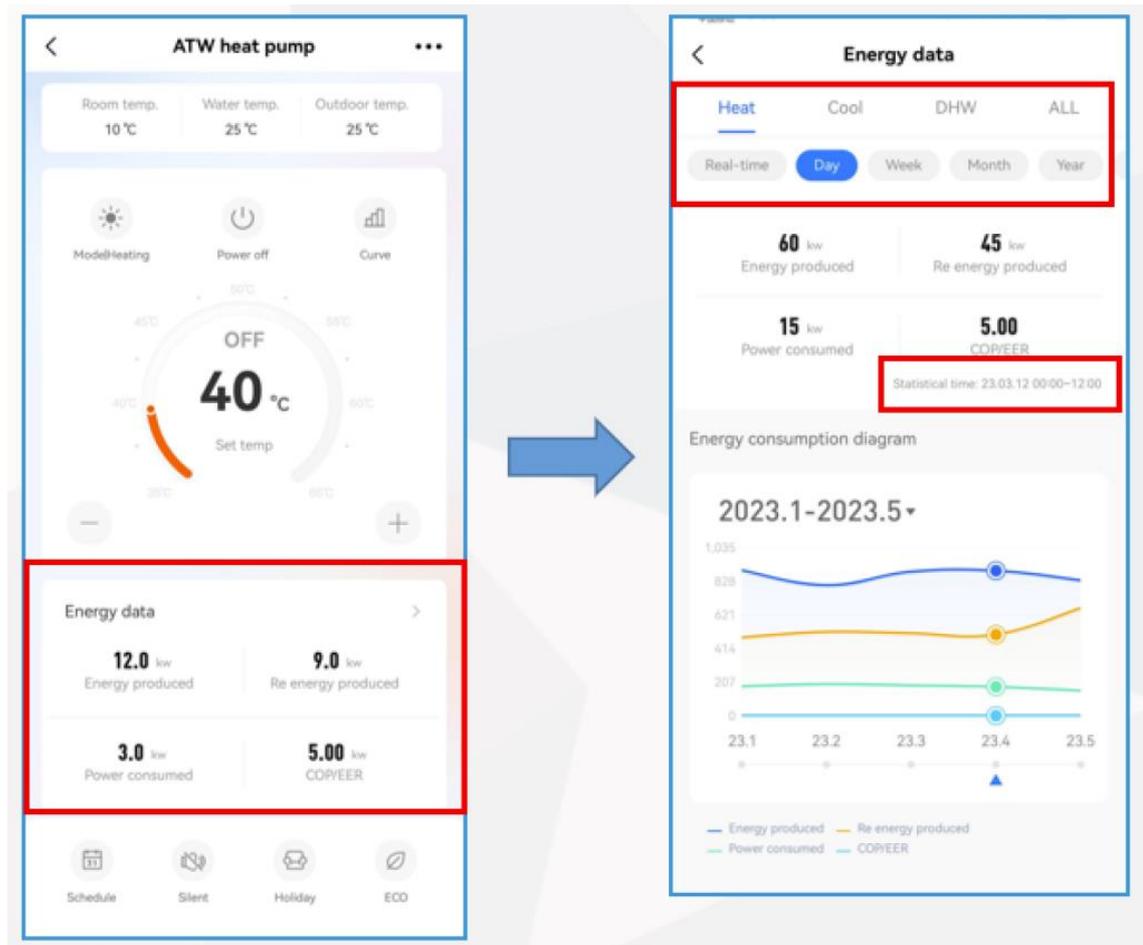
El propio equipo se pone en marcha y regula la temperatura de manera automática. En el caso del agua caliente sanitaria dispone de una sonda de temperatura en el depósito y se programa el salto térmico para iniciar el calentamiento del depósito cuando baja de temperatura para consumo (15°C por defecto).

I.9.3 Tabla de Valores

NOTA: En el Anexo I se adjuntan los datos exigidos según TABLA 2 de referencia realizada por cada tipo de vivienda.

I.9.4 Monitorización de consumos eléctricos

Para la monitorización del consumo del sistema BIBLOC MAB v10 modelo HR-4-V10M, dispone de un sistema de control mediante la app iLet Comfort donde se puede visualizar el consumo total o vinculado a un modo de funcionamiento concreto según 4 períodos de tiempo: anual, mensual, semanal o diario.



- Vía panel de control

A través del menú principal se accede al análisis energético, además de la información de la app (historial), muestra los valores de potencia producida y consumida del mismo momento, el COP/EEER según el modo de funcionamiento, las horas de operación.

I.10 COMPARACIÓN ENERGÉTICA DE EMISIONES DE LA ALTERNATIVO FRENTE A REFERENCIA

Del análisis de las tablas de los valores del anexo I se pueden comprobar los siguientes datos:

La energía gratuita obtenida mediante el sistema BIBLOC MAB v10 es superior a la obtenida con un sistema de paneles solares. Este aprovechamiento de energía se obtiene gracias al COP estacional del equipo (energía aportada / energía consumida).

Se comparan las emisiones de CO₂ de ambos sistemas siendo inferiores las emitidas por el sistema BIBLOC MAB v10, consumiendo un total de energía primaria (tep) inferior con los consumidos con el sistema de placas solares con caldera a gas natural.

I.10.1 Conclusiones

Con los datos expuestos se justifica que en el edificio es factible la sustitución del sistema de captación solar con caldera de gas natural como energía auxiliar por el sistema BIBLOC MAB v10 de la casa Salvador Escoda, para la obtención de ACS de la vivienda, siendo estos datos los suficientes, según el criterio del facultativo que suscribe, para la obtención del correspondiente informe favorable.

Rubí, Gener de 2024.

LA PROPIEDAD

EL FACULTATIVO

Jose Luis Fernández Degracia

Ingeniero Industrial

Colegiado Núm. 16.147

II ANEXO I - CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

DEMANDA Y GENERACIÓN DE CALOR CON UN SISTEMA BASADO EN BOMBA DE CALOR (HAB. 1 HABITACIÓ)

0,65 0,13 0,75

SPF de los equipos:

SEER refrigeración =	4,99	ATA a 24°C T# interior
SCOP calefacción =	4,13	ATA a 21°C T#interior
SPF en ACS =	2,81	ATW
Pérdidas=	10%	

Ratio de emisiones electricidad = 0,331 kg CO2/kWh final
 Ratio consumo energía primaria no renovable electricidad = 1,954 kWh ep / kWh final

CÁLCULO	T.ext [°C]	T agua red [°C]	Demanda ACS kWh	Demanda ACS+pérdidas kWh	Demanda Calefacción (kWh)	Demanda Refrigeración (kWh)	COP (ATA) calefacción (-)	COP promedio mens. 50º para ACS (-)	Rendimiento modo calor (SPF)	EER (ATA) refrigeración (-)	Cons. eléctrico modo calor (kWh)	Energ. Renovable Entregada (E_res, kWh)	Recuperación de calor (kWh)	Aportación gratuita (kWh)	Contribución renovable (%)	Emisiones CO2 (kg CO2)	Consumo Energía Primaria (kWh ep)
Enero	8,2	8	104,97	115,46	305,60	-	3,96	2,69	2,69	6,00	120,05	301,01	-	301,01	71,49%	39,74	0,23
Febrero	9,3	9	92,99	102,28	238,00	-	4,01	2,73	2,73	5,92	96,86	243,42	-	243,42	71,53%	32,06	0,19
Marzo	10,8	11	98,91	108,80	205,70	-	4,06	2,76	2,76	5,81	90,07	224,43	-	224,43	71,36%	29,81	0,18
Abril	12,3	13	91,81	101,00	145,40	-	4,11	2,79	2,79	5,70	71,51	174,88	-	174,88	70,98%	23,67	0,14
Mayo	15,6	14	92,86	102,14	82,20	-	4,16	2,83	2,83	5,47	55,87	128,47	-	128,47	69,69%	18,49	0,11
Junio	18,3	15	87,91	96,70	29,10	-	4,26	2,90	2,90	5,27	40,21	85,59	-	85,59	68,03%	13,31	0,08
Julio	22,2	16	88,82	97,70	-	-	4,36	2,96	2,96	4,99	32,95	64,75	-	64,75	66,27%	10,91	0,06
Agosto	21,8	15	90,84	99,92	-	-	4,26	2,90	2,90	5,02	34,49	65,43	-	65,43	65,48%	11,42	0,07
Septiembre	18,7	14	89,86	98,85	7,40	-	4,16	2,83	2,83	5,24	36,72	69,52	-	69,52	65,44%	12,15	0,07
Octubre	16,1	13	94,87	104,36	38,30	-	4,11	2,79	2,79	5,43	46,66	96,00	-	96,00	67,29%	15,44	0,09
Noviembre	11,3	11	95,72	105,29	171,00	-	4,06	2,76	2,76	5,78	80,26	196,04	-	196,04	70,95%	26,57	0,16
Diciembre	8,9	8	104,97	115,46	277,20	-	4,01	2,73	2,73	5,95	111,47	281,19	-	281,19	71,61%	36,90	0,22
TOTAL			1.134,52	1.247,97	1.499,90	-	4,13	2,81	3,36	5,55	817,14	1.930,73	-	1.930,73	70,26%	270,47	1,60

Comprobaciones:

Aportación gratuita > Demanda ACS+pérdidas
 Emisiones CO2 solución alternativa < Emisiones solución básica

DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS I CÁLCULO:

Rendimiento en calor (SPF)= El rendimiento en calor (SPF) = (Demanda ACS+pérdidas+Demanda de calefacción-Recuperación de calor)/Consumo eléctrico.
Eficiencia en frío= Según datos del fabricante, se coge el valor estacional de SEER según EN-1825.
Consumo eléctrico en modo calor= Corresponde a la aplicación del SPF en la Demanda, según Consumo =(Demanda ACS+pérdidas - Recuperación de Calor) / SPF + Demanda Calefacción / SPF.
Energía Renovable E_res = Según: E_res = Qusablex (1-1/SPF), donde Qusable = Demanda ACS +Pérdidas + Demanda Calefacción - Recuperación de Calor.
Recuperación de calor= La recuperación de calor será igual a la Demanda de Refrigeración, con el límite máximo de la Demanda de ACS+pérdidas.
Aportación gratuita= Suma de Energía Renovable y la Recuperación de Calor

DEMANDA Y GENERACIÓN DE CALOR CON UN SISTEMA BASADO EN SOLAR TÉRMICA CON APOYO DE CALDERA DE GAS

Rendimientos de los equipos:

Rendimiento solar=	60%
Rendimiento caldera=	92%

Ratio de emisiones gas natural = 0,252 kg CO2/kWh final
 Ratio consumo energía primaria no renovable gas natural = 1,190 kWh ep / kWh final

CÁLCULO	T agua red [°C]	Demanda ACS kWh	Demanda ACS+pérdidas kWh	Demanda Calefacción (kWh)	Rendimiento solar (%)	Rendimiento caldera (%)	Cons. eléctrico modo calor (kWh)	Energ. Renovable Entregada (E_res, kWh)	Aportación gratuita (kWh)	Contribución renovable (%)	Emisiones CO2 (kg CO2)	Consumo Energía Primaria (kWh ep)
Enero	8	104,97	115,46	305,60	60%	92%	382,38	69,28	69,28	16%	96,36	0,46
Febrero	9	92,99	102,28	238,00	60%	92%	303,17	61,37	61,37	18%	76,40	0,36
Marzo	11	98,91	108,80	205,70	60%	92%	270,89	65,28	65,28	21%	68,26	0,32
Abril	13	91,81	101,00	145,40	60%	92%	201,95	60,60	60,60	25%	50,89	0,24
Mayo	14	92,86	102,14	82,20	60%	92%	133,76	61,28	61,28	33%	33,71	0,16
Junio	15	87,91	96,70	29,10	60%	92%	73,67	58,02	58,02	46%	18,57	0,09
Julio	16	88,82	97,70	-	60%	92%	42,48	58,62	58,62	60%	10,70	0,05
Agosto	15	90,84	99,92	-	60%	92%	43,44	59,95	59,95	60%	10,95	0,05
Septiembre	14	89,86	98,85	7,40	60%	92%	51,02	59,31	59,31	56%	12,86	0,06
Octubre	13	94,87	104,36	38,30	60%	92%	87,01	62,62	62,62	44%	21,93	0,10
Noviembre	11	95,72	105,29	171,00	60%	92%	231,65	63,18	63,18	23%	58,38	0,28
Diciembre	8	104,97	115,46	277,20	60%	92%	351,51	69,28	69,28	18%	88,58	0,42
TOTAL		1.134,52	1.247,97	1.499,90			2.172,92	748,78	748,78	27%	547,58	2,59

0,65 0,13 0,75

DEMANDA Y GENERACIÓN DE CALOR CON UN SISTEMA BASADO EN BOMBA DE CALOR (HAB. 2 HABITACIONES)

SPF de los equipos:

SEER refrigeración = 4,99 ATA a 24°C T# interior
 SCOP calefacción = 4,13 ATA a 21°C T#interior
 SPF en ACS = 2,81 ATW
 Pérdidas= 10%

Ratio de emisiones electricidad = 0,331 kg CO2/kWh final
 Ratio consumo energía primaria no renovable electricidad = 1,954 kWh ep / kWh final

CÁLCULO	T.ext [°C]	T agua red [°C]	Demanda ACS kWh	Demanda ACS+pérdidas kWh	Demanda Calefacción (kWh)	Demanda Refrigeración (kWh)	COP (ATA) calefacción (-)	COP promedio mens. 50º para ACS (-)	Rendimiento modo calor (SPF)	EER (ATA) refrigeración (-)	Cons. eléctrico modo calor (kWh)	Energ. Renovable Entregada (E_res, kWh)	Recuperación de calor (kWh)	Aportación gratuita (kWh)	Contribución renovable (%)	Emisiones CO2 (kg CO2)	Consumo Energía Primaria (kWh ep)
Enero	8,2	8	157,45	173,20	313,80	-	3,96	2,69	2,69	6,00	143,56	343,44	-	343,44	70,52%	47,52	0,28
Febrero	9,3	9	139,48	153,43	244,30	-	4,01	2,73	2,73	5,92	117,19	280,54	-	280,54	70,54%	38,79	0,23
Marzo	10,8	11	148,37	163,20	211,23	-	4,06	2,76	2,76	5,81	111,14	263,29	-	263,29	70,32%	36,79	0,22
Abril	12,3	13	137,72	151,49	149,30	-	4,11	2,79	2,79	5,70	90,53	210,26	-	210,26	69,90%	29,97	0,18
Mayo	15,6	14	139,28	153,21	84,38	-	4,16	2,83	2,83	5,47	74,45	163,15	-	163,15	68,67%	24,64	0,15
Junio	18,3	15	131,86	145,05	29,85	-	4,26	2,90	2,90	5,27	57,08	117,82	-	117,82	67,36%	18,89	0,11
Julio	22,2	16	133,23	146,55	-	-	4,36	2,96	2,96	4,99	49,43	97,12	-	97,12	66,27%	16,36	0,10
Agosto	21,8	15	136,26	149,88	-	-	4,26	2,90	2,90	5,02	51,74	98,14	-	98,14	65,48%	17,13	0,10
Septiembre	18,7	14	134,79	148,27	7,61	-	4,16	2,83	2,83	5,24	54,24	101,64	-	101,64	65,20%	17,95	0,11
Octubre	16,1	13	142,31	156,54	39,30	-	4,11	2,79	2,79	5,43	65,57	130,27	-	130,27	66,52%	21,71	0,13
Noviembre	11,3	11	143,58	157,94	175,61	-	4,06	2,76	2,76	5,78	100,46	233,09	-	233,09	69,88%	33,25	0,20
Diciembre	8,9	8	157,45	173,20	284,63	-	4,01	2,73	2,73	5,95	134,50	323,33	-	323,33	70,62%	44,52	0,26
TOTAL			1.701,78	1.871,96	1.540,01	-	4,13	2,81	3,25	5,55	1.049,89	2.362,08	-	2.362,08	69,23%	347,51	2,05

Comprobaciones:

Aportación gratuita > Demanda ACS+pérdidas
 Emisiones CO2 solución alternativa < Emisiones solución básica

DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS I CÁLCULO:

Rendimiento en calor (SPF)= El rendimiento en calor (SPF) = (Demanda ACS+pérdidas+Demanda de calefacción-Recuperación de calor)/Consumo eléctrico.
Eficiencia en frío= Según datos del fabricante, se coge el valor estacional de SEER según EN-1825.
Consumo eléctrico en modo calor= Corresponde a la aplicación del SPF en la Demanda, según Consumo =(Demanda ACS+pérdidas - Recuperación de Calor) / SPF + Demanda Calefacción / SPF.
Energía Renovable E_res = Según: E_res = Qusable (1-1/SPF), donde Qusable = Demanda ACS +Pérdidas + Demanda Calefacción - Recuperación de Calor.
Recuperación de calor= La recuperación de calor será igual a la Demanda de Refrigeración, con el límite máximo de la Demanda de ACS+pérdidas.
Aportación gratuita= Suma de Energía Renovable y la Recuperación de Calor

DEMANDA Y GENERACIÓN DE CALOR CON UN SISTEMA BASADO EN SOLAR TÉRMICA CON APOYO DE CALDERA DE GAS

Rendimientos de los equipos:

Rendimiento solar= 60%
 Rendimiento caldera= 92%

Ratio de emisiones gas natural = 0,252 kg CO2/kWh final
 Ratio consumo energía primaria no renovable gas natural = 1,190 kWh ep / kWh final

CÁLCULO	T agua red [°C]	Demanda ACS kWh	Demanda ACS+pérdidas kWh	Demanda Calefacción (kWh)	Rendimiento solar (%)	Rendimiento caldera (%)	Cons. eléctrico modo calor (kWh)	Energ. Renovable Entregada (E_res, kWh)	Aportación gratuita (kWh)	Contribución renovable (%)	Emisiones CO2 (kg CO2)	Consumo Energía Primaria (kWh ep)
Enero	8	157,45	173,20	313,80	60%	92%	416,39	103,92	103,92	21%	104,93	0,50
Febrero	9	139,48	153,43	244,30	60%	92%	332,25	92,06	92,06	23%	83,73	0,40
Marzo	11	148,37	163,20	211,23	60%	92%	300,56	97,92	97,92	26%	75,74	0,36
Abril	13	137,72	151,49	149,30	60%	92%	228,15	90,90	90,90	30%	57,49	0,27
Mayo	14	139,28	153,21	84,38	60%	92%	158,33	91,93	91,93	39%	39,90	0,19
Junio	15	131,86	145,05	29,85	60%	92%	95,51	87,03	87,03	50%	24,07	0,11
Julio	16	133,23	146,55	-	60%	92%	63,72	87,93	87,93	60%	16,06	0,08
Agosto	15	136,26	149,88	-	60%	92%	65,17	89,93	89,93	60%	16,42	0,08
Septiembre	14	134,79	148,27	7,61	60%	92%	72,74	88,96	88,96	57%	18,33	0,09
Octubre	13	142,31	156,54	39,30	60%	92%	110,78	93,93	93,93	48%	27,92	0,13
Noviembre	11	143,58	157,94	175,61	60%	92%	259,55	94,76	94,76	28%	65,41	0,31
Diciembre	8	157,45	173,20	284,63	60%	92%	384,68	103,92	103,92	23%	96,94	0,46
TOTAL		1.701,78	1.871,96	1.540,01			2.487,82	1.123,18	1.123,18	33%	626,93	2,96

III PRESUPUESTO

PRESSUPOST

Data: 27/11/23

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost 230809-3A
Capítol	01	CLIMATITZACIÓ
Títol 3	01	INTERCONNEIXIONAT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 IAF070	m	Cable rígid U/UTP de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de PVC, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció. Inclou: Estesa de cables. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. (P - 10)	3,05	270,000	823,50
2 IEH012	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 3G4 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. (P - 13)	5,09	270,000	1.374,30
3 IEO010	m	Canalització de safata perforada d'acer galvanitzat, de 100x600 mm. Instal·lació fix en superfície. Inclús accessoris. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de la safata. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. (P - 14)	411,09	12,000	4.933,08
4 ICN010	m	Línia frigorífica doble realitzada amb canonada per a gas mitjançant tub de coure sense soldadura, de 5/8" de diàmetre i 1 mm de gruix amb camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 16 mm de diàmetre interior i 15 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada i canonada per a líquid mitjançant tub de coure sense soldadura, de 1/4" de diàmetre i 0,8 mm de gruix amb camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 7 mm de diàmetre interior i 15 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada. Inclou: Replantejament del recorregut de la línia. Encintat dels extrems. Col·locació de l'aïllament. Muntatge i fixació de la línia. Esbocardat. Buidatge per a la seva càrrega. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. (P - 11)	55,35	270,000	14.944,50
5 ICN012	kg	Càrrega de la instal·lació amb gas refrigerant R-32, subministrat en ampolla amb 50 kg de refrigerant. Inclou: Càrrega del gas refrigerant. Criteri d'amidament de projecte: Pes teòric de la càrrega, estimat a partir de la densitat aparent, de la pressió i del volum a ocupar, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es determinarà el pes de la càrrega realment introduïda en la instal·lació, segons especificacions de Projecte. (P - 12)	198,70	3,720	739,16

PRESSUPOST

Data: 27/11/23

Pàg.: 2

6	IHM120	m	Canonada formada per tub multicapa de polietilè reticulat/alumini/polietilè reticulat d'alta densitat (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diàmetre i 2,5 mm de gruix, temperatura màxima de funcionament 95°C. Instal·lació en superfície. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de tubs, accessoris i peces especials. Realització de proves de servei. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. (P - 15)	12,06	204,000	2.460,24
---	--------	---	---	-------	---------	----------

TOTAL Títol 3 01.01.01 25.274,78

Obra	01	Pressupost 230809-3A
Capítol	01	CLIMATITZACIÓ
Títol 3	02	UNITATS EXTERIORS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
-----------	----	------------	------	-----------	--------

1	S030220	u	Unitat exterior de aerotèrmia BIBLOCK de 4KW 230V monofàsica, bibloc Aerotherm v10 amb gas refrigerant R32 amb classificació A++ muntada i connexionada. (P - 17)	2.051,91	12,000	24.622,92
2	PA001	U	Partida alçada a justificar en concepte de suportació/ bancada (P - 16)	984,00	1,000	984,00

TOTAL Títol 3 01.01.02 25.606,92

Obra	01	Pressupost 230809-3A
Capítol	01	CLIMATITZACIÓ
Títol 3	03	UNITATS INTERIORS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
-----------	----	------------	------	-----------	--------

1	S030230	U	Unitat interior bibloc R32 V10 aerothermia 4-6kW hidrònica per a producció de calefacció/ACS o refrigeració . La producció d'ACS té prioritat sobre la producció de refrigeració. (P - 18)	2.157,53	12,000	25.890,36
2	CL04326	U	Fan coil 2 tubs de paret DC (sense comandament) amb tres velocitats. (P - 8)	502,36	12,000	6.028,32
3	CL97820	U	Comandament a distància inalàmbric (P - 9)	87,65	12,000	1.051,80

TOTAL Títol 3 01.01.03 32.970,48

Obra	01	Pressupost 230809-3A
Capítol	01	CLIMATITZACIÓ
Títol 3	04	ACCESSORIS HIDRÀULICS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
-----------	----	------------	------	-----------	--------

1	CC04062	U	INTERACUMULADOR 100 L 8BAR (P - 5)	1.164,90	12,000	13.978,80
2	CC09199	U	ACUMULADOR DE INERCIA VERTICAL AÏLLAT 30 L (P - 6)	493,95	12,000	5.927,40
3	CC022378	U	VÀLVULA MOTORITZADA 3 VIES DIVERSORA (P - 7)	411,68	12,000	4.940,16

PRESSUPOST

Data: 27/11/23

Pàg.: 3

4	AC04000	U	ACUMULADOR 5 CMF HIDRONEUMATIC (P - 1)	70,89	12,000	850,68
5	AC04043	U	ACUMULADOR HIDRONEUMÀTIC ACS 11L CMR (P - 2)	209,52	12,000	2.514,24
6	AC71795	U	DESFANGADOR MAGNÈTIC 1 POLSADA R146M (P - 4)	273,24	12,000	3.278,88
7	TA08603	U	FILTRE AUTOLIMPIANTE LLAUTÓ 1 POLSADA (P - 19)	101,05	12,000	1.212,60
8	AC52101	U	BOMBA CIRCULADORA ELECTRONICA 130 MM (P - 3)	227,69	12,000	2.732,28
TOTAL			Titol 3	01.01.04		35.435,04

SUSTITUCIÓ DE SISTEMA DE BOMBA DE CALOR PER AEROTÈRMIA PER A CLIMATITZACIÓ I PRODUCCIÓ D'ACS EN
L'EDIFICI PLURIFAMILIAR DEL CARRER SANTA CLARA 82
- PROPOSTA PENDENT DE VALIDACIÓ PER PART DE LA AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA -

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... 119.287,22

Subtotal 119.287,22

21 % IVA SOBRE 119.287,22..... 25.050,32

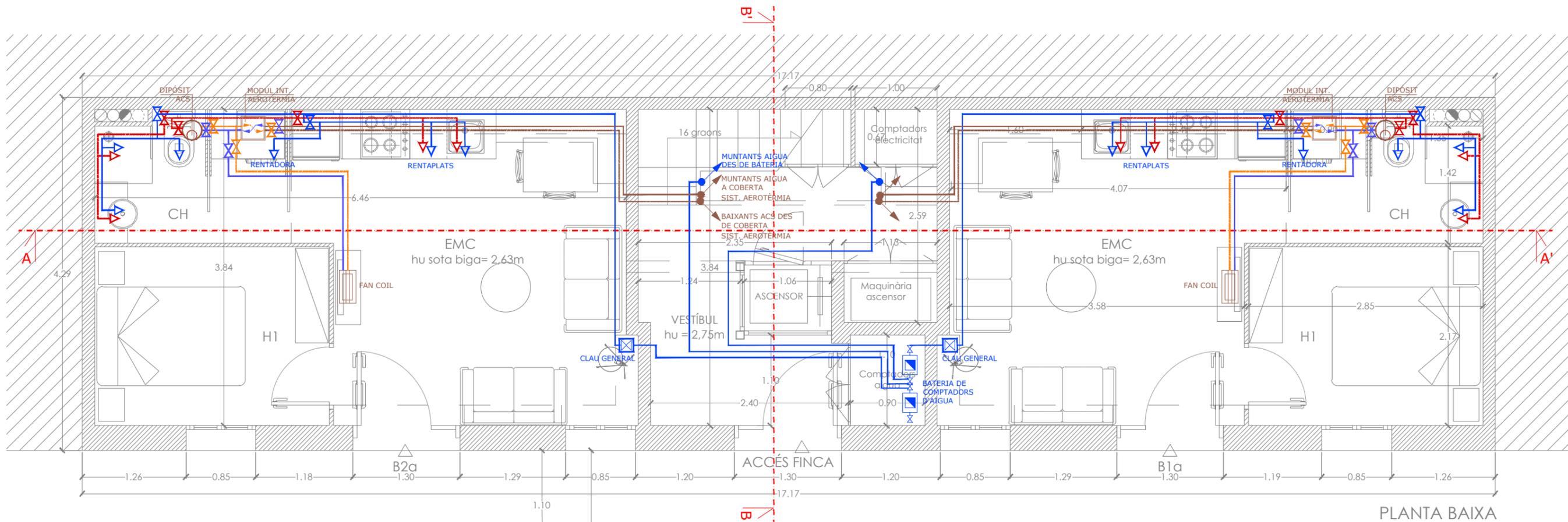
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE € 144.337,54

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT QUARANTA-QUATRE MIL TRES-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)

Barcelona, Dimecres, 9 d'agost de 2023

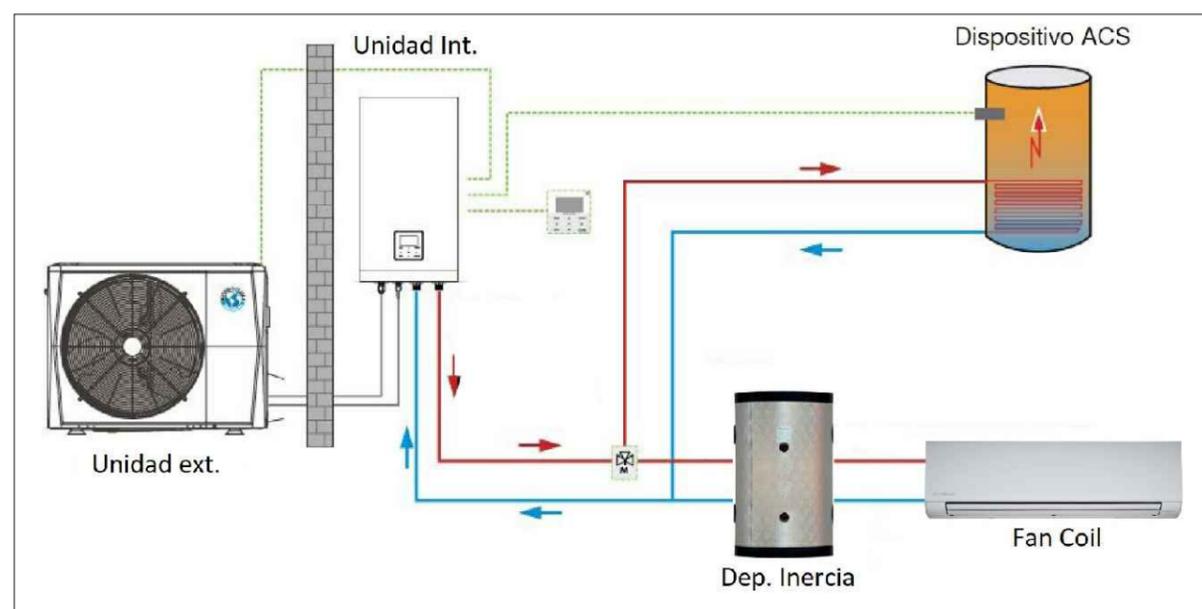
IV DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



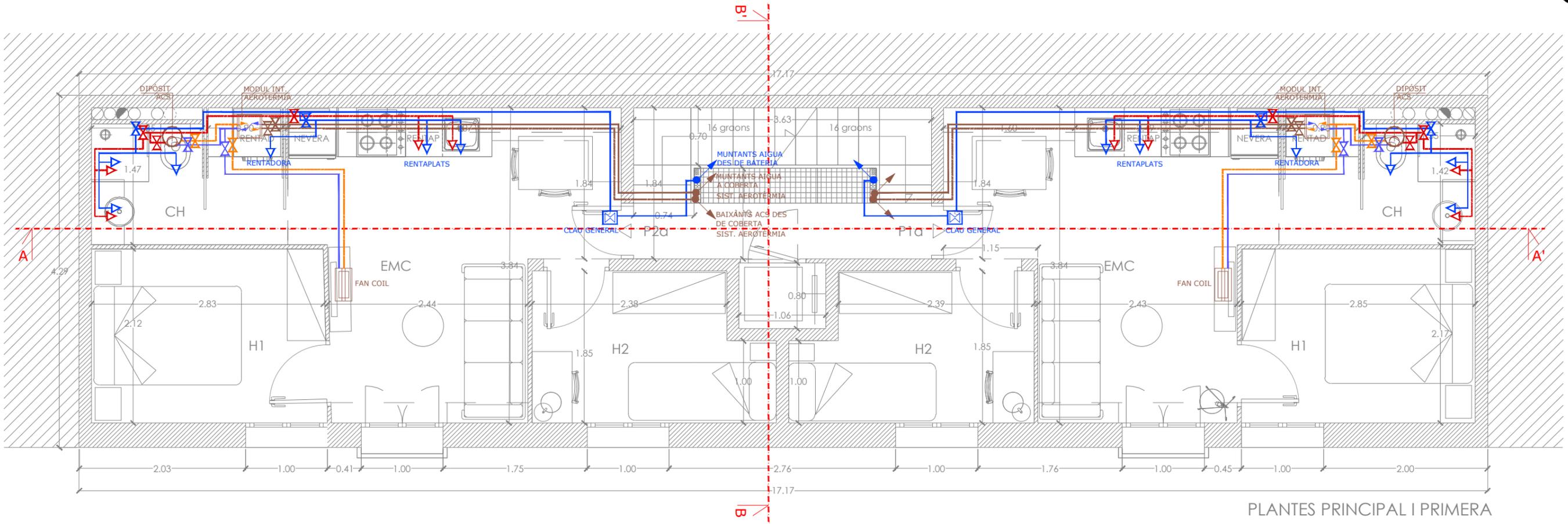
PLANTA BAIXA

- LEYENDA INSTALACIÓN AEROTERMIA**
- Montante aerothermia a.c.c.
 - Bajante aerothermia a.c.c.
 - Bomba de calor aerotèrmica
 - Mòdul interior aerotèrmic
 - Unitat Fancoil interior
 - Conducto a.c.c.

- LEYENDA INSTALACIÓN FONTANERÍA**
- Tubería de A.F.S.
 - Tubería de A.C.S.
 - Tubería de impulsión aerothermia
 - Tubería de retorno aerothermia
 - Llave general de paso
 - Contadores
 - Muntants de A.F.S.
 - Llaves de paso
 - Grifos de alimentación sanitaria
 - Depósito ACS

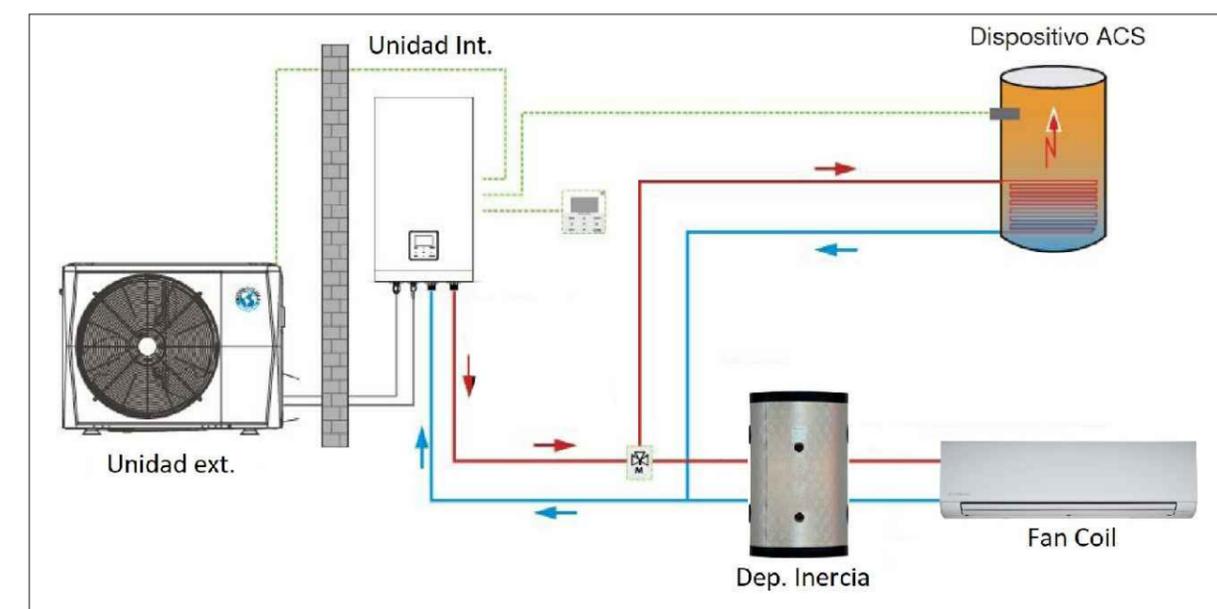


Queda prohibida la utilización, reproducción total o parcial y la cesión a terceros, así como la modificación del presente documento sin la autorización de sus autores.

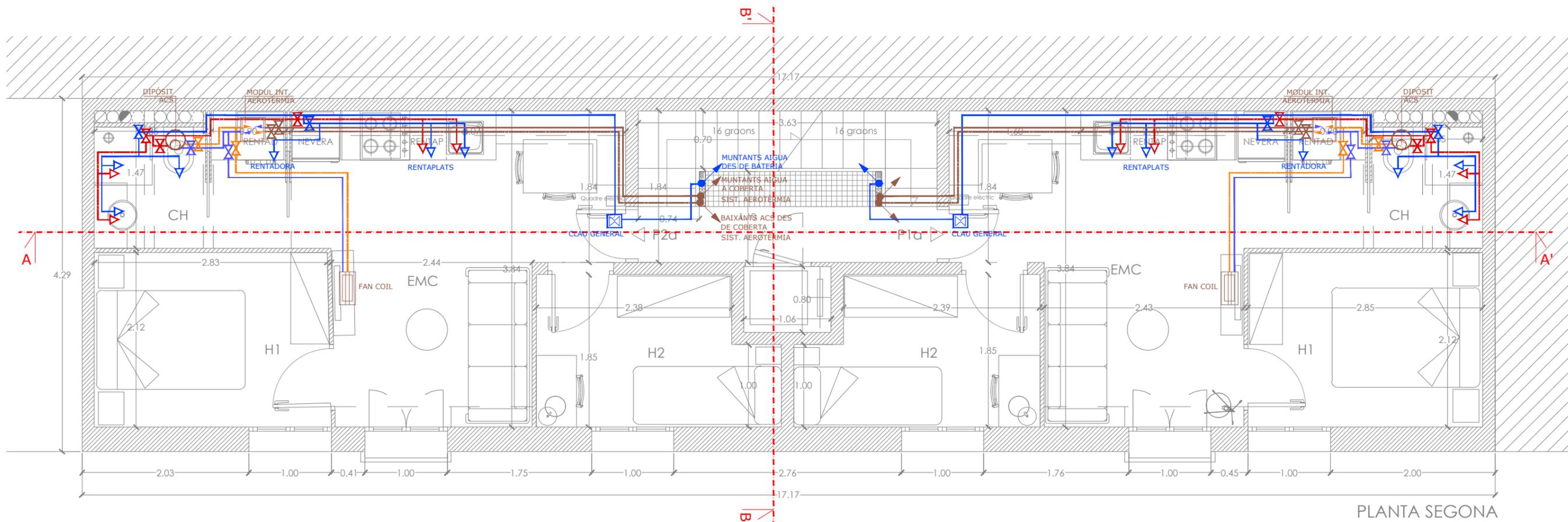


PLANTES PRINCIPAL I PRIMERA

LEYENDA INSTALACIÓN AEROTERMIA	LEYENDA INSTALACIÓN FONTANERÍA
Montante aerotermia a.c.c.	Tubería de A.F.S
Bajante aerotermia a.c.c.	Tubería de A.C.S
Bomba de calor aerotérmica	Tubería de impulsión aerotermia
Módulo interior aerotérmico	Tubería de retorno aerotermia
Unidad Fancoil interior	Llave general de paso
Conducto a.c.c.	Contadores
	Muntants de A.F.S
	Llaves de paso
	Grifos de alimentación sanitaria
	Depósito ACS



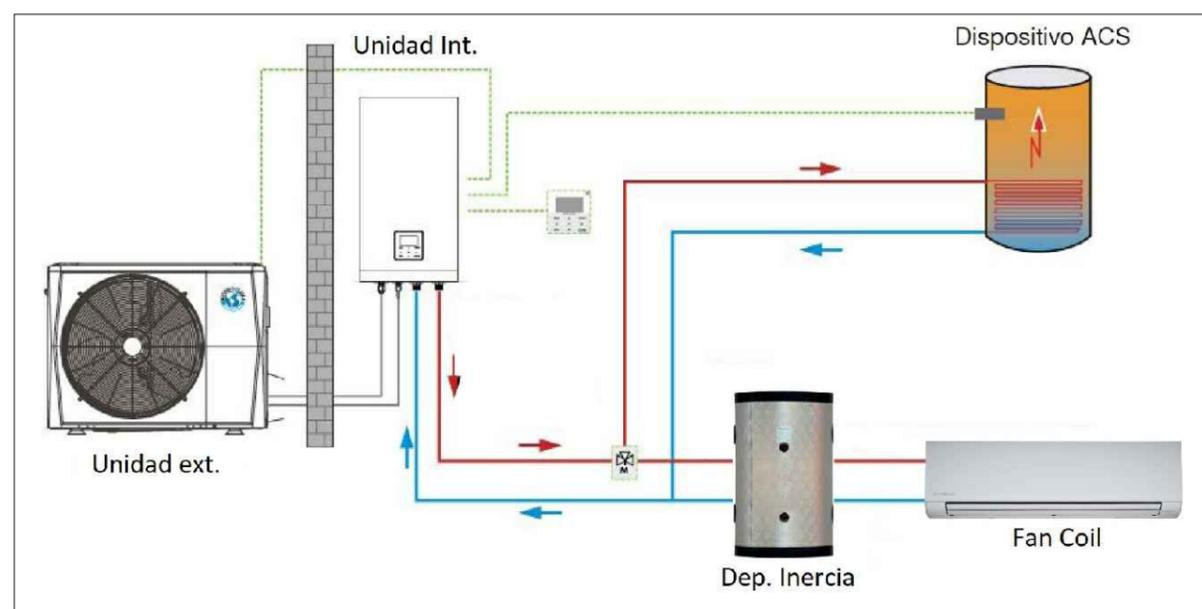
Queda prohibida la utilización, reproducción total o parcial y la cesión a terceros, así como la modificación del presente documento sin la autorización de sus autores.



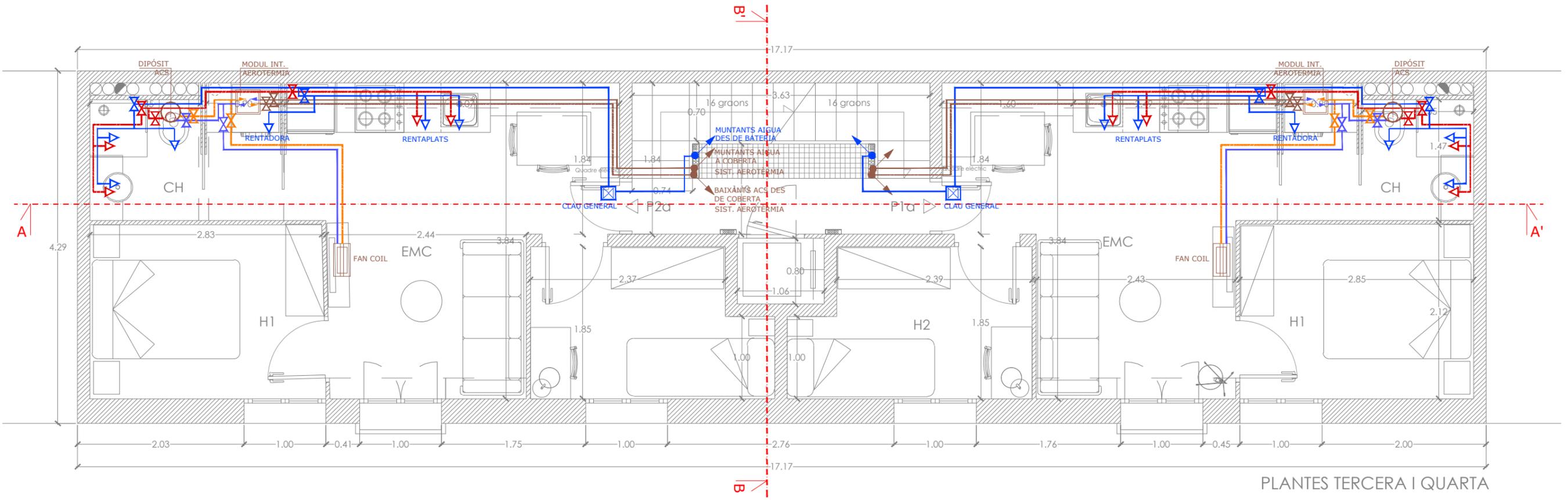
PLANTA SEGONA

- LEYENDA INSTALACIÓN AEROTERMIA**
- Montante aerotermia a.c.c.
 - Bajante aerotermia a.c.c.
 - Bomba de calor aerotèrmica
 - Mòdul interior aerotèrmic
 - Unitat Fancoil interior
 - Conducto a.c.c.

- LEYENDA INSTALACIÓN FONTANERÍA**
- Tubería de A.F.S
 - Tubería de A.C.S
 - Tubería de impulsión aerotermia
 - Tubería de retorno aerotermia
 - Llave general de paso
 - Contadores
 - Muntants de A.F.S
 - Llaves de paso
 - Grifos de alimentación sanitaria
 - Depósito ACS



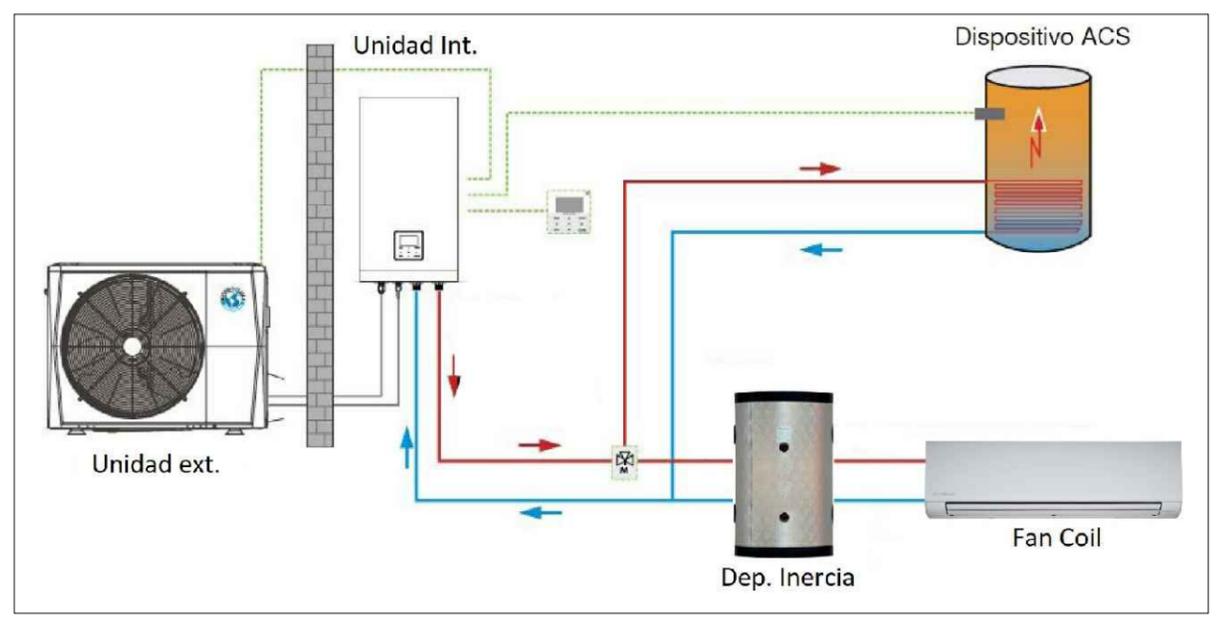
Queda prohibida la utilización, reproducción total o parcial y la cesión a terceros, así como la modificación del presente documento sin la autorización de sus autores.



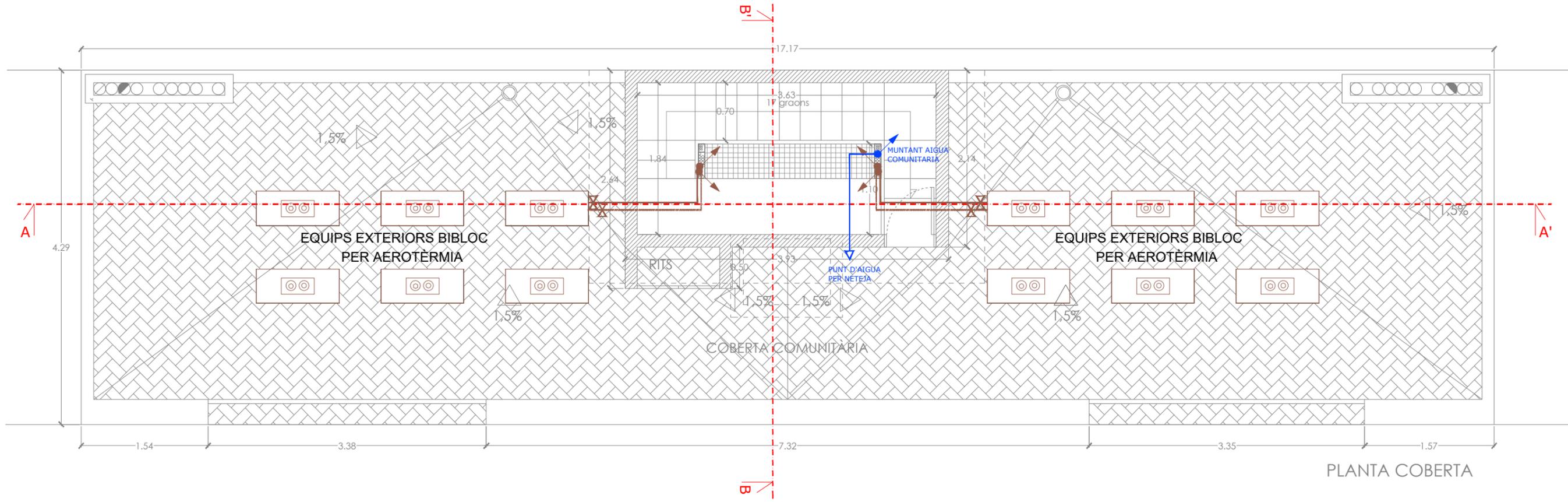
PLANTES TERCERA I QUARTA

LEYENDA INSTALACIÓN AEROTERMIA	
	Montante aerotermia a.c.c.
	Bajante aerotermia a.c.c.
	Bomba de calor aerotérmica
	Módulo interior aerotérmico
	Unidad Fancoil interior
	Conducto a.c.c.

LEYENDA INSTALACIÓN FONTANERÍA	
	Tubería de A.F.S.
	Tubería de A.C.S.
	Tubería de impulsión aerotermia
	Tubería de retorno aerotermia
	Llave general de paso
	Contadores
	Muntants de A.F.S.
	Llaves de paso
	Grifos de alimentación sanitaria
	Depósito ACS

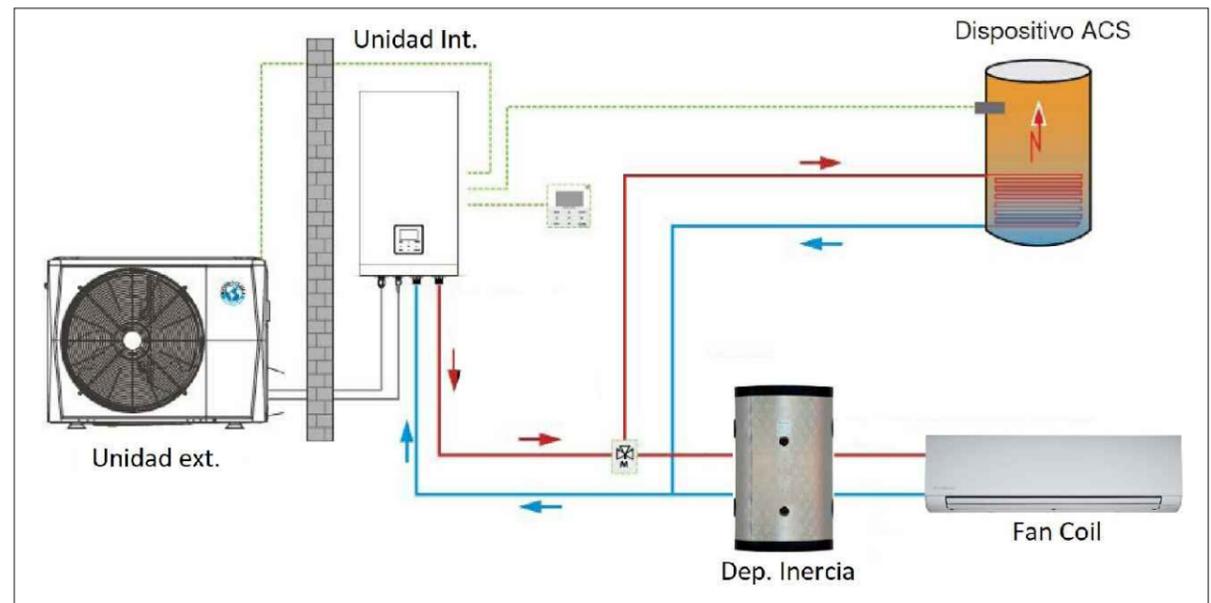


Queda prohibida la utilización, reproducción total o parcial y la cesión a terceros, así como la modificación del presente documento sin la autorización de sus autores.

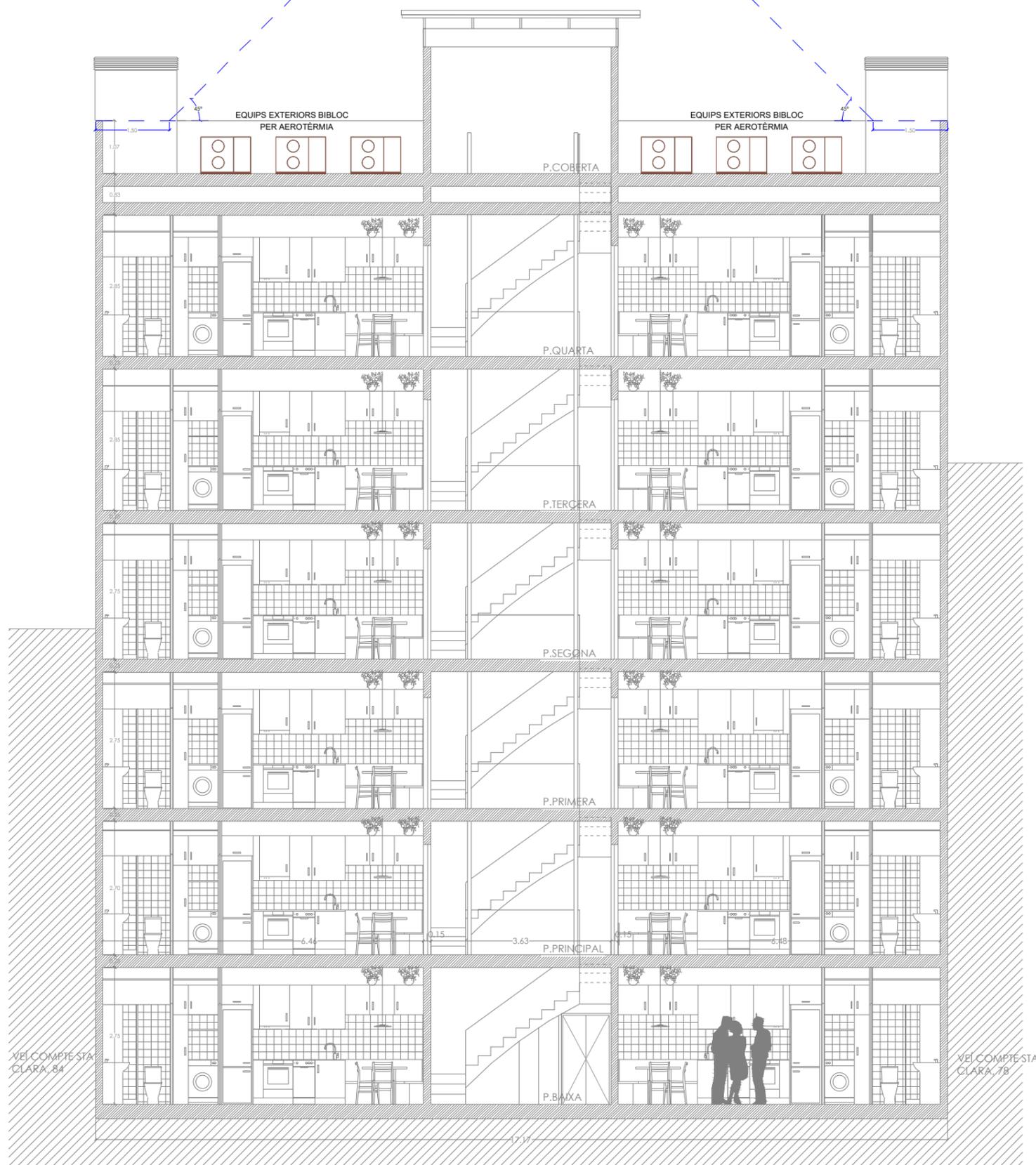


- LEYENDA INSTALACIÓN AEROTERMIA**
- Montante aerotermia a.c.c.
 - Bajante aerotermia a.c.c.
 - Bomba de calor aerotèrmica
 - Mòdul interior aerotèrmic
 - Unidad Fancoil interior
 - Conducto a.c.c.

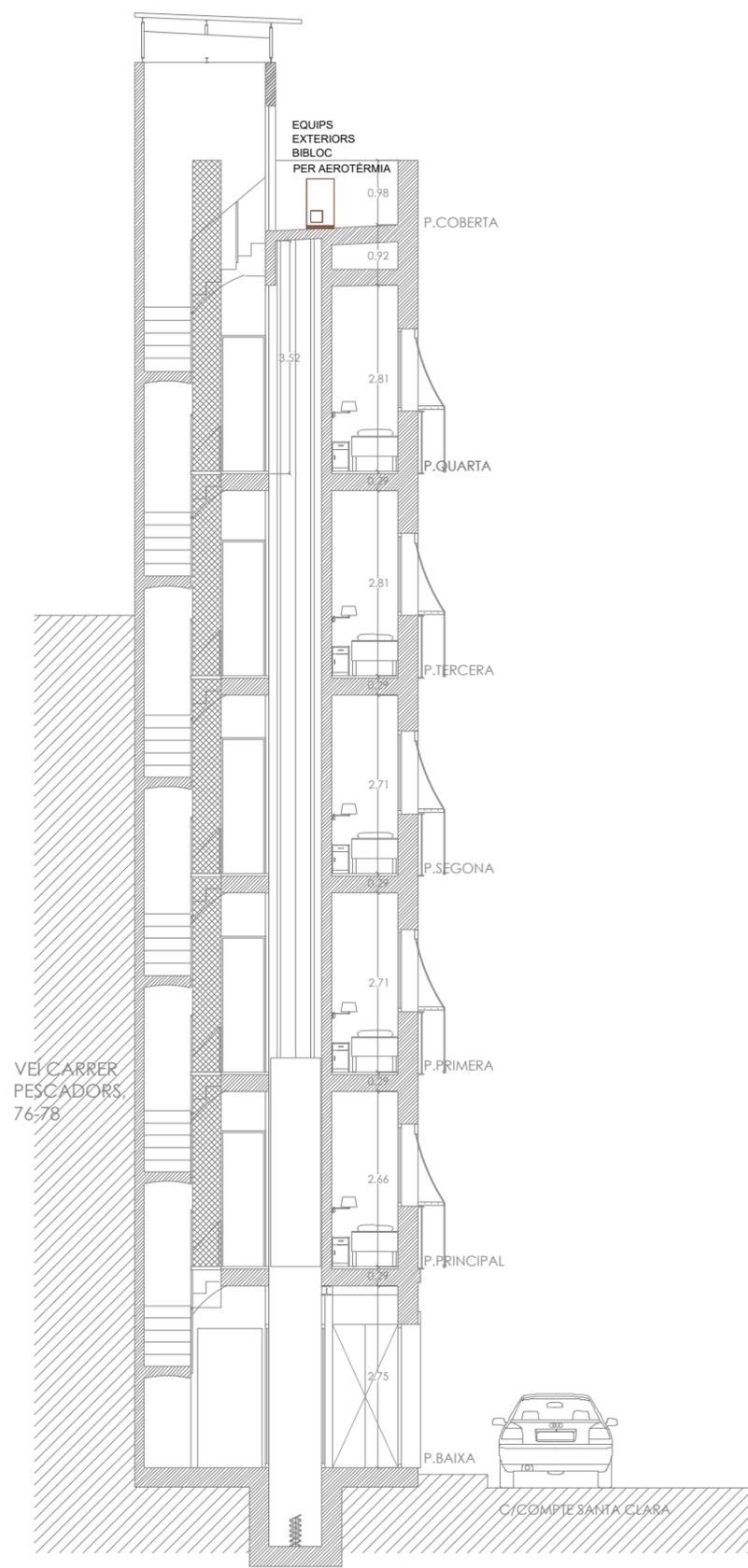
- LEYENDA INSTALACIÓN FONTANERÍA**
- Tubería de A.F.S
 - Tubería de A.C.S
 - Tubería de impulsión aerotermia
 - Tubería de retorno aerotermia
 - Llave general de paso
 - Contadores
 - Muntants de A.F.S
 - Llaves de paso
 - Grifos de alimentación sanitaria
 - Depósito ACS



Queda prohibida la utilización, reproducción total o parcial y la cesión a terceros, así como la modificación del presente documento sin la autorización de sus autores.



SECCIÓ A-A'



SECCIÓ B-B'

PROMOTOR: ESCALA: 1:100  ORIGINALS GRÀFICAS	FECHA: DICIEMBRE DE 2023	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE UNA INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES POR UN SISTEMA DE AEROTERMIA, PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA PARA UN EDIFICIO DE VIVIENDAS SITUADO EN C. STA. CLARA 80-82 DE BARCELONA	CONSULTOR: 	AUTOR DEL PROYECTO: JOSE LUIS FERNÁNDEZ DE GRACIA Ingeniero Industrial Nº Colegiado 16.147	NOMBRE DEL PLANO: SECCIONES DE EDIFICIO CON EQUIPOS DE AEROTERMIA	PLANO: 3 HOJA 1 DE 1
---	-----------------------------	---	---	---	--	-----------------------------------

Queda prohibida la utilización, reproducción total o parcial y la cesión a terceros, así como la modificación del presente documento sin la autorización de sus autores.

V CERTIFICADOS EQUIPOS

Declaración CE de conformidad
EC Declaration of conformity
Déclaration CE de conformité
EG-Konformitätserklärung
Declaração CE de conformidade

C/Nápoles, 249 P1
08013 Barcelona
Tel.: +34 93 446 27 80
Fax: +34 93 446 27 96
E-mail: info@salvadorescoda.com

Declaramos bajo nuestra única responsabilidad que el equipo descrito en el documento adjunto, es conforme a los requisitos esenciales de las directivas siguientes y se adapta a las siguientes normas:
/

We hereby declare under our sole responsibility that the equipment described in the enclosed document, is in conformity with the applicable requirements of the following directives and complies with the following regulations: /

Déclarons sous notre seule responsabilité que l'équipement décrit dans le document ci-joint, respectent les exigences essentielles des directives et est conforme aux normes suivantes: /

Hiermit erklären wir, dass das im Anhang beschriebene Gerät, den Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der nachfolgend aufgeführten EG-Richtlinien entspricht Angewandte harmonisierte Normen: /

Declaramos sob nossa exclusiva responsabilidade que o equipamento descrito no documento em anexo está em conformidade com os requisitos essenciais das seguintes diretrizes e se adapta aos seguintes padrões:

Directive CE Marking <93/68/EU>

Directive PED <2014/68/EU>

Directive LVD <2014/35/EU>

EN 60335-1:2012/A11:2014/A13:2017
EN 60335-2-40:2003/A11:2004/A12:2005/A1:2006/A2:2009/A13:2012
EN 62233:2008

Directive EMC <2014/30/EU>

EN 55014-1:2017
EN 55014-2:2015
EN IEC 61000-3-2:2014
EN 61000-3-3:2013
EN 6100-3-12:2011 (MAB-12/14/16-V10M/T models)

Directive MD <2006/42/EC>

EN 60335-1:2012/A2:2019
EN 60335-2-40/A13:2012
EN 62233: 2008

Con exclusión de responsabilidades sobre las partes o componentes adicionales o montados por el cliente. /

With no liability for the parts, added components or assembled by the customer. /

Avec exclusion de responsabilité sur les parties ou composants ajoutés ou assemblés par le client. /

Unter Verantwortungsausschluss für Bestandteile, die vom Kunden selbst eingebaut wurden.

Excluído responsabilidades sobre peças ou componentes adicionais ou montados pelo cliente.

Pedro García Gómez

Responsable técnico /
Technical director /
Directeur technique /
Technischer Produktmanager /
Responsável técnico



Barcelona, 30/10/2020

Declaración CE de conformidad
EC Declaration of conformity
Déclaration CE de conformité
EG-Konformitätserklärung
Declaração CE de conformidade

Descripción del producto:	Bomba de calor Aire-Agua	Año de construcción:	
Product description:	ATW Heat pump	Year of manufacture:	
Description de l'article:	Pompe à chaleur	An de construction:	2020
Produktbeschreibung:	Wärmepumpe Ar-Água Bomba de calor	Baujahr:	
Descrição do produto:		Ano de construção:	
Nombre de la marca:		Modelo:	Véase tabla
Brand name:		Model:	Refer to table
Dénomination marque:	MUNDOCLIMA	Modèle:	Voir tableau
Markenbezeichnung:	AEROTHERM	Modell:	Siehe Tabelle
Nome da marca:		Modelo:	Ver tabela

Código Code Code Bestellnr. Código	Modelo Model Modèle Modell Modelo	Referencia proveedor Manufacturer reference Référence fournisseur Modellbezeichnung Hersteller Referência do fornecedor
SO30220	MHA-V4W/D2N8-B	MAB-4-V10M
SO30221	MHA-V6W/D2N8-B	MAB-6-V10M
SO30222	MHA-V8W/D2N8-B	MAB-8-V10M
SO30223	MHA-V10W/D2N8-B	MAB-10-V10M
SO30224	MHA-V12W/D2N8-B	MAB-12-V10M
SO30225	MHA-V14W/D2N8-B	MAB-14-V10M
SO30226	MHA-V16W/D2N8-B	MAB-16-V10M
SO30227	MHA-V12W/D2RN8-B	MAB-12-V10T
SO30228	MHA-V14W/D2RN8-B	MAB-14-V10T
SO30229	MHA-V16W/D2RN8-B	MAB-16-V10T
SO30230	HB-A60/CGN8-B	HR-4-6-V10M
SO30231	HB-A100/CGN8-B	HR-8-10-V10M
SO30232	HB-A160/CGN8-B	HR-12-14-16-V10M



Pedro García Gómez
 Responsable técnico /
 Technical director /
 Directeur technique /
 Technischer Produktmanager /
 Responsável técnico

Barcelona, 30/10/2020

European Heat Pump KEYMARK Scheme Certificate of Conformity Assessment

Certificate holder	Salvador Escoda S.A. Carrer Nàpols 249 Pl.1 08013 Barcelona Spain
Manufacturing Site	Hefei, Anhui and Shunde, Guangdong, P.R.China
Product	Heat Pumps
Product Type	Air/Water Heat Pump
Sub-type and Models	MA(M/B) 4-6 v10 MAB-4-V10M + HR-4-6-V10M MAB-6-V10M + HR-4-6-V10M MAM-4-V10M MAM-6-V10M
Testing basis	EN 14511:2018 EN 14825:2018 EN 12102:2017 KEYMARK Certification Scheme for Heat Pumps (2021)

Mark of conformity



Registration number 041-K012-01

Right of use This certificate entitles the holder to use the mark of conformity shown above in conjunction with the specified Registration number. This certificate is maintained and held in force through periodic review and verification.

See Heat Pump KEYMARK database for detailed information

Validity



for BRE Global Ltd.

Laura Critien

Operations Manager

21 May 2021

Date of issue:

This Certificate remains the property of BRE Global Ltd. Watford, WD25 9XX, UK and is Issued subject to Terms and Conditions.

T: +44 (0) 333 321 8811 E: Enquiries@breglobal.com

To check the validity of this certificate please visit <http://www.greenbooklive.com/check>



Subtipo MA(M/B) 4-6 v10

Poseedor del certificado	Salvador Escoda S.A.
Adressa	Carrer Nàpols 249 Pl.1
Código postal	08013
Ciudad	Barcelona
País	ES
Cuerpo de la certificación	BRE Global Limited
Título subtítulo	MA(M/B) 4-6 v10
Número de registro	041-K012-01
Tipo de bomba de calor	Aire exterior / agua
Refrigerante	R32
Cantidad de refrigerante	1.5 kg
Fecha de certificación	21.05.2021
Fundamentos de ensayo	Heat Pump Keymark Scheme Rules Rev 09

Modelo MAB-4-V10M + HR-4-6-V10M

Nombre del modelo	MAB-4-V10M + HR-4-6-V10M
Aplicación	Calefacción (media temperatura)
Unidades	Interior, Exterior
zona climatica (para calefacción)	Clima cálido, Clima frío
Reversibilidad	Sí
aplicación para refrigeración (optional)	n/a
Otras fuentes de calor	n/a

Datos generales

Alimentación eléctrica	1x230V 50Hz
Producto fuera de selección	n/a

Aire exterior / agua
EN 14511-4 | Calefacción
Starting and operating test

cortando la transferencia de calor de caudal medio

Fallo completo de alimentación eléctrica

Test de desescarche

EN 14511-2 | Calefacción

	Baja temperatura	Media temperatura
COP	5.20	2.95
Salida calefacción	4.25 kW	4.40 kW
Entrada EI	0.82 kW	1.49 kW

EN 12102-1 | Clima medio

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad interior	38 dB(A)	38 dB(A)
Potencia sonora de la unidad exterior	56 dB(A)	56 dB(A)

EN 14825 | Clima medio

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	191 %	130 %
Prated	5.52 kW	4.40 kW
SCOP	4.85	3.31
Tbiv	-7 °C	-7 °C
TOL	-10 °C	-10 °C
Pdh Tj = -7°C	4.88 kW	3.89 kW
COP Tj = -7°C	3.19	2.17
Cdh Tj = -7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +2°C	3.06 kW	2.38 kW
COP Tj = +2°C	4.78	3.30
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90

Pdh Tj = +7°C	1.93 kW	2.95 kW
COP Tj = +7°C	6.13	4.41
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.48 kW	1.32 kW
COP Tj = 12°C	8.05	5.66
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = Tbiv	4.88 kW	3.89 kW
COP Tj = Tbiv	3.19	2.17
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	4.42 kW	3.42 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	2.86	1.91
WTOL	65 °C	65 °C
Poff	14 W	14 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W
PCK	0 W	0 W
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	1.11 kW	0.98 kW
Consumo anual de energía QHE	2351 kWh	2744 kWh

EN 12102-1 | Clima frío

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad interior	38 dB(A)	38 dB(A)
Potencia sonora de la unidad exterior	56 dB(A)	56 dB(A)

EN 14825 | Clima frío

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	159 %	102 %
Prated	4.57 kW	3.37 kW
SCOP	4.06	2.63
Tbiv	-15 °C	-15 °C
TOL	-22 °C	-22 °C
Pdh Tj = -7°C	2.76 kW	2.14 kW
COP Tj = -7°C	3.49	2.32
Cdh Tj = -7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +2°C	1.77 kW	1.28 kW
COP Tj = +2°C	4.95	2.99
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +7°C	1.17 kW	1.01 kW
COP Tj = +7°C	5.53	3.86
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.43 kW	1.36 kW
COP Tj = 12°C	7.67	6.28
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90

Pdh Tj = Tbiv	3.72 kW	2.75 kW
COP Tj = Tbiv	2.57	1.74
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	2.80 kW	1.64 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	1.97	1.02
WTOL	65 °C	65 °C
Poff	14 W	14 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W
PCK	0 W	0 W
Pdh Tj = -15°C (if TOL	3.72	2.75
COP Tj = -15°C (if TOL	2.57	1.74
Cdh Tj = -15 °C	0.90	0.90
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	1.76 kW	1.73 kW
Consumo anual de energía QHE	2770 kWh	3159 kWh

EN 12102-1 | Clima cálido

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad interior	38 dB(A)	38 dB(A)
Potencia sonora de la unidad exterior	56 dB(A)	56 dB(A)

EN 14825 | Clima cálido

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	254 %	162 %
Prated	5.54 kW	5.02 kW
SCOP	6.52	4.14
Tbiv	7 °C	7 °C
TOL	2 °C	2 °C
Pdh Tj = +2°C	5.35 kW	4.84 kW
COP Tj = +2°C	3.94	2.51
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +7°C	3.56 kW	3.23 kW
COP Tj = +7°C	5.92	3.68
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.64 kW	1.47 kW
COP Tj = 12°C	7.91	5.15
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = Tbiv	3.56 kW	3.23 kW
COP Tj = Tbiv	5.92	3.68
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	5.35 kW	4.84 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	3.94	2.51
WTOL	65 °C	65 °C

Poff	14 W	14 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W
PCK	0 W	0 W
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	0.19 kW	0.18 kW
Consumo anual de energía QHE	1152 kWh	1621 kWh

Modelo MAB-6-V10M + HR-4-6-V10M

Nombre del modelo	MAB-6-V10M + HR-4-6-V10M
Aplicación	Calefacción (media temperatura)
Unidades	Interior, Exterior
zona climatica (para calefacción)	Clima cálido, Clima frío
Reversibilidad	Sí
aplicación para refrigeración (optional)	n/a
Otras fuentes de calor	n/a

Datos generales

Alimentación eléctrica	1x230V 50Hz
Producto fuera de selección	n/a

Aire exterior / agua
EN 14511-4 | Calefacción
Starting and operating test

cortando la transferencia de calor de caudal medio

Fallo completo de alimentación eléctrica

Test de desescarche

EN 14511-2 | Calefacción

	Baja temperatura	Media temperatura
COP	5.00	3.00
Salida calefacción	6.20 kW	6.00 kW
Entrada EI	1.24 kW	2.00 kW

EN 12102-1 | Clima medio

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad interior	38 dB(A)	38 dB(A)
Potencia sonora de la unidad exterior	58 dB(A)	58 dB(A)

EN 14825 | Clima medio

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	195 %	138 %
Prated	6.82 kW	5.70 kW
SCOP	4.95	3.52
Tbiv	-7 °C	-7 °C
TOL	-10 °C	-10 °C
Pdh Tj = -7°C	6.03 kW	5.05 kW
COP Tj = -7°C	3.09	2.17
Cdh Tj = -7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +2°C	3.88 kW	3.12 kW
COP Tj = +2°C	4.85	3.51
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90

Pdh Tj = +7°C	2.40 kW	2.09 kW
COP Tj = +7°C	6.63	4.54
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.39 kW	1.28 kW
COP Tj = 12°C	7.83	5.59
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = Tbiv	6.03 kW	5.05 kW
COP Tj = Tbiv	3.09	2.17
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	5.36 kW	4.52 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	2.76	1.91
WTOL	65 °C	65 °C
Poff	14 W	14 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W
PCK	0 W	0 W
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	1.45 kW	1.18 kW
Consumo anual de energía QHE	2846 kWh	3345 kWh

EN 12102-1 | Clima frío

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad interior	38 dB(A)	38 dB(A)
Potencia sonora de la unidad exterior	58 dB(A)	58 dB(A)

EN 14825 | Clima frío

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	165 %	111 %
Prated	5.63 kW	4.26 kW
SCOP	4.21	2.85
Tbiv	-15 °C	-15 °C
TOL	-22 °C	-22 °C
Pdh Tj = -7°C	3.42 kW	2.70 kW
COP Tj = -7°C	3.59	2.46
Cdh Tj = -7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +2°C	2.06 kW	1.61 kW
COP Tj = +2°C	5.21	3.36
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +7°C	1.47 kW	1.02 kW
COP Tj = +7°C	6.24	3.94
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.44 kW	1.37 kW
COP Tj = 12°C	7.66	6.35
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90

Pdh Tj = Tbiv	4.60 kW	3.48 kW
COP Tj = Tbiv	2.53	1.86
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	3.48 kW	2.10 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	1.96	1.13
WTOL	65 °C	65 °C
Poff	20 W	20 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W
PCK	0 W	0 W
Pdh Tj = -15°C (if TOL	4.60	3.48
COP Tj = -15°C (if TOL	2.53	1.86
Cdh Tj = -15 °C	0.90	0.90
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	2.15 kW	2.16 kW
Consumo anual de energía QHE	3301 kWh	3681 kWh

EN 12102-1 | Clima cálido

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad interior	38 dB(A)	38 dB(A)
Potencia sonora de la unidad exterior	58 dB(A)	58 dB(A)

EN 14825 | Clima cálido

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	258 %	165 %
Prated	6.12 kW	5.15 kW
SCOP	6.63	4.19
Tbiv	7 °C	7 °C
TOL	2 °C	2 °C
Pdh Tj = +2°C	5.94 kW	5.03 kW
COP Tj = +2°C	3.91	2.48
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +7°C	3.93 kW	3.31 kW
COP Tj = +7°C	5.89	3.67
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.80 kW	1.60 kW
COP Tj = 12°C	8.20	5.29
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = Tbiv	3.93 kW	3.31 kW
COP Tj = Tbiv	5.89	3.67
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	5.94 kW	5.03 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	3.91	2.48
WTOL	65 °C	65 °C

Poff	14 W	14 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W
PCK	0 W	0 W
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	0.18 kW	0.12 kW
Consumo anual de energía QHE	1251 kWh	1640 kWh

Modelo MAM-4-V10M

Nombre del modelo	MAM-4-V10M
Aplicación	Calefacción (media temperatura)
Unidades	Exterior
zona climatica (para calefacción)	Clima cálido, Clima frío
Reversibilidad	Sí
aplicación para refrigeración (optional)	n/a
Otras fuentes de calor	n/a

Datos generales

Alimentación eléctrica	1x230V 50Hz
Producto fuera de selección	n/a

Aire exterior / agua
EN 14511-4 | Calefacción
Starting and operating test

cortando la transferencia de calor de caudal medio

Fallo completo de alimentación eléctrica

Test de desescarche

EN 14511-2 | Calefacción

	Baja temperatura	Media temperatura
COP	5.10	2.95
Salida calefacción	4.20 kW	4.40 kW
Entrada EI	0.82 kW	1.49 kW

EN 12102-1 | Clima medio

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad exterior	55 dB(A)	55 dB(A)

EN 14825 | Clima medio

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	191 %	130 %
Prated	5.52 kW	4.40 kW
SCOP	4.85	3.31
Tbiv	-7 °C	-7 °C
TOL	-10 °C	-10 °C
Pdh Tj = -7°C	4.88 kW	3.89 kW
COP Tj = -7°C	3.19	2.17
Cdh Tj = -7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +2°C	3.06 kW	2.38 kW
COP Tj = +2°C	4.78	3.30
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +7°C	1.93 kW	2.95 kW

COP Tj = +7°C	6.13	4.41
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.48 kW	1.32 kW
COP Tj = 12°C	8.05	5.66
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = Tbiv	4.88 kW	3.89 kW
COP Tj = Tbiv	3.19	2.17
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	4.42 kW	3.42 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	2.86	1.91
WTOL	65 °C	65 °C
Poff	14 W	14 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W
PCK	0 W	0 W
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	1.11 kW	0.98 kW
Consumo anual de energía QHE	2351 kWh	2744 kWh

EN 12102-1 | Clima frío

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad exterior	55 dB(A)	55 dB(A)

EN 14825 | Clima frío

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	159 %	102 %
Prated	4.57 kW	3.37 kW
SCOP	4.06	2.63
Tbiv	-15 °C	-15 °C
TOL	-22 °C	-22 °C
Pdh Tj = -7°C	2.76 kW	2.14 kW
COP Tj = -7°C	3.49	2.32
Cdh Tj = -7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +2°C	1.77 kW	1.28 kW
COP Tj = +2°C	4.95	2.99
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +7°C	1.17 kW	1.01 kW
COP Tj = +7°C	5.53	3.86
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.43 kW	1.36 kW
COP Tj = 12°C	7.67	6.28
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = Tbiv	3.72 kW	2.75 kW
COP Tj = Tbiv	2.57	1.74

Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	2.80 kW	1.64 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	1.97	1.02
WTOL	65 °C	65 °C
Poff	14 W	14 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W
PCK	0 W	0 W
Pdh Tj = -15°C (if TOL	3.72	2.75
COP Tj = -15°C (if TOL	2.57	1.74
Cdh Tj = -15 °C	0.90	0.90
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	1.76 kW	1.73 kW
Consumo anual de energía QHE	2770 kWh	3159 kWh

EN 12102-1 | Clima cálido

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad exterior	55 dB(A)	55 dB(A)

EN 14825 | Clima cálido

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	254 %	162 %
Prated	5.54 kW	5.02 kW
SCOP	6.52	4.14
Tbiv	7 °C	7 °C
TOL	2 °C	2 °C
Pdh Tj = +2°C	5.35 kW	4.84 kW
COP Tj = +2°C	3.94	2.51
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +7°C	3.56 kW	3.23 kW
COP Tj = +7°C	5.92	3.68
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.64 kW	1.47 kW
COP Tj = 12°C	7.91	5.15
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = Tbiv	3.56 kW	3.23 kW
COP Tj = Tbiv	5.92	3.68
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	5.35 kW	4.84 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	3.94	2.51
WTOL	65 °C	65 °C
Poff	14 W	14 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W

PCK	0 W	0 W
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	0.19 kW	0.18 kW
Consumo anual de energía QHE	1152 kWh	1621 kWh

Modelo MAM-6-V10M

Nombre del modelo	MAM-6-V10M
Aplicación	Calefacción (media temperatura)
Unidades	Exterior
zona climatica (para calefacción)	Clima cálido, Clima frío
Reversibilidad	Sí
aplicación para refrigeración (optional)	n/a
Otras fuentes de calor	n/a

Datos generales

Alimentación eléctrica	1x230V 50Hz
Producto fuera de selección	n/a

Aire exterior / agua

EN 14511-4 | Calefacción

Starting and operating test

cortando la transferencia de calor de caudal medio

Fallo completo de alimentación eléctrica

Test de desescarche

EN 14511-2 | Calefacción

	Baja temperatura	Media temperatura
COP	4.95	2.95
Salida calefacción	6.35 kW	6.00 kW
Entrada EI	1.28 kW	2.03 kW

EN 12102-1 | Clima medio

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad exterior	58 dB(A)	58 dB(A)

EN 14825 | Clima medio

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	195 %	138 %
Prated	6.82 kW	5.70 kW
SCOP	4.95	3.52
Tbiv	-7 °C	-7 °C
TOL	-10 °C	-10 °C
Pdh Tj = -7°C	6.03 kW	5.05 kW
COP Tj = -7°C	3.09	2.17
Cdh Tj = -7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +2°C	3.88 kW	3.12 kW
COP Tj = +2°C	4.85	3.51
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +7°C	2.40 kW	2.09 kW

COP Tj = +7°C	6.63	4.54
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.39 kW	1.28 kW
COP Tj = 12°C	7.83	5.59
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = Tbiv	6.03 kW	5.05 kW
COP Tj = Tbiv	3.09	2.17
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	5.36 kW	4.52 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	2.76	1.91
WTOL	65 °C	65 °C
Poff	14 W	14 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W
PCK	0 W	0 W
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	1.45 kW	1.18 kW
Consumo anual de energía QHE	2846 kWh	3345 kWh

EN 12102-1 | Clima frío

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad exterior	58 dB(A)	58 dB(A)

EN 14825 | Clima frío

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	165 %	111 %
Prated	5.63 kW	4.26 kW
SCOP	4.21	2.85
Tbiv	-15 °C	-15 °C
TOL	-22 °C	-22 °C
Pdh Tj = -7°C	3.42 kW	2.70 kW
COP Tj = -7°C	3.59	2.46
Cdh Tj = -7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +2°C	2.06 kW	1.61 kW
COP Tj = +2°C	5.21	3.36
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +7°C	1.47 kW	1.02 kW
COP Tj = +7°C	6.24	3.94
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.44 kW	1.37 kW
COP Tj = 12°C	7.66	6.35
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = Tbiv	4.60 kW	3.48 kW
COP Tj = Tbiv	2.53	1.86

Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	3.48 kW	2.10 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	1.96	1.13
WTOL	65 °C	65 °C
Poff	20 W	20 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W
PCK	0 W	0 W
Pdh Tj = -15°C (if TOL	4.60	3.48
COP Tj = -15°C (if TOL	2.53	1.86
Cdh Tj = -15 °C	0.90	0.90
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	2.15 kW	2.16 kW
Consumo anual de energía QHE	3301 kWh	3681 kWh

EN 12102-1 | Clima cálido

	Baja temperatura	Media temperatura
Potencia sonora de la unidad exterior	58 dB(A)	58 dB(A)

EN 14825 | Clima cálido

	Baja temperatura	Media temperatura
η_s	258 %	165 %
Prated	6.12 kW	5.15 kW
SCOP	6.63	4.19
Tbiv	7 °C	7 °C
TOL	2 °C	2 °C
Pdh Tj = +2°C	5.94 kW	5.03 kW
COP Tj = +2°C	3.91	2.48
Cdh Tj = +2 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = +7°C	3.93 kW	3.31 kW
COP Tj = +7°C	5.89	3.67
Cdh Tj = +7 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = 12°C	1.80 kW	1.60 kW
COP Tj = 12°C	8.20	5.29
Cdh Tj = +12 °C	0.90	0.90
Pdh Tj = Tbiv	3.93 kW	3.31 kW
COP Tj = Tbiv	5.89	3.67
Pdh Tj = TOL or Pdh Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	5.94 kW	5.03 kW
COP Tj = TOL or COP Tj = Tdesignh if TOL < Tdesignh	3.91	2.48
WTOL	65 °C	65 °C
Poff	14 W	14 W
PTO	24 W	24 W
PSB	14 W	14 W

PCK	0 W	0 W
Calentador suplementario: tipo de energía de entrada	Electricidad	Electricidad
Calentador suplementario: PSUP	0.18 kW	0.12 kW
Consumo anual de energía QHE	1251 kWh	1640 kWh

JUSTIFICACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

GENERACIÓN DE CALOR CON UN SISTEMA BOMBA DE CALOR BASADO EN ENERGÍA AEROTÉRMICA

Proyecto: "Oferta Santa Clara"

NORMATIVA

Según la Directiva Europea 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, la energía aerotérmica, geotérmica e hidrotérmica capturada por las bombas de calor se considera como energía procedente de fuentes renovables, siempre que la producción final de energía supere de forma significativa el consumo de energía primaria necesaria para impulsar la bomba de calor.

La cantidad de calor que se ha de considerar como energía procedente de fuentes renovables a efectos de la Directiva Europea 2009/28/CE se debe calcular de conformidad con la metodología establecida en el anexo VII y sólo computarán como renovable aquellas bombas de calor con un SPF superior a $1,15 * 1/\eta$. La Comisión, mediante la Decisión 2013/114/UE, fija el valor de la eficiencia del sistema de energía (η) en 0,455 (45,5%). Como consecuencia, el SPF mínimo de corte (SCOPnet) de las bombas de calor accionadas eléctricamente, que debe considerarse, para que éstas capturen energía renovable, es 2,5. Por tanto, las bombas de calor con un valor de SPF inferior a 2,5 no se consideran como renovables.

En la Decisión se establece que la determinación del SPF, es decir del SCOPnet para las bombas de calor accionadas eléctricamente, debe efectuarse de acuerdo con la norma EN 14825:2016. En esta norma, se define el SCOPnet como la eficiencia energética estacional de una unidad en modo activo de calefacción sin calefactores eléctricos suplementarios. Sin embargo, existen actualmente otras normas en vigor como la norma UNE –EN 16147:2017 y el Reglamento Delegado (UE) No 812/2013 de la Comisión de 18 de febrero de 2013, de obligado cumplimiento para calentadores de agua con bomba de calor con potencia calorífica nominal ≤ 70 kW, que permite evaluar más correctamente el factor de rendimiento medio estacional de las bombas de calor para uso agua caliente sanitaria (SCOPdhw).

Hay que destacar en las bombas de calor con un valor de SPF superior a 2,5, sólo una parte de la energía proporcionada por las bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas o hidrotérmicas podrá considerarse como energía procedente de fuente renovable. Esta aportación renovable (ERES), en kWh, debe calcularse según la fórmula del Anexo VII de la Directiva:

$$\text{ERES} = \text{Qusable} * (1 - 1/\text{SPF})$$

siendo Qusable=el calor útil total estimado proporcionado por bombas de calor (kWh)

CÁLCULO IDAE

La guía IDAE "Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para la producción de calor en edificios", a Febrero del 2014 y elaborada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, establece una metodología de cálculo a utilizar a falta del SCOP certificado según la norma UNE-EN 16147:2017.

Se trata de un documento que contiene un método sencillo, que permite una primera aproximación a la estimación de los valores $SCOP_{net}$ o SPF para las distintas tecnologías y aplicaciones de las bombas de calor accionadas eléctricamente.

La aplicación de esta metodología no pretende excluir u obviar la posibilidad de que cualquier fabricante de equipos pueda determinar el SPF de sus equipos mediante la aplicación de la norma, sino que más bien pretende todo lo contrario.

Este documento estima el valor del SPF mediante la multiplicación del COP nominal obtenido en condiciones de ensayo por un factor de ponderación (FP según zona climática) y por un factor de corrección (FC, diferencia de temperatura de agua de trabajo entre el ensayo y las condiciones a justificar).

$$SPF = COP_{nominal} \times FP \times FC$$

Donde:

FP tiene un valor de 0'68 al tratarse de una obra ubicada en el municipio de Barcelona, zona C. Y, de un sistema individual tipo split que da servicio a la demanda de la instalación de ACS para de cada vivienda.

Fuente Energética de la bomba de calor	Factor de Ponderación (FP)				
	A	B	C	D	E
Energía Aerotérmica. Equipos centralizados	0,87	0,80	0,80	0,75	0,75
Energía Aerotérmica. Equipos individuales tipo split	0,66	0,68	0,68	0,64	0,64
Energía Hidrotérmica.	0,99	0,96	0,92	0,86	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05	1,01	0,97	0,90	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,30	1,23	1,17	1,09

El valor de FC es 1, ya que los COP's considerados se corresponden con la temperatura de condensación de agua (A7/W45), tal y como indica el ICAEN para los casos en el que la acumulación de ACS no vaya integrada en el equipo de aerotermia y se trata de un uso terciario. Como temperatura exterior se considera la media anual para la ubicación.

T3 de condensación (°C)	Factor de Corrección (FC)					
	FC (COP a 35°C)	FC (COP a 40°C)	FC (COP a 45°C)	FC (COP a 50°C)	FC (COP a 55°C)	FC (COP a 60°C)
35	1,00	--	--	--	--	--
40	0,87	1,00	--	--	--	--
45	0,77	0,89	1,00	--	--	--
50	0,68	0,78	0,88	1,00	--	--
55	0,61	0,70	0,79	0,90	1,00	--
60	0,55	0,63	0,71	0,81	0,90	1,00

Así, se obtiene,

$$SPF = COP_{nominal W45/A7°C} \times FP(0'68) \times FC (1)$$

$$SPF_{4kW} = 3,80 \times 0,68 \times 1 = 2,584$$

JUSTIFICACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

GENERACIÓN DE CALOR CON UN SISTEMA BOMBA DE CALOR BASADO EN ENERGÍA AEROTÉRMICA

Proyecto: "Oferta Santa Clara"

LOCALIZACIÓN

Provincia: Barcelona
Altura: 12 m sobre el nivel del mar
Zona: C2

Localidad: Barcelona
Altura: 12 m sobre el nivel del mar
Temperatura media: 15,45 °C



GENERACIÓN DE CALOR CON UN SISTEMA BOMBA DE CALOR BASADO EN ENERGÍA AEROTÉRMICA

Proyecto: "Oferta Santa Clara"

CONCLUSIONES

El Código Técnico de la Edificación (CTE), en su Documento Básico HE4 publicado en Diciembre del 2019 indica que, para instalaciones con consumo diario de Agua Caliente Sanitaria inferior a 5.000 l/día, se ha de justificar que su producción se realiza a través de una energía renovable que conlleve una contribución renovable que cubra como mínimo el 60% de la demanda.

En primer lugar, para considerar una energía como renovable, ésta ha de tener un SCOP o rendimiento estacional superior al 2'5, calculado según la normativa que pertoque en cada caso (Agua Caliente Sanitaria siguiendo la norma UNE-EN 16147:2017). Tal y como se demuestra en el cálculo adjunto, la unidad instalada para el asunto de referencia presentan un valor de SCOP_{corregido} de 2'584, para una temperatura de agua caliente sanitaria de retorno de 45°C, temperatura de acumulación 45°C y la temperatura media exterior de 7°C (temperatura de consumo según normativa aplicable a la prevención de la legionella RD865/2003 y temperatura media exterior para la población).

$$SPF = COP_{nominal} \times FP \times FC$$

$$SPF = COP_{nominal W45, A7^{\circ}C} \times FP \times FC$$

$$SPF_{4kW} = 2,584$$

Considerando la demanda que indica el Documento Básico HE4 en su anejo F y el rendimiento estacional de esta unidad:

$$SPF = SCOP_{net} > 2'5 \rightarrow \text{Energía renovable}$$

$$\text{Contribución renovable}_1 = 61'30 > 60\%$$

→ Contribución de Energía renovable superior al mínimo exigible



Juan Cabanelas
Jefe de Producto
División de Climatización



VENTILACIÓN



CLIMATIZACIÓN



CALEFACCIÓN



AISLAMIENTO



AGUA



RENOVABLES



REFRIGERACIÓN



BRICOLAJE



ELECTRICIDAD



GAS

Oficinas Centrales Salvador Escoda S.A.

**TABLA DE CAPACIDAD EN CALEFACCIÓN SEGÚN NORMA UNE EN 14511.
MODELO: MAB-4-V10M (SO30220)**

DB	Maximum																														
	LWT																														
	25			30			35			40			45			50			55			60			65						
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	
-25	2.05	1.18	1.74	1.80	1.22	1.48	1.71	1.32	1.29	1.53	1.30	1.18	1.37	1.25	1.10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
-20	3.09	1.31	2.36	2.83	1.56	1.82	2.44	1.70	1.43	2.17	1.74	1.24	1.98	1.75	1.13	1.85	1.75	1.06	1.56	1.59	0.98	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
-15	3.60	1.19	3.03	3.41	1.22	2.78	3.25	1.36	2.39	2.93	1.49	1.97	2.50	1.60	1.56	2.20	1.68	1.31	1.84	1.56	1.18	1.73	1.68	1.03	/	/	/	/	/	/	
-10	4.17	1.22	3.40	4.49	1.38	3.25	4.34	1.52	2.85	4.02	1.65	2.43	3.59	1.77	2.02	3.28	1.81	1.81	2.63	1.68	1.56	2.81	1.80	1.56	/	/	/	/	/	/	
-7	4.92	1.33	3.69	5.14	1.46	3.52	4.99	1.60	3.11	4.67	1.73	2.70	4.54	1.98	2.29	4.41	2.12	2.08	4.28	2.34	1.83	3.56	1.94	1.84	/	/	/	/	/	/	
-5	4.99	1.24	4.03	5.18	1.39	3.72	5.02	1.53	3.27	4.74	1.68	2.82	4.63	1.89	2.45	4.56	2.02	2.26	4.41	2.26	1.95	3.83	2.00	1.92	/	/	/	/	/	/	
0	5.41	1.07	5.06	5.27	1.21	4.34	5.10	1.36	3.74	4.92	1.55	3.18	5.04	1.74	2.89	5.02	2.03	2.48	5.13	2.16	2.37	4.40	2.10	2.09	/	/	/	/	/	/	
5	5.99	1.03	5.83	5.75	1.18	4.85	5.68	1.31	4.33	5.59	1.48	3.77	5.60	1.71	3.27	5.50	1.98	2.78	5.54	2.07	2.68	4.90	2.09	2.35	4.04	2.16	1.87	/	/	/	/
7	6.58	0.99	6.67	6.22	1.15	5.40	6.26	1.26	4.96	6.26	1.42	4.41	5.96	1.63	3.67	5.69	1.76	3.23	5.74	1.90	3.03	5.41	2.08	2.61	4.27	2.09	2.04	/	/	/	/
10	6.37	0.95	6.68	6.03	1.17	5.16	6.07	1.26	4.82	6.31	1.36	4.63	6.05	1.57	3.86	5.80	1.80	3.23	5.70	1.80	3.16	5.27	1.96	2.69	4.49	2.02	2.22	/	/	/	/
15	6.03	0.90	6.71	5.72	1.20	4.78	5.75	1.25	4.59	6.40	1.27	5.04	6.20	1.47	4.21	5.47	1.50	3.65	5.63	1.65	3.41	5.04	1.76	2.87	4.87	1.90	2.56	/	/	/	/
20	5.86	0.81	7.24	5.74	1.00	5.75	5.67	1.11	5.13	6.16	1.12	5.48	6.12	1.31	4.66	5.61	1.40	3.99	5.52	1.50	3.68	4.77	1.56	3.06	/	/	/	/	/	/	
25	5.70	0.72	7.91	5.77	0.80	7.21	5.60	0.96	5.85	5.91	0.98	6.06	6.05	1.15	5.25	5.75	1.31	4.39	5.42	1.35	4.02	4.57	1.36	3.30	/	/	/	/	/	/	
30	5.78	0.69	8.41	5.84	0.78	7.48	5.78	0.89	6.51	5.89	0.92	6.39	6.02	1.07	5.62	5.67	1.22	4.63	5.51	1.28	4.31	4.61	1.32	3.51	/	/	/	/	/	/	
35	5.85	0.65	8.96	5.90	0.76	7.77	5.97	0.82	7.27	5.86	0.87	6.77	5.99	0.99	6.05	5.59	1.14	4.90	5.61	1.22	4.62	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
40	6.30	0.58	10.8	6.38	0.67	9.51	6.36	0.74	8.57	6.33	0.80	7.88	6.38	0.93	6.86	6.00	1.15	5.20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
43	6.57	0.54	12.2	6.67	0.62	10.8	6.59	0.69	9.50	6.62	0.77	8.63	6.61	0.89	7.39	6.25	1.16	5.38	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

DB	Normal																														
	LWT																														
	25			30			35			40			45			50			55			60			65						
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	
-25	1.90	1.07	1.78	1.65	1.08	1.52	1.56	1.19	1.31	1.42	1.20	1.19	1.28	1.18	1.09	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
-20	2.82	1.15	2.45	2.57	1.38	1.86	2.20	1.49	1.48	1.98	1.57	1.26	1.83	1.61	1.14	1.73	1.61	1.07	1.50	1.52	0.99	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
-15	3.26	1.03	3.17	3.07	1.06	2.88	2.90	1.17	2.48	2.66	1.31	2.02	2.22	1.40	1.59	1.96	1.46	1.34	1.69	1.41	1.20	1.61	1.56	1.03	/	/	/	/	/	/	
-10	3.73	1.04	3.60	4.00	1.18	3.40	3.82	1.30	2.95	3.60	1.45	2.49	3.25	1.59	2.05	2.99	1.62	1.84	2.40	1.52	1.58	2.59	1.67	1.55	/	/	/	/	/	/	
-7	4.59	1.19	3.85	4.63	1.27	3.65	4.80	1.52	3.15	4.26	1.52	2.81	4.30	1.83	2.35	4.12	1.93	2.14	4.00	2.05	1.95	3.15	1.68	1.87	/	/	/	/	/	/	
-5	4.49	1.05	4.26	4.62	1.19	3.86	4.37	1.28	3.41	4.21	1.42	3.26	4.10	1.61	2.55	4.04	1.73	2.33	3.94	1.96	2.01	3.42	1.75	1.95	/	/	/	/	/	/	
0	4.99	0.96	5.19	4.80	1.08	4.46	4.60	1.20	3.85	4.53	1.40	3.23	4.46	1.49	3.00	4.41	1.75	2.52	4.42	1.78	2.49	3.87	1.86	2.09	/	/	/	/	/	/	
5	5.48	0.91	6.04	5.19	1.03	5.03	5.08	1.13	4.49	5.11	1.32	3.86	4.82	1.41	3.42	4.53	1.59	2.86	4.56	1.66	2.75	4.28	1.81	2.37	3.30	1.68	1.96	/	/	/	/
7	4.60	0.66	6.98	4.36	0.77	5.65	4.25	0.82	5.20	4.38	0.95	4.64	4.35	1.14	3.80	4.54	1.45	3.12	4.40	1.49	2.95	4.27	1.61	2.65	3.54	1.64	2.16	/	/	/	/
10	5.73	0.80	7.13	5.28	0.98	5.41	5.36	1.08	4.97	5.64	1.17	4.83	5.48	1.40	3.91	5.20	1.57	3.31	4.96	1.54	3.23	4.84	1.76	2.74	3.67	1.56	2.35	/	/	/	/
15	5.48	0.75	7.32	5.06	0.99	5.13	5.14	1.06	4.84	5.78	1.08	5.38	5.67	1.30	4.37	5.11	1.33	3.83	4.96	1.40	3.53	4.68	1.58	2.97	4.03	1.45	2.77	/	/	/	/
20	5.36	0.67	7.96	5.11	0.82	6.22	5.09	0.93	5.46	5.59	0.95	5.89	5.63	1.16	4.88	5.27	1.25	4.23	4.89	1.27	3.84	4.45	1.45	3.07	/	/	/	/	/	/	
25	5.08	0.58	8.75	5.24	0.67	7.85	5.12	0.82	6.27	5.47	0.83	6.55	5.67	1.02	5.53	5.50	1.17	4.68	4.89	1.16	4.33	4.28	1.28	3.34	/	/	/	/	/	/	
30	5.18	0.55	9.37	5.33	0.65	8.20	5.32	0.76	7.01	5.48	0.79	6.97	5.67	0.95	5.97	5.45	1.10	4.97	5.01	1.10	4.56	4.41	1.23	3.57	/	/	/	/	/	/	
35	5.29	0.53	10.1	5.44	0.63	8.57	5.54	0.70	7.89	5.50	0.74	7.43	5.70	0.88	6.47	5.42	1.02	5.30	5.14	1.04	4.92	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
40	5.78	0.47	12.2	5.77	0.55	10.6	5.73	0.61	9.37	5.78	0.66	8.70	5.89	0.80	7.38	5.66	1.00	5.67	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
43	6.08	0.44	13.9	6.09	0.50	12.1	6.00	0.57	10.5	6.09	0.63	9.60	6.15	0.77	8.01	5.94	1.01	5.90	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

DB	Minimum																													
	LWT																													
	25			30			35			40			45			50			55			60			65					
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP
-25	1.23	0.68	1.80	1.12	0.72	1.55	1.18	0.89	1.33	1.09	0.90	1.20	0.86	0.79	1.10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-20	1.73	0.69	2.50	1.53	0.80	1.90	1.42	0.94	1.51	1.39	1.08	1.29	1.23	1.07	1.15	1.28	1.18	1.08	1.14	1.14	1.00	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-15	1.68	0.52	3.25	1.65	0.56	2.95	1.55	0.81	2.54	1.64	0.79	2.07	1.60	1.00	1.61	1.52	1.12	1.36	1.25	1.00	1.25	1.23	1.17	1.05	/	/	/	/	/	/
-10	1.65	0.45	3.70	1.75	0.50	3.50	1.71	0.56	3.04	2.09	0.82	2.56	2.17	1.04	2.09	2.23	1.19	1.88	1.82	1.14	1.60	2.02	1.27	1.58	/	/	/	/	/	/
-7	1.16	0.29	4.01	1.18	0.31	3.76	1.25	0.37	3.34	2.06	0.70	2.93	2.08	0.86	2.42	2.05	0.94	2.18	1.88	0.98	1.91	2.22	1.16	1.91	/	/	/	/	/	/
-5	1.36	0.31	4.38	1.36	0.34	3.98	1.42	0.40	3.51	2.06	0.67	3.07	2.16	0.83	2.60	2.09														

VI FICHA RESUMEN

Vivenda 1 Habitación				
	Marca	Modelo	Potencia (kW)	SPF1
Unidad Exterior	Salvador Escoda	BIBLOC MAB-4-V10M	4,35	2,604
Unidad Interior	Salvador Escoda	BIBLOC HR-4-V10M		
Acumulación (L)	100			
Tª Distribución ACS (°C)	45			
Regimen de Tª de trabajo bomba calor (°C)	5°C-60°C			
Demanda energía Térmica (kWh/año)	1131,70			

Vivenda 2 Habitaciones				
	Marca	Modelo	Potencia (kW)	SPF1
Unidad Exterior	Mitsubishi	BIBLOC MAB-4-V10M	4,35	2,604
Unidad Interior	Mitsubishi	BIBLOC HR-4-V10M		
Acumulación (L)	100			
Tª Distribución ACS (°C)	45			
Regimen de Tª de trabajo bomba calor (°C)	5°C-60°C			
Demanda energía Térmica (kWh/año)	1701,78			

VII ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

VII.1 COMPLIMENT DEL R.D. 1626-1697 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ I INSTAL·LACIONS

VII.1.1 Introducció

Aquest Estudi bàsic de seguretat i salut estableix, durant l'execució d'aquesta instal·lació, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les condicions de seguretat i salut, els previsible treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa instal·ladora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres i instal·lacions.

En base a l'art. 7, i en aplicació d'aquest Estudi bàsic de seguretat i salut, l'instal·lador ha d'elaborar un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El pla de seguretat i salut haurà d'estar aprovat abans de l'inici de la instal·lació pel coordinador de seguretat i salut durant l'execució de la instal·lació o, quan no n'hi hagi, per la direcció facultativa. En cas d'instal·lacions d'administracions públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta administració.

Es recorda l'obligatorietat que a cada centre de treball hi hagi un llibre d'incidències per al seguiment del pla. Qualsevol anotació feta en el llibre d'incidències s'haurà de posar en coneixement de la inspecció de treball i seguretat social en el termini de 24 hores. També es recorda que, segons l'art. 15 del Reial Decret, els instal·ladors hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut en la instal·lació.

Abans de començar els treballs el promotor haurà de donar avís a l'autoritat laboral competent, segons el model inclòs a l'annex III del Reial Decret. La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el pla de seguretat i salut.

Durant l'execució de la instal·lació el coordinador de seguretat i salut o qualsevol integrant de la direcció facultativa, en cas d'apreciar un risc imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar la instal·lació parcialment o totalment, comunicant-ho a la inspecció de treball i seguretat social, l'instal·lador i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor no eximiran les seves responsabilitats amb els instal·ladors (art. 11).

VII.1.2 Principis generals aplicables durant l'execució de la instal·lació

L'art. 10 del R.D. 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15 de la "Llei de prevenció de riscos laborals (Llei 31/1995, de 8 de novembre)" durant l'execució de la instal·lació i en particular en les següents activitats:

- El manteniment de la instal·lació en bon estat d'ordre i neteja.

- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de la instal·lació, a fi de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de materials i substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus.
- L'adaptació en funció a l'evolució de la instal·lació del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases de treball.
- La cooperació entre els instal·ladors i treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de tasca o activitat que es realitzi a la instal·lació o prop d'ella.

Els principis d'acció preventiva establerts en l'art. 15 de la Llei 31/95 són els següents:

- a) L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis:
 - Evitar riscos.
 - Avaluar els riscos que no es poden evitar.
 - Combatre els riscos des de l'origen.
 - Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix per a la salut.
 - Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
 - Substituir el que sigui perillós, per alguna cosa que tingui poc o cap perill.
 - Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
 - Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
 - Donar les degudes instruccions als treballadors.
- b) L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encarregar els treballs.
- c) L'empresari ha d'adoptar les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut prou informació i adequada, puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- d) L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugui cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindrà en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos siguin substancialment inferiors als que es pretenen controlar i no existissin alternatives més segures.
- e) Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir la cobertura de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte als socis, l'activitat dels quals consisteix a la prestació del seu treball personal.

VII.1.3 Identificació dels riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs de la instal·lació, tot i considerant que alguns de ells es poden donar durant tot el procés d'execució de la instal·lació o bé es aplicables a d'altres feines.

Caldrà tenir una cura especial amb els riscos més usuals a les instal·lacions, com són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificacions veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

VII.1.3.1 Medis i maquinaria

- Atropellaments i xocs amb altres vehicles.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, gas, electricitat...)
- Caiguda de la càrrega transportada.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes des de punts alts i / o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes ...).
- Cops i ensopegades
- Caigudes de materials
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

VII.1.3.2 Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, gas, electricitat ...)
- Caigudes des de punts alts i / o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes ...)
- Cops i ensopegades.
- Sobre esforç per postures incorrectes.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (humitat, temperatura, reaccions químiques).

VII.1.3.3 Instal·lacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, gas, electricitat ...)
- Caigudes des de punts alts i / o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes ...)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caigudes de materials

- Emanacions de gasos en pous morts.
- Contractes elèctrics directes o indirectes.
- Sobre esforç per postures incorrectes
- Caiguda de pals i antenes.

VII.1.3.4 Relació no exhaustiva dels treballs que impliquin riscos especials (Annex II del R.D. 1627/1997)

- Treballs amb riscos especialment greus d'enfonsaments i caigudes, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
- Treballs en els quals l'exposició d'agents químics o biològics suposin un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- Treballs que tinguin risc d'ofec per immersió
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit.
- Treballs que impliquen l'ús d'explosius.
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

VII.1.4 Mides de prevenció i protecció

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives enfront de les individuals. A més, hauran de mantenir-se en bon estat de conservació els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda, els mitjans de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent. Igualment, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte els previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment ...).

VII.1.5 Mides de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents tasques i circulacions dins de la instal·lació.
- Senyalització de les zones perilloses.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de la instal·lació com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i / o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Els elements de les instal·lacions han d'incorporar amb les seves proteccions aïllants.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'instal·lació.
- Sistema de reg que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.

- Col·locació de xarxes en forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes i lones).
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides.

VII.1.6 Mides de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i / o projecció de partícules.
- Utilització de calçat de seguretat.
- Utilització de casc homologat.
- En totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció, hauran d'establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatori.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades.
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
- Utilització de davantals.
- Sistemes de vigilància dels treballs amb perill d'intoxicació per més d'un operari. Utilització d'equips de subministrament d'aire.

VII.1.7 Mides de protecció a tercers

- Tancament, senyalització i enllumenat de la instal·lació. En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de la instal·lació com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i / o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes i lones).

VII.1.8 Primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de materials especificat a la normativa vigent.

S'informarà en l'inici de la instal·lació, de la situació dels diferents centres mèdics a on hauran de ser traslladats els accidentats. És convenient disposar a la instal·lació i en lloc visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc., per garantir el trasllat ràpid dels possibles accidentats.

VII.1.9 Annex - relació de normes i reglaments aplicables

Data d'actualització: 30/01/01998

Seguretat i salut en les obres de construcció

- Directiva 92/57 / CEE de 24 de juny (DO: 26/08/92)

- Disposicions mínimes de seguretat i de salut que s'han d'aplicar en les obres de construccions temporals o mòbils.
- RD 1627/1997 de 24 d'octubre (BOE: 25/10/97)
- Disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les obres de construcció.
- Transposició de la Directiva 92/57 / CEE.
- Deroga el RD 555/86 sobre l'obligació d'inclusió de l'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques.
- Llei 31/1995 de 8 de novembre (BOE: 10/11/95)
- Prevenció de riscos laborals
- Desenvolupament de la Llei de les següents disposicions:
- RD 39/1997 de 17 de gener (BOE: 31/01/97)
- Reglament dels serveis de prevenció
- RD 485/1997 de 14 d'abril (BOE: 23/04/97)
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball.
- RD 486/1997 de 14 d'abril (BOE: 23/04/097)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- En el capítol 1 exclou les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmena pel que fa a les escales de mà.
- Modifica i deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball (O. 1971.03.09)
- RD 487/1997 de 14 d'abril (BOE: 23/04/97)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbar, per als treballadors.
- RD 488/97 de 14 d'abril (BOE: 23/04/97)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.
- RD 664/1997 de 12 de maig (BOE: 24/05/97)
- Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball
- RD 665/1997 de 12 de maig (BOE: 24/05/02)
- Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.
- RD 773/1997 de 30 de maig (BOE: 12/06/97)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- RD 1215/1997 de 18 de juliol (BOE: 07/08/97)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Transposició de la Directiva 89/655 / CEE sobre utilització dels equips de treball.
- Modifica i deroga alguns de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball (O.09 / 03/1971)
- O. de 20 de maig de 1952 (BOE: 15/06/52)

- Reglament de Seguretat i Higiene del Treball en la indústria de la Construcció.
- Modificacions: O. de 10 de desembre de 1953 (BOE: 22/12/53)
- O. de 23 de setembre del 1966 (BOE: 01/10/66)
- Art. 100-105 derogats per O. de 20 gener 1956
- O. de 31 de gener de 1940. Bastides: Cap. VII, art. 66è a 74º (BOE: 03/02/40)
- Reglament general sobre Seguretat i Higiene
- O. de 28 d'agost de 1970. Art. 1r a 4t, 183º a 291º i annexos i II (BOE: 05/09/70 09/09/70)
- Ordenança del treball per a les indústries de la construcció, vidre i ceràmica
- Correcció d'errors: BOE: 17/10/70
- O. de 20 de setembre de 1986 (BOE: 13/10/86)
- Model de llibre d'incidències corresponent a les obres en què sigui obligatori l'Estudi de Seguretat i Higiene.
- Correcció d'errors: BOE: 31/10/86
- O. de 16 desembre 1987 (BOE: 29/12/87)
- Nous models per a la notificació d'accidents de treball i instruccions per al seu compliment i tramitació.
- O. de 31 d'agost de 1987 (BOE: 18/09/87)
- Senyalització, abalisament, neteja i acabament d'obres fixes en vies fora de poblat.
- O. de 23 de maig de 1977 (BOE: 14/06/77)
- Reglament d'aparells elevadors per a obres
- Modificació: O. de 7 de març de 1981 (BOE: 14/03/81)
- O. de 28 de juny de 1988 (BOE: 07/07/88)
- Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 2 del Reglament d'aparells d'elevació i Manutenció referent a grues-torre desmuntables per a obres.
- Modificació: O. de 16 d'abril de 1990 (BOE: 24/04/90)
- O. de 31 d'octubre de 1984 (BOE: 07/11/84)
- Reglament sobre seguretat dels treballs amb risc d'amiant.
- RD 1316/1989 de 27 d'octubre (BOE: 15/01/87)
- Protecció als treballadors enfront dels riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball
- O. de 9 de març de 1971 (BOE: 17/03/71)
- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball
- Correcció de dades: BOE: 06/04/71
- Modificació BOE: 02/11/89
- Derogats alguns capítols per: Llei 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997
- O. de 12 de gener de 1998 (DOG: 27/01/98)
- S'aprova el model de Llibre d'incidències en obres de construcció

- Resolucions aprovades de normes tècniques reglamentàries per a diferents mitjans de protecció personal de treballadors
- R. de 14 de desembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metàl·lics
- R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 01/09/75): NR MT-2: Protectors auditius
- R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 02/09/75): NR MT-3: Pantalles per soldadors
- Modificació: BOE: 24/10/75
- R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 03/09/75): NR MT-4: Guants aïllants d'electricitat
- Modificació: BOE: 25/10/75
- R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 04/09/75): NR MT-5: Calçat de seguretat contra riscos mecànics
- Modificació: BOE: 27/10/75
- R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 05/09/75): NR MT-6: Banquetes aïllants de maniobres
- Modificació: BOE: 28/10/75
- R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 06/09/75) NR MT-7: Equips de protecció personal de vies respiratòries. Normes comuns i adaptadors facials
- Modificació: BOE: 28/10/75
- R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 08/09/75) NR MT-8: Equips de protecció personal de vies respiratòries: filtres mecànics.
- Modificació: BOE: 30/10/75
- R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 09/09/75) NR MT-9: Equips de protecció personal de vies respiratòries: mascaretes autofiltrants
- Modificació: BOE: 31/10/75
- R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 10/09/75): NR MT-10: Equips de protecció personal de vies respiratòries: filtres químics i mixtos contra amoníac
- Modificació: BOE: 01/11/75
- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

VIII PLEC DE CONDICIONS

VIII.1.1 CONDICIONS GENERALS

Aquest plec de condicions té com a objecte fixar les condicions en què s'ha de realitzar la instal·lació de climatització de manera que es garanteixi una correcta execució de les obres i la correcta utilització dels materials adequats, amb la finalitat d'obtenir una instal·lació que satisfaci, al llarg del temps, els objectius per als quals s'ha previst.

L'obra objecte del projecte es realitzarà d'acord amb les indicacions d'aquest i les modificacions que pugui introduir el director de l'obra. En qualsevol cas s'estarà d'acord amb el que disposa la legislació vigent i, especialment, el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE) i Instruccions Tèrmiques Complementàries (ITE).

El director d'obra és responsable de la interpretació dels documents del projecte, i pot, per causa d'innovació tecnològica, necessitats de l'obra o raons tècniques, introduir modificacions.

El Contractista realitzarà l'obra d'acord amb el Projecte, les indicacions que rebí del director d'obra i les regles de la bona pràctica.

Serà responsable del compliment de totes les disposicions legals que l'afectin i, especialment, de les proteccions contra riscos laborals.

També serà responsable dels accidents o danys que pugui causar, ell o el seu personal, a persones, béns, o medi ambient, durant l'execució de l'obra.

El Contractista serà l'únic responsable de qualsevol reclamació sobre la propietat industrial i Comercial dels materials, equips i procediments emprats en l'obra, alliberant la Propietat de qualsevol reclamació a tercers.

El Contractista serà empresa inscrita al registre d'Empreses Instal·ladores i Mantenidores de Climatització i disposarà del corresponent Document de Qualificació Empresarial (DQE).

Un representant del Contractista, amb capacitat per prendre decisions, es presentarà al director d'obra, tantes vegades com se li demani.

El director d'obra podrà parar-la si, en la seva opinió, no es compleixen les més estrictes normes de seguretat.

Qualsevol dubte que pugui tenir el contractista sobre l'obra haurà de consultar-la amb el director, i pot demanar notificació escrita sobre les interpretacions que el director hagi fet del Projecte.

Tot el que es digui en un document del Projecte i s'ometi en altres es considerarà que apareix en tots. En cas de contradicció prevaldrà el Plec de Condicions.

Les omissions o errors en els documents del Projecte, que afectin a l'esperit de l'obra i que, per ús o costum, hagin d'estar realitzats, no eximeixen al Contractista de la seva execució. En tot cas s'haurà d'advertir al Director d'obra tan aviat com es constati aquesta necessitat.

VIII.1.2 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Les obres objecte d'aquest projecte inclouen:

- Subministrament, instal·lació i muntatge dels materials previstos.
- Red de conductes, tubs i elèctric.

- Xemenies per a l'evacuació de fums.
- Probes i posta a punt de la instal·lació.

També es consideren incloses la vigilància, la senyalització, seguretat del personal i neteja de les obres així com totes les mesures que, a criteri del Director d'obra, siguin necessàries per respectar l'entorn.

En el pressupost d'adjudicació es consideren inclosos els assajos i mesures necessàries per garantir la idoneïtat dels materials utilitzats, així com les proves que, segons el parer de la Direcció, es consideren necessàries per obtenir el millor resultat.

El Contractista té l'obligació d'executar totes les obres complementàries que siguin necessàries per a un correcte resultat de la instal·lació, encara que no figurin en el projecte, sense augment de preu.

VIII.1.3 CONDICIONS DELS MATERIALS

VIII.1.3.1 GENERALITATS

Tots els materials utilitzats en l'obra seran de qualitat reconeguda i de fabricant preferentment nacional, que ofereixi una garantia de recanvis de, almenys, 10 anys.

S'hauran d'ajustar en les seves característiques a les normes UNE corresponents. Quan no hi hagi norma UNE aplicable es consideraran com a supletòries les CEI (IEC) o les CENELEC, en material elèctric, i les DIN en la resta de materials, excepte que s'indiqui una altra en normativa.

Tots els assajos que el director d'obra consideri necessari fer, sobre els materials, per verificar la seva concordança amb les exigències del projecte, seran a càrrec del Contractista, ja siguin efectuades pel Director, per persona per ell delegada o per un centre oficial.

Els materials utilitzats estaran homologats pels organismes competents i el fabricant o importador disposarà dels certificats en vigor.

VIII.1.3.2 EQUIPS DE PRODUCCIÓ DE FRED

Maquinària climatització

S'adjunta catàleg de totes les màquines instal·lades.

VIII.1.3.3 TUBS

Les canonades de ferro negre o estirada tindran, com a mínim, la qualitat marcada per les normes UNE 19040 i 19041.

Les canonades de coure estirat tindran una qualitat no inferior a la marcada per les normes UNE 37107, 37.116, 37.117, 37.131 i 37141.

La seva instal·lació es realitzarà seguint les indicacions de la ITE 05.2.

Els tubs estaran senyalitzats amb els colors que indica i en la forma que indica la norma UNE 100-100. En concret es farà servir:

Aigua calenta: Una franja verd fosc (S 614)

Combustibles gasosos: Una franja groc viu (S 502)

Els elements d'ancoratge de les canonades seran de material incombustible i resistent. No es permetrà l'ús de la fusta o el filferro.

Les canonades s'instal·laran de manera que el seu aspecte sigui net i ordenat, disposades en línies paral·leles oa esquadra amb altres elements estructurals de l'edifici.

El marge de separació entre les canonades, i entre aquestes i els paraments serà com a mínim de 3 cm, un cop instal·lat l'aïllament necessari.

Les canonades seran perfectament desmuntables, cadascuna independent de la resta.

Quan la instal·lació estigui formada per diversos circuits parcials, cadascun s'equiparà amb un nombre suficient de vàlvules de regulació i tall, de manera que es pugui equilibrar i aïllar sense afectar la resta del servei.

Les canonades d'aigües calentes o refrigerades s'instal·laran de manera que no es formin bosses d'aire. Els trams horitzontals tindran una pendent mínima cap als propagadors del 0,2%. Quan per les característiques de la instal·lació de hagi de reduir el pendent, s'utilitzarà el diàmetre de canonada immediatament superior.

Els ancoratges de les canonades seran els suficients perquè no es produeixin flexions superiors al 2 ‰ ni s'exerceixin esforços sobre els aparells. Els elements de subjecció permetran la lliure dilatació de les canonades i no perjudicaran l'aïllament.

Les distàncies entre els ancoratges concordaran amb el que s'indica a l'antiga instrucció IT-IC 16.3.5.

El pas de murs i sostres s'efectuarà amb passamurs de diàmetre superior a 20 mm al diàmetre de la canonada i s'omplirà de massilla.

Es prohibeix encastar les unions de les canonades.

No s'admetrà que les canonades d'acer quedin en contacte amb el guix.

S'evitarà la utilització de materials diferents, de manera que no es formin parells galvànics. Quan sigui inevitable s'aïllaran elèctricament.

Sempre que sigui necessari s'instal·laran lires o dilatadors lineals.

Es disposarà de purgues d'aire a la part més alta de cada circuit per eliminar l'aire que pogués acumular-se.

Les canonades es disposaran a una distància mínima de 30 cm de les canalitzacions elèctriques, a 25 cm de les canalitzacions amb fluids a diferent temperatura ia 3 cm de les canalitzacions de gas.

Les canonades d'acer o ferro negre es pintaran amb dues mans de pintura antioxidant, abans d'instal·lar l'aïllament.

Per reduir les vibracions, les connexions entre equips amb parts en moviment i les canonades es realitzaran amb elements flexibles. D'acord amb la norma UNE 100.153, les longituds mínimes dels maneguets d'acoblament, en funció del diàmetre seran:

Diámetro (mm)	Longitud (mm)
Hasta 65 incluido	300
De 80 a 100 incluido	400
De 125 a 250 incluido	600
De 300 en adelante	900

VIII.1.3.4 CONDUCTES

La seva instal·lació es farà seguint les indicacions de la ITE 05.3

Els conductes d'aire estaran formats per materials que no propaguin el foc ni desprenguin gasos tòxics en cas d'incendi, tindran les superfícies llises i no contaminaran l'aire que circuli. Suportaran els 250°C sense deformatar-se.

Les corbes tindran un radi mínim de curvatura igual a 1,5 vegades la dimensió del conducte en la direcció del radi.

Les reduccions de secció es faran mitjançant peces amb un angle d'inclinació no superior a 15 °.

Les unions dels conductes amb els climatitzadors i els equips en general, es faran amb perfil metàl·lic i junta elàstica antivibratòria, impermeable i ignífuga.

VIII.1.3.5 CONDUCTES METÀL·LICS

Els conductes metàl·lics seran de xapa d'acer galvanitzat de secció rectangular o circular. Les unions longitudinals han de garantir l'estanquitat i la indeformabilitat del conducte.

El gruix mínim dels conductes serà l'indicat en la norma NTE-ICI (Instal·lacions de climatització), amb un mínim de 0,8 mm per als conductes rectangulars i 0,4 mm per als circulars.

Els conductes rectangulars amb una dimensió superior a 100 cm es reforçaran transversalment.

Els conductes es fixaran al sostre mitjançant un perfil en U galvanitzat suspès amb barnillas, en cap cas, separat més de 2,40 m.

En el cas de conductes rectangulars les unions podran ser del tipus Pittsburg, Acme o en clip. En el cas de conductes circulars poden ser sobreposats o soldats.

Per a la connexió individual dels difusors d'aire es podran emprar conductes d'alumini de tipus flexible, amb unions estanques.

VIII.1.3.6 AISLAMIENTO TÉRMICO DE APARATOS Y CONDUCCIONES

AÏLLANTS

Els gruixos dels revestiments per a aïllament tèrmic dels aparells, equips i conduccions de complir el que fixa l'apèndix 03.1 del RITE.

En concret els gruixos, expressats en mm, seran:

Tubs i accessoris

	Diàmetre exterior del tub sense aïslar (mm)	Tª màxima del fluid a la red (°C)			
		40 a 65	66 a 100	101 a 150	151 a 200
Fluido interior caliente	D ≤ 35	20	20	30	40
	35 < D ≤ 60	20	30	40	40
	60 < D ≤ 90	30	30	40	50
	90 < D ≤ 140	30	40	50	50
	140 < D ≤ 160	30	40	50	60

	Diàmetre exterior del tub sense aïslar (mm)	Tª màxima del fluid a la red (°C)			
		-20 a -10	-9,9 a 0	0,1 a 10	> 10
Fluido interior frío	D ≤ 35	40	30	20	20
	35 < D ≤ 60	50	40	30	20
	60 < D ≤ 90	50	40	30	30
	90 < D ≤ 140	60	50	40	30
	140 < D ≤ 160	60	50	40	30

Conductes i accessoris

Aire	Grosor (mm)
Caliente	20
Frío	30

Aparells i dipòsits

Superfície (m²)	Grosor (mm)
≤ 2	30
> 2	50

El material d'aïllament no contindrà substàncies que faciliten la formació de microorganismes. No desprendrà olors a la temperatura de servei ni patirà deformacions degudes a la calor o les condensacions. No provocarà corrosió a les canonades.

Les unions de trams d'aïllament es faran amb adhesius adequats de manera que les unions quedin completament ajustades.

L'aïllament anirà protegit per tal que no es deteriori amb el pas del temps.

La barrera de vapor, si és necessària, se situarà a la cara exterior de l'aïllament.

L'aïllament de canonades i accessoris quedarà llis i ferm.

L'aïllament de tubs conductors serà el suficient perquè la pèrdua de calor a través de les parets no sigui superior a l'1% de la potència calorífica que transport i sempre suficient per evitar les condensacions.

En general, les canonades que vagin per l'interior dels locals s'utilitzaran les proteccions o planxes d'escumes electromèriques amb barrera de vapor.

VIII.1.3.7 VÀLVULES

Totes les vàlvules hauran de complir els requisits de les normes corresponents.

El fabricant haurà d'informar de la pèrdua de pressió a obturador obert (o el CV) i la hermetització amb obturador tancat a pressió diferencial màxima.

VIII.1.3.8 ALTRES EQUIPS

VIII.1.3.8.1 CONDUCTORS ELÈCTRICS

Seràn de coure recuit, recobert de material termoplàstic, amb grau d'aïllament mínim de 1.000 V i de les seccions i característiques que s'indiquen en els documents del projecte.

No s'acceptaran cables que no vinguin en les seves bobines d'origen, en què ha de figurar el nom del fabricant, tipus de cable i secció.

VIII.1.3.8.2 TUBS PROTECTORS

Els tubs emprats seran del tipus aïllant, flexible o rígid, amb grau de protecció 5 i autoextingibles.

Hauran de suportar com a mínim 60°C sense patir cap deformació.

VIII.1.3.8.3 APARAMENTA

Tota l'aparellatge serà del tipus homologat pels organismes corresponents i compliran amb les normes UNE aplicables. Concretament amb:

Fusibles: UNE 21103

Diferencials: UNE 20383

Interruptors: UNE 20103

Contactors: UNE 20109

VIII.1.4 CONDICIONS DE LA EXECUCIÓ

Abans de l'inici de les obres el Contractista presentarà al Director d'obra, per a la seva aprovació, una relació dels materials a emprar, amb indicació de marques i tipus.

El director d'obra, juntament amb el personal del Contractista, farà sobre el terreny, el replantejament general.

Un cop començada l'obra s'haurà de continuar sense interrupcions, excepte si hi ha autorització escrita de la Direcció.

Tota la instal·lació elèctrica es farà d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Complementàries.

VIII.1.5 RECEPCIÓ, MEDICIÓ I ABONAMENT DE LES OBRES

Un cop acabada la instal·lació, el Contractista informará al Director d'obra per fer la recepció provisional. Es faran com a mínim, les proves indicades en el Reglament.

Totes les mesures es faran en presència del director d'obra amb aparells calibrats en un centre oficial, amb antiguitat de calibratge no superior a un any.

Si els resultats no són satisfactoris, el Contractista haurà d'adoptar les mesures correctores oportunes.

La Recepció Definitiva es farà un cop hagi passat el temps de garantia.

Les obres s'abonaran segons les unitats realment realitzades i que figurin en el Projecte.

Abans de la signatura de l'acta de recepció provisional, el Contractista lliurará plànols a escala de la instal·lació, així com un Manual de Manteniment i unes Instruccions de funcionament.

A més presentarà els esquemes corresponents a la instal·lació general i als quadres elèctrics de manera que es pugui identificar, fàcilment, cada element.

Serà també obligació del Contractista aportar l'autorització o autoritzacions necessàries, per part dels organismes oficials corresponents, EIC o Companyia subministradora, per poder accedir a la posada en funcionament.

Rubí, Enero de 2024.

LA PROPIEDAD

EL FACULTATIVO

Jose Luis Fernández Degracia

Ingeniero Industrial

Colegiado Núm. 16.147



**ANEXO A PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE UNA
INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES POR UN SISTEMA
DE AEROTERMIA, PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA
CALIENTE SANITARIA PARA UN EDIFICIO DE
VIVIENDAS SITUADO EN C. STA. CLARA 80-82 DE
BARCELONA**

TITULAR

FOMENT DE CIUTAT, S.A.

EMPLAZAMIENTO

Carrer Sta. Clara 80-82
08003 - Barcelona
(BARCELONA)

PETICIONARIOS

FOMENT DE CIUTAT, S.A.

DIRECCIONES

Carrer Pintor Fortuny 17-19

POBLACIÓN

C.P. 08001 - Barcelona -
(BARCELONA)

N.I.F.

A62091616

EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

Carrer Sta. Clara 80-82 08003
- Barcelona (BARCELONA)

**ANEXO A PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE UNA
INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES POR UN SISTEMA DE
AEROTERMIA, PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE
SANITARIA PARA UN EDIFICIO DE VIVIENDAS SITUADO EN C.
STA. CLARA 80-82 DE BARCELONA**

I ANEXO OBSERVACIONES

I.1 OBJETO

El presente anexo tiene por objeto dar respuesta a las observaciones o deficiencias del Informe de Energía favorable núm. exp. Mpal: 01-2009L00056, para la sustitución de la instalación de placas solares, presentado en la Agencia de la Energía de Barcelona, de un edificio plurifamiliar situado en Carrer Sta. Clara 80-82, C.P. 08003, del municipio de Barcelona, (BARCELONA).

I.2 DATOS DEL CLIENTE Y DE LA INSTALACIÓN

El peticionario de la legalización de instalación de sustitución de la instalación de placas solares situado en Carrer Sta. Clara 80-82, C.P. 08003, del municipio de Barcelona, (BARCELONA), es:

Nombre: FOMENT DE CIUTAT, S.A.
NIF: A62091616
Dirección: Carrer Pintor Fortuny 17-19
Código postal: 08001
Población: Barcelona - BARCELONA

Dirección para notificaciones técnicas y datos de proyectista:

Nombre: LOMAS FERNANDEZ SERVICIOS INGENIERIA SLP
CIF: B-67783993
Persona de contacto: Jose Luis Fernández Degracia
DNI: 46457082^a
Titulación académica: Ingeniero Industrial
Número colegiado: 16.147
Dirección: Avda. Electricitat, 19, 4-4
Código postal: 08191
Población: Rubí (Barcelona)
Teléfono: 661.31.37.02
E-mail: joseluis@loferingenieria.com

Datos de la instalación:

Dirección: Carrer Sta. Clara 80-82
Código postal: 08003
Población: Barcelona, (BARCELONA)
Emplazamiento: Coordenada UTM: x = 432265,8
Coordenada UTM: y = 4580853,7
Referencia Catastral: 2310903DF3821A0001OM

I.3 NORMATIVA

- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15-junio-2022). CTE 2022
- Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales.
- Ordenanza del Medi Ambient de Barcelona
- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.
- Decisión de la Comisión, de 1 de marzo de 2013, por la que se establecen las directrices para el cálculo por los estados miembros de la energía renovable procedente de las bombas de calor de diferentes tecnologías, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones posteriores.
- Documento Básico HE. Ahorro de Energía, versión de septiembre de 2013.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio de 2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), en su última versión de septiembre de 2013, que incluye las modificaciones introducidas en el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril de 2013, que modifica determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.
- Decreto 352/2004, de 27 de julio, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias para la prevención y el control de la legionelosis.
- UNE 14825:2016 Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de locales. Ensayos y clasificación en condiciones de carga parcial y cálculo del rendimiento estacional. O modificaciones posteriores.
- UNE-EN 14511-x:2014. Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de locales. O modificaciones posteriores.
- UNE-EN 15316-4-x: 201x. Sistemas de calefacción en los edificios. Método para el cálculo de los requisitos de energía del sistema y de la eficiencia del sistema. O modificaciones posteriores.
- EN 16147:2017. Bombas de calor con compresor acciona telécticamente. Ensayos y requisitos para el marcaje de equipos para agua caliente sanitaria. O posteriores modificaciones

I.3.1 Documentos de referencia

- Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para la producción de calor en edificios. Publicado por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía" (IDAE).

- Factores de emisiones de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España. Publicado por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía" (IDAE), versión del 20 de julio de 2014 (con fecha de aplicación de 14 de enero de 2016), o posteriores.
- Nota aclaratoria sobre la sustitución de la ayuda solar mínima para la producción de ACS mediante bomba de calor aerotérmica (DGEMSI 10/03/2016)
- Nota Informativa sobre la instalación de bombas de calor para producción de AVS en sustitución de la contribución solar mínima de ACS exigida por el HE4 del CTE (IVACE 01/07/2016)

I.3.2 Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15-junio-2022). CTE 2022

De acuerdo con el objetivo del requisito básico de "Ahorro de energía", el artículo 15 de la Parte I del CTE indica que,

- El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de manera que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

En la sección HE4 "Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria", del documento básico "DB HE Ahorro de energía", se indica que el ámbito de aplicación contempla.

- edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el anexo F.
- edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el Anexo F, en que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

El mismo HE-4 en el apartado 3.1 puntos 1 y 4, dice:

- 1. La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables debe cubrir al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluidas las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima se puede reducir al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.

Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o a las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

- 4. Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deben disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOPdhw) igual o superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente e igual o superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOPdhw se determina para la temperatura de preparación de la ACS, que no será inferior a 45°C.

Asimismo, en el apartado 4 se indica que para justificar que un edificio cumple las exigencias del DB, los documentos deberán incluir la siguiente información sobre el edificio o la parte del mismo evaluada:

- a) la demanda mensual de agua caliente sanitaria (ACS) y de climatización de piscina, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.
- b) la contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS y climatización de piscina.
- c) la contribución de la energía residual aportada, si procede, para la ACS;
- d) comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada cubre la contribución obligatoria.

I.4 CONTESTACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Dando respuesta al requerimiento de contestación a las deficiencias realizadas por la Agencia de Energía de Barcelona del informe con núm. exp. Mpal: 01-2009L0005, se realiza a continuación la contestación para cada uno de los puntos observados:

1. *Falta aclarar si el modelo propuesto es monobloc o bibloc y corregir la documentación donde sea necesario para hacerla coherente.*

Se corrige en proyecto y se aclara que el modelo propuesto es bibloc.

2. *Falta corregir las tablas comparativas aportadas, en ningún caso puede indicarse un SPF anual menor a 2,5. Es necesario rehacer los cálculos incorporando (por ACS) el SPF indicado en el presente informe (2,81).*

Se corrige en proyecto las tablas comparativas aportadas para que en ningún caso el SPF anual sea inferior a 2,5 y por tanto se indica los cálculos incorporando (por ACS) el SPF indicado en el informe de la Agencia de 2,81.

3. *Falta confirmar y explicitar que la monitorización prevista permite monitorizar el consumo eléctrico global de la bomba y la aportación térmica disgregada por servicios (ACS y calefacción) o, alternativamente, aportar el consumo eléctrico disgregado por servicios (ACS y calefacción) y la aportación térmica por ACS.*

Se confirma que se aportara el consumo eléctrico disgregado por servicios (ACS y calefacción) y la aportación térmica por ACS

Rubí, Enero de 2024.

LA PROPIEDAD

EL FACULTATIVO

Jose Luis Fernández Degracia

Ingeniero Industrial

Colegiado Núm. 16.147