



Títol del projecte

**REHABILITACIÓ D'UN EDIFICI D'HABITATGES SITUAT
AL PASSATGE DE GAIOLÀ 15, BARCELONS
(6 HABITATGES I 1 LOCAL)**

Adreça

Passatge Gaiolà 15, 08013, a Barcelona

Tipus

Projecte Executiu

Redactor

SEGUÍ ARQUITECTURA, SLP + JAIME PROUS ARCHITECTS, SL

Volum

/

Data

MAIG 2022

Referència IMHAB

XXX

0. ÍNDEX (I)

I. MEMÒRIA (M)

IN Índex De La Memòria

DD Dades Generals

- DD1 Identificació i objecte del projecte
- DD2 Agents del projecte

MD Memòria Descriptiva

- MD 1 Informació prèvia
- MD 2 Descripció del projecte
- MD 3 Prestacions de l’edifici: Requisits a complimentar en funció de les característiques de l’edifici
- MD 4 Descripció del sistemes que componen l’edifici

MC Memòria Constructiva

- MC Memòria constructiva
- MC 1 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny
- MC 2 Sustentació de l’edifici
- MC 3 Sistema estructural
- MC 4 Sistemes d’envolupant i d’acabats exteriors
- MD 5 Sistemes de compartimentació i acabats interiors
- MC 6 Sistema d’acabats
- MC 7 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis
- MC 8 Equipament

MN Normativa Aplicable

MA Annexes a la Memòria

- MA Annex 1. Memòria d’instal·lacions

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

III. PLEC DE CONDICIONS

IV. AMIDAMENTS

V. PRESSUPOST

- BONIFICACIO

VI. DOCUMENTS ANNEXOS

- Certificació energètica



Títol del projecte

**REHABILITACIÓ D'UN EDIFICI D'HABITATGES SITUAT
AL PASSATGE DE GAIOLÀ 15, BARCELONA
(6 HABITATGES I 1 LOCAL)**

I. MEMÒRIA

IN Índex De La Memòria

DD Dades Generals

- DD1 Identificació del projecte i la diagnosi
- DD2 Agents del projecte

MD Memòria Descriptiva

- MD 1 Informació prèvia
 - MD 1.1 Objecte del projecte
 - MD 1.2 Descripció de la parcel·la i de l’edifici existent
 - MD 1.3 Compliment de la normativa
 - MD 1.Descripció general de l’edifici existent
- MD 2 Descripció del projecte
 - MD 2.1 Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits
 - MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d’altres normatives
 - MD 2.3 Descripció de l’edifici. Programa Funcional. Descripció general dels sistemes
 - MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes
 - MD 2.5 Termini d’execució
- MD 3 Prestacions de l’edifici: requisits a complimentar en funció de les característiques de l’edifici
 - MD 3.1 Condicions de funcionalitat de l’edifici
 - MD 3.2 Seguretat estructural
 - MD 3.3 Seguretat en cas d’incendi
 - MD 3.4 Seguretat d’utilització i accessibilitat
 - MD 3.5 Salubritat
 - MD 3.6 Protecció contra el soroll
 - MD 3.7 Estalvi d’energia. Limitació de la demanda energètica
 - MD 3.8 Altres requisits de l’edifici
- MD 4 Descripció dels sistemes que composen l’edifici
 - MD 4.1 Descripció constructiva (estat actual)
 - MD 4.2 Descripció constructiva (proposta)
 - MD 4.3 Sistema d’acondicionament, instal·lacions i serveis

MC Memòria Constructiva

- MC Memòria constructiva
- MC 1 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny
- MC 2 Sustentació de l’edifici
- MC 3 Sistema estructural
- MC 4 Sistemes d’envolupant i d’acabats exteriors
- MD 5 Sistemes de compartimentació i acabats interiors
- MC 6 Sistema d’acabats
- MC 7 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis
- MC 8 Equipament

DD DADES GENERALS

DD1 Identificació i objecte del projecte

- Projecte: Projecte executiu de rehabilitació d’un edifici d’habitatges a Barcelona (6 habitatges i 1 local)
- Objecte de l’encàrrec: Rehabilitació d’un edifici d’habitatges
- Emplaçament: Passatge de Gaiolà, núm. 15
- Municipi: 08013 Barcelona, comarca del Barcelonès
- Referència cadastral: 0938617DF3803H
- Tipologia d’intervenció: Gran rehabilitació amb increment (decrement) de volum o sostre edificable, augmentar el nº d'habitatges o unitats funcionals - **O-1b1.2**

DD2 Agents del projecte

- Promotor/s: IMHAB - Institut Municipal d’Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
CIF: P5801915I
C/Doctor Aiguader, 36, 08003 Barcelona
Representant: Juan Carlos Melero Sánchez
NIF: 33883719-G
- Projectista/es: SEGUI ARQUITECTURA .SLP
CIF: B62993449
C/ Joncar,47 Baixos, 08005 Barcelona
Representant: Marc Seguí Pié
Col·legiat nº 3205/0 COAC
NIF: 38138551-C
- Projectista/es: JAIME PROUS ARCHITECTS
CIF: B66484486
Rambla Catalunya,120 Pral 3ª, 08008 Barcelona
Representant: Jaime Prous Martín
Col·legiat nº 4923/2 COAC
NIF: 47642914-R

Barcelona, maig de 2022

Marc Seguí i Pié
Arquitecte nº 32705-0
Seguí Arquitectura S.L.P.

Jaime Prous Martín
Arquitecte nº 49230-2
Jaime Prous Architects, SL

MD Memòria Descriptiva

MD 1 Informació prèvia

MD 1.1 Objecte del projecte

L’objectiu d’aquest projecte és la rehabilitació d’un edifici plurifamiliar de 9 habitatges al Passatge de Gaiolà, núm. 15 a Barcelona, a la comarca del Barcelonès, pel promotor IMHAB – Institut Municipal d’Habitatge i Rehabilitació de Barcelona, per tal de millorar-ne les condicions d’habitabilitat i accessibilitat.

MD 1.2 Descripció de la parcel·la i de l’edifici existent

L’edifici està ubicat al Passatge Gaiolà, al barri de l’Eixample, a la ciutat de Barcelona, a la comarca del Barcelonès. Es traca d’un passatge peatonal d’uns 6m d’amplada, amb una topografia gairebé plana.

L’edifici es troba situat en una parcel·la rectangular, típica del teixit urbanístic del barri, de 8,70m d’amplada i 24m de profunditat, amb una superfície de 208,5 m². A la part sud-est el solar llinda amb el Passatge de Gaiolà, la part nord-oest, dona a l’interior d’illa, i a nord-est i sud-oest la parcel·la llinda amb les mitgeres dels edificis veïns construïts. L’edifici existent ocupa en planta baixa la totalitat de la parcel·la, mentre a les plantes tipus només està construït fins a 15,5m de profunditat, un 66% de la parcel·la.

Es tracta d’un edifici construït al 1850 (segons fitxa cadastral), situat al Passatge de Gaiolà, número 15. L’entorn es compon per edificis d’habitatges amb alçades que varien entre tres i quatre plantes sobre rasant, seguint l’ordenació a vial d’edificis entre mitgeres, mentre els edificis que s’alcen enfront són de dos i tres plantes sobre rasant. L’edifici existent s’ubica en sòl urbà consolidat.

A la façana principal (Passatge de Gaiolà) l’edifici segueix l’alineació a vial i té una alçada de planta baixa més tres plantes pis, mentre que la façana posterior (interior d’illa), l’edifici ocupa la totalitat de la parcel·la i a partir de la planta altell l’edifici es recula uns 8,40 m de la profunditat edificada en planta baixa donant lloc a tres terrasses, l’edifici consta de tres plantes pis i àtic. La coberta es plana i hi apareixen diversos cossos sortints, entre ells, l’àtic situat en planta coberta i el badalot d’escala, tots dos amb una alçada d’una planta i coberta plana. A la coberta de l’àtic apareix un altre cos sortint amb una alçada d’una planta i coberta plana.

L’edifici disposa de tres accessos a la façana principal situada al Passatge de Gaiolà. Els accessos situats als extrems accedeixen als habitatges (segons registre) de planta baixa, mentre que l’accés situat al centre dona al nucli d’escala de veïns que porta a les 3 plantes superiors, destinades a habitatge. Per accedir a dos d’ells, s’ha de superar un graó d’uns 20cm d’alçada.

Actualment, l’edifici es troba encara en ús, amb part dels habitatges ocupats, dels quals es rehabilitaran tots.

L’edifici existent té una superfície construïda total de 781,1m²

SUPERFÍCIES TOTALES			
ESTANÇA		SUP. ÚTIL (M2)	SUP.CONST. (M2)
PB	PLANTA BAIXA	184.76	208.53
PA	PLANTA ALTELL	103.5	133.0
P1	PLANTA PRIMERA	119.4	135.5
P2	PLANTA SEGONA	119.4	135.5
P3	PLANTA TERCERA	119.4	135.5
PB	PLANTA ÀTIC	23.6	33.3
TOTAL SUP. ÚTIL		670.2	
TOTAL SUP. CONST.			781.1

MD 1.3 Compliment de la normativa

La classificació urbanística actual segons planejament vigent es 13E (Subzona de la zona de densificació urbana Eixample).

Planejament vigent: Normes Urbanístiques del Pla General Metropolità - PGM.
MPGM puntual de les NNUU per a l’adequació del règim urbanístic del Conjunt Especial de l’Eixample.

Qualificació urbanística: Subzona de la zona de densificació urbana Eixample

Clau: 13E

Usos: Habitatge / Residencial / Comercial / Sanitari / Recreatiu / Esportiu / Religios i cultural / Oficines / Industrial

L’edifici es troba en situació de volum disconforme.

MD 1.4 Descripció general de l’edifici existent

Es tracta d’un edifici existent, actualment amb ús residencial, i volumètricament té forma rectangular, entre mitgeres, a dos vents, amb façana al Passatge de Gaiolà. Consta de planta baixa amb altell, tres plantes pis, àtic i coberta plana.

La façana principal està formada per un mur de maó d’uns 30cm de gruix amb revestiment exterior a base d’un morter de calç. Les obertures de les plantes primera, segona i tercera són de fusta abatible de dues fulles amb persiana enrotllable amb corda també de fusta. Al voltant de les obertures hi ha un emmarcat perimetral amb més gruix de revestiment. Els balcons tenen una volada d’aproximadament 50 cm amb baranes de ferro forjat amb barrots verticals. Els tancaments de la planta baixa varien entre ells, sent de vidre l’accés a un dels baixos, i de fusta l’accés al nucli d’escala i a l’altre baix. Es notòria la presència de cablejat.

L’accés als habitatges situats a les plantes superiors es troba al centre de la façana on s’ha de superar un esglaó d’uns 20cm d’alçada. L’escala està formada per voltes catalanes amb una amplada, petjada i contrapetjada inferiors a les exigides per la normativa. Té tres trams per pis i el replà, per on s’accedeix a dos habitatges per planta. La mateixa escala dona accés a planta coberta, està acabada amb pedra artificial i la barana està formada per barrots verticals i un passamà metàl·lics.

La façana posterior, correspon al tancament de les galeries, formada per un paredó de 7cm de gruix amb revestiment exterior d’un morter continu. Les obertures varien entre fusteria d’alumini i de fusta segons cada habitatge, amb persiana també de fusta. Destaca la presència d’una escala que comunica una de les tres terrasses de l’altell amb la planta primera. Es notòria la presència de cablejat.

La mitgera, situada al costat nord-est, no sobresurt, ja que té la mateixa alçada que la de l'edifici veí, mentre que la situada a sud-oest sobresurt una planta més.

Tant la construcció original com l'ampliació, es basa en una estructura formada per forjat unidireccional de bigues de fusta i revoltó ceràmic sobre murs de càrrega. Les llums varien entre 3,00 m i 4,25 metres. Actualment, l'edifici disposa a planta baixa d'uns altells construïts amb el mateix sistema constructiu i estructural de la construcció original. Es dona el cas que un dels altells ha estat reforçat amb perfilaria metàl·lica, cosa que evidencia una intervenció pel mal estat de l'estructura fruit del pas dels anys. La situació es repeteix amb el volum de planta coberta on actualment es troba un habitatge.

Pel que hem pogut conèixer de les cales realitzades, la fonamentació de les parets de càrrega és una sabata continua, amb l'excepció del mur divisor i entre habitatges i el mur divisor i entre la galeria i els habitatges (CALA 3), on no s'ha trobat fonamentació.

La coberta és plana, transitable, convencional catalana amb cambra d'aire. L'acabat és a base de rajola ceràmica vidriada, de suposades intervencions posteriors a l'any de la construcció. La composició i disposició de les capes no és apreciable a simple vista. A planta coberta trobem un habitatge d'uns 30 m², d'una sola planta, on s'accedeix directament pel terrat, sobre del qual trobem un altre cos d'una planta d'altura i d'una superfície aproximada de 9m². La coberta desaigua per les dues boneres situades als extrems de la façana principal.

Interiorment, les plantes tipus estan dividides en dos unitats, dos habitatges per replà, amb el nucli d'escala situat en l'eix central perpendicular al passatge.

Actualment, l'edifici consta de 9 habitatges, dos per replà, exceptuant el que es troba a l'àtic. A planta baixa trobem dos habitatges, segons registre, un ventila a través de la façana principal i del pati interior d'illa, i l'altre només ventila per la façana principal ja que ocupa tota la profunditat del solar. A planta altell només ventilen i reben il·luminació natural per la façana posterior d'interior d'illa. Pel que fa a les tres plantes pis, els habitatges situats a la dreta del nucli d'escala, es distribueixen de manera que, exceptuant la sala d'estar i el menjador, que donen a façana principal i posterior respectivament, la resta d'estances no ventilen ni tenen il·luminació natural al trobar-se al llarg del passadís que connecta totes dues sales. Els habitatges situats a l'esquerre del nucli d'escala, es distribueixen de la mateixa manera, a excepció d'un dels dormitoris situat a la façana principal. En aquest cas, a més de la sala d'estar i el menjador, hi ha un dormitori que ventila i té il·luminació natural. L'habitatge situat a l'àtic només té façana posterior per on ventilar i rebre il·luminació natural.

En les visites realitzades pels sotassignants i els seus col·laboradors a la totalitat de l'edifici es detecten lesions en façanes, coberta, habitatges i zones comunes. Incidències detectades durant les visites i detallades a la documentació gràfica adjunta:

- 3.1.1

Façana principal

- Humitats per capil·laritat a tota l'amplada de la façana
 - Fissures verticals per sota de la llosa del balcó de l'habitatge 1r-1ª
 - Humitats a les llindes de totes les obertures de les plantes primera, segona i tercera
 - Apòsits de brutícia al llarg de tota la façana
 - Despreniment del revestiment de forma generalitzada
 - Presència d'agents biòtics tant a les persianes com a les obertures de fusta de forma generalitzada
- 3.1.2

Façana posterior

- Presència d'agents biòtics tant a les persianes com a les obertures de fusta de forma generalitzada
 - Apòsits de brutícia als paraments verticals del terrat i al llarg de la façana
 - Creixements vegetals a la totalitat dels terrats del 1r-2ª i el Baix-2ª, i en punts del terrat del Baix-1ª
 - Presència d'agents biòtics a les persianes i obertures de fusta

- Humitats i desprendiments coincidint amb el cantell del forjat
- Oxidació dels elements metàl·lics encastats al parament com a suport dels estenedors
- Fissures verticals situades a la cantonada inferior de les obertures
- Fissures verticals al cantell del forjat del sostre de planta primera
- Fissures verticals entre les obertures de planta primera

- 3.1.3

Nucli d'escala

- Presència d'agents biòtics a les bigues situades al badalot d'escala
 - Humitats generalitzades al mur de càrrega del nucli d'escala
 - Fissures verticals al llarg del mur de càrrega del nucli d'escala
- 3.1.4

Planta Baixa

Baix-1ª

- Humitats per capil·laritat de forma generalitzada
 - Humitat al sostre proper al petit pati d'instal·lacions
 - Presència d'agents biòtics als caps de les bigues propers al petit pati d'instal·lacions
 - Humitat a la paret mitgera en cantonada amb el tancament divisor i de la galeria i l'habitatge per la part exterior

Baix-2ª

- Presència d'agents xilòfags a les bigues de fusta a la zona d'habitatge
 - Presència d'humitats a les bigues prefabricades de formigó
 - Humitat a la paret divisòria entre la galeria i l'habitatge en cantonada amb la paret divisòria entre habitatges
 - Presència d'agents biòtics a les bigues de fusta de la humitat de paret
 - Humitat per capil·laritat de forma generalitzada
- 3.1.5

Planta Altell

Altell-1ª

- Despreniment del fals sostre on es veu una fissura horitzontal al sostre
 - Hipòtesi fissures horitzontals a les bigues de fusta de la zona propera al tancament divisor i entre el local i la galeria
 - Humitat a les parets i sostre de la trobada entre el tancament divisor i de la galeria i l'habitatge i el tancament entre habitatges

Altell-2ª

- Humitat a les parets i sostre de la trobada entre el tancament divisor i de la galeria i l'habitatge i el tancament entre habitatges
 - Presència d'agents biòtics a les bigues situades a la mateixa zona que l'anterior
 - Presència d'agents biòtics i xilòfags a totes les bigues de la zona de la galeria
 - Eflorescències a sostre i paret a la zona de la galeria
 - Presència d'agents xilòfags a les bigues de fusta a zona d'habitatge
 - Fissura vertical al mur de càrrega del nucli d'escala
 - Fissura vertical a l'arc d'accés a l'habitatge
- 3.1.6

Planta Primera

1r-1ª:

- Fissures verticals als arcs de les obertures a la façana principal
 - Fissures verticals al mur de càrrega del nucli d'escala
 - Fissures verticals i graonades als envans
 - Fissura horitzontal a la biga de la zona de la cuina
 - Humitat a la paret divisòria dels habitatges en cantonada per l'exterior de la paret divisòria entre la galeria i l'habitatge.
 - Humitat a la paret de la façana posterior en cantonada amb la mitgera

1r-2ª:

- Fissures verticals i graonades als envans
 - Fissures verticals al mur de càrrega del nucli d'escala
 - Fissures verticals als arcs de les obertures a la façana principal

- Fissura vertical a la mitgera a la zona del dormitori petit
- Fissura horitzontal a la biga del sostre del dormitori petit
- Humitat a la paret de la façana principal en cantonada amb la mitgera
- Humitat a la paret de la façana posterior en cantonada amb la mitgera

3.1.7 Planta Segona

2n-1ª:

- Fissura vertical a la mitgera a la zona del dormitori petit
- Fissures verticals i graonades als envans
- Fissura al paviment a la zona del passadís
- Fissures verticals a l'arc de la obertura a façana principal
- Fissura graonada a l'envà que separa el dormitori de la sala d'estar
- Presència d'agents biòtics al cap de la biga propera a la façana principal
- Fissura horitzontal a la biga propera al nucli d'escala

2n-2ª:

- Fissures horitzontals a les bigues de fusta properes a la divisòria de la galeria amb l'habitatge
- Humitat al sostre proper al pati d'instal·lacions
- Humitat al sostre al dormitori petit i la sala d'estar propers a la mitgera
- Presència d'agents biòtics als caps de les bigues a la mateixa zona que les zones amb humitats
- Presència d'agents xilòfags a les bigues de fusta a la zona de la galeria
- Fissura al paviment a la zona del passadís de la paret divisòria entre la galeria i l'habitatge
- Fissures verticals a l'arc de la obertura a façana principal

3.1.8 Planta Tercera

3r-1ª:

- Fissures verticals a l'arc de la obertura a façana principal
- Fissures graonades i verticals als envans
- Fissura horitzontal a les bigues del dormitori gran properes a la paret divisòria entre la galeria i l'habitatge
- Presència d'agents biòtics a la biga de fusta en cantonada amb la mitgera

3r-2ª

- Fissures verticals a l'arc de la obertura a façana principal
- Fissura al paviment de la sala d'estar
- Humitat a la paret de la façana principal en cantonada amb la mitgera
- Fissura vertical a la paret mitgera de l'habitació petita
- Fissura horitzontal al sostre que continua la fissura vertical anterior
- Fissura vertical a la paret mitgera del dormitori gran
- Fissura vertical al mur de càrrega del nucli d'escales
- Humitat al sostre del dormitori petit i al passadís a la mateixa alçada
- Presència d'agents biòtics a les bigues de fusta a les zones amb humitats

3.1.9 Planta Quarta – Terrat i àtic

Terrat:

- Oxidació dels elements metàl·lics situats a la intempèrie com antenes, escala que comunica el terrat amb la coberta de l'àtic, etc
- Apòsits de brutícia en tots els paraments verticals
- Humitats als baixants de la coberta situats a les cantonades de la façana principal

Àtic:

- Humitats a la part superior del tancament que dona al terrat

-Presència d'agents biòtics a les bigues situades a les zones amb humitats

Detectades totes les lesions esmentades es decideix realitzar un seguit de cales per conèixer millor els sistemes constructius de l'edifici existent.

A continuació es detalla l'informe de les cales realitzades el dia 2 d'agost de 2019 (documentades als plànols) i allò que trobem a cadascuna

CALA 1:

- Situada al terra de la planta baixa per identificar la geometria i material del mur d'escala i la seva fonamentació.

Aquesta cala es realitzarà en fase d'obra

CALA 2:

- Situada al terra de la planta baixa per identificar la geometria i material de la mitgera amb la seva fonamentació.
- Es tracta d'un mur de pedra amb fonamentació situada a 15 cm de profunditat.

CALA 3:

- Situada al terra de la planta baixa per identificar la geometria i el material del mur de càrrega entre habitatges amb el mur de tancament divisor de la galeria i l'habitatge i la seva fonamentació.
- El mur de càrrega entre habitatges es de maó ceràmic de 15 cm de gruix. El mur divisor de la galeria i l'habitatge es un mur de pedra de 30 cm de gruix. Cap dels dos murs presenten fonamentació.

CALA 4:

- Situada al sostre de planta segona per caracteritzar el forjat així com la identificació de la geometria i material de bigues i biguetes.
- La primera meitat del forjat que dona a la façana posterior, es tracta d'un forjat d'empostissat ceràmic amb bigues de fusta de 20 x 7,5 cm i intereix de 67 cm. La segona meitat del forjat recolzen entre el mur de càrrega i una biga de fusta de 20 x 12,5 cm, biguetes de fusta de 7,5 x 7,5 cm amb un intereix de 31 cm.

CALA 5:

- Situada al sostre de la planta tercera per caracteritzar els elements de bigues i biguetes i les seves trobades.
- En aquest tram del forjat, una biga de fusta de 20 x 12,5 substitueix el mur de càrrega de maó ceràmic. Sobre aquest es recolzen les bigues de 20 x 12,5 que finalitzen a la paret mitgera.

La diagnosi que presentem s'ocupa de la totalitat de l'edifici, tant de l'interior com de l'exterior. A continuació s'analitzen tota l'envolupant de l'edifici, com són les façanes principal i posterior, les cobertes i les terrasses, així com tots els habitatges i les zones comunes de l'interior de l'edificació.

En quan a la façana principal, s'observen diverses lesions produïdes per diferents factors que malmeten el revestiment exterior a base d'un morter de calç i acabat amb pintura.

En els extrems de la façana s'observen filtracions d'aigua que coincideixen amb els baixants pluvials de coberta i possiblement són la causa del despreniment del revestiment i els apòsits de brutícia.

De forma generalitzada en tot el pany del tancament es detecta el mal estat de l'arrebossat de morter de ciment degut a les inclemències meteorològiques, l'envelliment del material i la falta de manteniment. Tots aquests factors es manifesten com apòsits de brutícia i despreniments del revestiment en diferents punts com en les llindes de les obertures o en la part inferior dels voladissos.

Una altre lesió que es percep en tota l'amplada de la façana principal són humitats en la trobada entre el parament vertical amb el subsòl, on la humitat ascendeix a través del mur de façana per capil·laritat.

Per altre banda, tots els elements metàl·lics presents en la façana presenten oxidació degut a la manca de la capa antioxidant que ha provocat la deterioració d'aquests elements i fissures en els tancaments. L'augment de volum provocat per l'oxidació dels elements metàl·lics ha provocat la fissuració del parament.

Els arcs de les obertures de façana principal pateixen fissures degut a la concentració de tensions i moviments que ha patit l'edificació.

Per últim en la façana principal, es detecta el podriment i el mal estat de les fusteries i persianes de fusta. Aquesta deficiència és deguda a la presència d'agents biòtics que provoquen el deteriorament d'elements de fusta.

En la inspecció a l'edificació es van detectar fissures verticals en l'element horitzontal del sostre de planta baixa sobre l'accés existent, que s'observa que han estat reparades amb morter de reparació. A la mateixa alçada es detecten altres actuacions amb morter de reparació en tot el pla de façana.

Els creixements vegetals a les terrasses de la planta altell són possiblement el resultat de la manca d'impermeabilització d'aquestes, fet que provoca acumulació d'aigua que es filtra al sostre de planta baixa, on es destaca la presència d'humitat a les bigues prefabricades de formigó.

En les bigues de fusta del forjat de l'habitatge baix 2ª i en la galeria de l'habitatge 2n 1ª es distingeixen agents xilòfags que fan perdre la capacitat portant de l'element estructural i la pèrdua de secció del duramen. La presència d'aquest agents és provocat per la falta de ventilació, per conseqüència presència d'humitat constant en l'ambient, i la manca d'il·luminació de les diferents estances.

En l'element vertical de càrrega del nucli d'escala en les plantes primera, segona i tercera es presenten fissures verticals que són possiblement fruit de l'empenta de les voltes.

A l'interior dels habitatges hi ha presència d'humitats en parets i sostres degut a filtracions dels baixants d'aigua pluvial de la coberta que condueixen l'aigua a la xarxa de sanejament municipal. També trobem filtracions d'aigua als baixants coincidint amb les zones humides dels interiors dels habitatges.

S'ha realitzat una reunió a dia 5 de desembre de 2019, amb la tècnica Esperanza Velasco, tècnica del districte de l'Eixample per tal de afrontar aspectes de la proposta de rehabilitació.

MD 2 Descripció del projecte

MD 2.1 Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits

La proposta d'intervenció afronta la necessitat real dels habitatges actuals, en aspectes com habilitat i accessibilitat entre d'altres, i les decisions envers aspectes constructius per tal d'aconseguir que l'edifici actual compleixi amb la normativa actual de seguretat, salubritat i energia.

La proposta planteja distribuir la planta en dos habitatges, un orientat a façana de carrer, i l'altre a façana interior d'illa, deixant l'espai central pel nucli de comunicacions verticals i un pati de ventilació. Dotant la comunitat d'una escala normativa i d'ascensor. Obtenint així 6 habitatges, **tots ells en règim de protecció oficial (100%)**.

Donada la situació actual de l'edifici, i vistes les lesions en totes les seves plantes, es prenen decisions globals envers l'estructura, les instal·lacions i l'envolupant.

Es reforçaran tots els forjats existents, per la part superior, amb una capa de compressió d'uns 5cm connectada a les biguetes actuals, formant una secció mixta, aconseguint, anivellar les diferents cotes de cada forjat. En alguns punts concrets serà necessari utilitzar perfils metàl·lics per poder obrir panys en el mur de càrrega central. Es reforçarà la fonamentació i es farà una nova solera de planta baixa, tota al mateix

nivell. El forjat de l'altell s'enderrocarà, donat que no figura en cap llicència ni legalització del districte. També s'enderrocarà la planta àtic, perquè tampoc figura en cap dels documents amb llicència disponibles al districte ni a l'arxiu.

Per tal d'adaptar-nos el màxim possible a la normativa vigent, s'enderroquen les terrasses que es formen als altells a partir de la construcció total de la profunditat de la parcel·la en planta baixa, i es pren com a límit la línia de façana posterior existent, deixant tota la façana en el mateix pla. Això dona lloc a l'espai exterior a interior d'illa del local situat en planta baixa. També es proposa enderrocar el cos sobresortint per sobre de la planta àtic i la mateixa planta àtic, donat que aquesta no figura en les llicències atorgades amb anterioritat pel districte de l'Eixample.

Les instal·lacions existent estan totalment obsoletes, i per tant no és possible aprofitar cap de les instal·lacions vigents, per tant es proposa realitzar noves instal·lacions de sanejament, fontaneria, electricitat, telecomunicacions, sistema d'aigua calenta sanitària i climatització. Es proposa un sistema amb plaques fotovoltaïques que subministri l'electricitat al sistema comunitari, i el sistema d'aigua calenta sanitària i climatització realitzat amb sistema d'aerotermita. Tant les plaques fotovoltaïques, com les unitats exteriors del sistema d'aerotermita es col·locaran a la coberta, accessibles només per a manteniment a través del nucli d'escala.

Respecte als tancaments es proposen diferents solucions segons la façana a tractar.

A la façana de carrer, es proposa afegir un trasdossat de 10cm, amb llana de roca, al mur existent de 30cm de maó massís amb morter de calç pintat. Es substituiran totes les fusteries existents, per noves fusteries de fusta, i es col·locaran persianes noves exteriors enrotllables, tipus persiana Barcelona, per tal d'aconseguir una protecció solar i privacitat interior.

A la façana posterior, a interior d'illa, es proposa afegir 8cm de SATE per l'exterior de la façana existent de paredó de 7cm de gruix i morter continu. Per l'interior, s'afegirà un trasdossat de 6cm amb llana de roca. Les fusteries amb ampit, seran substituïdes per balconeres noves de fusta, i es col·locaran persianes exteriors enrotllables, tipus persiana Barcelona, per tal d'aconseguir un a protecció solar i privacitat interior.

El pati interior de ventilació, es realitzarà amb una fulla de 14cm de maó massís, amb una capa de 8cm de SATE per l'exterior i un trasdossat de 6cm amb llana de roca a l'interior.

MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes

QUADRE DE SUPERFÍCIES		HABITATGE PLURIFAMILIAR	
HABITATGE TIPUS		A	
QUANTITAT		1	
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)			
1r 1r			
CLASSIFICACIÓ (Complert o reduït)		complert	
NOMBRE DE DORMITORIS		1	
Peça		Superfície útil	
SUPERFÍCIES INTERIORS			
E-M-C	ESTAR - MENJADOR - CUINA	20,13	
H1	HABITACIÓ 1	10,16	
H2	HABITACIÓ 2		
H3	HABITACIÓ 3		
H4	HABITACIÓ 4		
CH 1	CAMBRA HIGIÈNICA	3,14	
CH 2	CAMBRA HIGIÈNICA PETITA		
V	VESTÍBUL	2,21	
P	PASSADÍS - DISTRIBUÏDOR		
ES	ESTUDI	5,94	
ER	ESPAI RENTAT DE ROBA		
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	41,58	41,58
SUPERFÍCIES EXTERIORS			
Bc	BALCÓ	1,90	
Pt	PATI	6,77	
Rt	RENTADOR EXTERIOR		
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	8,67	4,16
TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE		45,74

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

QUADRE DE SUPERFÍCIES

HABITATGE PLURIFAMILIAR

HABITATGE TIPUS	B
QUANTITAT	1
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
1r 2r	

CLASSIFICACIÓ (Complert o reduït)	complert
NOMBRE DE DORMITORIS	1

Peça	Superfície útil

SUPERFÍCIES INTERIORS			
E-M-C	ESTAR - MENJADOR - CUINA	18,07	
H1	HABITACIÓ 1	10,57	
H2	HABITACIÓ 2		
H3	HABITACIÓ 3		
H4	HABITACIÓ 4		
CH 1	CAMBRA HIGIÈNICA	3,36	
CH 2	CAMBRA HIGIÈNICA PETITA		
V	VESTÍBUL	1,57	
P	PASSADÍS - DISTRIBUÏDOR		
ES	ESTUDI	5,97	
ER	ESPAI RENTAT DE ROBA	2,32	
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	41,86	41,86

SUPERFÍCIES EXTERIORS			
Bc	BALCÓ		
Pt	PATI	6,75	
Rt	RENTADOR EXTERIOR		
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	6,75	3,38

TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE	45,24

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

QUADRE DE SUPERFÍCIES

HABITATGE PLURIFAMILIAR

HABITATGE TIPUS	C
QUANTITAT	2
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
2n 1a, 3r 1a	

CLASSIFICACIÓ (Complert o reduït)	complert
NOMBRE DE DORMITORIS	1

Peça	Superfície útil

SUPERFÍCIES INTERIORS			
E-M-C	ESTAR - MENJADOR - CUINA	20,13	
H1	HABITACIÓ 1	10,16	
H2	HABITACIÓ 2		
H3	HABITACIÓ 3		
H4	HABITACIÓ 4		
CH 1	CAMBRA HIGIÈNICA	3,14	
CH 2	CAMBRA HIGIÈNICA PETITA		
V	VESTÍBUL	2,21	
P	PASSADÍS - DISTRIBUÏDOR		
ES	ESTUDI	5,94	
ER	ESPAI RENTAT DE ROBA		
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	41,58	41,58

SUPERFÍCIES EXTERIORS			
Bc	BALCÓ	1,90	
Pt	PATI		
Rt	RENTADOR EXTERIOR		
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.	1,90	0,95

TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE	42,53

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

QUADRE DE SUPERFÍCIESHABITATGE PLURIFAMILIAR

HABITATGE TIPUS	D
QUANTITAT	2
IDENTIFICACIÓ (escala, pis, porta)	
2n 2a, 3r 2a	

CLASSIFICACIÓ (Complet o reduït)	complet
NOMBRE DE DORMITORIS	1

Peça	Superfície útil

SUPERFÍCIES INTERIORS			
E-M-C	ESTAR - MENJADOR - CUINA	18,07	
H1	HABITACIÓ 1	10,57	
H2	HABITACIÓ 2		
H3	HABITACIÓ 3		
H4	HABITACIÓ 4		
CH 1	CAMBRA HIGIÈNICA	3,36	
CH 2	CAMBRA HIGIÈNICA PETITA		
V	VESTÍBUL	1,57	
P	PASSADÍS - DISTRIBUÏDOR		
ES	ESTUDI	5,97	
ER	ESPAI RENTAT DE ROBA	2,32	
TOTAL	TOTAL ÚTIL INTERIOR	41,86	41,86

SUPERFÍCIES EXTERIORS			
Bc	BALCÓ		
Pt	PATI		
Rt	RENTADOR EXTERIOR		
TOTAL	TOTAL EXTERIOR COMPUT.		

TOTAL	TOTAL ÚTIL COMPUTABLE	41,86

NOTA: Les superfícies exteriors (balcons, terrasses, safareigs,...) computaran com a superfície útil en un 50% sense ultrapassar el límit del 10% de la superfície útil interior de l'habitatge.

QUADRE DE SUPERFÍCIES ÚTILS D'HABITATGES I ALTRES ESPAIS VINCULATS

HABITATGES					SUPERFÍCIES					
	ESCALA	PLANTA	PORTA	TIPUS	HABITATG.	ANNEXES	APARCAM.	TRASTERS	ALTRES	TOTALS
1		PRIMERA	1	A	45,74					45,74
2		PRIMERA	2	B	45,24					45,24
3		SEGONA	1	C	42,53					42,53
4		SEGONA	2	D	41,86					41,86
5		TERCERA	1	C	42,53					42,53
6		TERCERA	2	D	41,86					41,86
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
SUPERFÍCIES TOTALS					259,76					259,76

QUADRE DE SUPERFÍCIES ÚTILS DELS LOCALS

Escala	Porta	Sup.útil	Sup.exterior	Superfícies construïda

1		BAIX	76,21	68,21	86,28
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

TOTAL	76,21	68,21	86,28

SUPERFÍCIES CONTRUIDES - DISPOSICIÓ I DISTRIBUCIÓ

PLANTES	SUPERFÍCIE CONSTR. M2	LOCALS nombre	APARCAM. places	ANNEXES	HABITATGES nombre
BAIXA	152,57	1			
PRIMERA	129,70				2
SEGONA	122,93				2
TERCERA	122,93				2
TOTALS	528,13	1			6

RESUM DE SUPERFÍCIES

QUADRE DE SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES DELS HABITATGES

TIPUS	TIPOLOGIA*	S.ÚTIL TIPUS	S. CONST.TIPUS	QUANTITAT	S.ÚTIL TOTAL TIPUS	S. CONS.TOTAL TIPUS
A	1D+1b	45,74	54,92	1	45,74	54,92
B	1D+1b	45,24	53,81	1	45,24	53,81
C	1D+1b	42,53	51,54	2	85,06	103,08
D	1D+1b	41,86	50,43	2	83,72	100,86
TOTALS HABITATGES				6	259,76	312,67

QUADRE RESUM DE LES SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES TOTALS

XREF	Nombre	Superfície útil	Superfície construïda
HABITATGES	6	259,76	312,67
APARCAMENTS			
TRASTERS			
LOCALS		76,21	86,28
SALES POLIVALENTS (1)			
ESPAIS COMUNITARIS (2)		83,20	124,00
ALTRES DEPENDÈNCIES (3)		2,94	5,18
EQUIPAMENTS			
		422,11	528,13

- (1) Bugaderies i sales polivalents
- (2) Consergeria, vestíbuls, escales, ascensors i passadissos d'accés als habitatges.
- (3) Quartos d'instal·lacions i comptadors, cambra de neteja, cambra escombraries o recollida pneumàtica, badalots, ...

* P.E.: 4D+1b+1a: 4 dormitoris+1 bany+ 1 bany petit

Criteris d'amidament a efectes d'estudis econòmics:

- Terrasses i balcons:
- 2 i 3 cares obertes: superfície construïda el 50%, i superfície útil el 50% amb el límit del 10% de la superfície útil d'habitatge.
 - 1 cara oberta: superfície construïda el 100%, i superfície útil el 50% amb el límit del 10% de la superfície útil d'habitatge.
 - Terrasses sobre edificacions (locals, aparcaments, etc.), patis d'ús privat i jardins:

superfície construïda 50%, i superfície útil el 50% amb el límit del 10% de la superfície útil d'habitatge.

Patis normatius:

- Superfície de pati inferior a 4 m2: comptabilitzar tota la seva superfície com a construïda.
- Superfície de pati entre 4 i 8 m2: comptabilitzar la meitat de la seva superfície com a construïda.
- Superfície de pati superior a 8 m2: no comptabilitzar-lo com a superfície construïda.

Patis no normatius:

- L'increment de superfície respecte del pati notrmatiu, no computarà a efectes de construïda

MD 2.5 Termini d'execució

- L'execució de les obres durarà entre 14 mesos.
- No es preveu la realització de diferents fases execució.

Barcelona, maig de 2022

Marc Seguí i Pié
Arquitecte

Jaime Prous
Arquitecte

MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i altres normatives

L’edifici actual, de planta baixa + 3 plantes, es troba en situació de volum disconforme. La llicència original data de 1873, posteriorment l’any 1890 es va realitzar una ampliació a la planta segona i tercera.

El present projecte no pretén l’augment de superfície, volum o nombre d’habitatges.

QUADRE TIPUS 1 – Paràmetres bàsics de planejament

La classificació urbanística actual segons planejament vigent es 13E (Subzona de la zona de densificació urbana Eixample).

Planejament vigent: Normes Urbanístiques del Pla General Metropolità - PGM.
MPGM puntual de les NNUU per a l’adequació del règim urbanístic del Conjunt Especial de l’Eixample.

Qualificació urbanística: Subzona de la zona de densificació urbana Eixample

Clau: 13E

Usos: Habitatge / Residencial / Comercial / Sanitari / Recreatiu / Esportiu / Religios i cultural / Oficines / Industrial

QUADRE TIPUS 2 – Quadre comparatiu dels paràmetres urbanístics

NORMATIVA URBANÍSTICA			
Departament d’urbanisme. -MPGM puntual de les NNUU per a l'adequació del règim urbanístic del Conjunt Especial de l'Eixample			
QUALIFICACIÓ URBANÍSTICA : 13E o Subzona de la zona de densificació urbana Eixample del PGM de Barcelona			
CATALOGACIO PATRIMONI: C o Béns amb elements d'interès			
	NORMATIVA	ESTAT ACTUAL	PROJECTE
LONGITUD FAÇANA MÍNIMA	8 m	8,71 m	8,71 m
TIPUS D’ORDENACIÓ	alineació a vial		
TIPUS EDIFICATORI	habitatge plurifamiliar		
PARCEL·LA	208,5m²		
PROF. EDIFICABLE	12 m	24 m	15,65 m
A.R.M	9 m	15,93 m	NO ES MODIFICA
NUMERO DE PLANTES	PB+1	PB+3P	NO ES MODIFICA
LONGITUD COSSOS TANCANTS	No es permeten	NO N’HI HA	NO N’HI HA
DENSITAT HABITATGES	564,98m²/80= 7Un	9 Un	6 Un
ALTELL A PB		sí	no
SUPERFICIE CONSTRUÏDA TOTAL	NO S’AUGMENTA	703 m²	531,10 m²
VOLUM TOTAL	NO S’AUGMENTA	2435,42 m³	1857 m³

MD 2.3 Descripció de l’edifici. Programa funcional. Descripció general dels sistemes.

MD 2.3.1 Configuració general

Per tal de millorar l’accessibilitat de l’edifici, es planteja un nou accés accessible i un nou nucli d’escales que inclou la instal·lació d’un ascensor, complint així la normativa d’accessibilitat que exigeix el Codi Tècnic de l’edificació.

El projecte proposa dividir l’edifici en tres franges, on es col·locaran dos habitatges per replà als extrems, donant o bé a la façana principal o bé a la posterior, i es situarà el nucli d’escala i ascensor a la franja central compartida amb el pati interior que ocupa la totalitat de l’alçada.

Actualment, hi ha un desnivell de 0,28 m entre la cota de carrer i part de l’actual planta baixa, es proposa anivellar tota la planta baixa a la cota de carrer, fent-la així accessible. L’obertura de la dreta dona accés al nou local. Es proposa l’accés a l’escala d’habitatges a l’obertura de l’esquerra, en comptes de la central, aconseguint així una major dimensió d’entrada. I es manté l’obertura central amb un tancament calat fix.

Es proposa mantenir la façana principal, renovant les fusteries a les plantes pis i disposant tancaments calats a planta baixa, per tal d’aconseguir un accés a l’edifici més pròxim a la dinàmica del carrer, un espai obert, però porxat. L’accés al local es preveu amb fusteries mixtes amb un sistema de tancament calat per tal de mantenir una imatge homogènia amb la resta de planta baixa.

La coberta es repararà, plana, on s’accedirà mitjançant una escala de gat fixa, donat que l’edifici es troba en situació de volum disconforme i no és possible augmentar el volum.

Donat que no es disposa de cap llicència, al districte, on l’altell estigui legalitzat o disposi de llicència conjunta amb la resta de l’edifici, s’opta per enderrocar aquesta planta, aconseguint així una planta baixa de força altura, més tres plantes pis.

Els habitatges de la nova proposta, 6 en total, per tal de complir amb les necessitats reals i la normativa d’habitabilitat constaran d’una habitació, sala d’estar-menjador-cuina, bany i estudi. Es tracta d’habitatges d’uns 50m² construïts amb una distribució al voltant de la peça humida, on la sala d’estar-menjador-cuina ocupa la meitat, que ventila i rep il·luminació natural per la façana, i les habitacions i estudis ocupen l’altre meitat, ventilant a façana i al pati interior respectivament.

En el disseny dels habitatges es considera el compliment del D. 141/2012 “Condicions mínimes d’habitabilitat dels habitatges i la cèdula d’habitabilitat”.

Els habitatges són practicables d’acord al D. 141/2012.

En l’interior dels habitatges l’alçada útil tindrà un valor mínim de 2,50m en sales, habitacions i cuines. En cambres higièniques tindrà un valor mínim de 2,20m.

Tots els habitatges disposen d’espais per a l’assecatge natural de la roba al pati interior, i de l’espai pertinent per a l’emmagatzematge personal i general.

MD 2.3.2 Programa funcional

Planta Baixa: Local

Local: El local, accessible a nivell de carrer, disposarà de tota la profunditat de l’edifici, de carrer a interior d’illa. A més farà ús de l’espai d’interior d’illa. Es col·locaran les instal·lacions necessàries que preveuen un espai de bany i una sortida de fums. El local es totalment independent de l’escala d’habitatges.

Planta Primera: 2 habitatges

Habitatge 01: Habitatge amb programa funcional practicable per a dues persones, compost d'estar-menjador-cuina practicable, 1 habitació doble practicable, 1 estudi practicable, 1 bany complet, 1 vestíbul i 1 espai independent per a l'equip de rentat de roba.

Habitatge 02: Habitatge amb programa funcional practicable per a dues persones, compost d'estar-menjador-cuina practicable, 1 habitació doble practicable, 1 estudi practicable, 1 bany complet i 1 vestíbul.

Planta Segona: 2 habitatges

Habitatge 01: Habitatge amb programa funcional practicable per a dues persones, compost d'estar-menjador-cuina practicable, 1 habitació doble practicable, 1 estudi practicable, 1 bany complet, 1 vestíbul i 1 espai independent per a l'equip de rentat de roba.

Habitatge 02: Habitatge amb programa funcional practicable per a dues persones, compost d'estar-menjador-cuina practicable, 1 habitació doble practicable, 1 estudi practicable, 1 bany complet i 1 vestíbul.

Planta Tercera: 2 habitatges

Habitatge 01: Habitatge amb programa funcional practicable per a dues persones, compost d'estar-menjador-cuina practicable, 1 habitació doble practicable, 1 estudi practicable, 1 bany complet, 1 vestíbul i 1 espai independent per a l'equip de rentat de roba. .

Habitatge 02: Habitatge amb programa funcional practicable per a dues persones, compost d'estar-menjador-cuina practicable, 1 habitació doble practicable, 1 estudi practicable, 1 bany complet i 1 vestíbul.

Zones comunes

Les zones de circulació garanteixen una amplada mínima de 1,20 m i una alçada útil lliure mínima de 2,20m.

MD 3 Prestacions de l’edifici: requisits a complimentar en funció de les característiques de l’edifici

L’edifici projectat proporcionarà unes prestacions de funcionalitat, seguretat i habitabilitat que garantiran les exigències bàsiques del CTE, en relació amb els requisits bàsics de la LOE, així com també donen resposta a la resta de normativa d’aplicació.

A continuació es defineixen els requisits generals a complimentar en el conjunt de l’edifici, que depenen de les seves característiques i ubicació, i que s’agrupen de la següent manera:

- Funcionalitat → Utilització: Condicions d’habitabilitat dels habitatges
→ Accessibilitat
- Seguretat → Estructural
→ en cas d’Incendi
→ d’Utilització
- Habitabilitat → Salubritat
→ Protecció contra el soroll
→ Estalvi d’energia
→ Altres aspectes funcionals dels elements constructius o de les instal·lacions per un ús satisfactori de l’edifici.

MD 3.1 Condicions de funcionalitat de l’edifici

MD 3.1.1 Condicions funcionals relatives a l’ús

MD 3.1.1.1 Compliment Decret d’Habitabilitat D 141/2012

El disseny de l’edifici dóna resposta a les condicions d’habitabilitat que determina el D 141/2012 “Condicions mínimes d’habitabilitat dels habitatges i la cèdula d’habitabilitat” de manera que es satisfà el requisit bàsic d’utilització establert a la LOE. S’adjunta la fitxa justificativa del D 141/2012, on es recullen les condicions mínimes d’habitabilitat de l’edifici, els habitatges i les zones comunes.

Quadre resum del programa funcional dels habitatges i compliment del D 141/2012:

Habitatges	Tipus B	Tipus A	Tipus D	Tipus C
Tipus	EMC+1H +1CH+E	EMC+1H+1CH+1E	EMC+1H +1CH+E	EMC+1H+1CH+1E
Perímetre de façana [m]	12,27	12,33	12,27	12,33
Sup. útil/9 [m²]	4,65	4,62	4,65	4,62
Superfície útil [m²]	41,85	41,55	41,85	41,55
EMC-Estar-menjador-cuina [m²]	18,07m²	20,12m²	18,07m²	22,12m²
H1-Dormitori 1 [m²]	10,57m²	10,14m²	10,57m²	10,14m²
ES-Estudi [m²]	5,97m²	5,94m²	5,97m²	5,94m²
CH1-Bany 1 [m²]	3,36m²	3,14m²	3,36m²	3,14m²
V-Vestíbul [m²]	1,57m²	2,21m²	1,57m²	2,21m²
ER-Espai rentat roba [m²]	2,32m²	-	2,32m²	-

A continuació s’adjunten les fitxes justificatives del Decret 141/2012.

MD 3.1.1.2 Compliment OME Habitatges

El disseny dels Habitatges dóna compliment a les condicions relatives a les OME
S’adjunten quadres resum del seu compliment

Art. 180. Nombre màxim d’habitatges

1. A les zones d'habitatge plurifamiliar, el nombre màxim d'habitatges que podrà construir-se en una determinada parcel·la, no serà superior al que resulta de dividir **la superfície total construïda de l'edifici pel mòdul de vuitanta metres quadrats (80 m2).**

2. Als efectes del present article, a les zones de casc antic i de densificació urbana, s'entén per superfície construïda de l'edifici, en actuacions de nova planta, la compresa entre els tancaments exteriors. S'inclouen els celoberts i patis de ventilació i s'exclouen els cossos sortints, la superfície de planta baixa que ultrapassi la fondària edificable, i els soterranis.

A la resta de zones, s’entén per superfície construïda de l'edifici la compresa entre els tancaments exteriors. S'hi inclouen els cossos sortints semitancats, es computen en un 50 per 100 de la seva superfície els cossos sortints oberts i se n'exclouen els patis de llums i de ventilació i els soterranis.

Superfície Construïda total/ 80m²: 564,98m²/80 m² = **7**Un màximes El projecte proposa 6 habitatges.

MD 3.1.1.3 Compliment Normes urbanístiques i ORME

Art. 234. Patis de ventilació

1. Els patis de ventilació poden ser interiors o mixtos, com els celoberts.

2. La dimensió i superfície mínima obligatòria dels patis de ventilació depèn de l'alçada. La dimensió del pati ha de ser la que permeti inscriure-hi un cercle de diàmetre igual a un setè de l'alçada total de l'edifici, amb un mínim de 2 m. que no produeixi en cap punt de la planta estrangulacions de menys de 2 m. i amb una superfície mínima segons la taula següent:

Alçada del pati (núm. plantes pis) Superfície mínima (m2)

1	5
2	5
3	7
4	9
5	11
6	13
7	15
més de 7	17

3. Regiran quant als patis de ventilació les regles següents:

- a. No és permès de reduir les llums mínimes interiors amb sortints.
- b. L'alçada del pati, a efectes de determinació de la superfície, s'ha d'amidar en nombre de plantes, des de la més baixa que el necessiti, fins a la més alta servida pel pati.
- c. El paviment del pati ha d'estar, com a màxim, a un metre per damunt del nivell del sòl de la dependència a ventilar o il·luminar.

4. Els patis de ventilació mixtos han de complir condicions anàlogues a les establertes per als celoberts mixtos.

5. Els patis de ventilació podran cobrir-se amb claraboies, sempre que es deixi un espai perifèric lliure sense tancament de cap tipus, entre la part superior de les parets del pati i la claraboia, amb una superfície de ventilació mínima del 20 per 100 superior a la del pati.

El projecte proposa un pati de 3 plantes amb una superfície lliure de 12.30m² (>7m² mínims), de dimensió en planta 3.90x3.62m (>2m mínims).

Es col·loca una claraboia mantenint l'espai perifèric mínim per ventilar, entre les parets del pati i la claraboia.

Art. 235 . Mínim de superfície conjunta de celoberts i patis de ventilació a planta pis

1. A les zones de nucli antic: Substitució de l'edificació antiga (12) i en densificació urbana, extensiva (13 a) i semiintensiva (13 b), sens perjudici del compliment de les condicions de superfície establertes per als celoberts i patis de ventilació, la suma de les corresponents als que s'estableixin a les plantes pis d'un edifici, assolirà un percentatge en relació amb la superfície edificable a l'altura reguladora superior al dotze (12).

Aquest article no és d'aplicació en aquest cas, tal com es justifica en el següent article 16 de la ORME.

Art. 16 ORME. Patis

5. En les actuacions integrals de rehabilitació que no suposin canvi d'ús, i que comportin una redistribució generalitzada de l'edifici, no serà d'aplicació la superfície mínima de patis del 12%. Això no obstant, els patis hauran d'assolir la superfície mínima exigida en els articles 233 i 234 de les NN UU segons el tipus de dependències que hi ventilin, però en cap cas es reduirà el percentatge de patis inicial quan aquest sigui inferior al 12%.

El projecte no necessita aplicar la superfície mínima de pati del 12% , perquè es tracta d'una actuació integral de rehabilitació que no suposa un canvi d'ús, i comporta redistribució general de l'edifici.

Àmbit d'aplicació:

■ Grup H Augment de superfície útil d'un habitatge sense afectació de l'estructura

✓ ■ Grup J Redistribució total de l'interior d'un habitatge sense modificació de la superfície

Annex 2

■ Construcció (apartat 3)	Característiques de la construcció que conforma o afecta l'habitatge: - ser sòlida - evitar que traspuï humitat - ser estanca a les aigües pluvials - evitar la inundació de l'habitatge - el sòl trepitjable tant de l'habitatge com del seu accés ha d'estar completament pavimentat, no ser polsegós i no implicar perill a les persones - els desnivells > 0,60m es protegiran amb elements protectors o baranes resistents als cops	✓
	Fontaneria: - Subministrament directe de xarxa - Captació pròpia o aforament → Dipòsit de 200 l / habitatge	✓
	Sanejament: - Connexió a xarxa pública de clavegueres: → Sí → No: Depuració prèvia	✓
	Electricitat: - Si l'habitatge està situat en un nucli urbà, o té la possibilitat d'estar connectat a una xarxa exterior de subministrament d'energia elèctrica amb condicions econòmiques similars a les d'un habitatge situat en nucli urbà, es garantiran les condicions fixades en l'apartat "Interior habitatge: electricitat"	✓
■ Espais d'accés a l'habitatge (apartat 6)	Accés: - Comunicació de l'habitatge amb el seu exterior - L'accés, no pot servir d'accés obligat a qualsevol local que no sigui d'ús exclusiu del mateix habitatge o comunitari	✓
	Il·luminació artificial: - Ha de tenir un sistema elèctric d'il·luminació de manera que quan s'hi transiti quedi il·luminat	✓

Annex 2

▪ Composició mínima (apartat 1)	Una sala (S), una cambra higiènica (CH), un equip de cuina instal·lat i permetre la instal·lació directa d'un equip de rentat roba.			✓
▪ Superfície útil interior (apartat 4)	 Su ≥ 20m ² ⁽¹⁾ ⁽²⁾			
▪ Instal·lacions (apartat 6)	- Fontaneria	Instal·lació d'aigua freda que: - està en bon estat - dóna servei, com a mínim, a: * pica de la cuina * lavabo * banyera o dutxa * equip rentat de roba Instal·lació d'aigua calenta (ACS) que: - està en bon estat - dóna servei, com a mínim, a: * pica de la cuina * lavabo * banyera o dutxa - admet un consum seguit d'ACS en les següents condicions: 50 l a 40°C amb un cabal ≥ 10 l/m		✓
	- Sanejament	- Xarxa d'evacuació que * està en bon estat * connecta amb tot l'equip que el requereix - Tots els desguassos tenen un dispositiu sifònic		✓
	- Electricitat	mecanismes núm. segons dependència o equip	Característiques de la instal·lació interior: - disposa, com a mínim, d'un interruptor de control de potència (ICP) - no implica un risc per a les persones ni perturbacions en el normal funcionament d'altres instal·lacions	✓
		punts de llum ≥ 1 amb interruptor independent a cada peça		
		endolls ≥ 1 per a cada aparell d'equip obligatori		
		≥ 2 sala		
		≥ 4 sala amb equip de cuina		
		≥ 2 cuina		
		≥ 1 habitacions		

⁽¹⁾ Superfície útil interior: superfície amb alçada lliure $\geq 1,90\text{m}$

⁽²⁾ **Superfície mínima de l'habitatge usat o preexistent:** es contempla l'excepcionalitat dels habitatges de superfície útil mínima entre 15 i 20m², que hagin estat construïts amb llicència d'obres sol·licitada abans de l'1 de febrer de 1984 i que disposin de cèdula d'habilitat vigent obtinguda abans de l'entrada en vigor d'aquest Decret (3/11/2012).

DECRET 141/2012 "Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cédula d'habitabilitat"

SALA (S) ✓

Superfície útil → - $S_u \geq 10 \text{ m}^2$ - Si conté equip de cuina: 14 m^2	Configuració → - alçada útil mínima $\geq 1,90\text{m}$ - admet la inscripció d'un quadrat en planta de $2,40 \times 2,40\text{m}$ - no té cap estrangulació en planta $< 1,40\text{m}$ (excepte en el pas entre sala d'estar-cuina) - si la sala inclou l'espai de l'equip de cuina (EMC), la superfície vertical oberta que relacioni els dos espais $\geq 1,40\text{m}^2$
Ventilació → - obertura en façana, directa o a través de galeria a: * espai públic * pati d'illa * pati parcel·la amb superfície en planta $\geq 4\text{m}^2$ i permet la inscripció d'un cercle de $\varnothing \geq 1,80\text{m}$ - sup. obertures: $\geq 0,80\text{m}^2$ entre $0,80\text{m}$ i 2m d'alçada	Característiques → - no conté cap aparell higiènic - no es fa a través seu l'obertura a l'exterior o la ventilació obligatòria de cap altra peça

Tipus de treball	Requisits tècnics	Requisits de personal
Superfície útil ⁽¹⁾ → - S ≥ 5m² (preexistents) - S ≥ 6m² (noves)	Configuració → - alçada útil mínima ≥ 1,90m	Tipus de treball - habitatge de 5m²: * admet la inscripció d'un quadrat en planta de 1,80m x 1,80m - habitatge de 6m²: * admet la inscripció d'un quadrat en planta de 2,00m x 2,00m ⁽²⁾ * en habitatges de ≥ 3 habitacions: almenys una habitació admet la inscripció d'un quadrat en planta de 2,60m x 2,60m ⁽²⁾ (aplicable en intervencions del grup J)
Ventilació → - obertura en façana, directa o a través de galeria a: * espai públic * pati d'illa * pati de parcel·la - sup. obertures: ≥ 0,40m² entre 0,80m i 2m d'alç.		
Característiques → - es pot independitzar - no conté: * l'equip obligatori de cuina ni rentat de roba * cap aparell higiènic que sigui un vàter, safareig o abocador		

Configuració →	- alçada útil mínima ≥ 1,90m	Ventilació →	- directa a l'aire lliure - a través de conducte:
EQUIP DE CUINA			* vertical: activat estàticament, o bé activat mecànicament * horitzontal: activat mecànicament
Composició →	- com a mínim, per una aigüera i un aparell de cocció elèctric o de gas i en una mateixa peça		
Característiques →	- la peça on està inclòs no disposa de cap aparell higiènic		

Composició → - CH preexistent: * conté vàter - CH nova: * conté tot l'equip higiènic obligatori (excepte el rentamans que pot estar situat en un espai de circulació) Configuració → - alçada útil mínima ≥ 1,90m - l'agrupació dels aparells higiènics és lliure	Ventilació → - directa a l'aire lliure (façana, espai públic, pati d'illa, pati de parcel·la, pati de ventilació) - a través de conducte: * vertical: activat estàticament, o bé activat mecànicament * horitzontal, activat mecànicament Característiques → - és independentzable - la dutxa o banyera té impermeabilitzat el seu sòl i els seus paraments fins a una alçada ≥ 2,10m.
EQUIP HIGIÈNIC	
Composició →	- format, com a mínim, per : * un vàter * un lavabo * una dutxa o banyera en bon estat.

Composició →	Disposa de:	- una presa d'aigua freda - un desguàs - una presa de corrent	Configuració / Ventilació → - peça que té un finestral que dona directament a l'aire lliure - superfície vidriada $\geq 60\%$ superfície de façana - superfície d'il·luminació i ventilació $\geq \sum$ superfícies d'il·lum. i ventil. de les estances que s'obrin a l'ext.

⁽¹⁾ Només s'admeten habitacions de 5m² en cas d'intervencions del grup H quan siguin habitacions preexistents en les que no s'actua. Les habitacions noves han de tenir una superfície mínima de 6m².

⁽²⁾ Els quadrats de 2,60 i 2,00m no podran ser envaïts pel batent de les portes ni per l'espai destinat a emmagatzematge.

MD 3.1.2 Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat

El disseny de l'edifici incorpora les condicions d'accessibilitat establertes per la Llei 18/2007 del Dret de l'habitatge, el Codi d'Accessibilitat de Catalunya (D. 135/1995) i el CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, de manera que es satisfà el requisit bàsic d'accessibilitat fixat a la LOE.

Així doncs:

L'accessibilitat exterior que comunica l'edifici amb la via pública es resol mitjançant un itinerari accessible.

L'accessibilitat vertical s'assoleix mitjançant un itinerari accessible que comunica l'accés de l'edifici amb els habitatges ubicats a les diferents plantes i amb les dependències comunitàries.

Aquesta comunicació vertical es resol amb un ascensor practicable amb un únic sentit d'accés i de dimensions de cabina 1,10m x 1,40m (amplada x profunditat) que comunica totes les plantes.

L'accessibilitat horitzontal, la comunicació del punt d'accés a cada planta fins als habitatges es resol mitjançant un itinerari accessible.

A continuació s'adjunta la fitxa justificativa del D.135/1995, i del DB SUA on es recullen les condicions que presenta aquest itinerari practicable.

CTE	Paràmetres del DB SUA per donar compliment a les exigències de Seguretat d'Utilització i accessibilitat	RESIDENCIAL HABITATGE plurifamiliar ^(*)	SUA

Ref. del projecte **Rehabilitació edifici d'habitatges Passatge Gaiola 15**

AMBIT D’APLICACIÓ

Nova construcció		Ampliació ⁽¹⁾		Reforma ⁽²⁾		Rehabilitació	✓	Canvi d'ús ⁽¹⁾	

Les **condicions d'accessibilitat** es resolen en un document a part en el qual es té en consideració la normativa específica d'accessibilitat (DB SUA, D135/1995, Llei 17/2008 i D 141/2012)

CONJUNT EDIFICI	1	ENVOLVENT (pell de l'edifici) ✓					
	2	EDIFICI	2.1	INTERIOR DE L'HABITATGE (Annex A "Terminologia" del DB SUA s'especifica que és ús restringit) ✓			
			2.2	ZONES COMUNES interiors i exteriors Zones comunes interiors: zones de pas i circulació (passadissos, escales, rampes...), espais d'ús comú (sales, serveis higiènics, etc.) Zones comunes exteriors: Circulació exterior vinculada a l'accés i espais comuns de l'edifici] ✓			
	3	INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP		→ Veure fitxa específica, SUA-8			
	4	USOS associats a l'habitatge:	PETITS RECINTES	* aparcament (Sc ≤ 100m ²) i trasters		→ Veure document annex	
			APARCAMENT	Sc > 100m ² → Veure fitxa específica: Aparcament associat a habitatge, SUA-7			
			PISCINA	→ Veure fitxa específica, SUA-6			

1	ENVOLVENT (pell de l'edifici)				Contemplat en projecte	
BARRERES DE PROTECCIÓ, Característiques	SUA 1	▶ ALTURA de les barreres (h), segons desnivell (ΔH) a protegir:	- ΔH ≤ 0,55m → no cal barrera de protecció	✓		
			- 0,55m < ΔH ≤ 6m → h ≥ 0,90m	✓		
			- ΔH > 6m → h ≥ 1,10m	✓		
		▶ CONFIGURACIÓ	* No són escalables ⁽³⁾ i es limita la mida de les obertures al pas d'una esfera de Ø < 0,10m ⁽⁴⁾	✓		
		▶ RESISTENCIA de les barreres de protecció	* Habitatges → Resistiran una força horitzontal q _k ≥ 0,8 kN/m ⁽⁵⁾	✓		
			* Cobertes accessibles només per a conservació → força horitzontal q _k ≥ 0,8 kN/m ⁽⁵⁾	✓		
			* Cobertes transitables accessibles només privadament → força horitzontal q _k ≥ 1,6 kN/m ⁽⁵⁾	✓		
			* Administratiu, trasters, locals comercials → Resistiran una força horitzontal q _k ≥ 0,8 kN/m ⁽⁵⁾			
SUPERFÍCIES DE VIDRE EXTERIOR	SUA 1	▶ NETEJA En vidres transparents, a una alçada > 6m sobre rasant, cal garantir-la mitjançant:	* Vidres practicables o fàcilment desmontables, o bé	✓		
			* Es permet la neteja des de l'interior en les següents condicions: - es garanteix l'accessibilitat de les superfícies de vidre ⁽⁶⁾ - vidres reversibles: dispositiu de bloqueig amb posició invertida	✓		
	SUA 2	▶ PROTECCIÓ A IMPACTES Identificar les àrees de risc d'impacte -a les portes i paraments fixes ⁽⁷⁾ - i protegir-les, mitjançant:	* Disposició de barreres de protecció que n'impedeixin l'impacte, o bé	✓		
			* Resistir, sense trencar, un nivell d'impacte -x (y) z- ⁽⁸⁾ en funció del desnivell (ΔH) existent entre els dos costats de la superfície de vidre:	ΔH < 0,55m → classe "1,2 ó 3 (B ó C) qualsevol " ⁽⁸⁾ 0,55m ≤ ΔH ≤ 12m → classe "qualsevol (B ó C) 1 ó 2 " ⁽⁸⁾ ΔH > 12m → classe "qualsevol (B ó C) 1" ⁽⁸⁾	✓ ✓ ✓	
			SUA 2	▶ SENYALITZACIÓ Identificar les grans superfícies de vidre, de les zones comunes, que es puguin confondre amb portes i obertures, a través:	* Senyalització visualment contrastada inferior→ alçada: 0,85m ±1,10m, i superior → alçada: 1,50m ±1,70m, o bé	✓
					* Disposició de muntants separats a una distància ≤ 0,60m, o bé	✓
			* Col·locació d'un travesser a una alçada entre 0,85m i 1,10m	✓		
	ELEMENTS PRACTICABLES	SUA 2	▶ PROTECCIÓ A ENGANXADES	* Portes corredisses d'accionament manual → es garanteix distància ≥ 0,20m a qualsevol element fix	✓	
* Portes de vianants automàtiques → tindran marcatge CE						
* Elements d'obertura i tancament automàtic → disposaran dispositius adequats al tipus d'accionament, compliran amb les especificacions tècniques pròpies i tindran marcatge CE				✓		

^(*) Edificis plurifamiliar amb ascensor i sense habitatges adaptats

CTE	Paràmetres del DB SUA per donar compliment a les exigències de Seguretat d'Utilització i accessibilitat	RESIDENCIAL HABITATGE plurifamiliar ^(*)	SUA

2. EDIFICI		2.1. Interior de l'HABITATGE (ús restringit)			Contemplat en projecte	
DESNIVELLS interiors (Balcons i finestres ja contemplats a l'envolvent)	SUA 1	* ≤ 0,55m	→ No cal barrera de protecció			✓
		* > 0,55m	→ PROTECCIÓ dels desnivells col·locant una barrera de protecció, o bé			✓
			→ La disposició constructiva fa molt improbable la caiguda			✓
BARRERES DE PROTECCIÓ	SUA 1	▶ ALTURA de les barreres (h): en funció del desnivell (ΔH) a protegir:	* 0,55m < ΔH ≤ 6m → h ≥ 0,90m			✓
			* ΔH > 6m → h ≥ 1,10m			✓
			* ΔH > 6m i ull d'escala d'amplada < 0,40m → h ≥ 0,90m			✓
		▶ CONFIGURACIÓ	* No són escalables ⁽³⁾ i es limita la mida de les obertures al pas d'una esfera de Ø < 0,10m ⁽⁴⁾			✓
		▶ RESISTENCIA de les barreres de protecció: Resistiran una força horitzontal q _k ≥ 0,8 kN/m ⁽⁵⁾				✓
CONDICIONS GENERALS	SUA 2	▶ IMPACTES	* Altura lliure de pas: ≥ 2,10m; portes ≥ 2,00m			✓
			* Protecció dels elements volats d'altura < 2m (permet la seva detecció pels bastons de les persones amb discapacitat)			✓
	SUA 2	▶ SUPERFÍCIES DE VIDRE: protecció a impactes Identificar les àrees de risc d'impacte -a les portes i paraments fixes ⁽⁷⁾ - i protegir-les, mitjançant:	* Disposició de barreres de protecció que n'impedeixin l'impacte, o bé			
			* Resistir, sense trencar, un nivell d'impacte -x (y) z- ⁽⁸⁾ en funció del desnivell (ΔH) existent entre els dos costats de la superfície de vidre:	ΔH < 0,55m → classe "1,2 ó 3 (B ó C) qualsevol " ⁽⁸⁾		✓
				0,55m ≤ ΔH ≤ 12m → classe "qualsevol (B ó C) 1 ó 2 " ⁽⁸⁾		✓
			ΔH > 12m → classe "qualsevol (B ó C) 1" ⁽⁸⁾		✓	
SUA 2	▶ ENGANXADES	* Portes corredisses d'accionament manual → es garanteix distància ≥ 0,20m a qualsevol element fix			✓	
CONDICIONS PARTICULARS • ESCALES	SUA 1	▶ Amplada dels trams:	≥ 0,80m (D. 141/2012 "Condicions d'Habitabilitat" fixa una amplada ≥ 0,90m)			✓
		▶ Graons:	- frontal ≤ 0,20m			✓
			- estesa ≥ 0,22m			
		- s'admeten graons sense frontal ⁽⁹⁾			✓	
		▶ Replans:	→ s'admeten partits amb graons a 45°			✓
		▶ Barreres de protecció:	→ els costats oberts disposaran de baranes → configuració segons definició anterior			✓
		▶ Escales de traçat corbat:	* graons → el costat més estret ≥ 0,05m → el costat més ample ≤ 0,44m			✓
* mesura de l'estesa:			→ trams amplada <1m a l'eix → trams amplada ≥ 1m a 0,50m del costat més estret		✓	
• RAMPES		No hi ha especificacions per a l'ús restringit				
BANYS I CAMBRES HIGIÈNIQUES	SUA 2	▶ Dutxes i banyeres → la superfície vidrada de les seves portes i tancaments seran elements laminats o trempats que aguantin sense trencar un impacte nivell 3 ⁽¹⁰⁾				✓
	SUA 3	▶ Si tenen dispositiu de bloqueig des de l'interior disposaran d'un sistema de desbloqueig des de l'exterior				✓
LOCALS DE RISC		Garatge, trasters, etc. → Veure l'apartat d'usos associats a l'habitatge				
TANCAMENTS (exteriors)	SUA 1	▶ SUPERFÍCIES DE VIDRE TRANSPARENT EXTERIOR: neteja		Aspectes contemplats a l'apartat de l'ENVOLVENT de l'edifici		
	SUA 2	▶ SUPERFÍCIES DE VIDRE: protecció a impactes				
	SUA 2	▶ ENGANXADES				

^(*) Edificis plurifamiliar amb ascensor i sense habitatges adaptats

CTE	Paràmetres del DB SUA per donar compliment a les exigències de Seguretat d'Utilització i accessibilitat	RESIDENCIAL HABITATGE plurifamiliar ^(*)	SUA

2. EDIFICI	2.2. Zones comunes INTERIORS i EXTERIORS (A no ser que s'indiqui el contrari, els paràmetres que a continuació s'especifiquen són d'aplicació tant per a interiors com per a exteriors)	Contemplat en projecte

CONDICIONS GENERALS • passadissos, • escales, • rampes, • espais comuns, • circulació exterior vinculada a l'accés i espais comuns de l'edifici, • etc.	SUA 1	▶ DESNIVELLS	* ≤ 0,55m	→ No cal barrera de protecció	✓
			* > 0,55m	→ PROTECCIÓ dels desnivells col·locant una barrera de protecció, o bé	✓
				→ La disposició constructiva fa molt improbable la caiguda	✓
	SUA 1	▶ BARRERES DE PROTECCIÓ dels desnivells	* Altura (h), segons desnivell (ΔH) que es protegeix:	- 0,55m < ΔH ≤ 6m → h ≥ 0,90m - ΔH > 6m → h ≥ 1,10m - ΔH > 6m i ull d'escala d'amplada < 0,40m → h ≥ 0,90m	✓ ✓ ✓
			* Configuració:	* No són escalables ⁽³⁾ i es limita la mida de les obertures al pas d'una esfera de Ø < 0,10m ⁽⁴⁾	✓
			* Resistència:	- Circulació de persones: força horitzontal q _k ≥ 0,8 kN/m ⁽⁵⁾ - Circulació de persones i vehicles: força horitzontal q _k ≥ 1,6 kN/m ⁽⁵⁾	✓ ✓
	SUA 1	▶ CONDICIONS DELS TERRES: caigudes	* Interiors:	- No tenen juntes que sobresurtin més de 4mm - Els elements sortints del nivell del paviment, petits i puntuals, no han de sobresortir més de 12mm i el sortint de més de 6mm han de formar angle amb el paviment < 45° (segons el sentit de circulació) - Els desnivells ≤ 5cm es resolen amb pendent ≤ 25%	✓ ✓ ✓
			- Les perforacions / forats dels terres són < al pas d' una esfera de Ø 15mm		✓
			* Si hi ha barreres per delimitar les zones de circulació → alçada ≥ 0,80m		✓
	SUA 2	▶ CONFIGURACIÓ DELS ESPAIS DE CIRCULACIÓ: protecció a impactes	* Elements fixes que sobresurtin de les façanes → altura de col·locació ≥ 2,20m (z. ext.)		✓
			* Altura lliure de pas → ≥ 2,20m; portes → ≥ 2,00m (zones interiors)		✓
			* Protecció dels elements volats d'altura < 2m limitant-ne l'accés a ells permet la seva detecció pels bastons de les persones amb discapacitat visual)		✓
			* Protecció dels elements sortints de les parets que no arrenquin del terra i que presentin risc d'impacte → entre una altura de 0,15m i 2,20m poden sobresortir ≤ 0,15m		✓
			* Passadissos d'amplada < 2,50m no són envaïts per l'obertura de les portes de pas (excepte zones d'ocupació nul·la ⁽¹¹⁾) situades en el seus laterals (z. interior)		✓
			* Passadissos d'amplada ≥ 2,50m l'obertura de les portes de pas no ha d'envair l'amplada mínima necessària per a les vies d'evacuació (z. interior)		✓
	SUA 2	▶ SUPERFÍCIES DE VIDRE: protecció a impactes Identificar les àrees de risc d'impacte →a les portes i paraments fixes ⁽⁷⁾ i protegir-les, mitjançant:	* Disposició de barreres de protecció que n'impedeixin l'impacte, o bé		✓
			* Resistir, sense trencar, un nivell d'impacte -x (y) z- ⁽⁸⁾ en funció del desnivell (ΔH) existent entre els dos costats de la superfície de vidre:	ΔH < 0,55m → classe "1,2 ó 3 (B ó C) qualsevol " ⁽⁸⁾ 0,55m ≤ ΔH ≤ 12m → classe "qualsevol (B ó C) 1 ó 2 " ⁽⁸⁾ ΔH > 12m → classe "qualsevol (B ó C) 1" ⁽⁸⁾	✓ ✓ ✓
	SUA 2	▶ SUPERFÍCIES DE VIDRE: senyalització Identificar les grans superfícies de vidre que es puguin confondre amb portes i obertures, mitjançant:	* Senyalització visualment contrastada inferior → altura: 0,85m ÷ 1,10m, i superior → altura: 1,50m ÷ 1,70m, o bé		✓
			* Disposició de muntants separats a una distància ≤ 0,60m, o bé		✓
			* Col·locació d'un travesser a una altura entre 0,85m i 1,10m		✓
	SUA 2	▶ ELEMENTS PRACTICABLES: protecció a impactes i enganxades	* Portes de vaivé → disposaran elements translúcids o transparents entre 0,70m i 1,50m d'altura, com a mínim (interior)		
			* Portes corredisses d'accionament manual → es garanteix distància ≥ 0,20m a qualsevol element fix		✓
			* Portes de vianants automàtiques → tindran marcatge CE		
			* Elements d'obertura i tancament automàtic → disposaran dispositius adequats al tipus d'accionament, compliran amb les especificacions tècniques pròpies i tindran marcatge CE		✓
	SUA 3	▶ RECINTES TANCATS: immobilització	* La força d'obertura de les portes de sortida serà ≤ 140 N (interior)		✓
	SUA 4	▶ IL·LUMINACIÓ (els valors per a les escales i rampes es recullen a l'apartat corresponent)	* Enllumenat normal (valors mesurats a nivell de terra, factor d'uniformitat mig ≥ 40%)	Nivell d'il·luminació, il·luminància E ≥ ▶ en zones de circulació de: INTERIOR EXTERIOR	
			- persones	100 lux 20 lux	✓
			* Enllumenat d'emergència (valors mesurats a nivell de terra)	▶ en sortides i recorreguts d'evacuació: - E ≥ 1 lux al llarg de l'eix central - E ≥ 0,5 lux en la banda central ⁽¹²⁾ ▶ instal·lacions manuals de PCI, equips de seguretat, quadres d'enllumenat → E ≥ 5 lux	✓

^(*) Edificis plurifamiliar amb ascensor i sense habitatges adaptats

CTE	Paràmetres del DB SUA per donar compliment a les exigències de Seguretat d'Utilització i accessibilitat	RESIDENCIAL HABITATGE plurifamiliar ^(*)	SUA

2. EDIFICI	2.2. Zones comunes INTERIORS i EXTERIORS (continuació) (A no ser que s'indiqui el contrari, els paràmetres que a continuació s'especifiquen són d'aplicació tant a zones interiors com a exteriors)	Contemplat en projecte

CONDICIONS PARTICULARS • RAMPES	SUA 1	Rampes en itineraris accessibles				
		▶ Pendent, p:	Longitudinal * p ≤ 10% en trams < 3m de llargada * p ≤ 8% en trams < 6m de llargada * 4< p ≤ 6% en trams ≤ 9m de llargada		Transversal * p ≤ 2%	✓
		▶ Trams:	* amplada ≥ 1,20m, i sempre donant resposta a l'amplada necessària per a evacuació (DB SI 3) * llargària màxima tram ≤ 9m (rectes o amb radi de curvatura ≥ 30m) * A l'inici i al final de cada tram hi ha una superfície horitzontal ≥ 1,20m de llargària en la direcció de la rampa.			✓
		▶ Replans:	* entre trams sense canvi de direcció → amplada ≥ la de la rampa; llargària ≥ 1,50m (a l'eix)			
			* entre trams amb canvi direcció → l'amplada de la rampa no es reduirà al llarg del replà			
			* els passadissos d'amplada < 1,20m i les portes es situen a > 1,50m de l'arrencada d'un tram			✓
		▶ Passamans	Per a rampes amb pendent (p): p ≥ 6% l desnivell > 18,5cm			✓
			* continu i als dos costats a una altura entre 0,90m -1,10m, i			✓
			* un altre a alçària entre 0,65m – 0,75m			✓
			* trams de rampa de l>3m → prolongació horitzontal dels passamans > 0,30m en els extrems			
			* seran continus, fermes i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 4cm l el sistema de subjecció no interfereix el pas continu de la ma.			✓
		▶ Elements protectors	* Elements de protecció lateral d'alçària ≥ 10cm per als costats oberts de les rampes amb p≥ 6% i desnivell >18,50cm.			✓
	SUA 1	Rampes en itineraris no accessibles				
		▶ Pendent, p:	* 6% < p ≤ 12%			
		▶ Trams:	* amplada ≥ 1,00m (veure fitxa garatge per a la configuració de la rampa per a vehicles i vianants) * llargària màxima serà ≤ 15m (D 135/1995 → itinerari practicable: llargària màxima sense replà ≤ 10m)			
		▶ Replans:	* entre trams sense canvi de direcció → amplada ≥ 1,00m; longitud ≥ 1,50m			
			* entre trams amb canvi direcció → l'amplada de la rampa no es reduirà al llarg del replà			
			* a una distància < 0,40m de l'arrencada d'un tram, no hi haurà ni portes ni passadissos d'amplada < 1,20m			
		▶ Passamans	* col·locació 1 costat →	rampes amb desnivell > 0,55m i amplada ≤ 1,20m		
			* col·locació 2 costats →	rampes amb desnivell > 0,55m i amplada > 1,20m		
* altura de col·locació → 0,90m ÷ 1,10m (D. 135/1995 "Codi d'Accessibilitat" → entre 0,90m ÷ 0,95m)						
* seran continus, fermes i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 0,04m i el sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la ma.						
SUA 1	Rampes per a circulació de persones i vehicles					
	▶ Pendent, p:	* p ≤ 16%				
SUA 4	Qualsevol tipus de rampa:					
	▶ IL·LUMINACIÓ	* Enllumenat normal (valors mesurats a nivell de terra, factor d'uniformitat mig ≥ 40%)	Nivell d'il·luminació, il·luminància E ≥			
			▶ en zones de circulació de:	INTERIOR	EXTERIO	
			- persones	100 lux	20 lux	
		* Enllumenat d'emergència (valors mesurats a nivell de terra)	▶ en sortides i recorreguts d'evacuació (interior) - E ≥ 1 lux al llarg de l'eix central - E ≥ 0,5 lux en la banda central ⁽¹²⁾			
• ESCALES	SUA 1	▶ Graons:	- frontal 0,13 ≤ F ≤ 0,185m - estesa, E ≥ 0,28m - 0,54m ≤ 2F +E ≤ 0,70m (al llarg de tota l'escala)			✓
			* Evacuació descendent → s'admeten graons sense frontal → s'admeten graons amb ressalts			✓
			* Evacuació ascendent → graons amb frontal ⁽¹³⁾ i sense discontinuïtats			✓
		▶ Trams:	- amplada ≥ 1,00m - salvarà una altura ≤ 3,20m - podran ser rectes, corbats o mixtes - entre dues plantes consecutives d'una mateixa escala tots els graons tindran el mateix frontal - entre dos trams consecutius de plantes diferents el frontal podrà variar com a màxim ±10mm - tots els graons dels trams rectes tindran la mateixa estesa i mida ≥ amplada de l'escala			✓
			▶ Replans:	* entre trams sense canvi de direcció → amplada ≥ 1,00m ; longitud ≥ 1,00m		
		* entre trams amb canvi direcció → l'amplada de l'escala no es reduirà al llarg del replà			✓	

^(*) Edificis plurifamiliar amb ascensor i sense habitatges adaptats

CTE RD 314/2006 , RD 1371/2007, les correccions d'errades (BOEs 2012/2007, 25/1/2008 i 23/04/2009) i modificacions RD 173/2010 (BOE 11/3/2010) · Oficina Consultora Tècnica · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.4 juliol 2011mod

CTE		Paràmetres del DB SUA per donar compliment a les exigències de Seguretat d'Utilització i accessibilitat		RESIDENCIAL HABITATGE plurifamiliar (*)		SUA		
2. EDIFICI		2.2. Zones comunes INTERIORS i EXTERIORS (continuació)				Contemplat en projecte		
		(A no ser que s'indiqui el contrari, els paràmetres que a continuació s'especifiquen són d'aplicació tant a zones interiors com a exteriors)						
CONDICIONS PARTICULARS (Continuació)	· ESCALES	▶ Passamans:	* col·locació 1 costat → escales amb desnivell > 0,55m i amplada ≤ 1,20m			✓		
			* col·locació 2 costat → escales amb desnivell > 0,55m i amplada > 1,20m					
			- altura de col·locació → 0,90m ÷ 1,10m (D.135/1995 "Codi d'Accessibilitat" → entre 0,90m ÷ 0,95m)			✓		
			- seran continus, fermes i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 0,04m i el sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la ma.			✓		
		* Escalles amb trams de traçat corbat: (paràmetres addicionals)						
		- estesa: E ≥ 0,28m a 0,50m del costat més estret i E ≤ 0,44m al costat més ample el costat més estret serà ≥ 0,17m per poder computar com a amplada útil es mesurarà a cada graó, segons la direcció de la marxa.						
		- 0,54m ≤ 2F +E ≤ 0,70m a 0,50m d'ambdós extrems						
		* Escalles amb trams mixtes: (paràmetres addicionals)						
		- l'estesa mesurada a l'eix del tram corbat serà ≥ a l'estesa en els trams rectes						
		SUA 4		▶ Il·luminació	* Enllumenat normal (valors mesurats a nivell de terra, factor d'uniformitat mig ≥ 40%)	Nivell d'il·luminació, il·luminància E ≥		
				▶ en zones de circulació de:	INTERIOR	EXTERIOR		
				- pers ones	100 lux	20 lux		
			* Enllumenat d'emergència (valors mesurats a nivell de terra)	▶ en sortides i recorreguts d'evacuació (interior)				
				- E ≥ 1 lux al llarg de l'eix central				
				- E ≥ 0,5 lux en la banda central (12)		✓		
BANYS I CAMBRES HIGIÈNIQUES ubicades en espais comuns		SUA 2	▶ Dutxes i banyeres → la superfície vidrada de les seves portes i tancaments seran elements laminats o trempats que aguantin sense trencar un impacte nivell 3 (10)				✓	
		SUA 3	▶ Si tenen dispositiu de bloqueig des de l'interior disposaran d'un sistema de desbloqueig des de l'exterior				✓	
			▶ Il·luminació controlada des de l'interior				✓	
DIPÒSITS, POUS		SUA 6	▶ Estan equipats amb un sistema de protecció amb suficient rigidesa i resistència					
			▶ Disposen d'un sistema de tancament utilitzable, només, per personal autoritzat					
LOCALS DE RISC		Garatge, trasters, etc. → Veure l'apartat d'usos associats a l'habitatge						

- Notes:
- (1)

En ampliació i canvis d'ús d'edificis existent, aquest DB només s'aplicarà a la part ampliada o a la part afectada pel canvi d'ús. A més, en ambdós casos, i quan sigui exigible (segons el DB SUA 9) disposarà d'un itinerari accessible que la comuniqui amb la via pública.
- (2)

En obres de reforma en les quals es mantingui l'ús, aquest DB només s'aplicarà als elements modificats per la reforma, sempre que això suposi una major adequació a les condicions de seguretat d'utilització establertes al DB SUA
- (3)

Baranes no escalables: En l'altura compresa entre 30 i 50cm sobre el nivell del terra o sobre la línia d'inclinació de l'escala no existiran punts de recolzament, inclosos sortints sensiblement horitzontals amb més de 5cm de sortint. En l'altura compresa entre 50 i 80cm sobre el nivell del terra no existiran elements sortints que tinguin una superfície sensiblement horitzontal amb més de 15cm de fondària
- (4)

S'exceptuen les obertures triangulars que formen el frontal i l'estesa dels graons amb el límit inferior de les baranes, sempre que aquest estigui a ≤ 0,05m de la línia d'inclinació de l'escala
- (5)

Força horitzontal, q_h, aplicada a 1,20m o sobre l'extrem superior de l'element, si aquest és d'alçada inferior
- (6)

Neteja de vidres des de l'interior: tota la superfície exterior d'envidrament estarà compresa en un radi de 0,85m des d'algun punt dels costats de la zona practicable situat a una alçada ≤ 1,30m
- (7)

Àrees de risc d'impacte: Portes: àrea compresa entre el nivell de terra i alçada 1,50m i amplada la de la porta més 0,30m per cada costat; **Paraments fixes:** àrea compresa entre el nivell de terra i alçada 0,90m
- (8)

Nivell d'impacte segons norma d'assaig UNE EN 12600:2003 “Vidrio para la edificación. Ensayo pendular, método de ensayo al impacto y clasificación para vidrio plano”, en la que es fixen 3 paràmetres diferents per classificar els vidres: **α (β) Φ** - que el DB SUA anomena **x (y) z**.
→ **β** (“y” segons DB SUA) indica el tipus de ruptura (A, B ó C), que la mateixa norma UNE classifica: p.ex. la ruptura tipus B és la típica del vidre laminat, tipus C del vidre trempat, etc.
→ **α i Φ** (“x” i “z” segons DB SUA) indiquen la classe més alta d'alçada de caiguda (1,2 ó 3) a la qual el producte no trenca o ho fa en les condicions fixades per l'assaig. Les condicions d'assaig que s'especifiquen per a **Φ** (“z” segons DB SUA) són més restrictives que per a **α** (“x” segons DB SUA)
- (9)

Graons sense frontal (ús restringit): La projecció de l'estesa es superposarà, com a mínim, 25mm. La mesura de l'estesa no inclourà la projecció vertical de l'estesa del graó superior
- (10)

Tot i que s'ha canviat la manera de definir les prestacions dels vidres (segons “Orden VIV/984/2009”), s'ha mantingut la nomenclatura antiga per a les portes i tancaments de dutxes i banyeres (impacte nivell 3). Interpretem que es tracta d'un error i que el nivell d'impacte exigít correspon al més baix, és a dir el que pertoca per a un desnivell entre els dos costats del vidre de ΔH < 0,55m (classe “1,2 ó 3 (B ó C) qualsevol ”)
- (11)

Zones d'ocupació nul·la: zones zones on la presència de persones és ocasional, o bé a efectes de manteniment (definició DB SI-3 “Evacuació dels ocupants” Terminologia)
- (12)

La **banda central de la via d'evacuació** comprèn, com a mínim, la meitat de l'amplada de la via
- (13)

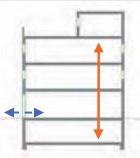
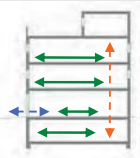
Evacuació ascendent: El frontal ha de ser vertical o formant un angle ≤15º amb la vertical

CTE	Accessibilitat a l'edificació (itinerari accessible)	Edificis d'habitatges	D 135/1995 DB SUA D 141/2012 ⁽¹⁾

Referència de projecte: [Rehabilitació edifici d'habitatges](#)

Àmbit d'aplicació:
Edificis d'habitatges plurifamiliars de nova construcció, sense habitatges adaptats

CONDICIONS DE L'ITINERARI:

	accessibilitat exterior Comunicació de l'edificació amb: - la via pública - les zones comunes exteriors, elements annexos. Mitjançant: Itinerari accessible per a tots els edificis (s'exclouen els habitatges unifamiliars aïllats i adossats sense elements comuns) (CTE DB SUA-9)	☒
	accessibilitat vertical , mobilitat entre plantes (necessitat d'ascensor o rampa accessible). Comunicació de les entitats amb: - planta accés (via pública) - aparcament d'ús privat de ≥ 40places (D 135/1995) ⁽²⁾ - espais, instal·lacions i dependències d'ús comunitari ⁽²⁾ Mitjançant: En general: → Itinerari accessible per accedir a cadascun dels habitatges o entitats, amb ascensor ⁽³⁾ o rampa accessible (D 141/2012 i CTE DB SUA-9) ☒ Casos excepcionals per als quals s'admet no disposar d'ascensor ⁽³⁾ : (D 141/2012) - Edificis amb nombre d'habitatges ≤ 4 (exclosa la planta accés) i desnivell entre la cota d'entrada a l'edifici i l'accés a qualsevol habitatge ≤ 8m (PB+2PP) → Provisió d'espai per a ascensor ^{(4) (5)} ☐ - Edificis amb nombre d'habitatges ≤ 2 (exclosa la planta accés) i desnivell entre la cota d'entrada a l'edifici i l'accés a qualsevol habitatge ≤ PB+2PP → Provisió d'espai per a plataforma elevadora vertical (1,50m x 1,50m) ^{(4) (5)} o, ☐ → Provisió d'espai per a plataforma elevadora inclinada mitjançant escala de 1,20m d'amplada en tot el seu recorregut ⁽⁶⁾ ☐ - Edificis en solars en sòl urbà consolidat amb façana inferior a 6,5m, amb desnivell PB+2PP (independentment del nombre d'habitatges) → Provisió d'espai per a plataforma elevadora vertical (1,50m x 1,50m) ^{(4) (5)} o, ☐ → Provisió d'espai per a plataforma elevadora inclinada mitjançant escala de 1,20m d'amplada en tot el seu recorregut ⁽⁶⁾ ☐	
	accessibilitat horitzontal , mobilitat en una mateixa planta. Comunicació punt d'accés a la planta amb: - les entitats o espais - instal·lacions i dependències d'ús comunitari Mitjançant: Itinerari accessible que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: - els habitatges - zones d'ús comunitari ⁽²⁾	☒

CARACTERÍSTIQUES DE L'ITINERARI

Paràmetres generals

Amplada :	≥ 1,10 m S'admeten estretaments puntuals: A ≥ 1,00m per a longitud ≤0,50m i separat 0,65m de canvis direcció / forats de pas	DB SUA
Alçada:	≥ 2,20 m en general (2,10m per a ús restringit)	DB SUA
Canvis de direcció:	l'amplada de pas ha de permetre inscriure un cercle de Ø 1,20 m.	D 135/1995
Espai de gir:	Ø ≥ 1,50 m (lliure d'obstacles) → al vestíbul d'entrada (o portal), al fons de passadissos de >10m, davant ascensors accessibles o espai per a previsió	DB SUA
Pendent:	≤ 4% (longitudinal); 2% (transversal)	DB SUA
Graons:	No s'admeten graons	DB SUA

^(*) Edificis plurifamiliar amb ascensor i sense habitatges adaptats

CTE	Accessibilitat a l'edificació	Edificis d'habitatges	D 135/1995- DB SUA- D141/2012

Portes

Amplada :	≥ 0,80 m (mesurada en el marc i aportada per 1 fulla) (en posició de màx. obertura → amplada lliure de pas reduït el gruix de la fulla ≥ 0,78 m)	DB SUA
Alçada:	≥ 2,00 m	DB SUA
Mecanismes d’obertura i tancament:	- altura de col·locació : 0,80m ÷ 1,20m - funcionament a pressió o palanca i maniobrables amb una sola ma, o bé són automàtics - distància del mecanisme d’obertura a cantonada ≥ 0,30m - força d’obertura de les portes de sortida ≤ 25kN (≤ 65kN quan siguin resistents al foc)	DB SUA
Portes de vidre:	- classificació a impacte, com a mínim, (3 - B/C - 3) - si no disposen d’elements que permetin la seva identificació (portes, marcs) es senyalitzaran segons apartat 1.4 (DB SUA-2)	DB SUA

Rampes (en itineraris accessibles)

Pendent:	- longitudinal: ≤ 10% → trams < 3m de llargada ≤ 8% → trams < 6m de llargada 4 < p ≤ 6% → trams ≤ 9m de llargada - transversal: ≤ 2%	DB SUA
Trams:	- amplada: ≥ 1,20m (i sempre donant resposta a l’amplada necessària per a evacuació (DB SI-3)) - llargada màxima tram ≤ 9 m. (rectes o amb radi de curvatura ≥ 30m) - A l’inici i al final de cada tram hi ha una superfície horitzontal ≥ 1,20m de long. en la direcció de la rampa.	DB SUA
Replans:	- entre trams d’una mateixa direcció: amplada ≥ la de la rampa; longitud ≥ 1,50 m (mesurada a l’eix) - entre trams amb canvi de direcció: l’amplada de la rampa no es reduirà - els passadissos d’amplada < 1,20m i les portes es situen a > 1,50m de l’arrencada d’un tram.	DB SUA
Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:	- Barrera protecció: desnivell > 0,55m - Passamans: per a rampes amb pendent (p): p ≥ 6% i desnivell > 18,5cm. * continus i als dos costats a una altura entre 0,90m - 1,10m, i * un altre a una altura entre 0,65 - 0,75m * trams de rampa de l>3m → prolongació horitzontal dels passamans ≥ 0,30m en els extrems * seran continus, fermes i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 0,04m i el sistema de subjecció no interfereix el pas continu de la ma - Elements de protecció lateral amb una alçària ≥ 10 cm per als costats oberts de les rampes amb p ≥ 6% i desnivell > 18,5cm.	DB SUA

Ascensor Accessible (DB SUA)

Dimensions cabina:	- 1 porta o 2 enfrontades → 1,00m x 1,25m (amplada x profunditat) - 2 portes en angle → 1,40m x 1,40m (amplada x profunditat)-	DB SUA
Portes:	- de la cabina i del recinte: són automàtiques (UNE EN 81-70:2004) - amplada: ≥ 0,80 m. (UNE EN 81-70:2004) - davant de les portes Ø1,50 m lliure d’obstacles.	DB SUA

Notes:
⁽¹⁾ Sens perjudici de que existeixen ordenances municipals més exigents
⁽²⁾ Quan un aparcament s’ubica en un edifici d’un altre ús i és subsidiari d’aquest, a efectes d’aplicació del DB SUA-9, es considera zona comunitària d’aquest ús i les seves plantes contenen efectes de nombres de plantes a salvar. (DB SUA+C; C: comentaris d’abril de 2011)
⁽³⁾ El DB SUA 9 exigeix ascensor o rampa accessible per als edificis d’habitatges de PB +3PP o per als que disposin de més de 12 habitatges en plantes sense entrada principal accessible a l’edifici. En la resta de casos, el projecte ha de preveure, dimensionalment i estructural, la instal·lació d’un ascensor accessible que comuniqui aquestes plantes. Sempre que no es disposi d’ascensor com alternativa a l’escala, la contrapetja serà de 17,5cm com a màxim (DB SUA 1 apartat 4.2.1).
⁽⁴⁾ Previsió d’espai per a ascensor: el Decret 141/2012 fixa com a dimensions mínimes 1,60x1,60m (embarcament simple o doble a 180º) o 1,90x1,60m (embarcament doble a 90º) i preveure la connexió amb les zones comunes i els habitatges d’acord al Codi d’Accessibilitat vigent. Sempre que no es disposi d’ascensor com alternativa a l’escala, la contrapetja serà de 17,5cm com a màxim (DB SUA 1 apartat 4.2.1).
⁽⁵⁾ En els casos de reserva d’espai, el promotor haurà de fer-ho constar en el títol constitutiu del règim de comunitat de manera que en el cas que es decideixi posteriorment la instal·lació de l’element no sigui necessari modificar-lo.
⁽⁶⁾ El disseny dels espais i elements de la zona comuna i la distribució de portes han de preveure la continuïtat de la guia de la plataforma.

MD 3.2 Seguretat estructural

El projecte consisteix en la rehabilitació d'un edifici d'habitatges, sense canvi d'ús. L'edifici actual és un bloc entre mitgeres format per planta baixa, altell i tres plantes pis construït l'any 1850.

Es tracta d'un edifici d'estructura muraria amb murs de càrrega i de traves de totxo manual massís amb una disposició perpendiculars entre ells, i forjats unidireccionals de biguetes de fusta perpendiculars als murs de càrrega, amb entrebigats ceràmic, sense capa de compressió, amb unes llums màximes de forjat d'uns 4.50 metres i un intereix entre biguetes de 60cm.

MD 3.2.1. Sustentació de l'edifici: característiques del terreny

L'edifici actual està fonamentat amb sabates superficials corregudes sota els murs de càrrega.

Segons les cales realitzades es detecta que aquesta sabata en alguns casos té el mateix gruix que el mur superior, gruix insuficient per suportar correctament les càrregues que ha de rebre i caldrà realitzar un reforç d'aquesta fonamentació insuficient.

Segons la informació prèvia disponible no es preveuen ni es té informació que en el terreny de l'emplaçament hi hagi problemes derivats d'inestabilitats, lliscaments, usos previs que hagin pogut contaminar el sòl, obstacles enterrats, modificacions prèvies de la topografia, etc.

- Acceleració sísmica bàsica de l'emplaçament: $a_b / g = 0,04$
- Classificació sísmica del terreny: coeficient sísmic $C = 1,00$
- Terreny no agressiu al formigó armat segons l'EHE (taula 8.2.3 b)

MD 3.2.2. Sistema estructural: bases de càlcul i accions

Els forjats actuals estan formats per biguetes de fusta recolzades sobre els murs de càrrega amb una disposició paral·lela a la façana, de tal manera que majoritàriament es recolzen en les mitgeres i en el mur de càrrega central de l'edifici.

L'entrebigat de la major part de l'edifici consisteix amb un revoltó ceràmic, tot i que se'n detecten alguns formats per una solera plana ceràmica.

A nivell estructural les biguetes presenten una llum màxima de 4.50 metres i un intereix de 60cm.

A nivell de projecte es preveu l'execució d'una capa de compressió de 5cm connectada a les biguetes actuals formant una secció mixta, la qual té una triple missió:

- Dotar de més resistència a les biguetes actuals.
Tot i que no es prevegi un canvi d'ús de l'edifici, era i serà un edifici d'habitatges, la normativa que determina la sobrecàrrega que ha de ser suportada pels forjats ha augmentat i per tant cal preveure una necessitat d'increment en la capacitat resistent del forjat.
Amb la addició de la capa de compressió connectada s'incrementa la capacitat resistent de les biguetes originals permetent el compliment tensional de les biguetes.
- Aconseguir novament la planeïtat dels sostres.
Les biguetes de fusta sotmeses a una càrrega permanent durant molts anys presenten una elevada deformació que és incompatible amb les exigències actuals de deformació dictaminades en el compliment dels Estats Límit de Servei de la Normativa actual CTE.
Amb la capa de compressió connectada s'aconsegueix primerament al realitzar l'abocament del formigó deixar la cara superior totalment horitzontal i s'augmenta la rigidesa del sostre facilitant el compliment del límit de deformacions.
- Dotar a l'edifici de rigidesa horitzontal a nivell de cada sostre.

La incorporació de la capa de compressió continua a nivell de cada forjat i connectada als murs de càrrega representa la materialització d'un diafragma rígid que permet dotar a l'edifici d'un comportament monolític a nivell de cada planta en quant suportar esforços horitzontals. Aquest comportament és molt interessant que el pugui presentar l'edifici per tal de tindre una millor resposta estructural global per fer front a esforços horitzontals.

Els requisits de seguretat estructural, capacitat portant i aptitud al servei dels elements de fonamentació es satisfan segons els paràmetres establerts en el DB SE-C i que s'especifiquen a l'apartat MC 2.1. "Fonamentació i contenció de terres"

Les limitacions dels assentaments diferencials responen a les prescripcions del DB SE-C del CTE.

L'edifici projectat compleix el requisit de seguretat estructural donant compliment a les exigències bàsiques SE1: Resistència i estabilitat i SE2 Aptitud al servei, en els termes de l'article 10 del CTE. Aquests requisits es satisfan segons els paràmetres establerts als Documents Bàsics que li són d'aplicació:

- DB SE Seguretat estructural
- DB SE-AE Accions a l'edificació
- DB SE-C Fonaments
- DB SE-A Acer
- DB SE-F Fàbrica

Per l'estructura de formigó en el que s'estableix a l'EHE-08 Instrucció Espanyola de formigó estructural. Pel que fa a la sismicitat en el que s'estableix a la NCSE-02 Norma de construcció sismoresistent.

Igualment es dona compliment a l'exigència bàsica SI6: Resistència estructural a l'incendi amb els paràmetres establerts a:

- DB SI 6. Resistència al foc de l'estructura
-

La definició del temps de resistència al foc dels elements estructurals s'especifica a l'apartat de la Memòria Descriptiva (MD 3.3), Seguretat en cas d'incendi, d'aquesta memòria.

Les previsions tècniques considerades en el projecte pel que fa al sistema estructural es desenvolupen en aquest apartat.

Les bases de càlcul, les característiques dels materials, els procediments emprats pel càlcul i la quantificació i justificació de les prestacions del sistema estructural es desenvolupen als apartats MC 2. "Sistema estructural"

Per garantir la resistència i l'estabilitat de l'estructura s'ha fet la comprovació estructural mitjançant el càlcul pel mètode dels Estats Límit:

- Estats Límit Últims
- Estat Límit de Servei
- Estat Límit de Durabilitat

comprovant que, considerant els valors de les accions, de les característiques dels materials i de les dades geomètriques (tots ells afectats pels corresponents coeficients parcials de seguretat) la resposta estructural no és inferior a l'efecte de les accions aplicades amb l'índex de fiabilitat suficient per cadascuna de les situacions de projecte considerades, que són:

- Situacions persistents, que corresponen a les condicions d'ús normal de l'estructura

- Situacions transitòries, com poden ser les que es produeixen durant la construcció o reparació de l’estructura
- Situacions accidentals, que corresponen a condicions excepcionals

ACCIONS

Càrregues permanents (G)

Que corresponen a pesos propis (elements de l’estructura, paviment, envans, cel-ras, façanes, replens de terres, elements de les instal·lacions,...), accions de pretesat (segons l’EHE), accions del terreny (empentes i desplaçaments o deformacions).

- **Pesos propis** (Els valors dels pesos propis es poden extreure del Catàleg d’Elements Constructius, o de catàlegs comercials, tenint en compte la configuració de les diferents solucions o mitjançant el cubicatge i pesatge de les seccions presents actualment)

Materials:	kN/m³
Formigó armat	25.0
Formigó en massa	24.0
Morter de ciment	19.0
Fàbrica maó massís	18.0
Fusta serrada (C-18)	3.8

Revestiments:	kN/m²
Enguixat	0.15
Arrebossat	0.20

Elements constructius superficials	kN/m²
Forjat unidireccional de biguetes de fusta amb capa de compressió de 5cm.	3.00
Paviment	0.85
Envans	1.00
Coberta (capes de pendents i d’acabat)	1.45

Elements constructius verticals	kN/m²
Mur de fàbrica massissa 15cm de gruix	2.70

Per al pes propi dels envans s’ha considerat una càrrega superficial uniforme en planta de 1.0 kN/m², sempre que el valor unitari del pes propi de l’element divisorí no supera el valor de 1.2 kN/m². (alternativament es pot considerar el valor unitari superficial de l’envà corregit per la relació entre la superfície d’envans i la superfície en planta de la distribució).

Per aquells elements de compartimentació interior que superen el valor de 1.20 kN/m² de pes propi unitari, s’ha afegit la càrrega lineal corresponent a l’escreix de pes en la seva posició exacta definida per la distribució en planta.

Total pesos propis considerats per planta	kN/m²
Sostre us superior habitatge	4.85
Sostre us superior terrassa	4.45

- Accions del terreny

En l’edifici no hi ha contencions de terreny.

Càrregues Variables (Q)

- Sobrecàrregues d’ús

Categoria d’ús		Subcategories d’ús		Càrrega uniforme* (kN/m²)	Càrrega concentrada* (kN)
A	Zones residencials	A1	Habitatges	2,0	2,0
		A2	Trasters i magatzem d'escombraries	3,0	2,0
D	Zones comercials	D1	Locals comercials	5,0	4,0
E	Zones de tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total < 30 kN)			2,0	2 x 10,0 *
F	Cobertes transitables accessibles només privadament			2,0 **	2,0
G	Cobertes accessibles només per a conservació	G1	Cobertes amb inclinació < 20º	1,0	2,0

* En el cas E (zones de trànsit i d'aparcament) les dues càrregues concentrades s'apliquen simultàniament amb la càrrega uniforme i separades 1,80m. En la resta de casos l'aplicació de la càrrega uniforme i de la càrrega concentrada es fa de manera independent i no simultània.

** Es considera convenient augmentar la càrrega uniforme establerta en el DB SE AE de 1 kN/m² a 2 kN/m²

- Sobrecàrrega d’ús en zones d’accés i evacuació: 3 kN/m²
- Sobrecàrrega en balcons volats: La mateixa sobrecàrrega d’ús de la zona que serveix i una sobrecàrrega lineal a les vores de 2,0 kN/m²
- Sobrecàrrega sobre el terreny que desenvolupa empentes en els elements de contenció: 1,0 kN/m2 en les zones d’us privat i 3,0 kN/m² a la zona del carrer

- Accions sobre baranes i divisòries

Les baranes s’han dimensionat per a una força horitzontal, lineal i uniforme aplicada a la vora superior de:

- F: Coberta transitable 1,6 kN/ml
- A1: Habitatges 0,8 kN/ml

Les parets divisòries s’han dimensionat per una força horitzontal, lineal i uniforme de 0.40 kN/ml, aplicada a 1.2 m d’alçada.

- Reducció de sobrecàrregues

No s’ha fet reducció de sobrecàrregues en els elements estructurals, ni verticals ni horitzontals.

- Acció del vent

L’edifici està ubicat en una zona urbana, amb una grau d’aspresa IV

Alçada topogràfica de l’emplaçament: 26 m

Alçada de l’edifici h: 15.93m

Dimensió x: 15.60m

Dimensió y: 8.54m

Esveltesa h/x: 1.02

Esveltesa h/y: 1.86

- Accions tèrmiques

No s’han tingut en compte efectes tèrmics en l’estructura principal ja que no existeixen elements continus de més de 40 m i per tant no és necessari.

No s’han projectat juntes de moviment dels murs de fàbrica de façana donat que les seves dimensions són inferiors a les distàncies màximes entre junts de moviment que estableix el DB SE-F, pel cas de parets de totxo ceràmic amb retracció final del morter ≤ 0,15 mm/m i expansió final per humitat de les peces ceràmiques ≤ 0,15 mm/m, que són les característiques establertes en projecte per a aquests materials.

- Càrrega de neu

Zona climàtica d’hivern: Zona 2

Alçada topogràfica: 26 m

Sobrecàrrega de neu en terreny horitzontal: sk = 0,4 kN/m2

Coeficient de forma de la coberta inclinada 18,3º: μ = 1

Càrrega de neu considerada sobre la projecció horitzontal de la coberta inclinada:

$q_n = \mu \cdot s_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$

Càrrega de neu considerada sobre la coberta plana:

$q_n = \mu \cdot s_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$

Accions accidentals (A)

- Sisme

L’acceleració sísmica bàsica de l’emplaçament és $a_b / g = 0,04$ i l’edifici es classifica com d’importància normal.

Per tant en aquest cas, segons la NCSE-02, un edifici de 5 plantes sobre rasant i amb estructura de pòrtics arriostrats amb característiques de resistència i rigidesa similars en les dues direccions queda exempt del seu compliment.

- Incendi

El càlcul de la resistència al foc de l’estructura s’ha fet pels mètodes simplificats proposats pel DB SI, concretament segons l’annex C pels elements estructurals de formigó.

Amb aquests mètodes simplificats no es necessari tenir en compte les accions indirectes derivades de l’incendi i per tant les accions aplicades en cas d’incendi són les mateixes que en situació permanent afectades amb els coeficients de simultaneïtat i de seguretat aplicables en la situació extraordinària d’incendi i que s’especifiquen en aquest apartat.

En aquest projecte no és necessari preveure càrregues específiques per a la intervenció dels bombers.

Veure justificació de la resistència al foc de l’estructura a l’apartat MC 2.2.1

- Impacte de vehicles

No es considera l’impacte de vehicles des de l’exterior de l’edifici, el CTE no ho prescriu a no ser que ho estableixi l’ordenança municipal, que en aquest cas no ho fa.

En canvi, sí que es considera l’impacte des de l’interior de l’edifici en les zones de circulació de vehicles. En els elements estructurals verticals de la planta soterrani s’ha considerar una força de 50 kN (l’aparcament es per a vehicles de fins a 30 kN) en la direcció paral·lela a la via, actuant en un pla horitzontal situat a 0,6m sobre la superfície del vial. Igualment, però no de manera simultània, s’han aplicat 25 kN en al direcció perpendicular al vial.

No s’apliquen forces d’impacte sobre elements horitzontals donat que tots estan situats a una alçada superior a 1,80m.

Altres accions considerades

El disseny, dimensionat i execució de la instal·lació de l’ascensor es farà per part del subministrador seguint la UNE EN 81-1:1998, prèvia negociació entre aquest, el promotor i la direcció facultativa sobre la utilització prevista de l’ascensor, les seves condicions d’entorn, els condicionants estructurals i altres aspectes relatius a la instal·lació.

Coefficients parcials de seguretat de les accions geotècniques

Els coeficients de seguretat emprats en el càlcul de la fonamentació s’ajusten a les prescripcions del DB SE C i són els següents:

Situació de dimensionat	Tipus	Materials		Accions	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistent o transitòria	Esfondrament	3,0	1,0	1,0	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Lliscament	1,5	1,0	1,0	1,0
	Bolc:				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilitzadores	1,0	1,0	1,8	1,0
Extraordinària	Esfondrament	2,0	1,0	1,0	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Lliscament	1,1	1,0	1,0	1,0
	Bolc:				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilitzadores	1,0	1,0	1,2	1,0

γ_R : coeficient parcial per a la resistència del terreny

γ_M : coeficient parcial per a les propietats dels materials, incloses les del terreny

γ_E : coeficient parcial per a l’efecte de les accions

γ_F : coeficient parcial per a les accions

Els coeficients corresponents a la capacitat estructural dels elements de fonamentació i contenció són els establerts per l’EHE-08 i s’especifiquen a continuació.

Coeficients parcials de seguretat de les accions sobre l’edifici

Per obtenir els valors de càlcul de l’efecte de les accions s’han tingut en compte les accions amb les combinacions d’accions i els coeficients indicats en aquest apartat.

Els valors de càlcul de la resistència s’obtenen minorant els materials estructurals amb els coeficients indicats al punts MC 2.1.”Fonamentació i contenció de terres”

Els coeficients de seguretat per les accions emprats en les comprovacions dels Estats Límit Últims s’ajusten als especificats en el DB SE i complementàriament en l’EHE i són els següents:

Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions en Estats Límit Últims					
Tipus de verificació	Tipus d’ acció	Situació persistent/transitòria		Situació extraordinària	
		desfavorable	favorable	desfavorable	favorable
Resistència	Permanent:				
	Pes propi, pes del terreny	1,35	0,80	1,0	1,0
	Empentes del terreny	1,35	0,70	1,0	1,0
	Variable	1,50	0	1,0	0
Estabilitat	Permanent:				
	Pes propi, pes del terreny	1,10	0,90	1,0	1,0
	Empentes del terreny	1,35	0,80	1,0	1,0
	Variable	1,50	0	1.0	0

Els coeficients de seguretat per les accions emprats en les comprovacions dels Estats Límit de Servei s’ajusten als especificats en el DB SE i complementàriament en l’EHE i són els següents:

Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions en Estats Límit de Servei		
Tipus d’acció:	desfavorable	favorable
Permanent	1,0	1,0
Variable	1,0	0

Deformacions admissibles

Les limitacions dels assentaments diferencials responen a les prescripcions del DB SE-C del CTE i són les següents:

Valors límit basats en la distorsió angular, β	
Tipus d’estructura	Límit
Murs de contenció	1/300
Estructures reticulades amb envans de separació	1/500

En aquest cas es limita també l’assentament màxim a 2,5cm

Pel que fa a l’estructura s’ha verificat que, per a les situacions de dimensionat pertinents, l’efecte de les accions no arriba al valor límit admissible de deformació establert a tal efecte i que, seguint les prescripcions del DB SE, en aquest cas són els següents:

Limitacions de les fletxes relatives dels sostres i de la coberta:

- Fletxa < 1/500 en les zones amb envans fràgils i/o paviments rígids sense juntes
- Fletxa < 1/400 en les zones amb envans ordinaris i paviments rígids amb juntes
- Fletxa < 1/300 en la resta dels casos

Limitacions dels desplaçaments horitzontals:

- desplom total < 1/500 de l’alçada total de l’edifici
- desplom local < 1/250 de l’alçada de la planta en qualsevol d’elles

Vibracions i Fatiga

Donat l’ús de l’edifici no es considera susceptible de patir vibracions que puguin produir el col·lapse de l’estructura i per tant no resulta necessari fer aquest tipus de comprovació.

Pel que fa a la fatiga, aquest estat límit, tampoc resulta necessari comprovar-lo, només cal tenir-la en compte en els elements estructurals interns de l’ascensor per part del subministrador i instal·lador d’aquest aparell.

JUSTIFICACIÓ DE L'ARTICLE 128

A l'edifici d'habitatges situat al Passatge de Gaiolà, núm. 15 de Barcelona es preveu reformar completament l'edifici per tal d'afrontar la necessitat real dels habitatges actuals, en aspectes com habilitat i accessibilitat entre d'altres, i les decisions envers aspectes constructius per tal d'aconseguir que l'edifici actual compleixi amb la normativa actual de seguretat, salubritat i energia.

El projecte consisteix en la rehabilitació d'un edifici d'habitatges, sense canvi d'us. L'edifici actual és un bloc entre mitgeres format per planta baixa, altell i tres plantes pis construït l'any 1850.

Per tal de donar compliment a l'article 128 es redacta el present document:

a. Estudi de càrregues en l'estructura existents abans de l'ampliació o reforma projectada

Les obres es realitzen en un edifici d'estructura muraria amb murs de càrrega i de traves de totxo manual massís amb una disposició perpendiculars entre ells, i forjats unidireccionals de biguetes de fusta, perpendiculars als murs de càrrega, amb entrebigats de revoltó doblat de rajola i carcanyols reblerts de cascot, sense capa de compressió, amb unes llums màximes de forjat d'uns 3.00 a 4,25 metres.

Actualment l'edifici presenta un ús residencial, i volumètricament té forma rectangular, entre mitgeres, a dos vents, amb façana al Passatge de Gaiolà. Consta de planta baixa amb altell, tres plantes pis, àtic i coberta plana transitable, convencional catalana amb cambra d'aire.

El sostre tipus de l'edifici es un forjat unidireccional de biguetes de fusta recolzades sobre els murs de càrrega amb una disposició paral·lela a la façana, de tal manera que majoritàriament es recolzen en les mitgeres i en el mur de càrrega central de l'edifici. Les biguetes tenen una dimensió de 20x7.5cm amb un intereix de 67cm i revoltos ceràmics manuals entre elles.

La coberta de l'edifici es plana i es materialitza amb una coberta catalana sobre el forjat de biguetes de fusta. Aquest forjat sustenta un us de manteniment, ja que no s'hi pot accedir directament des d'un habitatge situat al mateix nivell i la neu.

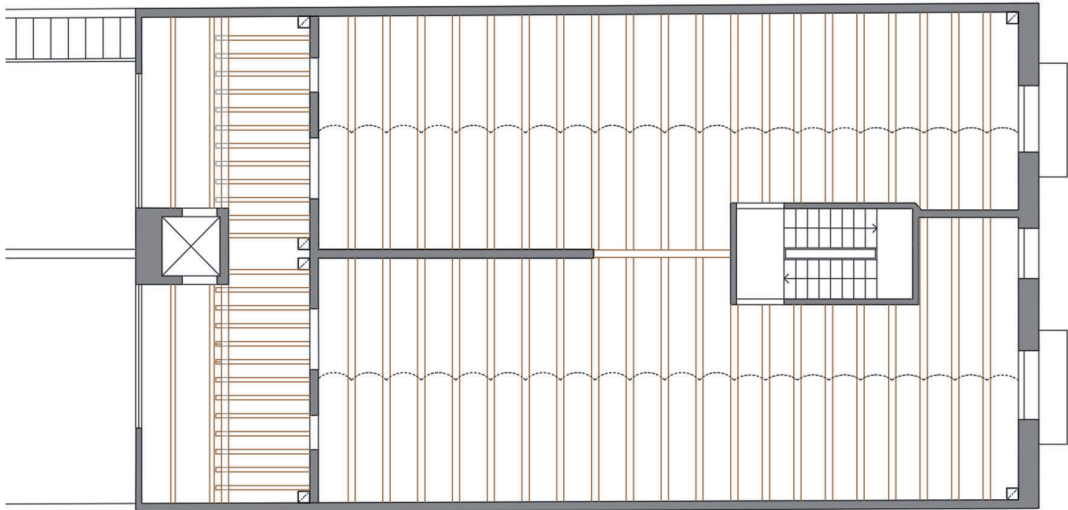


Fig 1: Esquema estructural actual planta tipus

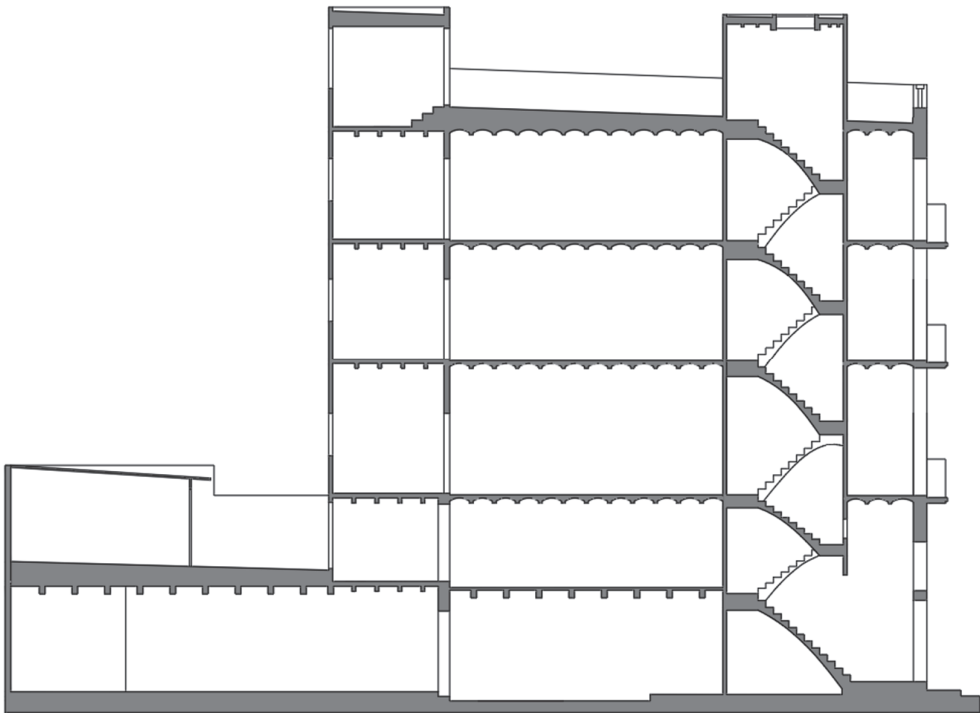


Fig 2: Secció edifici estat actual

Amb això es determina que les càrregues que ha de suportar són:

Accions permanents (G)

Que corresponen a pesos propis (elements de l'estructura, paviment, envans, cel·las, façanes, replens de terres, elements de les instal·lacions,...), accions de pretesat (segons l'EHE), accions del terreny (empentes i desplaçaments o deformacions).

- Pesos propis

Materials:	kN/m³
Formigó armat	25.0
Formigó en massa	24.0
Morter de ciment	19.0
Fàbrica maó massís	18.0
Fàbrica Totxana	12.0
Acer estructural	78.5
Fusta serrada (C-18)	3.8

Revestiments:	kN/m²
Enguixat	0.15
Arrebossat	0.20

Elements constructius superficials	kN/m²
Forjat unidireccional de biguetes de fusta.	1.75
Paviment	0.85
Envans	1.00
Coberta (capes de pendents i d'acabat)	1.45

Elements constructius verticals	kN/m²
Mur de fàbrica massissa 15cm de gruix	2.70

Mur de fàbrica massissa 30cm de gruix	5.40

Per al pes propi dels envans s’ha considerat una càrrega superficial uniforme en planta de 1.0 kN/m², sempre que el valor unitari del pes propi de l’element divisori no supera el valor de 1.2 kN/m². (alternativament es pot considerar el valor unitari superficial de l’envà corregit per la relació entre la superfície d’envans i la superfície en planta de la distribució).
Per aquells elements de compartimentació interior que superen el valor de 1.20 kN/m² de pes propi unitari, s’ha afegit la càrrega lineal corresponent a l’escreix de pes en la seva posició exacta definida per la distribució en planta.

Total pesos propis considerats per planta	kN/m²
Sostre us superior habitatge	3.60
Sostre us superior terrassa	3.20

Accions variables (Q)

Com per exemple la sobrecàrrega d’ús, accions sobre baranes i elements divisoris, acció del vent, accions tèrmiques (produïdes per la variació de temperatura de l’ambient exterior), sobrecàrrega de neu i la seva possibilitat d’acumulació.

- Sobrecàrregues d’ús

Per a les diferents zones de l’edifici s’ha considerat les següents sobrecàrregues:

Categoria d’ús: A zones residencials,

Subcategoria d’ús: A1 habitatges

Càrrega uniforme (kN/m²): 2.00

Càrrega concentrada(kN): 2.00

**La càrrega uniforme i concentrada es consideren independents i per tant no simultànies*

Categoria d’ús: F cobertes transitables accessibles privadament,

Subcategoria d’ús: sempre

Càrrega uniforme (kN/m2): 1.00

Càrrega concentrada(kN): 2.00

**Càrregues que actuen simultàniament.*

El material present en la zona on es realitzarà l’obertura és de maó massís i presenta les següents propietats mecàniques:

Fàbrica de totxo massís:

Densitat: 1.8 T/m³. S’ha considerat una fàbrica de totxo massís en les plantes baixes.

Resistència característica a compressió: 6 N/mm², segons taula 4.4 del CTE DB SE-F Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales, a partir del valor de resistència normalitzada de les peces de 15 N/mm² i resistència del morter de 7.5 N/mm².

Tabla 4.4 Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales f _k (N/mm²)							
Resistencia normalizada de las piezas, f _b (N/mm²)	10		15	20		25	
Resistencia del mortero, f _m (N/mm²)	5	7,5	7.5	10	10	15	15
Ladrillo macizo con junta delgada	5	5	7	7	9	10	11
Ladrillo macizo	4	4	6	6	8	8	10
Ladrillo perforado	4	4	5	6	7	8	9
Bloques aligerados	3	4	5	5	6	7	8
Bloques huecos	2	3	4	4	5	6	6

Resistència característica a tracció: 0.6 N/mm², segons l’article 4.6.4.3 del CTE DB SE-F es pot considerar una resistència a tracció de 0.1 f_k (10% de la resistència característica a compressió)
Mòdul d’elasticitat secant instantani longitudinal: 6000 N/mm², segons l’article 4.6.5.2 del CTE DB SE-F es pot considerar un mòdul d’elasticitat secant instantani longitudinal E=1000 f_k, essent f_k la resistència característica a compressió de la fàbrica en N/mm².

Mòdul d’elasticitat transversal: 2.400 N/mm², segons l’article 4.6.5.3 del CTE DB SE-F es pot considerar un mòdul d’elasticitat transversal G=0.40 E, essent f_k la resistència característica a compressió de la fàbrica en N/mm².
Coeficient de poisson: 0.25
Resistència de càlcul a compressió: 2.4 N/mm², donat el desconeixement del control d’execució de les fàbriques, s’ha considerat una categoria de control de fabricació II, i donat el bon aspecte sense lesions rellevants en el mur, s’ha considerat una categoria de la execució B, amb això segons la taula 4.8 del CTE DB SE-F es considera un coeficient de seguretat minorador sobre la resistència a compressió de la fàbrica igual a γ_M = 2.5.

D’aquesta manera s’obté una resistència de càlcul a compressió de 2.4 N/mm²

Anàlisi tensional del mur actual de mitgera

L’ample de banda considerat per al càlcul de les càrregues és de 4.20/2 = 2.10m. Fet que implica una càrrega majorada per metre lineal de 17.77 kN/ml per planta d’habitatge i de 13.485 kN/ml per planta coberta.
El tram de mur a nivell de fonamentació suposa una càrrega lineal majorada a suportar de pes propi de mur de 90.21 kN/ml.
De tal manera que la càrrega total característica a suportar a nivell de fonamentació és de 174.76 kN/ml.
Actualment aquest mur presenta una tensió de càlcul de 0.58 N/mm² (5.83 kg/cm²). Aquestes tensions suposen un esgotament del mur de maó massís del 24%.

Anàlisi tensional del mur actual central

L’ample de banda considerat per al càlcul de les càrregues és de (4.20+4.20)/2 = 4.20m. Fet que implica una càrrega majorada per metre lineal de 35.53 kN/ml per planta d’habitatge i de 26.96 kN/ml per planta coberta.
El tram de mur a nivell de fonamentació suposa una càrrega lineal majorada a suportar de pes propi de mur de 60.14 kN/ml.
De tal manera que la càrrega total característica a suportar a nivell de fonamentació és de 229.23 kN/ml.
Actualment aquest mur presenta una tensió de càlcul de 1.64 N/mm² (16.37 kg/cm²). Aquestes tensions suposen un esgotament del mur de maó massís del 68%.

Anàlisi tensional del mur actual de caixa d’escala

L’ample de banda considerat per al càlcul de les càrregues és de (1.65 +3.50)/2 = 2.58m. Fet que implica una càrrega majorada per metre lineal de 21.78 kN/ml per planta d’habitatge i de 16.53 kN/ml per planta coberta.
El tram de mur a nivell de fonamentació suposa una càrrega lineal majorada a suportar de pes propi de mur de 60.14 kN/ml.
De tal manera que la càrrega total característica a suportar a nivell de fonamentació és de 163.79 kN/ml.
Actualment aquest mur presenta una tensió de càlcul de 1.17 N/mm² (11.70 kg/cm²). Aquestes tensions suposen un esgotament del mur de maó massís del 49%.

b. Estudi de càrregues resultants de l’ampliació o reforma

A nivell d’afectació a les càrregues a suportar, en les actuacions previstes no es preveu l’increment de volum de l’edifici, sinó l’enderroc d’algunes parts del mateix, que localment en reduiria la càrrega però si que es preveu la realització d’una capa de compressió a nivell general de tots els sostres.

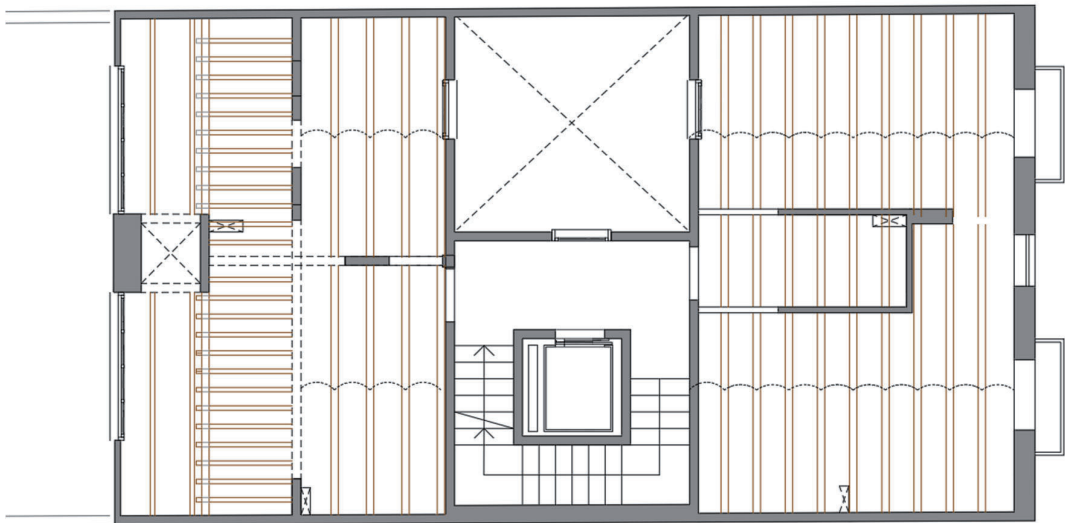


Fig 3: Esquema estructura després de reforma

Amb això es determina que les càrregues que ha de suportar són:

Accions permanents (G)

Que corresponen a pesos propis (elements de l’estructura, paviment, envans, cel-ras, façanes, replens de terres, elements de les instal·lacions,...), accions de pretesat (segons l’EHE), accions del terreny (empentes i desplaçaments o deformacions).

- Pesos propis

Materials:	kN/m³
Formigó armat	25.0
Formigó en massa	24.0
Morter de ciment	19.0
Fàbrica maó massís	18.0
Fàbrica Totxana	12.0
Acer estructural	78.5
Fusta serrada (C-18)	3.8

Revestiments:	kN/m²
Enguixat	0.15
Arrebossat	0.20

Elements constructius superficials	kN/m²
Forjat unidireccional de biguetes de fusta.	1.75
Capa de compressió	1.25
Paviment	0.85
Envans	1.00
Coberta (capes de pendents i d’acabat)	1.45

Elements constructius verticals	kN/m²
Mur de fàbrica massissa 15cm de gruix	2.70
Mur de fàbrica massissa 30cm de gruix	5.40

Per al pes propi dels envans s’ha considerat una càrrega superficial uniforme en planta de 1.0 kN/m², sempre que el valor unitari del pes propi de l’element divisori no supera el valor de 1.2 kN/m². (alternativament es pot considerar el valor unitari superficial de l’envà corregit per la relació entre la superfície d’envans i la superfície en planta de la distribució).
Per aquells elements de compartimentació interior que superen el valor de 1.20 kN/m² de pes propi unitari, s’ha afegit la càrrega lineal corresponent a l’escreix de pes en la seva posició exacta definida per la distribució en planta.

Total pesos propis considerats per planta	kN/m²
Sostre us superior habitatge	4.85
Sostre us superior terrassa	4.45

Accions variables (Q)

Com per exemple la sobrecàrrega d’ús, accions sobre baranes i elements divisoris, acció del vent, accions tèrmiques (produïdes per la variació de temperatura de l’ambient exterior), sobrecàrrega de neu i la seva possibilitat d’acumulació.

- Sobrecàrregues d’ús

Per a les diferents zones de l’edifici s’ha considerat les següents sobrecàrregues:

Categoria d’ús: A zones residencials,

Subcategoria d’ús: A1 habitatges

Càrrega uniforme (kN/m²): 2.00

Càrrega concentrada(kN): 2.00

**La càrrega uniforme i concentrada es consideren independents i per tant no simultànies*

Categoria d’ús: F cobertes transitables accessibles privadament,

Subcategoria d’ús: sempre

Càrrega uniforme (kN/m2): 1.00

Càrrega concentrada(kN): 2.00

**Càrregues que actuen simultàniament.*

Anàlisi tensional del mur actual de mitgera

L’ample de banda considerat per al càlcul de les càrregues és de 4.20/2 = 2.10m. Fet que implica una càrrega majorada per metre lineal de 21.32 kN/ml per planta d’habitatge i de 17.01 kN/ml per planta coberta.

El tram de mur a nivell de fonamentació suposa una càrrega lineal majorada a suportar de pes propi de mur de 90.21 kN/ml.

De tal manera que la càrrega total característica a suportar a nivell de fonamentació és de 192.48 kN/ml.

El que implica una tensió de càlcul de 0.64 N/mm² (6.41 kg/cm²). Aquestes tensions suposen un esgotament del mur de maó massís del 26%.

Anàlisi tensional del mur actual central

L’ample de banda considerat per al càlcul de les càrregues és de (4.20+4.20)/2 = 4.20m. Fet que implica una càrrega majorada per metre lineal de 42.63 kN/ml per planta d’habitatge i de 34.02 kN/ml per planta coberta.

El tram de mur a nivell de fonamentació suposa una càrrega lineal majorada a suportar de pes propi de mur de 60.14 kN/ml.

De tal manera que la càrrega total característica a suportar a nivell de fonamentació és de 264.68 kN/ml.

El que implica una tensió de càlcul de 1.89 N/mm² (18.91 kg/cm²). Aquestes tensions suposen un esgotament del mur de maó massís del 79%.

Anàlisi tensional del mur actual de caixa d’escala

L’ample de banda considerat per al càlcul de les càrregues és de (1.65 +3.50)/2 = 2.58m. Fet que implica una càrrega majorada per metre lineal de 26.00 kN/ml per planta d’habitatge i de 20.75 kN/ml per planta coberta.

El tram de mur a nivell de fonamentació suposa una càrrega lineal majorada a suportar de pes propi de mur de 60.14 kN/ml.

De tal manera que la càrrega total característica a suportar a nivell de fonamentació és de 184.89 kN/ml.

El que implica una tensió de càlcul de 1.32 N/mm² (13.21 kg/cm²). Aquestes tensions suposen un esgotament del mur de maó massís del 55%.

Conclusions de l'anàlisi tensional

A la vista dels resultats de l'anàlisi tensional dels murs de càrrega es demostra que les tensions finals majorades obtingudes amb la reforma són admissibles pels murs de càrrega actuals, amb un increment tensional previst inferior al 15%.
Tot i així observant les diferents actuacions a realitzar s'observen uns apeuaments en planta baixa que implicaran el reforç dels matxons resultants.

A nivell de fonamentació en l'edifici actual no es detecten lesions significatives que demostrin un funcionament erroni de la fonamentació actual.
Tot i així, donat que es preveu un increment de càrregues generalitzat amb situacions puntuals que poden suposar un important increment tensional localitzat de la fonamentació, junt amb la detecció de que la fonamentació actual es correspon a una fonamentació superficial de sabata continua, amb alguns casos fins hi tot sense incrementar el gruix del mur per a la formalització de la fonamentació, es preveu en projecte un reforç generalitzat de tota la fonamentació existent.
Aquest reforç de fonamentació es realitzarà de tal manera que el pla de contacte fonament-terreny sigui el mateix que l'actual i es projectarà amb unes tensions de treball baixes per tal de no incrementar la deformació de la fonamentació existent i així poder compatibilitzar les dues fonamentacions, l'actual i la de nova formació.
Per aquest motiu es descarta la realització d'un estudi geotècnic, ja que el reforç de la fonamentació es projectarà per transmetre unes tensions al terreny més baixes que les tensions que transmet l'actual fonamentació, ja amb les dimensions actuals de fonamentació, les tensions de contacte amb el terreny actualment són elevades, i tot i així no es presenten lesions significatives relacionades amb una sobre tensió de contacte amb el terreny o una deformació diferencial elevada de l'actual fonamentació.
El cas concret del fossat de l'ascensor no planteja cap inconvenient en la seva realització ja que s'ubica en una posició en la que actualment no hi ha cap mur de càrrega ni de travesa i a més es situa separat a una distància d'un metre del mur de mitgera actual, de tal manera que la seva realització no implica cap descalçament ni interferència amb cap fonamentació actual. Únicament cal tindre la precaució de realitzar prèviament el reforç de la fonamentació actual del mur de mitgera per tal de rigiditzar la fonamentació actual i permetre la obertura del fossat d'ascensor.

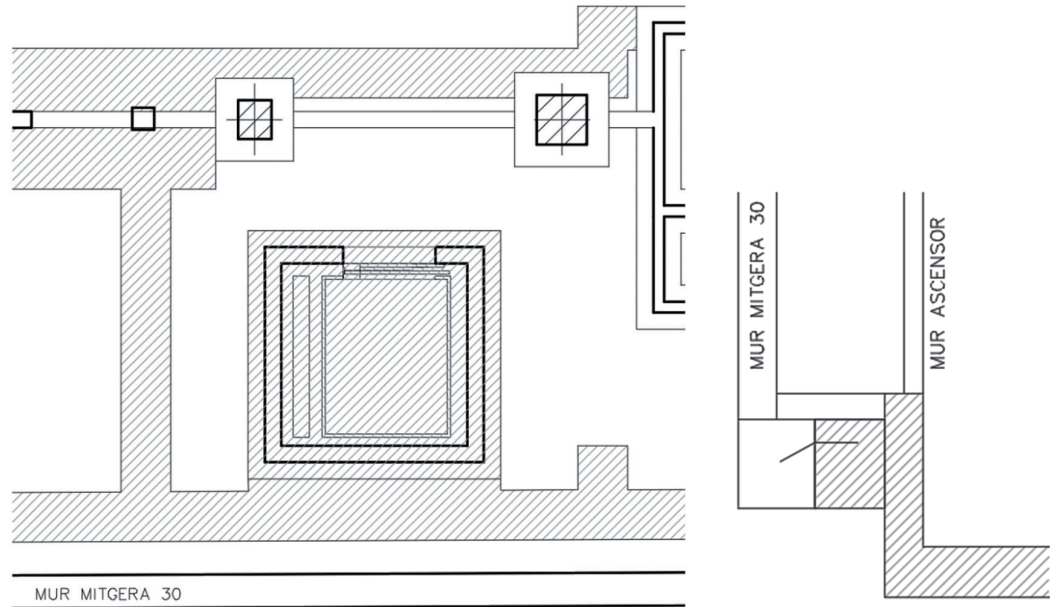


Fig 4: Posicionament en planta i secció del fossat d'ascensor

Memòria descriptiva dels apuntalaments que s'hagin de verificar en l'execució de les obres amb expressió dels seus respectius càlculs i programa de coordinació dels treballs
Per a la realització de l'execució de les obres es preveu l'enderroc de diferent elements, l'apeuament de murs de càrrega i la materialització d'una capa de compressió a tots els forjats.

Tots aquests processos cal realitzar-los garantint que en cap cas l'estructura quedi sense suport o manca d'equilibri i que sempre en tot moment es manté suportada per alguna estructura autoportant que pot precisar d'un apuntalament provisional. Per aquest motiu s'aconsella realitzar un apuntalament preventiu de totes les biguetes i elements estructurals afectats fins que assoleixin el seu nivell de resistència i rigidesa finals previstos en projecte.

Cal remarcar que durant la realització de les obres, les càrregues es corresponen a un us d'obra de l'edifici ja que els habitatges estaran completament desocupats.

D'aquesta manera les càrregues considerades en situació d'obra són:
Càrregues permanents

Elements constructius superficials planta tipus	kN/m²
Forjat unidireccional de biguetes de fusta.	1.75
Capa de compressió	1.25
	1.25
Paviment	0.85
Envans	1.00
Elements constructius superficials planta coberta plana	kN/m²
Forjat unidireccional de biguetes de fusta.	1.75
Capa de compressió	1.25
Acabat de terrassa plana, inclosa la formació de pendents	1.45

Total pesos propis considerats per planta	kN/m²
Sostre us superior habitatge	4.85
Sostre us superior terrassa	4.45

Càrregues variables

Fase d'obra,
Subcategoria d'ús: sempre
Càrrega uniforme (kN/m2): 1.00
Càrrega concentrada(kN): 2.00
**Càrregues que actuen simultàniament.*

Coeficients de seguretat
Donat que s'ha verificat la concordança de la tipologia de forjat, paviments i envans, així com el seu pes propi, i que s'està analitzant únicament la situació d'obra, no s'utilitzaran coeficients de seguretat sobre les accions permanents. Prenent així un valor de 1.00.
Donat que s'està verificant una situació d'obra, no s'utilitzaran coeficients de seguretat sobre les accions variables. Prenent així un valor de 1.00.

MD 3.3 Seguretat en cas d’incendi

La justificació del compliment de les condicions de seguretat en cas d’incendi de l’edifici projectat s’acompanya a l’Annex Protecció civil i prevenció en matèria d’incendis.

MD 3.4 Seguretat d’utilització i accessibilitat

Les condicions de seguretat d’utilització i accessibilitat de l’edifici projectat compleixen les exigències bàsiques del CTE per tal de garantir l’ús de l’edifici en condicions segures i evitar, el màxim possible, els accidents i danys als usuaris, així com facilitar el seu accés i utilització de forma no discriminatòria, independent i segura a les persones amb discapacitat.

Aquestes exigències es satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat d’utilització i accessibilitat DB SUA, així com la Llei 17/2008 del Dret a l’Habitatge, el D. 141/2012 de “Condicions mínimes d’habitabilitat dels habitatges” i al D. 135/1995 “Codi d’Accessibilitat de Catalunya”.

A continuació es relacionen els aspectes més importants, ordenats per exigències bàsiques del SUA als quals es dóna resposta des del disseny de l’edifici i que es recullen tots ells en les fitxes justificatives que s’adjunten al final d’aquest apartat.

Condicions per limitar el risc de caigudes

A totes les zones de l’edifici es contemplen les discontinuïtats dels paviments, els desnivells i la disposició de barreres de protecció amb configuració de no escalable i amb alçada segons el desnivell que s’està protegint. Es considera la configuració de les escales. Referent a la neteja dels vidres transparents exteriors tots ells són practicables o fàcilment desmuntables.

Condicions per limitar el risc d’impacte o d’atrapament

A totes les zones de l’edifici es contemplen els elements fixes i practicables susceptibles de produir impactes i aquells elements fràgils susceptibles de rebre’ls —els quals garantiran el nivell de risc d’impacte que els hi és d’aplicació i que es detallen a l’apartat MC 3 “Sistemes envoltent i d’acabats exteriors” i MC4 “Sistemes de compartimentació i d’acabats interiors”. També es considera, la protecció a enganxades amb elements d’obertures i tancaments automàtics.

Condicions per limitar el risc d’immobilització

Els banys dels habitatges tenen portes amb sistemes de desbloqueig des de l’exterior.

Condicions per limitar el risc causat per il·luminació inadequada

Es fixen els nivells mínims d’il·luminació per als espais que configuren les zones comunes de circulació, tant interior com exterior i els valors es recullen a l’apartat MC 6.10 “Subministrament elèctric i instal·lacions d’il·luminació”.

Es disposa d’enllumenat d’emergència en els recorreguts d’evacuació dels habitatges fins a la sortida a l’exterior i els valors es recullen a l’apartat MC 6.10 “Subministrament elèctric i instal·lacions d’il·luminació”.

Condicions per limitar el risc causat per vehicles en moviment

No es d’aplicació donat que l’edifici no disposa d’espai per vehicles.

Condicions per limitar el risc causat per l’acció del llamp

Es preveu disposar d’instal·lació al llamp ja que un cop avaluada la necessitat de disposar-ne i calculat el nivell d’eficiència de la instal·lació, el valor 3 del nivell de protecció està dins dels marges on la instal·lació és obligatòria.

Condicions d’accessibilitat

Les condicions que donen resposta al requisit bàsic d’accessibilitat es justifiquen a l’apartat MD 3.1.2 d’aquesta Memòria. (Condicions funcionals relatives a l’accessibilitat)

A continuació s’adjunta la fitxa de “CTE DB SUA Instal·lació de protecció al llamp.”

Codi Tèctic de l'Edificació RD 314/2006 . RD 1371/2007 i les seves correccions d'errades (BOEs 2012/2007 i 25/1/2008) Oficina Consultora Tècnica . Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.3 juliol 2011

CTE	Paràmetres del DB SUA exigències de Seguretat d'Utilització i Accessibilitat	INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP	SUA-8

Ref. del projecte **Rehabilitació edifici d'habitatges Passatge Gaiola 15**

NECESSITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

NO és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és inferior o igual al risc admissible de l'edifici (Na) → Ne ≤ Na			
SÍ és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és superior al risc admissible de l'edifici (Na) → Ne > Na	✓	Ne =0,024619	Na =0,002200
	* Edificis amb altura > 43m			
	* Edificis en els que es manipulin substàncies tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.			

PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ

N _e FREQUÈNCIA ESPERADA D'IMPACTES DE L'EDIFICI	▸ N _g : (núm. impactes / any km ²) Densitat d'impactes sobre el terreny	Municipi:	Barcelona		
		N _g impactes / any km ² :	4,00		
	▸ A _e : (m ²) Superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat	es delimita per una línia traçada a una distància 3H de cada un dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat		12.309,35 m ²	
	▸ C ₁ : Coeficient relacionat amb l'entorn	* edifici proper a altres edificis o arbres de la mateixa alçada o més alts →		C ₁ = 0,50	✓
		* edifici rodejat d'altres edificis més baixos →		C ₁ = 0,75	
		* edifici aïllat →		C ₁ = 1,00	
		* edifici situat a dalt d'un turó →		C ₁ = 2,00	
	▸ N _e = N _g × A _e × C ₁ × 10 ⁻⁶ = 4,00 × 12.309,35 × 0,50 × 10 ⁻⁶			N _e = 0,024619 impactes / any	

N _a RISC ADMISSIBLE DE L'EDIFICI	▷ C₂ : coeficient segons tipus de construcció	Estructura metàl·lica i coberta:			Estructura formigó i coberta:			Estructura fusta i coberta:		
		metàl·lica	C ₂ = 0,50		metàl·lica	C ₂ = 1,00		metàl·lica	C ₂ = 2,00	
		formigó	C ₂ = 1,00		formigó	C ₂ = 1,00		formigó	C ₂ = 2,50	✓
		fusta	C ₂ = 2,00		fusta	C ₂ = 2,50		fusta	C ₂ = 3,00	
	▷ C₃ : coeficient segons el contingut de l'edifici	* edifici amb contingut inflamable →							C ₃ = 3,00	
		* edifici amb altres continguts →							C ₃ = 1,00	✓
	▷ C₄ : coeficient segons l' ús de l'edifici	* edifici no ocupat normalment →							C ₄ = 0,5	
		* edifici de pública concurrència, sanitari, comercial, docent							C ₄ = 3,00	
		* resta d'edificis →							C ₄ = 1,00	✓
	▷ C₅ : necessitats de continuitat de les activitats que es desenvolupen en l'edifici	* edificis en els que els seu deteriorament pugui interrompre algun servei imprescindible (hospitals, bombers,...) →							C ₅ = 5,00	
		* edificis en els que els seu deteriorament ocasiona impactes ambientals greus →							C ₅ = 5,00	
		* resta d'edificis →							C ₅ = 1,00	✓
	• N_a = $\frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} 10^{-3} = \frac{5,5}{2,50 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00} 10^{-3}$ N_a = 0,002200									

Determinació de l'Eficiència, E, de la instal·lació de protecció al llamp:

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP	▪ EFICIÈNCIA DE LA INSTAL·LACIÓ, E			$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,002200}{0,024619}$		E ≥ 0,91
	▪ NIVELL DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ segons el valor de la eficiència mínima de la instal·lació, E El valor del nivell de protecció de la instal·lació condiciona les característiques dels sistemes externs de protecció contra el llamp.	4	0 ≤ E < 0,80		→ la instal·lació de protecció contra el llamp no és obligatòria	
		3	0,80 ≤ E < 0,95	✓		
		2	0,95 ≤ E < 0,98			
		1	E ≥ 0,98			
		* Edificis amb altura > 43m			→ la instal·lació de protecció contra el llamp és obligatòria	
		* Edificis en els que es manipulin substàncies tòxiques , radioactives, altament inflamables o explosives.				

L'edifici **SÍ** disposarà d'un sistema de protecció al llamp

MD 3.5 Salubritat

L'edifici projectat dóna resposta a les exigències bàsiques de salubritat (HS) garantint la protecció contra la humitat (que afecta bàsicament al disseny dels tancaments), disposant d'espais per a la recollida adequada dels residus, garantint la qualitat de l'aire interior i de l'entorn exterior, i disposant de xarxes de subministrament d'aigua i d'evacuació d'aigües residuals i pluvials.

A continuació es desenvolupen les exigències que afecten al conjunt de l'edifici.

MD 3.5.1 Protecció contra la humitat

L'edifici garanteix l'exigència bàsica HS 1 de protecció contra la humitat.

Els seus sistemes s'han dissenyat d'acord al document bàsic HS1, tenint en compte els següents paràmetres de l'edifici que condicionen la quantificació de l'exigència:

Pel que fa al disseny de les façanes:

- grau d'exposició al vent: zona eòlica C
- zona pluviomètrica III
- l'altura de coronament de l'edifici superior a 15m, en un entorn poc ventós

El que suposa un grau d'impermeabilitat 3.

El control del risc de condensacions queda recollit i justificat en la fitxa de compliment del DB HE 1.

MD 3.5.2 Recollida i evacuació de residus

Es garanteixen els paràmetres que determina el DB HS 2, així com les especificacions del Decret 21/2006 de criteris ambiental i d'Ecoeficiència en els edificis.

El sistema municipal de recollida d'escombraries és mitjançant contenidors de carrer i per tant es preveu l'espai d'emmagatzematge immediat als habitatges.

Per a l'espai d'emmagatzematge immediat dels habitatges es preveu un espai de 150 dm3 per cadascun d'ells.

A continuació s'adjunten les fitxes de "CTE DB HS per donar compliment a les exigències d'Habitabilitat i Salubritat."

CTE	Paràmetres del DB HS per donar compliment a les exigències d'Habitabilitat, Salubritat		HS

Ref. del projecte: **Rehabilitació edifici d'habitatges**

HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT A LA HUMITAT											
Exigències bàsiques HS 1: Protecció enfront la humitat (art.13.1 Part I CTE) "Es limitarà el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat en l'interior dels edificis i en els seus tancaments com a conseqüència de l'aigua provinent de precipitacions atmosfèriques, d'escorrentius, del terreny o de condensacions, disposant de mitjans que impedeixin la seva penetració o, si s'escau, permetin la seva evacuació sense la producció de danys."											
MURS											
Coeficient de permeabilitat del terreny ⁽¹⁾ K _s (cm/s)		≥ 10 ⁻²		10 ⁻⁵ <K _s <10 ⁻²		≤ 10 ⁻⁵		Grau d'impermeabilitat ⁽³⁾			
Presència d'aigua ⁽²⁾ Taula 2		Alta		Mitja		Baixa					
TERRES											
Coeficient de permeabilitat del terreny ⁽¹⁾ K _s (cm/s)		> 10 ⁻⁵			≤ 10 ⁻⁵			Grau d'impermeabilitat ⁽⁴⁾			
Presència d'aigua ⁽²⁾ Taula 2		Alta		Mitja		Baixa					
FAÇANES											
Zona Pluviomètrica ⁽⁵⁾ Taula 5			II		III	✓	IV		Grau d'impermeabilitat ⁽⁷⁾	3	
Zona eòlica							Tot Catalunya és zona eòlica C				✓
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)		≤ 15			16-40	✓	41-100				
Classe d'entorn ⁽⁶⁾ Taula 6					E0		E1	✓			
COBERTES											
Les condicions de les solucions constructives disposaran dels elements relacionats a l'apartat 2.4.2 del DB HS 1										✓	
Els punts singulars dels murs, terres, façanes i cobertes es resoldran d'acord a les condicions dels apartats 2.1.3, 2.2.3, 2.3.3, 2.4.4 del DB HS 1 respectivament.										✓	

CTE	Paràmetres del DB HS per donar compliment a les exigències d'Habitabilitat, Salubritat		HS

Ref. del projecte: **Rehabilitació edifici d'habitatges**

HS 2 RECOLLIDA I EVACUACIÓ DE RESIDUS			Per al dimensionament i ubicació dels elements veure fitxa DB HS 2	
Exigències bàsiques HS 2: Recollida i evacuació de residus (art.13.2 Part I CTE) “Els edificis disposaran d'espais i mitjans per extreure els residus ordinaris generats en ells d'acord amb el sistema públic de recollida, de manera que es faciliti l'adequada separació en origen dels esmentats residus, la recollida selectiva dels mateixos i la seva posterior gestió.”				
Edificis d'habitatges	Espais comuns de l'edifici		Interior de l'habitatge	
	En funció del sistema de recollida municipal →	Previsió de magatzem o espai de reserva		Espai d'emmagatzematge immediat
	Porta a porta	L'edifici disposa d'un magatzem de contenidors		Els habitatges disposen en el seu interior d'espais per emmagatzemar les cinc fraccions dels residus ordinaris.
	Contenidors de la brossa al carrer	L'edifici té un espai de reserva		
Edificis d'altres usos	S'aporta estudi específic adoptant criteris anàlegs als establerts en el DB HS 2			

CTE	Paràmetres del DB HS per donar compliment a les exigències d'Habitabilitat, Salubritat	HS P. BÀSIC

Ref. del projecte:

HS 3 QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

Exigències bàsiques HS 3: Qualitat de l'aire interior (art.13.3 Part I CTE)
“Els edificis disposaran de mitjans perquè els seus recintes es puguin ventilar adequadament, eliminant els contaminants que es produeixin de manera habitual durant l'ús normal dels edificis, de forma que s'aporti un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants.
Per tal de limitar el risc de contaminació de l'aire interior dels edificis i de l'entorn exterior de façanes i patis, l'evacuació dels productes de la combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà, amb caràcter general, per la coberta de l'edifici, amb independència del tipus de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.”

I. VENTILACIÓ:

HABITATGES
(Locals habitables) ⁽⁴⁾

Ventilació general ⁽²⁾ sistema: híbrid, o bé mecànic

Àmbit: Conjunt de l'habitatge (locals habitables)

- S'aportarà un cabal d'aire exterior suficient per assolir que en cada local la concentració mitja anual de CO₂ sigui < 900 ppm i que l'acumulat anual de CO₂ que excedeixi 1.600 ppm sigui < 500.000 ppm·h, en ambdós casos amb les condicions de disseny de l'Àpèndix C ⁽⁹⁾ del DB HS3.
- El cabal d'aire exterior aportat serà suficient per a eliminar els contaminants no directament relacionats amb la presència humana. Aquesta condició es considera satisfeta amb l'establiment d'un cabal mínim d'1,5 l/s per local habitable en els períodes de no ocupació.

Les dues condicions anteriors es consideren satisfetes establint una ventilació de cabal constant amb els valors de la Taula 2.1 (cabals mínims en funció del nombre de dormitoris (D) de l'habitatge).

Taula 2.1 DB HS 3 Cabals mínims per a ventilació de cabal constant en locals habitables

Cabals mínims ⁽⁴⁾		Habitatge amb:		
		0 - 1 D	2 D	≥ 3 D
Admissió d'aire des de l'espai exterior ⁽⁵⁾	Dormitoris	- 1 de principal: 8 l/s	8 l/s	8 l/s
		- altres dormitoris: -	4 l/s	4 l/s
	Sales d'estar i menjadors:	6 l/s	8 l/s	10 l/s
Extracció d'aire viciat ⁽⁶⁾	Locals humits	Mínim per local: 6 l/s	7 l/s	8 l/s
	Habitatge	Mínim en total:	12 l/s	24 l/s

(L'Àpèndix C del DB HS 3 determina un escenari de funcionament teòric de l'habitatge per tal que es pugui complir l'exigència de forma alternativa als valors de la Taula.)

Ventilació addicional

- Es disposarà d'un sistema que permeti extreure els contaminants que es produeixen durant l'ús de l'aparell de cocció de la cuina, de forma independent de la ventilació general dels locals habitables.

Àmbit: Cuina Cabal mínim de 50 l/s: Extracció mecànica de bafs i contaminants de la cocció ⁽⁶⁾⁽⁷⁾

Ventilació complementària

Àmbit: Sala d'estar, menjador, dormitoris i cuina. Elements: Finestres o portes exteriors practicables ⁽⁵⁾
Superfície practicable ≥ 1/20 de la superfície útil de l'estança.

Locals no habitables

- Magatzem de residus
- Trasters
- Aparcaments

- L'aportació de cabal d'aire exterior serà suficient per a eliminar els contaminants propis de l'ús de cada local (humitats, olors, compostos orgànics i, en els aparcaments, monòxid de carboni i òxids de nitrogen).
El sistema de ventilació serà capaç d'establir, almenys, els cabals de la Taula 2.2 mitjançant una ventilació de cabal constant o variable⁽⁸⁾:

Taula 2.2 DB HS 3 Cabals de ventilació mínims en locals no habitables

	☐ MAGATZEM DE RESIDUS En edificis d'habitatge ⁽⁹⁾	☐ TRASTERS En edificis d'habitatge	☒ APARCAMENTS
Cabal mínim:	10 l/s m²	0,7 l/s m²	120 l/s plaça
Sistema de ventilació: ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	Natural, Híbrid, o bé Mecànic	Natural, Híbrid, o bé Mecànic	Natural, o bé Mecànic

Locals d'altres tipus

- Cal observar les condicions establertes pel RITE.

II. EVACUACIÓ DELS PRODUCTES DE LA COMBUSTIÓ DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMiques, exigències:

Es produirà amb caràcter general per la coberta de l'edifici i d'acord a la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques ⁽¹⁰⁾

notes:

(1) Es consideren locals habitables: habitacions i estances (dormitoris, menjadors, biblioteques, sales d'estar, etc.), cuines, cambres higièniques, passadissos i distribuïdors interiors.

(2) Sistema de ventilació general: l'aire circularà des dels locals secs (obertures d'admissió) als humits (obertures d'extracció).

(3) Àpèndix C: Condicions de disseny per a la determinació del cabal de ventilació dels locals habitables dels habitatges.

(4) Criteris per a l'aplicació de la Taula 2.1: Cabals mínims per a ventilació de cabal constant en locals habitables.

Locals secs: p.e: dormitoris, sales d'estar i menjadors.
- Per als locals no recollits a la Taula amb usos semblants a sales d'estar i menjadors (p.e: sala de jocs, despatxos...), els cabals de ventilació s'assimilaran als de sales d'estar i menjadors.
- Als locals secs destinats a varis usos se'ls aplicarà el cabal corresponent a l'ús pel qual resulti un major cabal de ventilació.
Locals humits: p.e: cambres higièniques i cuines.
- Quan en un mateix local es donin usos propis de local sec i humit, cada zona haurà de dotar-se amb el seu cabal corresponent.

Pel que fa als valors de cabals d'admissió i extracció, es recorda, que una vegada assignats els valors mínims de la Taula caldrà ajustar-los per tal de garantir l'equilibri de cabals.

(5) En general, les característiques dels espais exteriors venen definides per les normatives d'habitabilitat d'àmbit català o bé municipal. En absència d'aquestes, les condicions dels espais exteriors, a aquests efectes, seran les definides en el DB HS 3, apartat 3.2.1:

- Els espais exteriors i els patis han de permetre que en la seva planta es pugui inscriure un cercle de diàmetre D ≥ H/3, sent H l'altura del tancament més baix dels que els delimiten i D ≥ 3 m.

(6) L'expulsió de l'aire viciat s'ha de fer al final del conducte d'extracció, després de l'aspirador:

- Per sobre de la coberta de l'edifici si es tracta d'un sistema híbrid: 1 m com a mínim; 2 m si és transitable; superar l'altura de qualsevol obstacle que estigui a una distància entre 2 i 10 m de l'expulsió i/o 1,3 vegades l'altura de qualsevol obstacle que estigui a una distància ≤ 2 m.
- Separada: 3 m com a mínim de qualsevol element d'entrada d'aire (obertura d'admissió, porta exterior o finestra, boca d'admissió) i de qualsevol punt on hi puguin haver persones de forma habitual.

(7) L'apartat 3.1.1.3 del CTE DB HS 3 permet fer l'extracció mecànica de l'aparell de cocció amb conductes individuals o col·lectius i el D.141/2012 Condicions mínimes d'habitabilitat estableix que l'extracció de les cuines es farà amb conductes fins a la coberta de l'edifici.

(8) La ventilació de cabal variable estarà controlada mitjançant detectors de presència, detectors de contaminants, programació temporal o un altre tipus de sistema.

(9) Si en el projecte només es contempla l'espai de reserva per al magatzem de residus, caldria tenir en compte la previsió del sistema de ventilació.

(10) Reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques: Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, RITE (RD. 1027/2007), Reglament de combustibles gasosos (RD. 919/2006) i algunes Ordenances municipals.

OCT COAC (A4.v0)

setembre 2017 1/2

OCT COAC (A4.v0)

setembre 2017 2/2

CTE RD. 314/2006, RD. 1371/2007, Orden VIV/984/2009 i Orden FOM/588/2017.
© COAC 2017 Col·legi d'Arquitectes de Catalunya. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

CTE	Paràmetres del DB HS per donar compliment a les exigències d'Habitabilitat, Salubritat		HS

Ref. del projecte: **Rehabilitació edifici d'habitatges**

HS 4 SUBMINISTRAMENT D'AIGUA
Exigències bàsiques <i>HS 4 Subministrament d'aigua (art.13.4 Part I CTE)</i> "Els edificis disposaran de mitjans adequats per subministrar a l'equipament higiènic previst d'aigua apta per al consum de forma sostenible, aportant cabals suficient per al seu funcionament, sense alteració de les propietats d'aptitud per al consum i impedit els possibles retorns que puguin contaminar la xarxa, incorporant mitjans que permetin l'estalvi i el control del cabal de l'aigua. Els equips de producció d'aigua calenta dotats de sistemes d'acumulació i els punts terminals d'utilització tindran unes característiques tal que evitin el desenvolupament de gèrmens patògens."

PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	Qualitat de l'aigua	→ L'aigua de la instal·lació complirà els paràmetres de la legislació vigent per a aigua de consum humà. → Els materials de la instal·lació garantirán la qualitat de l'aigua subministrada, la seva compatibilitat amb el tipus d'aigua i amb els diferents elements de la instal·lació a més de no disminuir la vida útil de la instal·lació. → El disseny de la instal·lació de subministrament d'aigua evitarà el desenvolupament de gèrmens patògens.		✓
	Protecció contra retorns	Sistemes antiretorn:	→ Se'n disposaran per tal d' evitar la inversió del sentit del flux de l'aigua	✓
		S'establiran discontinuïtats entre:	→ Instal·lacions de subministrament d'aigua i altres instal·lacions d'aigua amb diferent origen que no sigui la xarxa pública → Instal·lacions de subministrament d'aigua i instal·lacions d'evacuació → Instal·lacions de subministrament d'aigua i l'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació	
		Buidat de la xarxa:	→ Qualsevol tram de la xarxa s'ha de poder buidar pel que els sistemes antiretorn es combinaran amb les claus de buidat	
	Condicions mínimes de subministrament als punts de consum	Cabals instantanis mínims:	Aigua Freda q ≥ 0,04l/s → urinaris amb cisterna q ≥ 0,05l/s → "pileta" de rentamans q ≥ 0,10l/s → rentamans, bidet, inodor q ≥ 0,15l/s → urinaris temporitzat, rentavaixelles, aixeta aïllada q ≥ 0,20l/s → dutxa, banyera < 1,40m, aigüera i rentadora domèstica, safareig, aixeta garatge, abocador q ≥ 0,25l/s → rentavaixelles industrial (20 serveis) q ≥ 0,30l/s → banyera ≥ 1,40m, aigüera no domèstica q ≥ 0,60l/s → rentadora industrial (8kg) Aigua Calenta (ACS) q ≥ 0,03l/s → "pileta de rentamans q ≥ 0,065l/s → rentamans, bidet q ≥ 0,10l/s → dutxa, aigüera i rentadora domèstica, safareig, aixeta aïllada q ≥ 0,15l/s → banyera < 1,40m rentadora domèstica q ≥ 0,20l/s → banyera ≥ 1,40m, aigüera no domèstica, rentavaixelles industrial (20 serveis) q ≥ 0,40l/s → rentadora industrial (8kg)	✓
			Pressió:	→ Pressió mínima: Aixetes, en general → P ≥ 100kPa Escalfadors i fluxors → P ≥ 150kPa → Pressió màxima: Qualsevol punt de consum → P ≤ 500kPa
			Temperatura d'ACS:	→ Estarà compresa entre 50°C i 65°C (No és d'aplicació a les instal·lacions d'ús exclusiu habitatge)
		Manteniment	Dimensions dels locals	→ Els locals on s'instal·lin equips i elements de la instal·lació que requereixin manteniment tindran les dimensions adequades per poder realitzar-lo correctament. (No és d'aplicació als habitatges unifamiliars aïllats o adossats)
	Accessibilitat de la instal·lació		→ Per tal de garantir el manteniment i reparació de la instal·lació, les canonades estaran a la vista, s'ubicaran en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran d'arquetes o registres. (Si es possible també s'aplicarà a les instal·lacions particulars)	
	SENYALITZACIÓ	Aigua no apta per al consum	Identificació	→ Es senyalitzaran de forma fàcil i inequívoca les canonades, els punts terminals i les aixetes de les instal·lacions que subministrin aigua no apta per al consum.
ESTALVI D'AIGUA	Paràmetres a considerar	Comptatge	→ Cal disposar d'un comptador d'aigua freda i d'aigua calenta per a cada unitat de consum individualitzable.	✓
		Xarxa de retorn d'ACS	→ La instal·lació d'ACS disposarà d'una xarxa de retorn quan des del punt de producció fins al punt de consum més allunyat la longitud de la canonada sigui > 15m	✓
		Dispositius d'estalvi d'aigua	→ A les cambres humides dels edificis o zones de pública concurrència les aixetes dels rentamans i les cisternes dels inodors en disposaran.	✓

CTE	Paràmetres del DB HS per donar compliment a les exigències d'Habitabilitat, Salubritat		HS

Ref. del projecte: **Rehabilitació edifici d'habitatges**

HS 5 EVACUACIÓ D'AIGÜES
Exigències bàsiques <i>HS 5 Evacuació d'aigües (art.13.5 Part I CTE)</i> "Els edificis disposaran de mitjans adequats per a extreure les aigües residuals generades en ells de forma independent o conjunta amb les precipitacions atmosfèriques i amb els escorrentius".

PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	Objecte	→ La instal·lació evacuarà únicament les aigües residuals i pluvials, no podent-se utilitzar per a l'evacuació d'altre tipus de residus. → S'evitarà el pas d'aires mefítics als locals ocupats mitjançant la utilització de tancaments hidràulics.	✓
	Ventilació	→ Es disposarà de sistema de ventilació que permeti l'evacuació dels gasos mefítics i garanteixi el correcte funcionament dels tancaments hidràulics.	✓
	Traçat	→ El traçat de les canonades serà el més senzill possible, amb distàncies i pendents que facilitin l'evacuació dels residus i seran autonetejables. S'evitarà la retenció d'aigües en el seu interior.	✓
	Dimensionat	→ Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsible en condicions segures.	✓
	Manteniment	→ Les xarxes de canonades es dissenyaran de forma que siguin accessibles per al seu manteniment i reparació, per a la qual cosa han de disposar-se a la vista o allotjades en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran arquetes o registres.	✓

ÀMBIT D’APLICACIÓ (art. 2 de la Part I del CTE)

Façanes	✓
Mitgeres descobertes	✓

DEFINICIÓ DEL GRAU D’IMPERMEABILITAT DE LES FAÇANES

Zona Pluviomètrica Taula 5	II		III	✓	IV		V		Grau d'impermeabilitat	
Zona eòlica	Tot Catalunya és zona eòlica C									✓
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	≤ 15			✓	16-40		41-100			
Classe d'entorn Taula 6					E0		E1			✓
									3	

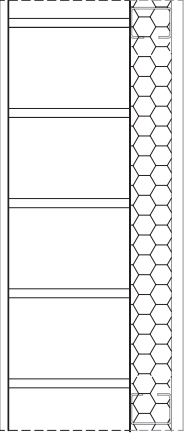
CONDICIONS DE LES SOLUCIONS CONSTRUCTIVES

FAÇANA CARA VISTA	Amb cambra d'aire	Ventilada		Grau ≤ 5	B3+C1						
		No ventilada		Grau ≤ 2	B1+C1+J1+N1			C1+H1+J2+N2			
				Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2			B2+C1+J1+N1			
				Grau ≤ 4	B2+C1+H1+J2+N2						
		Grau ≤ 5	B3+C1								
	Sense cambra d'aire			Grau ≤ 2	B1+C1+J1+N1			C1+H1+J2+N2			
				Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2						
				Grau ≤ 5	B3+C1						
FAÇANA AMB REVESTIMENT CONTINU	Amb cambra d'aire	Ventilada		Grau ≤ 5	B3+C1						
		No ventilada	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	Grau ≤ 4	R1+B2+C1						
				Grau ≤ 5	B3+C1						
			aïllament situat a la cambra d'aire	Grau ≤ 4	R1+B2+C1						
		Grau ≤ 5		B3+C1							
	Sense cambra d'aire		aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	Grau ≤ 4	R1+B2+C1				✓		
				Grau ≤ 5	R3+C1						
			aïllament a l'interior del full principal	Grau ≤ 2	R1+C1						
				Grau ≤ 3	R1+B1+C1				✓		
				Grau ≤ 5	R3+C1			B3+C1			
FAÇANA AMB REVESTIMENT DISCONTINU	Amb cambra d'aire	Ventilada	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	Grau ≤ 5	B3+C1						
				Grau ≤ 4	R2+C1						
			aïllament situat a la cambra d'aire	Grau ≤ 5	R3+C1			R2+B1+C1			B3+C1
		No ventilada	Grau ≤ 4	R1+B2+C1							
			Grau ≤ 5	R2+B1+C1							
	Sense cambra d'aire			Grau ≤ 5	R3+C1			R2+B1+C1			B3+C1

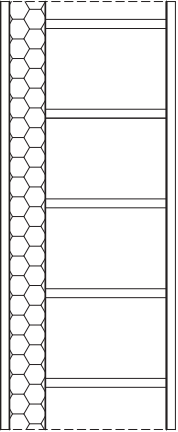
CONDICIONS DELS PUNTS SINGULARS

Les característiques dels punts singulars de les façanes es correspondran amb les especificacions de l'apartat 2.3.3 del DB HS 1 i es reflecteixen als plànols, amidaments o plec de condicions segons correspongui.	✓

FITXA DB HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT DE LA HUMITAT
Disseny de façanes

Façana amb revestiment continu sense cambra d'aire aïllament situat a l'interior del full principal		R1+B1+C1	Grau d'impermeabilització ≤ 3
	R1	Revestiment exterior de resistència mitja a la filtració - Revestiment continu: Gruix entre 10-15 mm o acabat amb una capa plàstica prima Adherència al suport suficient per garantir la seva estabilitat Permeabilitat al vapor suficient per evitar el seu deteriorament com a conseqüència d'una acumulació de vapor entre ell i el full principal Adaptació als moviments del suport i comportament acceptable enfront a la fissuració	☒
	C1	Full principal: fàbrica presa amb morter. La fàbrica pot ser dels tipus següents: - Fàbrica de mig peu de maó ceràmic La succió del maó ha de ser ≤ 0,45 g/(cm² · min) - Fàbrica de bloc ceràmic de 12 cm de gruix. - Fàbrica de bloc de formigó de 12 cm de gruix mínim El bloc de formigó ha de ser tractat a l'autoclau o tenir una absorció ≤ 0,32 g/cm³. En el cas de blocs de formigó vistos, el valor mig del coeficient de succió dels blocs ha de ser ≤ 5 g/(cm² · min) per a un temps de 10 min i el valor individual del coeficient ha de ser ≤ 7 g/(cm² · min) - Fàbrica de pedra natural de 12 cm de gruix mínim.	☒ ☐ ☐
	B1	Barrera contra la penetració d'aigua de resistència mitja a la filtració - Aïllament no hidròfil	☒

FITXA DB HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT DE LA HUMITAT
Disseny de façanes

Façana amb revestiment continu sense cambra d'aire aïllament situat a l'exterior del full principal		R1+B2+C1	Grau d'impermeabilització ≤
	R1	Revestiment exterior de resistència mitja a la filtració - Revestiment continu: Gruix entre 10-15mm o acabat amb una capa plàstica prima Adherència al suport suficient per garantir la seva estabilitat Permeabilitat al vapor suficient per evitar el seu deteriorament com a conseqüència d'una acumulació de vapor entre ell i el full principal Adaptació als moviments del suport i comportament acceptable enfront a la fissuració	☒
	C1	Full principal: fàbrica presa amb morter. La fàbrica pot ser dels tipus següents: - Fàbrica de mig peu de maó ceràmic La succió del maó ha de ser ≤ 0,45 g/(cm² · min) - Fàbrica de bloc ceràmic de 12 cm de gruix. - Fàbrica de bloc de formigó de 12 cm de gruix mínim El bloc de formigó ha de ser tractat a l'autoclau o tenir una absorció ≤ 0,32 g/cm³. En el cas de blocs de formigó vistos, el valor mig del coeficient de succió dels blocs ha de ser ≤ 5 g/(cm² · min) per a un temps de 10 min i el valor individual del coeficient ha de ser ≤ 7 g/(cm² · min) - Fàbrica de pedra natural de 12 cm de gruix mínim.	☒ ☐ ☐
	B 2	Barrera contra la penetració d'aigua de resistència alta a la filtració - Aïllament no hidròfil disposat per l'exterior del full principal	☒

CTE	Fitxa justificativa del compliment de HS 2. Evacuació de residus	Habitatge Plurifamiliar	HS 2

Ref. del projecte **HABITATGE PLURIFAMILIAR AL PASSATGE GAIOLA, A BARCELONA**

AMBIT D'APLICACIÓ					
tipus de recollida municipal o de barri		espais a l'edifici		espais a l'habitatge	
edifici d'habitatges plurifamiliar	recollida porta a porta		magatzem		espai d'emmagatzematge immediat (dins l'habitatge)
	recollida amb contenidors de carrer de superfície	X	espai de reserva	X	
	recollida amb contenidors de carrer soterrats (bústia exterior)		atenció: veure nota		
					X

1	INTERIOR DELS HABITATGES (espai d'emmagatzematge immediat)	Contemplat en projecte

Espai per magatzem de residus dins l'habitatge	HS 2	► SITUACIÓ:	- Els espais destinats a matèria orgànica i envasos lleugers es disposen a:				la cuina	X		
							zones annexes auxiliars			
	► CONFIGURACIÓ	- El punt més alt és a una alçada del terra $\leq 1,20$ m							X	
		- L'accés als espais d'emmagatzematge, no necessita d'elements auxiliars (escaletes, tamborets, ..)							X	
		- Són habitatges aïllats o agrupats horitzontalment, per les fraccions de paper i vidre s'utilitza el magatzem de contenidors de l'edifici.								
	► CAPACITAT	- L'acabat de la superfície de qualsevol element situat a menys de 30 cm dels límits de l'espai d'emmagatzematge és impermeable i fàcilment rentable								
		P _v	ocupants de l'habitatge (suma de dormitoris senzills i el doble de número de dormitoris dobles)							
		tipus habitatge	nombre	habitacions dobles	habitacions senzilles	P _v ocupants per tipus d'habitatge				
		1	6	1		12				
		ocupants de l'edifici							12	
		C Capacitat dins de l'habitatge per fracció en dm ³ . $C = CA \cdot P_v$								
CA coeficient d'emmagatzematge per persona i fracció (dm ³ /persona).										
Contenidors mínims per tipus d'habitatge i fracció (en dm ³) (dimensions en planta $\geq 30 \times 30$ cm i volum ≥ 45 dm ³)										
habitatge	matèria orgànica	paper/ cartró	envasos lleugers	vidre	varis	total				
1	45	45	45	45	45	225,0				
Decret d'ecoeficiència D.21/ 2006		El projecte garanteix un espai fàcilment accessible de 150 dm ³ que permet la separació en les fraccions de matèria orgànica, paper / cartró, envasos lleugers, vidre i varis						X		

2	SUPERFÍCIES DELS ESPAIS COMUNITARIS	Contemplat en projecte

Magatzem de residus i/o	HS 2	► SUPERFÍCIE	P	ocupants de l'edifici (suma de dormitoris senzills i doble de número de dormitoris dobles)			12	ocupants			
			Tipus de recollida municipal segons fracció (contenidors de carrer o porta a porta)								
				matèria orgànica	paper i cartró	envasos lleugers	vidre	varis			
			Porta a Porta	-	-	-	-	-			
			contenidor	1100 l	120 litres	120 litres	120 litres	120 litres			
			període recollida fracció (en dies)	1	1	1	1	1			
			Contenidors de carrer (superfície)	X	X	X	X	X			
			Superfície útil magatzem, $S=0,8 \cdot P \cdot \sum (T_r \cdot G_r \cdot C_r \cdot M_r)$							0,00	m ²
			Superfície útil espai de reserva, $S_R = P \cdot \sum (F_r \cdot M_r)$							3,22	m ²
			Amb independència del càlcul efectuat, les superfícies de magatzem i espai de reserva han de ser suficients per fer anar adequadament els contenidors								
Magatzem								m ²			
Espai reserva								3,30 m ²			

CTE	Fitxa justificativa del compliment de HS 2. Evacuació de residus	Habitatge Plurifamiliar	HS 2

3	CONDICIONS DELS ESPAIS COMUNITARIS	Contemplat en projecte

Magatzem de residus	HS 2	► SITUACIÓ:	- Recorregut entre magatzem i exterior, amplada $\geq 1,20$ m (admesos estrangulaments ≤ 20 cm i L ≤ 45 cm)					X			
			- Les portes del recorregut, obren en el sentit de la sortida					X			
			- La pendent del recorregut és inferior al 12% i no hi ha graons					X			
		- Si està fora l'edifici, la distància a l'accés del mateix, és inferior a 25 m									
		► CONFIGURACIÓ	- El disseny i emplaçament garanteixen que la temperatura interior no superi els 30°C					X			
			- Revestiment de parets i terres impermeable i fàcilment netejable					X			
			- Trobades entre parets i terres són arrodonides					X			
		► INSTAL·LACIONS	- Conté almenys una presa d'aigua amb vàlvula de tancament , ($q \geq 0,2$ l/seg _ DB HS-4)					X			
			- Conté una bunera sifònica antimúrida al terra, (desguàs $\varnothing \geq 50$ mm _ DB HS-5)					X			
	- Disposa d' il·luminació artificial que proporciona 100 lux a una alçada de 1m					X					
	- Base d'endoll fixa 16A 2p+T (segons UNE 20.315:1994)					X					
	SI	► PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	Zona de risc especial (condicions dels elements respecte la resta de l'edifici)	segons superfície		risc baix		risc mig		risc alt	
						5 m² < S $\leq$ 15 m²		15 m² < S $\leq$ 30 m²		S > 30 m²	
				resistència al foc estructura portant		R90		R120		R180	
				resistència al foc parets i sostres		EI 90		EI 120		EI 180	
				vestíbul d'independència		-		SI		SI	
				portes de comunicació		EI ₂ 45-C5		2 x EI ₂ 30-C5		2 x EI ₂ 45-C5	
				recorregut màxim d'evacuació fins sortida del local		≤ 25 m		≤ 25 m		≤ 25 m	
				clASSES de reacció al foc dels elem. constructius		parets i sostres paviments		B-s1,d 0			
								B _{FL} -s1			
				SI 4		Dotació contra incendis	extintor portàtil a l'exterior del magatzem i proper a la porta d'accés.				
	eficàcia 21 A-113 B										
	a l'interior del magatzem, hi ha els extintors portàtils necessaris perquè el recorregut real fins algun d'ells, inclos el situat a l'exterior no sigui majorde:										
	15 m						15 m			10 m	
	HS 3	► VENTILACIÓ	Cabal	cabal mínim de ventilació qv 10 l/s m² útil					l/s		
				Tipus ventilació	natural	obertures mixtes (admissió i/o extracció) situades almenys a dues parets oposades del magatzem, cap punt dista més de 15 m de l'obertura més propera					
			es ventilen a través d'obertures d'admissió i extracció comunicades directament amb l'exterior, i amb una separació vertical entre elles de 1,5 m								
			híbrida		les obertures d'admissió han de comunicar directament amb l'exterior						
el magatzem , l'obertura d'extracció es disposa al compartiment més contaminat, la d'admissió a l'altre/s espais i es disposen obertures de pas entre els espais											
mecànica			les obertures d'extracció es connecten a conductes d'extracció, que no es comparteixen amb locals d'altres usos								
	el magatzem està compartimentat, l'obertura d'extracció es disposa al compartiment més contaminat, la d'admissió a l'altre/s espais i es disposen obertures de pas entre els espais										
les obertures d'extracció es connecten a conductes d'extracció, que no es comparteixen amb locals d'altres usos											

Espai de reserva	HS 2	► SITUACIÓ:	- Si està fora l'edifici, la distància a l'accés del mateix, és inferior a 25 m

Nota	Segons l'OCT, de l'anàlisi del DB HS2: En el cas de municipis amb contenidors de carrer soterrats (amb bústies exteriors), no cal fer ni magatzem ni espai de reserva. En els cas d'habitatges de protecció oficial, cal contrastar-ho amb el Departament de Medi Ambient i Habitatge durant l'elaboració del projecte

Comentaris	Els espais i mitjans per extreure els residus generats als edificis, serà d'acord amb el sistema públic de recollida
	El document HS 2 no limita el nombre d'espais comunitaris, per tant pot haver-hi un o varis espais destinats a emmagatzemar residus.
	El document HS 2 no fixa on s'ha de situar dins de l'edifici el magatzem o l'espai de reserva.
	En un edifici poden coexistir recollides porta a porta d'algunes fraccions i recollida amb contenidors de carrer de les altres, per tant caldria magatzem i espai de reserva
	Si pel recorregut des del magatzem fins a l'exterior de l'edifici cal utilitzar l'ascensor, cal que aquest sigui com a mínim practicable
L'espai de reserva, si bé cal preveure'l, no cal tenir-lo construït físicament.	

MD 3.6 Protecció contra el soroll

Es complimenta l'exigència de protecció enfront del soroll mitjançant el procediment de l'opció simplificada que estableix el DB HR.

Condicionants de l'entorn

Els tancaments en contacte amb l'exterior es dissenyen d'acord al DB HR per tal de garantir l'aïllament a soroll exterior corresponent als valors de l'índex de soroll dia Ld que es defineixen a continuació:

La façana a carrer presenta un índex de soroll dia, Ld, de 60-65dBA, d'acord al mapa de capacitat acústica del municipi.

Per a la façana posterior s'ha calculat amb un Ld, de 60dBA, ja que la façana interior, no està exposada directament a soroll d'automòbils, aeronaus, d'activitats industrials, comercials o esportives.

Definició acústica dels espais

L'edifici presenta els següents tipus d'espais:

Unitats d'ús:	Cada habitatge és una unitat d'ús
Zones comunes:	Els espais d'ús comú de l'edifici
Recintes habitables no protegits:	Bany, distribuïdors, dels habitatges
Recintes habitables protegits:	Els dormitoris, les sales i sales-cuina de cada habitatge
Recintes no habitables:	Els quartos de comptadors i el magatzem de residus
Recintes sorollosos:	L'edifici no presenta recintes sorollosos.

A continuació s'adjunta la fitxa resum de les exigències del DB HR.

Ref. del projecte:

Rehabilitació d'un edifici d'habitatges a Barcelona

ÀMBIT D'APLICACIÓ					
obra nova			rehabilitació integral		✓
ampliació, reforma, rehabilitació o rehabilitació integral en edificis catalogats					
No els hi és d'aplicació el DB HR					
ÚS DE L'EDIFICI					
residencial privat	✓	residencial públic		sanitari	
administratiu		docent		altres	
UNITATS D'ÚS					
una única unitat d'ús				diverses unitats d'ús	✓

EXIGÈNCIES D'AÏLLAMENT ACÚSTIC				
SEPARACIONS VERTICALS INTERIORS			a soroll aeri	
Separacions en la mateixa unitat d'ús		envans	$R_A \geq 33\text{dBA}$	✓
Separació entre una unitat d'ús i un recinte emissor que no pertany a la unitat d'ús	El recinte no comparteix portes o finestres amb el recinte emissor	entre el recinte protegit i el recinte emissor	$D_{nTA} \geq 50\text{dBA}$	✓
		entre el recinte habitable i el recinte emissor	$D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$	✓
	El recinte comparteix portes o finestres amb el recinte emissor	paret del recinte protegit	$R_A \geq 50\text{dBA}$	✓
		porta o finestra del recinte protegit	$R_A \geq 30\text{dBA}$	✓
		paret del recinte habitable ⁽¹⁾	$R_A \geq 50\text{dBA}$	✓
		porta o finestra del recinte habitable ⁽¹⁾	$R_A \geq 20\text{dBA}$	✓
Separació entre una unitat d'ús i un recinte emissor d'instal·lacions o d'activitat		entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte protegit	$D_{nTA} \geq 55\text{dBA}$	✓
		entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte habitable	$D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$	✓
Recinte de l'ascensor (sense maquinària al recinte)		entre unitat d'us i caixa d'ascensor	$R_A \geq 50\text{dBA}$	✓

TANCAMENTS EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR					a soroll aeri	
FAÇANES, COBERTES I TERRES EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR, $D_{2m,nT,Atr}$ en dBA					$D_{2m,nT,Atr}$ en funció de l' L_d	
FAÇANA A CARRER						
L_d carrer dBA		Ús residencial/ hospitalari		Ús cultural/ sanitari/ docent/ administratiu		Quan el soroll al que estigui sotmès el tancament sigui d'aeronaus, els valors $D_{2m,nT,Atr}$ s'incrementaran en 4dBA
		Dormitoris	Estances	Estances	Aules	
$L_d \leq 60$		30	30	30	30	
$60 < L_d \leq 65$	✓	32	30	32	30	
$65 < L_d \leq 70$		37	32	37	32	
$70 < L_d \leq 75$		42	37	42	37	
$L_d > 75$		47	42	47	42	

Ref. del projecte:

Rehabilitació d'un edifici d'habitatges a Barcelona

FAÇANA A PATI (Les façanes que donin a pati d'illa tancats, patis interiors o façanes no sotmeses directament a soroll de trànsit, aeronaus, activitats industrials, comercials o esportives, es considerarà un índex de soroll dia, L_d , 10dBA menor que l'índex de soroll dia de la zona.)						
L_d carrer dBA	L_d Pati dBA		Ús residencial/ hospitalari		Ús cultural/ sanitari/ docent/ administratiu	
			Dormitoris	Estances	Estances	Aules
$L_d \leq 60$	$L_d \leq 60$		30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	$L_d \leq 60$	✓	30	30	30	30
$65 < L_d \leq 70$	$L_d \leq 60$		30	30	30	30
$70 < L_d \leq 75$	$60 < L_d \leq 65$		32	30	32	30
$L_d > 75$	$65 < L_d \leq 70$		37	32	37	32

MITGERES		a soroll aeri	
El conjunt dels dos tancaments que conformen la mitgera o		$D_{nTA} \geq 50\text{dBA}$	✓
Cada un dels tancaments que conformen la mitgera		$D_{2m,nT,Atr} \geq 40\text{dBA}$	

SEPARACIONS HORIZONTALS INTERIORS		a soroll d'impacte		a soroll aeri	
Separació entre una unitat d'ús i un recinte emissor que no pertany a la unitat d'ús	entre el recinte emissor i recinte protegit	$L'_{nT,w} \leq 65\text{dB}$	✓	$D_{nTA} \geq 50\text{dBA}$	✓
	entre el recinte emissor i recinte habitable	no té exigència	✓	$D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$	✓
Separació entre una unitat d'ús i un recinte d'instal·lacions o d'activitat	entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte protegit	$L'_{nT,w} \leq 60\text{dB}$	✓	$D_{nTA} \geq 55\text{dBA}$	✓
	entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte habitable	$L'_{nT,w} \leq 60\text{dB}$	✓	$D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$	✓

EXIGÈNCIES DE CONTROL DEL TEMPS DE REVERBERACIÓ		
Espais que han de controlar el seu temps de reverberació:		Temps màxim de reverberació
Aules i sales de conferències buides (sense ocupació, ni mobiliari), amb un volum $\leq 350\text{m}^3$		0,7s
Aules i sales de conferències buides (incloent el total de butaques), amb un volum $\leq 350\text{m}^3$		0,5s
Restaurants i menjadors		0,9s
Zones comunes dels edificis d'ús residencial públic, docent i hospitalari adjacents a recintes protegits amb els que comparteixen portes		Àrea d'absorció acústica equivalent $A \geq 0,2\text{m}^2/\text{m}^3$

EXIGÈNCIES DE SOROLL I VIBRACIONS DE LES INSTAL·LACIONS	
Es limitarà el nivell de soroll i de vibracions que les instal·lacions puguin transmetre als recintes protegits o habitables de l'edifici a través de punts de contacte amb els elements constructius, de manera que no s'augmentin els nivells deguts a les restant fonts de l'edifici.	
El nivell de potència acústica dels equipaments generadors de soroll estacionari situats als recintes d'instal·lacions, així com les reixetes i difusors terminals d'instal·lacions d'aire condicionat compliran els nivells d'immissió en els recintes adjacents de la Llei 37/2003 de soroll.	
El nivell de potència acústica màxima dels equips situats a les cobertes i zones exteriors annexes, serà tal que l'entorn de l'equip i els recintes habitables i protegits no superin els objectius de qualitat acústica corresponents	

⁽¹⁾ Només aplicable als usos residencial i sanitari

MD 3.7 Estalvi d'energia.

Zona climàtica: C2

Classe d'higrometria dels espais: 3

Classificació dels espais:

- espais habitables: els habitatges i les zones comunes

MD 3.7.1 Limitació del consum energètic

L'edifici compleix amb l'exigència bàsica HE-0 del CTE: *Limitació del consum energètic*, del qual s'adjunta una fitxa resum dels requeriments que estableix, en funció de la zona climàtica on s'ubica l'edifici i la seva superfície útil.

MD 3.7.2 Limitació de la demanda energètica

L'edifici dona compliment a l'exigència bàsica HE-1 del CTE: *Limitació de la demanda energètica*, del qual s'adjunta una fitxa resum dels requeriments que estableix, en funció de la zona climàtica on s'ubica l'edifici i la seva superfície útil.

A continuació s'adjunten les fitxes de les exigències del DB HE-0, HE-1 i HE-3.

Referència de projecte: [Rehabilitació edifici d'habitatges](#)

DADES

Tipus d'intervenció:

☐ Obra nova

☐ Ampliació d'edifici existent

Ús de l'edifici:

☒ Habitatges

S_{up. Útil} = 253,00 m²

☐ Altre ús:

Zona climàtica hivern:

☐ A

☐ B

☒ C

☐ D

☐ E

EXIGÈNCIA

☒ Edificis d'ús habitatge

El consum energètic d'energia primària no renovable de l'edifici o de la part ampliada no ha de superar el valor límit C_{ep,lim} en funció de la zona climàtica

Clima	Consum energètic d'energia primària, C _{ep}	
☐ A	$C_{ep} \leq 40 + \frac{1000}{S} =$	kW·h/m²· any
☐ B	$C_{ep} \leq 45 + \frac{1000}{S} =$	kW·h/m²· any
☒ C	$C_{ep} \leq 50 + \frac{1500}{S} =$	kW·h/m²· any
☐ D	$C_{ep} \leq 60 + \frac{3000}{S} =$	kW·h/m²· any
☐ E	$C_{ep} \leq 70 + \frac{4000}{S} =$	kW·h/m²· any

Edificis d'ús diferent al d'habitatge

La qualificació energètica per a l'indicador “consum energètic d'energia primària no renovable” de l'edifici o la part ampliada ha de ser d'una eficiència igual o superior a la **classe B**, d'acord al procediment bàsic per a la certificació d'eficiència energètica dels edificis.

Referència de projecte: [Rehabilitació edifici d'habitatges](#)

DADES

Tipus d'intervenció:

☐ Tipus:

Reformes destinades a **canvi d'ús característic** de l'edifici

Renovació de més del 25% de l'envolvent tèrmica final

Ampliació: *veure fitxa d'obra nova*

☒ Tipus:

Intervenció que produeix modificacions en les condicions exteriors o interiors d'un element de l'envolvent tèrmica i que suposa un increment de la demanda energètica de l'edifici

☒ Modificació substancial, substitució o incorporació d'elements de l'envolvent tèrmica

☒ Creació o substitució de particions interiors

Ús de l'edifici: [Habitatge \(ús residencial privat\)](#)

Clima hivern:

☐ A

☐ B

☒ C

☐ D

☐ E

Clima estiu:

☐ 1

☒ 2

☐ 3

☐ 4

EXIGÈNCIES

Limitació de la demanda energètica

Es limitarà la **demanda energètica conjunta** de l'edifici de manera que sigui inferior a la de l'edifici de referència ⁽¹⁾
Demanda energètica conjunta edifici objecte < Demanda energètica conjunta edifici de referència

☒ Transmissàncies tèrmiques màximes

Es limitarà la transmissància tèrmica i permeabilitat a l'aire de les obertures i la transmissància tèrmica de les zones opaques de l'envolvent tèrmica de l'edifici, en l'àmbit de la intervenció:

Transmissància tèrmica màxima, W/m² K	Zona climàtica d'hivern				
	☐ A	☐ B	☒ C	☐ D	☐ E
☒ Tancaments en contacte amb l'exterior: - Murs i elements en contacte amb el terreny - Cobertes i terres en contacte amb l'aire - Obertures i lluernes	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
☒ Particions interiors entre unitats d'ús diferents: - horitzontals / verticals i mitgeres	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70
Particions interiors entre unitats del mateix ús: - horitzontals - verticals	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
1,40	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00
Permeabilitat a l'aire màxima, m³/h m²					
☒ - Obertures	50	50	27	27	27

☒ Limitació de condensacions en l'àmbit de la intervenció, si s'escau

En el cas en que es produeixin condensacions intersticials en l'envolvent tèrmica de l'edifici, aquestes seran tals que no produeixin una reducció significativa en les seves prestacions tèrmiques o suposin un risc de degradació o pèrdua de la seva vida útil. A més, la màxima condensació acumulada en cada període anual no serà superior a la quantitat d'evaporació possible en el mateix període.

(1) Edifici de referència: edifici obtingut a partir de l'edifici objecte (edifici projectat) que es defineix amb la seva mateixa forma, mida, orientació, zonificació interior, ús de cada espai i obstacles, amb unes solucions constructives amb paràmetres característics iguals als establerts a l'Apèndix D del DB HE1.

Referència de projecte: [Rehabilitació edifici d'habitatges](#)

TIPUS D’INTERVENCIÓ (*)

☐ Edifici de nova construcció

☒ Intervenció en edificis existents

canvi d'ús característic de l'edifici

canvis d'activitat en una zona de l'edifici que impliqui un valor més baix del VEEI límit, respecte al de l'activitat inicial

→ adequació de la instal·lació d'aquesta zona

intervencions en edificis amb una superfície útil total final > 1.000m² (incloses les parts ampliades, si s'escau), en la que es renovi més del 25% de la superfície il·luminada

→ d'aplicació en l'àmbit del projecte

☒

altres intervencions en les que es renovi o amplii una part de la instal·lació:

→ s'adequarà la part de la instal·lació renovada o ampliada per tal de que es compleixin els valors de VEEI límit en funció de l'activitat quan la renovació afecti a zones de l'edifici per a les que s'estableixi la obligatorietat de sistemes de control o regulació, se'n disposarà.

EXIGÈNCIES

☒ **VEEI valor d'eficiència energètica de la instal·lació (W/m²)**

Es garantiran els **valors límits** fixats a continuació en funció de l'ús de cada zona:
(el valor inclou la il·luminació general i la d'accent, exclou la d'il·luminació d'aparadors i zones d'exposició)

administratiu en general		estacions de transport ⁽⁶⁾	
andanes d'estacions de transport	3	supermercats, hipermercats i grans magatzems	5
pavellons d'exposicions o fires		biblioteques, museus i galeries d'art	
sales de diagnòstic ⁽¹⁾	3,5	zones comunes en edificis no residencials	6
aules i laboratoris ⁽²⁾		centres comercials (s'exclou les botigues) ⁽⁷⁾	
habitacions d'hospital ⁽³⁾		hosteleria i restauració ⁽⁸⁾	
☒ recintes interiors no descrits en aquest llistat		religiós en general	
☒ zones comunes ⁽⁴⁾	4	sales d'actes, auditoris i sales d'ús múltiple i convencions; sales d'oci o espectacle, sales de reunions i sales de conferències ⁽⁹⁾	8
☒ magatzems, arxius, sales tècniques i cuines		botigues i petit comerç	
aparcaments		habitacions d'hotels, hostals, etc.	10
espais esportius ⁽⁵⁾		locals amb nivell d'il·luminació > 600 lux	2,5

☒ **Potència instal·lada a l'edifici (W/m²)**

En funció de l'ús de l'edifici, la potència instal·lada en il·luminació (làmpares + equips auxiliars) **no superarà** els següents valors:

comercial	aparcament	restauració
docent	administratiu	☒ altres
hospitalari	residencial públic	edificis amb nivell d'il·luminació >600 lux
auditoris, teatres, cinemes		

☒ **Sistemes de control i regulació**

Per a **cada zona** es disposarà de:

- un sistema d'encesa i apagada manual, a manca d'un altre sistema de control (no s'accepta com a únic sistema de control l'encesa i apagada des del quadre elèctric)
- un sistema d'encesa per horari centralitzat a cada quadre elèctric

Per a **zones d'ús esporàdic**:

- el control d'encesa i apagada s'haurà de fer per sistema de control de presència temporitzat, o bé polsador temporitzat

Per a **zones amb aprofitament de la llum natural (**)**:

- s'instal·laran sistemes que regulin el nivell d'il·luminació en funció de l'aportació de llum natural:
 - en les lluminàries situades sota una lluern
 - en les lluminàries d'habitacions de menys de 6m de profunditat
 - en les dues primeres línies paral·leles de lluminàries situades a una distància < 5m de la finestra

(*) **S'exclouen de l'àmbit d'aplicació general: interiors dels habitatges**; construccions provisionals amb un període d'utilització previst ≤2 anys; edificis industrials, de la defensa i agrícoles o parts dels mateixos; edificis aïllats amb sup. útil total <50m²; edificis històrics protegits; enllumenats d'emergència

(**) D'aplicació en zones amb tancaments de vidre a l'exterior o a patis/atris i on es donin unes determinades relacions entre l'edifici projectat, l'obstacle exterior, la superfície vidrada d'entrada de llum i les superfícies interiors del local (veure DB HE-3 art. 2.3b).
S'exclouen de l'aplicació d'aquest punt (aprofitament de la llum natural): zones comunes d'edificis no residencials; habitacions d'hospital; habitacions d'hotels, hostals, etc.; botigues i petit comerç

Notes

- (1) Inclou la instal·lació d'*il·luminació general* de sales tals com sales d'examen general, sales d'emergència, sales d'escàner i radiologia, sales d'examen ocular i auditiu i sales de tractament. Queden exclosos locals tals com sales d'operació, quiròfans, unitats de cures intensives, dentista, sales de descontaminació, sales d'autòpsies i mortuoris i altres sales que, per la seva activitat, es puguin considerar com a sales especials.
- (2) Inclou la instal·lació d'il·luminació de l'aula i les pissarres de les aules d'ensenyament, aules de pràctica d'ordinador, música, laboratoris de llenguatge, aules de dibuix tècnic, aules de pràctiques i laboratoris, manualitats, tallers d'ensenyament i aules d'art, aules de preparació i tallers, aules comuns d'estudi i aules de reunió, aules de classes nocturnes i educació d'adults, sales de lectura, llars d'infants, sales de joc de llars d'infants i sala de manualitats.
- (3) Inclou la instal·lació d'il·luminació interior de l'habitació i el bany, formada per la il·luminació general, il·luminació de lectura i il·luminació per a exàmens simples.
- (4) Espais utilitzats per qualsevol persona o usuari tals com rebedors, vestíbuls, passadissos, escales, espais de trànsit de persones, lavabos públics, etc.
- (5) Inclou les instal·lacions d'il·luminació del terreny de joc i de les grades d'espais esportius, tant per a activitats d'entrenament com de competició, però no inclou les instal·lacions d'il·luminació necessàries per a les retransmissions televisades. Les grades seran assimilables a zones comunes.
- (6) Espais destinats al trànsit de viatgers tals com rebedors de terminals, sales d'arribades i sortides de passatgers, sales de recollida d'equipatges, àrees de connexió, d'ascensors, "àrees de mostradores de taquillas", facturació i informació, àrees d'espera, sales de consigna, etc.
- (7) Inclou la instal·lació d'il·luminació general i il·luminació d'accent del rebedor, recepció, passadissos, escales, vestuaris i lavabos dels centres comercials.
- (8) Inclou els espais destinats a les activitats pròpies dels serveis al públic tals com rebedor, recepció, restaurant, bar, menjador, auto-servei o buffet, passadissos, escales, vestuaris, serveis, lavabos, etc.
- (9) Inclou la instal·lació d'il·luminació general i il·luminació d'accent. En el cas de cinemes, teatres, sales de concerts, etc. s'exclou la il·luminació amb finalitats d'espectacle, incloent la representació i l'escenari.

MD 3.8 Altres requisits de l'edifici

Accés al servei de telecomunicacions

El projecte de l'edifici garanteix la previsió d'espais per a la implantació de les infraestructures de telecomunicacions d'acord amb el RD Llei 1/98 "Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación" (BOE 28/02/1998). Les reserves i previsions d'espais corresponents s'han considerat a la Memòria Constructiva en el Sistema de Condidionament, Instal·lacions i Serveis (MC 6.11)

Ecoeficiència

El projecte incorpora els criteris d'ecoeficiència obligatoris pel Decret 21/2006 de la Generalitat de Catalunya relatius a l'aigua, l'energia, els materials i sistemes constructius i els residus.

A continuació d'adjunten les fitxes de:

-Fitxa Justificació del Decret 21/2006 "Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edifici.

-Fitxa REBT

-Fitxa RITE

$\frac{1}{2}$

2/2

PREVISIÓ DE CÀRREGUES PER A SUBMINISTRAMENTS EN BAIXA TENSIÓ (RD 842/2002 BT-10)

DADES DE L'EDIFICI:

Situació: Rehabilitació d' edifici d'habitatgesa Passatge Gaiolà 15, a Barcelona		Municipi : Barcelona	
Tipus d'edifici (ús principal): residencial		Promotor: IMHAB	
Nombre d'habitatges: 6	Nombre de locals: 1	Garatge: no	Altres:

HABITATGES																									
ELECTRIFICACIÓ		BÀSICA										ELEVADA (Si es dona algun dels següents supòsits)													
		- $S_u \leq 160\text{ m}^2$ - Ha d'admetre la utilització dels aparells elèctrics d'ús habitual en un habitatge. (frigorífic, cuina, forn, rentadora, rentavaixelles i acumulador elèctric)										- $S_u > 160\text{ m}^2$ - Previsió important d'aparells electrodomèstics (no contemplats en el grau d'electrificació bàsica) - Previsió d'utilització de sistemes de calefacció elèctrica - Previsió d'instal·lació de condicionament d'aire - Previsió d'automatització i gestió													
Previsió de potència		≥ 5.750 W / habitatge a 230V (25A)										≥ 9.200 W / habitatge a 230V (40A)													
Observacions		- Per al càlcul de la càrrega corresponent a N habitatges es considera una reducció del nombre d'aquests (s) en concepte de simultaneïtat. - Per a edificis amb previsió d'instal·lació elèctrica amb tarifa nocturna el coeficient de simultaneïtat és 1.																							
Núm. d'habitatges	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	>21		
Habitatges funcionant simultàniament	s	1	2	3	3,8	4,6	5,4	6,2	7	7,8	8,5	9,2	9,9	10,6	11,3	11,9	12,5	13,1	13,7	14,3	14,8	15,3	15,3+ + (n-21) x 0,5		

W _H	PREVISIÓ DE CÀRREGUES	Electrificació	núm. habitatges (n _i)	Potència (P _i) (W)	Potències parcials (P _i x n _i)	Potència total (Σ P _i x n _i) (c+d)	N (Σn _i) (a+b)	s	Càrrega total W _H $\frac{\sum(P_i \times n_i)}{N} \times s$	TOTAL W _H
		Bàsica	(a)	5.750	0 (c)	55.200	6	16,8	154.560,00	154.560,00 W
		Elevada	6 (b)	9.200	55.200 (d)					

SERVEIS GENERALS							
Característiques	Suma de potència prevista en ascensors, aparells elevadors, centrals de calor i fred, grups de pressió, enllumenat de vestíbul, caixa d'escala, espais comuns, etc.						Simultaneïtat: 1
Observacions	Aquesta càrrega es justificarà en cada cas en funció de l'equipament previst. En cas de manca de definició es poden prendre els següents ratís estimatius: - enllumenat vestíbul i escala (100-200 lux): làmpada tèrmica: ≈ 16 W / m²x100 lux ; làmpada fluorescent ≈ 4 W / m²x100 lux - ascensors (6 persones): elèctric ≈ 6.500 W ; elèctric amb maquinaria en recinte ≈ 3.000 W ; hidràulic ≈ 10.000 W (8 persones): elèctric ≈ 8.000 W ; elèctric amb maquinaria en recinte ≈ 4.000 W ; hidràulic ≈ 12.000 W - telecomunicacions ≈ entre 1.000 i 6.000 W (circuit de 2x6+T(mm²) i interruptor de 25A)						
W _{SG}	PREVISIÓ DE CÀRREGUES	Zones	Unitat	Superfície (m²)	W/unitat	Rati (W/m²)	Càrrega parcial (W)
		Ascensors	1	-	6.500	-	6.500,00
		Enllum. vestíbul i escala	-	60,00	-	5	300,00
		Enllum. espais comuns	-	-	-	-	0,00
		Telecomunicacions	1	-	1.500	-	1.500,00
		Equips comunitaris	1	-	3.450	-	3.450,00
TOTAL W _{SG}							11.750,00 W

LOCALS COMERCIALS I OFICINES						
Càrrega mínima a considerar	- Rati > o = 100 W/m² - Mínim per local 3.450 W a 230 V (15A)					Simultaneïtat: 1
W _{LC}	PREVISIÓ DE CÀRREGUES	Zones	Superfície (m²)	Rati previst (W/m²)	Càrrega parcial (W) $\frac{W_{sup} \times Rati}{Mínim}$	
		Local	76,00	90	6.840,00	6.840,00
		Local			0,00	0,00
		Local			0,00	0,00
		Local			0,00	0,00
TOTAL W _{LC}					6.840,00	W

GARATGES					
Càrrega mínima a considerar	- Rati ≥ 10 W/m² si la ventilació es fa de forma natural ; Rati ≥ 20 W/m² si la ventilació és forçada. - Mínim 3.450 W a 230 V (15A)				Simultaneïtat: 1
Observacions	Si en aplicació de la NBE-CPI/96 (art. 18), l'evacuació de fums en cas d'incendis es realitza de forma mecànica, caldrà un estudi específic de previsió de càrregues.				
W _G	PREVISIÓ DE CÀRREGUES	Superfície (m²)	Rati previst (W/m²)	Càrrega total (W) $\frac{W_{sup} \times Rati}{Mínim}$	TOTAL W _G
				0,00	0,00 W

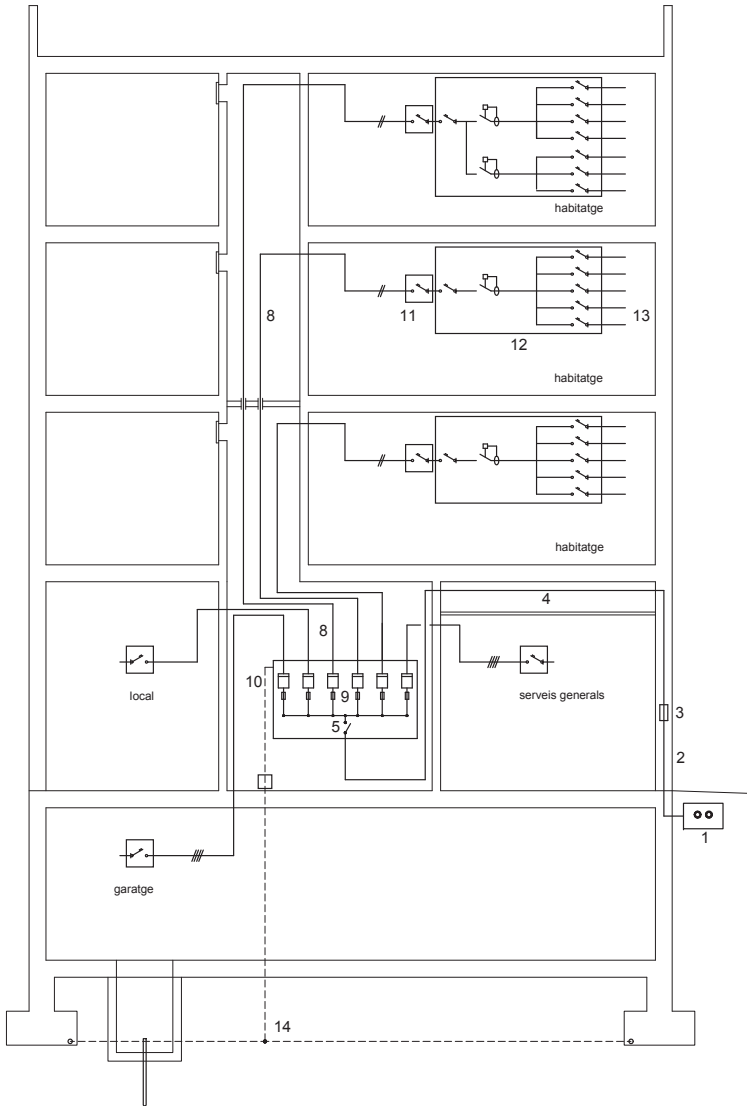
CÀRREGA TOTAL DE L'EDIFICI	W _T = (W _H +W _{SG} + W _{LC} + W _G)	W _T = 173,150 kW

RESERVA DE LOCAL PER A LA UBICACIÓ D'UN CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	
Cal fer previsió de local per a un CT quan la potència sol·licitada sigui > 100 kW (art. 47 del RD 1955/2000) i d'acord amb l'empresa subministradora	

Data **Barcelona, Març de 2021**

L'arquitecte/a **Marc Seguí i Jaime Prous**

CARACTERÍSTIQUES DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES



(6) Caixa de derivació per a comptadors descentralitzats
(7) Emplaçament per als comptadors

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS

LÍNIES ELÈCTRIQUES		màx. CAIGUDA DE TENSIÓ ⁽¹⁾		SECCIÓ MÍNIMA (mm²)
		totalment centralitzats	amb més d'una centralització	
LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ (LGA)		0.5% V	1 % V	10
DERIVACIÓ INDIVIDUAL (DI)		1 % V ⁽²⁾	0.5% V	6
INSTAL·LACIÓ INTERIOR	Habitatges	Qualsevol circuit	3 % V	Segons circuit
	Altres instal·lacions receptores	Circuit enllumenat	3 % V	
		Altres usos	5 % V	

(1) El valor de la caiguda de tensió podrà ser compensat entre la instal·lació interior i les derivacions individuals de forma que la caiguda de tensió total sigui < a la suma dels valors límits especificats per ambdós.
(2) 1,5% V en el cas de derivacions individuals en subministres per a un únic usuari on no existeix la LGA

INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ: POSTA A TERRA (BT-18 i BT-26)

Objectiu	Limitar les diferències de potencial perilloses i permetre el pas a terra dels corrents de defecte o de descàrrega d'origen atmosfèric. Resistència de terra, R, tal que la tensió de contacte sigui ≤ 24V en local humit i 50V en la resta. (En instal·lacions de telecomunicacions R ≤ 10Ω)
Disposició	Conductor de terra formant una anella perimetral col·locat en el fons de la rasa de fonamentació (profunditat ≥ 0,50m) a la que es connectaran, si s'escau, els elèctrodes verticals necessaris. S'hi connectaran (mitjançant soldadura aluminotèrmica o autògena) l'estructura metàl·lica de l'edifici i les sabates de formigó armat (com a mínim una armadura principal per sabata). Totes les masses metàl·liques importants de l'edifici s'hi connectaran a través dels conductors de protecció.
Punts de posta a terra	Centralització de comptadors, fossat d'ascensors i muntacàrregues, CGP i d'altres. Cal preveure, sobre els conductors de terra i en zona accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de terra de la instal·lació.
Conductors	<u>Conductor de terra:</u> cable de coure nu protegit contra la corrosió. Secció ≥ 25mm² <u>Conductor de protecció:</u> normalment associat als circuits elèctrics. Si no és així, la secció mínima serà de 2,5mm² si disposa de protecció mecànica i de 4mm² si no en disposa.
Càlcul	Conductor enterrat → $R = \frac{2\rho}{L}$; Pica vertical → $R = \frac{\rho}{L}$ (sent R: resistència de terra, ρ: resistivitat del terreny i L: long. de la pica o conductor)

1	XARXA DE SUBMINISTRAMENT
2	ESCOMESA (Consultar amb l'empresa de serveis) (BT 07 i BT 11) Conductors Aïllament ≥ 0,6 / 1 kV Secció mínima ≥ 6mm² (Cu); ≥ 16mm² (Al)
3	CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ (CGP) (BT 13) Disposició Una per a cada Línia gral. d'Alimentació Intensitat La intensitat dels fusibles de la CGP < intensitat màxima admissible de la LGA i > a la intensitat màxima de l'edifici
4	LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ (LGA) (BT 14) Conductors Cables unipolars aïllats Aïllament ≥ 0,6 / 1 kV Secció mínima ≥ 10mm² (Cu) No propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda
5	INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA (IGM) (BT 16) Disposició Obligatori per a concentracions > de 2 usuaris Intensitat 160 A per a previsió de càrregues ≤ 90 kW 250 A per a previsió de càrregues ≤150 kW
8	DERIVACIÓ INDIVIDUAL (DI) (muntant) (BT 15) Disposició Una per a cada usuari Conductors Aïllament: Unipolars 450/750V entubat Multipolars 0.6/1kV Trams soterrats 0.6/1kV entubat Secció mínima: F, N i T ≥ 6mm² (Cu) Fil de comandament ≥ 1,5mm² No propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda
9	FUSIBLE DE SEGURETAT (BT 16)
10	COMPTADORS (BT 16)
11	INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA (ICP) (BT 17) Intensitat En funció del tipus de subministrament i tarifa a aplicar, segons contractació
12	DISPOSITIUS GENERALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ (BT 17) - Interruptor General Automàtic (IGA) Intensitat ≥ 25A Accionament manual - Interruptor Diferencial (ID) Intensitat diferencial max. 30mA 1unitat / 5 circuits interiors - Interruptors Omnipolars Magnetotèrmics Per a cada un dels circuits interiors
13	INSTAL·LACIÓ INTERIOR (BT 25) Conductors Aïllament 450/750V Secció mínima segons circuit (Veure "Instal·lació interior, esquemes unifilars tipus")
14	INSTAL·LACIÓ DE POSTA A TERRA (BT 18 i BT 26)

LÍNIES ELÈCTRIQUES	INTENSITAT	CAIGUDA DE TENSIÓ
MONOFÀSIQUES (V 230V)	$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$	$e = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times s \times V}$
TRIFÀSIQUES (V 400V)	$I = \frac{P}{\cos \varphi \times V \times \sqrt{3}}$	$e = \frac{P \times L}{\gamma \times s \times V}$

I	Intensitat (A)	e	Caiguda de tensió (V)
V	Voltatge (V)	L	Longitud real línia (m)
P	Potència activa (W)	s	Secció conductor de fase (mm²)
cos γ	Factor de potència 0,9 1 per a inst. habitatge	γ	Conductivitat (m / Ωmm²) (Cu = 48 a 70° C)

INSTAL·LACIÓ INTERIOR DELS HABITATGES
(RD 842/2002 ITC BT-25)

CIRCUITS			
Habitatges tipus:			
ELECTRIFICACIÓ BÀSICA: Circuits obligatoris		Valors màxims	
C ₁		Punts d'il·luminació	30
C ₂		Preses de corrent ús general, extractor i frigorífic	20
C ₃		Cuina i forn	2
C ₄		Rentadora, rentavaixelles i acumulador elèctric	3
C ₅		Preses de corrent de les cambres de bany i preses auxiliars de la cuina	6

Habitatges tipus: 6 habitatges			
ELECTRIFICACIÓ ELEVADA: Circuits addicionals (a més dels bàsics)		Valors màxims	
C ₆		Punts/circuit	Potència/circuit
C ₇		Preses de corrent (S _u >160m² o preses/circuit >20)	20
C ₈		Previsió calefacció elèctrica.	5.750 W
C ₉		Previsió condicionament d'aire	5.750 W
C ₁₀		Assecadora independent	1
C ₁₁		Previsió de sistema d'automatització, gestió tècnica de l'energia i de seguretat	2.300 W
C ₁₂		Previsió de circuits addicionals del tipus C ₃ o C ₄ o del C ₅ quan el nombre de preses > 6	C ₃ → 2 C ₄ → 3 C ₅ → 6

PUNTS D'UTILITZACIÓ				
ESTANÇA	CIRCUIT	MECANISMES:	NOMBRE MÍNIM de mecanismes segons	
			Superfície (S) o Longitud (L) estança	amb un MÍNIM de
Accés	C ₁	Polsador timbre	-	1
Vestíbul	C ₁	Punt de llum	-	1
		Interruptor 10 A	-	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	-	1
Sala d'estar	C ₁	Punt de llum	1 si S ≤ 10 m² ; 2 si S>10 m²	1
		Interruptor 10 A	1 per cada punt de llum obligatori	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	1 per cada 6 m² (arrodoniment superior)	3 ⁽¹⁾
	C ₈	Presa de calefacció	1 si S ≤ 10 m² ; 2 si S>10 m²	1
	C ₉	Presa d'aire condicionat	1 si S ≤ 10 m² ; 2 si S>10 m²	1
Dormitoris	C ₁	Punt de llum	1 si S ≤ 10 m² ; 2 si S>10 m²	1
		Interruptor 10 A	1 per cada punt de llum obligatori	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	1 per cada 6 m² (arrodoniment superior)	3 ⁽¹⁾
	C ₈	Presa de calefacció	-	1
	C ₉	Presa d'aire condicionat	-	1
Bany	C ₁	Punts de llum	-	1
		Interruptor 10 A	-	1
	C ₅	Base 2p+T de 16 A	-	1
	C ₈	Presa de calefacció	-	1
Passadissos o distribuïdors	C ₁	Punts de llum	1 cada 5 m de longitud	1
		Interruptor/commutador 10A	1 a cada accés	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	1 si L ≤ a 5 m ; 2 si L> 5m	1
	C ₈	Presa de calefacció	-	1
Cuina	C ₁	Punt de llum	1 si S ≤ 10 m² ; 2 si S>10 m²	1
		Interruptor 10 A	1 per cada punt de llum obligatori	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	extractor i frigorífic	2
	C ₃	Base 2p+T de 25 A	cuina i forn	1
	C ₄	Base 2p+T de 16 A	rentadora, rentavaixelles i acumulador	3
	C ₅	Base 2p+T de 16 A	sobre el pla de treball	3 ⁽²⁾
	C ₈	Presa de calefacció	-	1
	C ₁₀	Base 2p+T de 16 A	assecadora	1
Terrassa i vestidors	C ₁	Punts de llum	1 si S ≤ 10 m² ; 2 si S>10 m²	1
		Interruptor 10A	1 per cada punt de llum obligatori	1
Garatges unifamiliars i altres	C ₁	Punts de llum	1 si S ≤ 10 m² ; 2 si S>10 m²	1
		Interruptor 10A	1 per cada punt de llum obligatori	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	1 si S ≤ 10 m² ; 2 si S>10 m²	1

(1) On es prevegi la instal·lació d'una presa per al receptor de TV, la base corresponent haurà de ser múltiple i es considerarà com una sola base

(2) Es col·locaran fora del volum delimitat pels plànols verticals situats a 0,50m de l'aiguera i de la placa de coccio o cuina

INSTAL·LACIÓ INTERIOR DELS HABITATGES
(RD 842/2002 ITC BT-25)

ESQUEMES UNIFILARS TIPUS

Es col·locarà, com a mínim, un interruptor diferencial de 30mA, per cada 5 circuits instal·lats

En el cas de que el circuit C₄, corresponent a l'alimentació a rentadora, rentavaixelles i termo elèctric, es desdobli en una línia independent per a cada aparell, s'accepta la instal·lació d'un únic diferencial encara que el nombre de circuits sigui més gran de 5.

Els circuits C₁ i C₂ es poden desdoblar sense tenir que passar a electrificació elevada sempre i quan no es superin els màxims admissibles (30 per a C₁ i 20 per a C₂).

ELECTRIFICACIÓ BÀSICA TIPUS

ESQUEMA A

CIRCUITS	Conductor ⁽¹⁾ s ≥ (mm²)	Ø tub (mm)	nombre punts ≤	Long. ≤ (m)	
C ₁	II.luminació	2x1,5+1,5 ⁽²⁾	16	30	28,9
C ₂	Preses generals	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C ₃	Cuina i forn	2x6+6	25	2	46,3
C ₄	Rentavaixelles rentadora i termo elèctric	2x4+4	20	3	38,6
C ₅	Bany i cuina	2x2,5+2,5	20	6	30,1

ESQUEMA B

CIRCUITS	Conductor ⁽¹⁾ s ≥ (mm²)	Ø tub (mm)	nombre punts ≤	Long. ≤ (m)	
C ₁	II.luminació	2x1,5+1,5 ⁽²⁾	16	30	28,9
C ₂	Preses generals	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C ₃	Cuina i forn	2x6+6	25	2	46,3
C ₄	Rentadora	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C ₅	Rentavaixelles	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C ₆	Acumulador elèctric	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C ₇	Bany i cuina	2x2,5+2,5	20	6	30,1

ELECTRIFICACIÓ ELEVADA

Exemple:

Habitatge amb calefacció elèctrica i necessitat de desdoblament dels circuits C₁ i C₂ (il·luminació i preses generals d'endolls respectivament).

ESQUEMA C

CIRCUITS	Conductor ⁽¹⁾ s ≥ (mm²)	Ø tub (mm)	nombre punts ≤	Long. ≤ (m)	
C ₁	II.luminació	2x1,5+1,5 ⁽²⁾	16	30	28,9
C ₆	II.luminació	2x1,5+1,5 ⁽²⁾	16	30	28,9
C _{8,9}	Calefacció /Aire condicionat	2x6+6	25	potència màxima 5.750W	46,3
C _{8,9}	Calefacció /Aire condicionat	2x6+6	25	potència màxima 5.750W	46,3
C ₁₀	Assecadora	2x2,5+2,5	20	1	64,4
C ₂	Preses generals	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C ₇	Preses generals	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C ₃	Cuina i forn	2x6+6	25	2	46,3
C ₄	Rentavaixelles rentadora i termo elèctric	2x4+4	20	3	38,6
C ₅	Bany i cuina	2x2,5+2,5	20	6	30,1

> U

Protector contra sobretensions:

quan es faci necessària la protecció contra sobretensions permanents i/o transitòries aquest es col·locarà entre l'IGA i l'ID. Algunes companyies subministradores –entre elles FECSA ENDESA- exigeixen, en qualsevol cas, la protecció contra sobretensions permanents.

(1)

Per al càlcul de la secció (s) dels circuits s'ha considerat dos conductors i Terra amb aïllament de PVC sota tub, segons ITC-BT 19

(2)

El conductor de protecció serà de 2,5 mm² si no forma part de la canalització d'alimentació i disposa de protecció mecànica (ITC-BT 19)

(3)

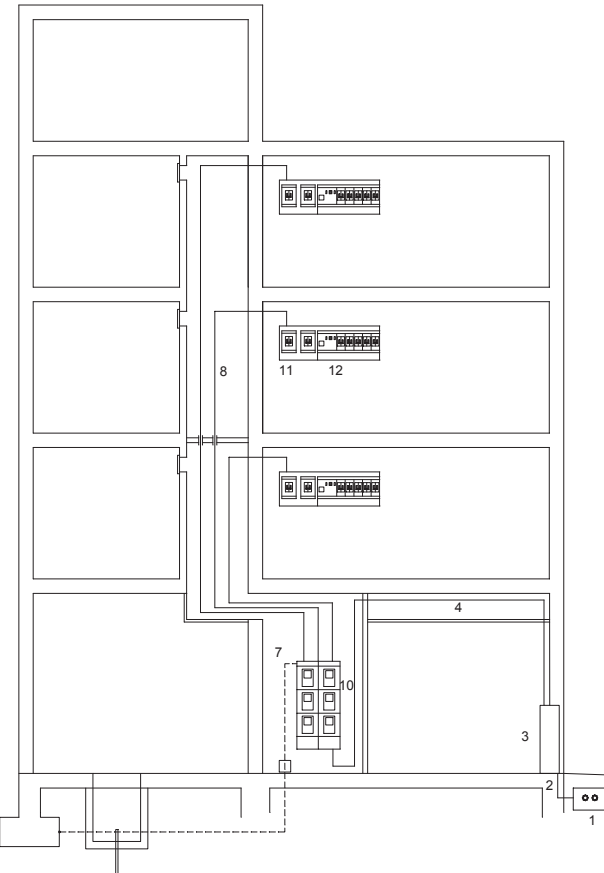
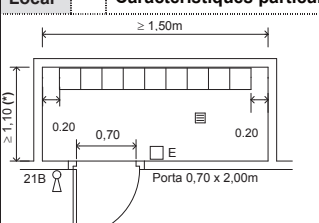
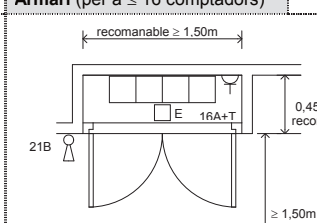
Els fusibles del desdoblament del circuit C₄ es poden substituir per magnetotèrmics

E-3 Instal·lacions elèctriques en BT (RD 842/2002)
Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya
maig de 2005

E-4 Instal·lacions elèctriques en BT (RD 842/2002)
Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya
maig de 2005

4/6

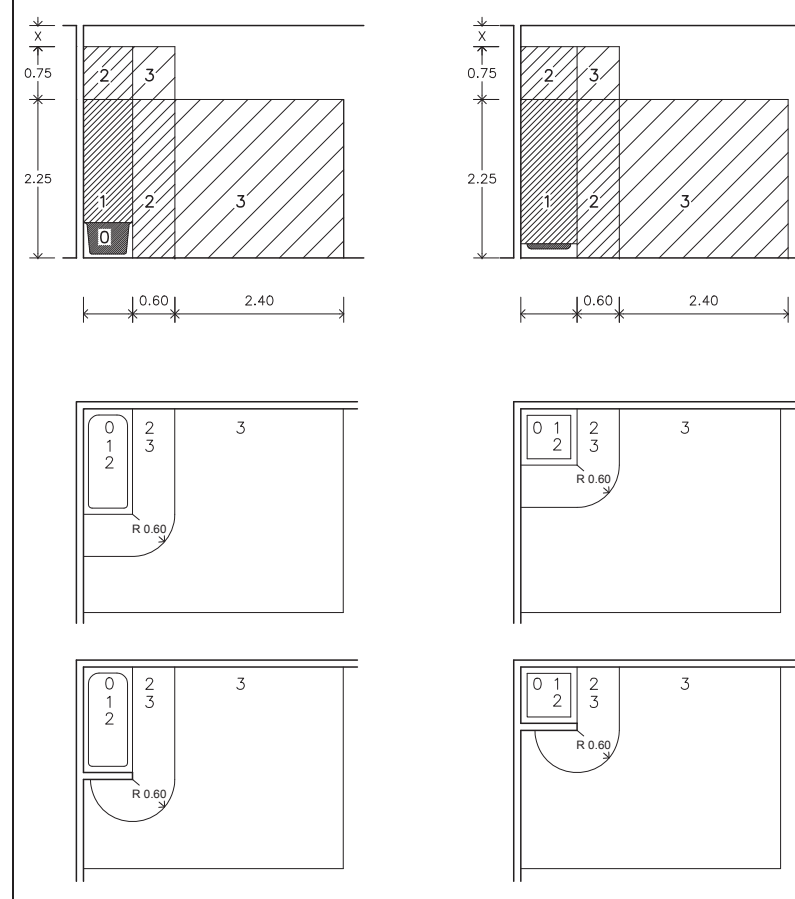
ANNEX: PREVISIÓ D'ESPAIS PER AL PAS DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

	1	XARXA DE DISTRIBUCIÓ (BT-06 i BT-07)																								
	2	ESCOMESA (BT-11) Passarà per zones de domini públic o creant servitud de pas (consultar amb l'empresa de serveis)																								
	3	CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ (CGP) (BT-13) Col·locació En façana exterior dels edificis amb lliure i permanent accés. Si la façana no llinda amb la via pública es col·locarà en el límit entre la propietat pública i privada Característiques <u>Escames soterrada:</u> - nínxol en paret (mesures aproximades 60x30x150cm) - la part inferior de la porta estarà a un mínim de 30cm del terra <u>Escames aèria:</u> - en muntatge superficial - alçada des del terra entre 3 i 4 m Cas particular Un únic usuari o dos usuaris alimentats des d'un mateix punt: CAIXA DE PROTECCIÓ I MESURA Característiques - No s'admet en muntatge superficial - Nínxol en paret (mesures ≈ 55x50x20 cm) - Alçada de lectura dels equips entre 0,70 i 1,80m																								
	4	LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ (LGA) (BT-14) Pas Traçat per zones d'ús comunitari, el més curt i recte possible Col·locació Conductors: - en tubs encastats, soterrats o en muntatge superficial LGA instal·lada a l'interior de tub <u>Diàmetre exterior del tub segons la secció del cable (Cu)</u> <table><tr><th>fase (mm²)</th><td>10</td><td>16</td><td>25</td><td>35</td><td>50</td><td>70</td><td>95</td><td>120</td><td>150</td><td>185</td><td>240</td></tr><tr><th>Ø tub (mm)</th><td>75</td><td>75</td><td>110</td><td>110</td><td>125</td><td>140</td><td>140</td><td>160</td><td>160</td><td>180</td><td>200</td></tr></table> - a l'interior de canal protector , la tapa de la qual cal que s'obri amb un estri. Haurà de permetre l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%. - a l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica. Haurà de permetre l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%.		fase (mm²)	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	Ø tub (mm)	75	75	110	110	125	140	140	160	160	180
fase (mm²)	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240															
Ø tub (mm)	75	75	110	110	125	140	140	160	160	180	200															
7	EMPLAÇAMENT DELS COMPTADORS (BT-16)																									
Col·locació	- De forma concentrada en armari o local - De forma individual → per a un únic usuari independent o dos usuaris alimentats des d'un mateix punt (Caixa de protecció i mesura)																									
Ubicació	- Fins a 12 plantes, centralitzats a planta baixa, entresol o primer soterrani - Més de 12 plantes: concentració per plantes intermèdies. (Cada concentració comprendrà els comptadors de 6 o més plantes) - Es podran disposar concentracions per planta quan el nombre de comptadors a cada una de les concentracions sigui > 16																									
Local	Característiques particulars  - Alçada mínima 2,30 m - La paret suport dels comptadors tindrà una resistència ≥ a la d'una paret de maó foradat de 15 cm - Disposarà de bonera quan la cota del terra sigui igual o inferior a la dels espais limítrofs - Comportament al foc: local de risc especial baix segons CPI-96 (tancaments RF-90, porta RF-60) i parets MO i terres M1 - A més dels comptadors, el local podrà contenir: * Equip de comunicació i gestió de dades a instal·lar per Companyia * Quadre General de Comandament i Protecció dels serveis comuns																									
	Característiques generals - Fàcil i lliure accés (des de portal o recinte de porteria) - Ús exclusiu, incompatible amb altres serveis. - No pot servir de pas a altres locals. - Ha de disposar de ventilació i il·luminació suficient - A l'exterior es col·locarà un extintor d'eficàcia mínima 21B - Alçada de col·locació dels comptadors: - h ≥ 0,25m des del terra (part inferior) - h ≤ 1,80m alçada de lectura del comptador més alt - Per a un nombre de comptadors ≤ 16 → armari ☐ > 16 → local ☐ <i>Comentaris</i> <i>Veure document OCT "Centralització de comptadors d'electricitat"</i>																									
	Armari (per a ≤ 16 comptadors) 		Característiques particulars - Encastat o adossat sobre un parament de la zona comunitària - No tindrà bastidors intermedis que dificultin la seva instal·lació o lectura - Comportament davant del foc: Parafomes PF ≥ 30																							
8	DERIVACIÓ INDIVIDUAL (DI) (BT-15)																									
Pas	Per llocs d'ús comunitari o determinant servituds de pas.																									
Col·locació	Conductors aïllats en: Tub: (encastat, enterrat o en muntatge superficial) D _{ext} ≥ 32mm Permetrà l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%. Es disposarà d'un tub de reserva per a cada 10 DI i en locals sense partició un tub per cada 50m² de superfície. Canal protector: Permetrà l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%. Conductes tancats d'obra: Dimensions mínimes																									
	<table><tr><th colspan="5">AMPLADA (m) del conducte d'obra segons profunditat de col·locació (P)</th></tr><tr><th>DERIVACIONS</th><th>≤ 12</th><th>13-24</th><th>25-36</th><th>36-48</th></tr><tr><td>P=0,15 m una fila</td><td>0,65</td><td>1,25</td><td>1,85</td><td>2,45</td></tr><tr><td>P=0,30 m dos files</td><td>0,50</td><td>0,65</td><td>0,95</td><td>1,35</td></tr></table>			AMPLADA (m) del conducte d'obra segons profunditat de col·locació (P)					DERIVACIONS	≤ 12	13-24	25-36	36-48	P=0,15 m una fila	0,65	1,25	1,85	2,45	P=0,30 m dos files	0,50	0,65	0,95	1,35			
AMPLADA (m) del conducte d'obra segons profunditat de col·locació (P)																										
DERIVACIONS	≤ 12	13-24	25-36	36-48																						
P=0,15 m una fila	0,65	1,25	1,85	2,45																						
P=0,30 m dos files	0,50	0,65	0,95	1,35																						

(5, 6, 9 i 10 se'n fa referència a l'apartat de l'esquema elèctric) ; (*) Segons l'empresa subministradora la fondària del local de centralització ha de ser ≥ 1,50m

5/6

ANNEX: PREVISIÓ D'ESPAIS PER AL PAS DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

11	CAIXA PER A L'INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA (BT-17)
Col·locació:	Immediatament abans dels altres dispositius generals de comandament i protecció, en compartiment independent i precintable. Aquesta caixa es podrà col·locar en el mateix Quadre de l'habitatge
12	DISPOSITIUS GENERALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ (BT-17)
Col·locació:	En habitatge, al costat de la porta d'entrada. Alçada entre 1,40m i 2,00m En locals comercials, el més a prop possible d'una porta d'accés d'aquests. Alçada de col·locació ≥ 1,00m En locals d'ús comunitari o pública concurrència → no accessibles al públic.
13	INSTAL·LACIÓ INTERIOR DE L'HABITATGE : VOLUMS DE PROTECCIÓ EN LOCALS DE BANYS I DUTXES (BT-27)
	
Als locals que contenen banys o dutxes es contemplen quatre volums amb diferent grau de protecció. El grau de protecció es classifica en funció de l'alçada del volum. Els cel·rasos i mampares no es consideren barreres a efectes de separació entre volums. VOLUM 0 Compren el volum de l'interior de la banyera o dutxa. VOLUM 1 Limitat per - El pla horitzontal superior al volum 0 i el pla horitzontal situat a 2,25m per sobre del terra i el pla vertical al voltant de la banyera o dutxa. El volum 1 també comprèn qualsevol espai per sota de la banyera o dutxa que sigui accessible sense l'ús d'un estri. VOLUM 2 Limitat per - El pla vertical exterior al volum 1 i el pla vertical paral·lel situat a una distància de 0,60m - El terra i el pla horitzontal situat a 2,25m per damunt del terra Quan l'alçada del sostre excedeixi de 2,25m per damunt del terra, l'espai comprés entre el volum 1 i el sostre o fins a una alçada de 3m per sobre del terra es considerarà volum 2. VOLUM 3 Limitat per - El pla vertical exterior al volum 2 i el pla vertical paral·lel situat a una distància de 2,40m d'aquest - El terra i el pla horitzontal situat a 2,25m per sobre del terra Quan l'alçada del sostre excedeixi de 2,25m per sobre del terra, l'espai comprés entre el volum 2 i el sostre o fins a una alçada de 3m per sobre del terra es considerarà volum 3. El volum 3 també comprèn qualsevol espai per sota de la banyera o dutxa que sigui accessible mitjançant l'ús d'un estri, sempre que, el tancament del volum garanteixi una protecció com a mínim IP-X4. (Aquesta classificació no és aplicable a l'espai situat per sota de les banyeres d'hidromassatge i cabines)	
UBICACIÓ DELS MECANISMES I APARELLS EN ELS DIFERENTS VOLUMS DE PROTECCIÓ EN ELS LOCALS DE BANYS I DUTXES (BT-27)	
VOLUM 0	Mecanismes ⁽¹⁾ Altres aparells fixos ⁽²⁾ No permesa Aparells adequats a les condicions d'aquest volum i que només poden ser instal·lats en ell.
VOLUM 1	Mecanismes ⁽¹⁾ Altres aparells fixos ⁽²⁾ No permesa, excepte interruptors de circuits de molt baixa tensió, MBTS, alimentats a una tensió nominal de 12V de valor eficaç en alterna o de 30V en continua, estant la font d'alimentació instal·lada fora dels volums 0, 1 i 2. Aparells alimentats a MBTS (12V ca o 30V cc) Escalfadors d'aigua, bombes de dutxa i equip elèctric per a banyeres d'hidromassatge que compleixin amb la seva norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor ≤ 30 mA, segons la norma UNE 20.460-4-41
VOLUM 2	Mecanismes ⁽¹⁾ Altres aparells fixos ⁽²⁾ No permesa, excepte interruptors o bases de circuits MBTS la font d'alimentació dels quals estigui instal·lada fora dels volums 0, 1 i 2. Es permet també la instal·lació de blocs d'alimentació d'afaitadores que compleixin amb UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5 Tots els permesos per al volum 1 Lluminàries, ventiladors, calefactores, i unitats mòbils per a banyeres d'hidromassatge que compleixin amb la seva norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor no superior als 30 mA segons norma UNE 20460-4-41
VOLUM 3	Mecanismes ⁽¹⁾ Altres aparells fixos ⁽²⁾ Es permeten les bases només si estan protegides o bé per un transformador d'aïllament, o per MBTS o per un interruptor automàtic de l'alimentació amb un dispositiu de protecció per corrent diferencial de valor no superior a 30 mA , tots ells segons els requisits de la norma UNE 20.460-4-41 Es permeten els aparells només si estan protegits per un transformador d'aïllament; o per MBTS; o per un dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor no superior als 30 mA , tots ells segons els requisits de la norma UNE 20.460-4-41

(1) Els cordons aïllants d'interruptors de tirador estan permesos en els volums 1 i 2, sempre que compleixin els requisits de la norma UNE-EN 60.669-1

(2) La instal·lació de calefacció per terra poden instal·lar-se sota qualsevol volum sempre que estigui coberta per una malla posada a terra o per una coberta metàl·lica connectada a una connexió equipotencial local suplementària segons apartat 2.2 de la ITC BT-27

6/6

Ref. del projecte: **Rehabilitació d'un edifici d'habitatges a Passatge Gaiolà 15, Barcelona**

DADES DE L'EDIFICI O LOCAL

Ús previst ⁽¹⁾

Administratiu		Comercial		Docent		Pública concurrència		Residencial habitatge	✓	Residencial públic		Sanitari	

Tipus d'intervenció en l'edifici o local ⁽²⁾

Nova construcció		Canvi d'ús		Rehabilitació ⁽²⁾	✓	Altres intervencions en edifici o local existent	

Tipus d'intervenció en les instal·lacions

Nova instal·lació	✓	Reforma de la instal·lació		- Canvi del tipus d'energia							✓
				- Incorporació d'energies renovables ⁽³⁾							
				- Altres:	- Incorporació de nous subsistemes de climatització o de producció d'ACS o la modificació dels existents. - Substitució dels subsistemes de climatització o de producció d'ACS o l'ampliació del nombre d'equips de generadors de calor o fred. - El canvi d'ús previst de l'edifici. ⁽⁴⁾						

CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMiques

Objecte

Climatització ⁽⁵⁾	✓	Calefacció ⁽⁶⁾		Refrigeració ⁽⁷⁾		Ventilació ⁽⁸⁾		Producció d'aigua calenta sanitària, (ACS) ⁽⁹⁾	✓

Tipus d'instal·lació

Individual	✓	Nombre d'individuals	Calor	7	Suma de Potències individuals previstes ⁽¹¹⁾	Calor	38,02 kW	Centralitzada	Calor	kW
			Fred	7		Fred	34,65 kW		Fred	kW

Centrals de producció de calor o fred

Caldera		Caldera mixta		Unitat autònoma compacta		Unitat autònoma partida	✓	Bomba de calor		Planta refredadora		Captadors solars		Altres ⁽¹⁰⁾	

Previsió de potència tèrmica nominal total, P

Calor ⁽¹¹⁾	38,02 kW	Fred ⁽¹¹⁾	34,65 kW	Solar ⁽¹²⁾	P equip recolzament		kW
					P equivalent (0,7 kW/m² x S captadors)		0,00 kW

Fonts d'energia previstes

Electricitat	✓	Combustible gasós		Combustible líquid		Energia solar		Altres	✓

CARACTERÍSTIQUES ESPECÍFIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR

Objecte

ACS		Calefacció		Climatització		Escalfament d'aigua del vas de les piscines	

Dades de la instal·lació

Demanda energètica anual estimada ⁽¹³⁾	kWh	Cobertura anual estimada ⁽¹³⁾	%	P tèrmica de l'equip de recolzament ⁽¹²⁾	kW

Captació

Individual		Col·lectiva		Superfície de captació total prevista ⁽¹³⁾	m²	Potència tèrmica equivalent P = 0,7 kW/m² x S captadors ⁽¹²⁾	0,00 kW

Acumulació

Individual		Col·lectiva		Volum d'acumulació total ⁽¹³⁾	litres	Nombre de dipòsits	Ut.

DOCUMENTACIÓ TÈCNICA per donar compliment al RITE i a la Instrucció 4/2008 ⁽¹⁴⁾	No cal documentació		a) P calor i/o fred < 5 kW	
			b) Producció ACS –amb escalfadors instantanis, escalfadors acumuladors, termos elèctrics- amb P individual o suma de P ≤ 70 kW	
			c) Sistemes solars d'un únic element prefabricat	
			d) Reforma d'instal·lació per incorporar energia solar P < 5 kW (0,7 W/m²x m²)	
	MEMÒRIA TÈCNICA	✓	- 5 kW ≤ P calor i/o fred ≤ 70 kW Elaborada per l'empresa instal·ladora-mantenidora, sobre impresos oficials quan la instal·lació hagi estat executada.	✓
	PROJECTE ⁽¹⁵⁾		- P calor i/o fred > 70 kW:	- Projecte de la instal·lació integrat en el projecte de l'edifici, o bé - Projecte específic de la instal·lació elaborat per altres tècnics: cal fer referència del contingut i l'autor

EXIGÈNCIES TÈCNiques DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMiques

General	En l'àmbit del CTE:	<i>"Els edificis disposaran d'instal·lacions tèrmiques apropiades destinades a proporcionar el benestar tèrmic dels seus ocupants, regulant el rendiment de les mateixes i dels seus equips. Aquesta exigència es desenvolupa en el vigent Reglament d'Instal·lacions tèrmiques, RITE, i la seva aplicació quedarà definida en el projecte de l'edifici".</i>	CTE HE 2	Projecte ✓
	En l'àmbit del RITE:	<i>"Les instal·lacions tèrmiques s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que es compleixin les exigències de benestar i higiene, eficiència i seguretat que estableix el RITE i de qualsevol altra reglamentació o normativa que pugui ésser d'aplicació a la instal·lació projectada".</i>	RITE CTE HE 4, HS 3, HR D. 21/2006 Ecoeficiència Prevenció i control de la legionel·losi	✓ ✓

Benestar i Higiene	<i>"Les instal·lacions tèrmiques s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que s'obtingui una qualitat tèrmica de l'ambient, una qualitat de l'aire interior i una qualitat de la dotació d'aigua calenta sanitària que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscabament de la qualitat acústica de l'ambient, complint els requisits següents:</i>		RITE IT 1.1	✓
	Qualitat tèrmica de l'ambient	<i>"Les instal·lacions tèrmiques permetran mantenir els paràmetres que defineixen l'ambient tèrmic dins d'un interval de valors determinats a fi de mantenir unes condicions ambientals confortables per als usuaris dels edificis."</i>	RITE IT 1.1.4.1	✓
	Qualitat de l'aire interior	<i>"Les instal·lacions tèrmiques permetran mantenir una qualitat de l'aire interior acceptable, en els locals ocupats per les persones, eliminant els contaminants que es produeixin de forma habitual durant l'ús habitual dels mateixos, aportant un cabal suficient d'aire exterior i garantint l'extracció i expulsió de l'aire viciat."</i>	RITE IT 1.1.4.2	✓
		(*) En l'àmbit del CTE, cal disposar d'un sistema de ventilació que garanteixi l'exigència bàsica HS 3 "Qualitat de l'aire interior": - Ventilació de l'interior dels habitatges → - Ventilació en la resta d'edificis → s'aplicaran criteris anàlegs al CTE DB HS3	CTE DB HS 3	✓
	Higiene	<i>"Les instal·lacions tèrmiques permetran proporcionar una dotació d'aigua calenta sanitària, en condicions adequades, per a la higiene de les persones."</i>	RITE IT 1.1.4.3 Prevençió i control de la legionel·losi	✓

Eficiència energètica	<i>"Les instal·lacions tèrmiques s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que es redueixi el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, de les emissions de gasos d'efecte hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permetin la recuperació d'energia i la utilització d'energies renovables i de les energies residuals, complint els requisits següents:</i>		RITE IT 1.2	✓
	Rendiment energètic	<i>"Els equips de generació de calor i fred, així com els destinats al moviment i transport de fluids, es seleccionaran en ordre a aconseguir que les seves prestacions, en qualsevol condició de funcionament, estiguin el més a prop possible al seu règim de rendiment màxim."</i>	RITE IT 1.2.4.1	✓
	Distribució de calor i fred	<i>"Els equips i les conduccions de les instal·lacions tèrmiques han de quedar aïllats tèrmicament, per aconseguir que els fluids portadors arribin a les unitats terminals amb temperatures pròximes a les de sortida dels equips de generació ."</i>	RITE IT 1.1.4.2	✓
	Regulació i control	<i>"Les instal·lacions estaran dotades dels sistemes de regulació i control necessaris perquè es puguin mantenir les condicions de disseny previstes en els locals climatitzats, ajustant, al mateix temps, els consums d'energia a les variacions de la demanda tèrmica, així com interrompre el servei."</i>	RITE IT 1.1.4.3	✓
	Comptabilització de consums	<i>"Les instal·lacions tèrmiques han d'estar equipades amb sistemes de comptabilització perquè l'usuari conegui el seu consum d'energia, i per permetre el repartiment de despeses d'explotació en funció del consum, entre diferents usuaris, quan la instal·lació satisfaci la demanda de diferents usuaris."</i>	RITE IT 1.1.4.4	✓
	Recuperació d'energia	<i>"Les instal·lacions tèrmiques incorporaran subsistemes que permetin l'estalvi, la recuperació d'energia i l'aprofitament d'energies residuals."</i>	RITE IT 1.1.4.5	✓
	Utilització d'energies renovables	<i>"Les instal·lacions tèrmiques aprofitaran les energies renovables disponibles, amb l'objectiu de cobrir amb elles una part de les necessitats de l'edifici."</i> (*) En l'àmbit del CTE HE 4 Instal·lacions tèrmiques per a la producció d'ACS: - Si la demanda d'ACS és ≥ 50 l/dia a 60°C - Escalfament de l'aigua de piscines climatitzades	CTE DB HE 4 D. 21/2006 Ecoeficiència	✓

Seguretat	<i>"Les instal·lacions tèrmiques s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que es previngui i es redueixi a límits acceptables el risc de patir accidents i sinistres capaços de produir danys i perjudicis a les persones, flora, fauna, bens o el medi ambient, així com d'altres fets susceptibles de produir en els usuaris molèsties i malalties."</i>	RITE IT 1.3	✓

Ref. projecte: **Rehabilitació d'un edifici d'habitatges a Passatge Gaiolà 15, Barcelona**

NOTES

- (1)

A efectes del RITE, el seu Annex de Terminologia diferencia els següents usos (que condicionen les sales de calderes):

 - **Edificis o locals institucionals:** Hospitals, residències d'avis, col·legis i centres d'ensenyament infantil, primària, secundari i similars, etc.
 - **Edificis o locals de pública concurrència:** Teatres, cinemes, sales d'exposicions, biblioteques, museus, sales d'espectacles i activitats recreatives, locals de culte, estacions de transport, centres d'ensenyament universitari, i similars.
- (2)

El CTE DB HE 2 remet al RITE vigent per donar compliment a l'exigència de rendiment energètic de les instal·lacions tèrmiques. Per tant, per determinar si en les intervencions en edificis existents cal complimentar el RITE, caldrà revisar conjuntament l'àmbit d'aplicació del RITE (art. 2 Part I) i del CTE (art. 2 de la LOE, art. 2 de la Part I del CTE). Podeu consultar el document ["Àmbit d'aplicació del CTE"](#).

En l'àmbit del CTE, s'entén per **rehabilitació d'edificis**, intervencions generals que tinguin per objecte l'adequació funcional, estructural o la modificació del nombre o superfície dels habitatges.
- (3)

A partir de l'àmbit d'aplicació general del CTE, en algunes intervencions en edificis existents s'haurà d'incorporar un sistema solar de producció d'ACS: per exemple, en rehabilitació d'edificis en els que existeixi una demanda d'ACS ≥ 50 litres a Tª 60 °C .
- (4)

L'àmbit del CTE inclou també el canvi d'ús de l'establiment.
- (5)

Climatització: procés que controla temperatura, humitat relativa i qualitat de l'aire dels espais.
- (6)

Calefacció: procés que controla temperatura de l'aire dels espais amb càrrega negativa (escalfa).
- (7)

Refrigeració: procés que controla temperatura de l'aire dels espais amb càrrega positiva (refreda).
- (8)

Ventilació: procés que renova l'aire dels locals. Qualsevol edifici o local en l'àmbit del CTE, ha de disposar d'un sistema de ventilació per garantir la qualitat de l'aire interior, segons l'exigència bàsica HS 3. En el cas d'edificis d'habitatges es pot garantir aplicant el Document bàsic DB HS3. Podeu consultar la ["Guia de procediment de predimensionament dels sistemes de ventilació. Aplicació pràctica a un edifici d'habitatges"](#). En la resta de casos, aplicant el RITE IT 1.1.4.2 "Exigència de qualitat de l'aire interior".
- (9)

Quan es preveu una instal·lació d'aigua calenta sanitària, segons l'àmbit del CTE DB HE 4, cal garantir una contribució solar mínima per a la producció d'aigua calenta sanitària (si la demanda és ≥ 50 l/dia a 60°C) i per a l'escalfament de l'aigua de piscines climatitzades.
- (10)

Altres: per exemple, equips de producció d'ACS com els termos elèctrics, escalfadors acumuladors, escalfadors instantanis, etc.
- (11)

A efectes de determinar la documentació tècnica de disseny requerida, quan en un mateix edifici existeixin **múltiples generadors de calor o fred** (incloïm els generadors que només produeixin Aigua Calenta Sanitària (ACS), com ara, escalfadors instantanis, escalfadors acumuladors i termos elèctrics) la **potència tèrmica nominal de la instal·lació**, P, s'obtindrà com a **suma de les potències** tèrmiques nominals dels generadors de calor o dels generadors de fred necessaris per a cobrir el servei, sense considerar en aquesta suma la instal·lació solar tèrmica.

$$P_{total} = \Sigma P_{generadors}$$

*

No cal sumar la potència de dos sistemes diferents si no hi ha possibilitat de que funcionin simultàniament. La potència a efectes de documentació, serà la més gran de les dues.

*

A títol orientatiu es pot fer una estimació de Potències nominals tèrmiques dels generadors de fred i calor habituals en habitatges:

Termos elèctrics per producció d'ACS:	Els tipus habituals (100-200 l) tenen una Potència, P entre 1,5 kW i 2 kW
Escalfadors instantanis per producció d'ACS:	Potència,P, entre 24 i 35 kW (corresponen a cabals de 0,2 l/s i 0,3 l/s, respectivament)
Calderes mixtes de calefacció i ACS:	Es dimensionen per a la producció instantània d'ACS i tenen una Potència P, entre 24 i 35 kW
Aparells d'aire condicionat, només refrigeració:	El rati de refrigeració es troba entre 100-150 W/m². Considerant les zones climàtiques de Catalunya, un habitatge de 100 m², tindria una Potència de generació de fred entre 10 i 15 kW
Aparells d'aire condicionat per refrigeració i calefacció (bomba de calor):	El rati de fred és igual al cas anterior. El rati de calor es pot estimar entre 70-120 W/m².

(12)

A efectes de determinar la documentació tècnica, la **potència tèrmica nominal de la instal·lació solar tèrmica** serà:

a) la **potència tèrmica nominal en generació de calor o fred de l'equip o equips d'energia de recolzament**, o bé

b) la que resulta de multiplicar la **superfície d'obertura del camp de captadors solars per 0,7 kW/m²**, si no existeix equip d'energia de recolzament o si es tracta d'una reforma de la instal·lació tèrmica que només incorpora energia solar:

$$P_{total\ instal·lacions\ solars} = 0,7\text{ kW/m}^2 \times S_{captadors}$$

(13)

Podeu consultar els documents OCT ["Predimensionament de les instal·lacions d'ACS amb energia solar tèrmica"](#) ([www.coac.net/oct/...](#))

(14)

Classificació de les instal·lacions tèrmiques i procés de tramitació segons [Instrucció 4/2008 de la Secretaria d'Indústria i Empresa de la Generalitat de Catalunya](#). ([www.gencat.net/oge](#)). Podeu consultar el document OCT resum ["Instal·lacions tèrmiques: Procediment administratiu a Catalunya"](#)

(15)

Contingut del Projecte de les instal·lacions tèrmiques (article 16 del RITE, RD 1027/2007):

Es desenvoluparà en forma d'un o varis projectes específics, o integrat en el projecte general de l'edifici. Quan els autors dels projectes específics fossin diferents que l'autor del projecte general, hauran d'actuar coordinadament amb aquest. El projecte de la instal·lació ha d'estar visat.

El projecte **descriurà la instal·lació tèrmica en la seva totalitat, les seves característiques generals i la forma d'execució de les mateixa**, amb el detall suficient perquè es pugui valorar i interpretar inequívocament durant la seva execució.

En el projecte s'inclourà la següent informació:

a)

Justificació de que les solucions proposades compleixen les exigències de benestar tèrmic i higiene, eficiència i seguretat del RITE i la resta de normativa aplicable.

b)

Les característiques tècniques mínimes que han de reunir els **equips i materials** que conformen la instal·lació projectada, així com les seves condicions de subministrament i execució, les garanties de qualitat i el control de recepció en obra que s'hagi de realitzar.

c)

Les **verificacions i les proves** a efectuar per realitzar el control de l'execució de la instal·lació i el control de la instal·lació terminada.

d)

Les **instruccions d'ús i manteniment** d'acord amb les característiques específiques de la instal·lació, mitjançant l'elaboració d'un "Manual d'ús i manteniment" que continuarà les instruccions de seguretat, utilització i maniobra, així com els programes de funcionament, manteniment preventiu i gestió energètica de la instal·lació projectada, d'acord amb la IT 3.
- Ref. projecte: **Rehabilitació d'un edifici d'habitatges a Passatge Gaiolà 15, Barcelona**

MD 4 Descripció general dels sistemes

MD 4.1 Descripció constructiva (estat actual)

Fonamentació

Pel que hem pogut conèixer de les cales realitzades, la fonamentació de les parets de càrrega es basa en una sabata continua, amb l'excepció del mur divisori entre habitatges i el mur divisori entre la galeria i els habitatges (CALA 3), on no s'ha trobat fonamentació.

Estructura vertical i horitzontal

L'estructura de l'edifici consisteix en parets de càrrega de maó i forjat unidireccional de bigues de fusta i revoltó ceràmic. Les llums varien entre 3,00 m i 4,25 metres. L'alçada lliure de les plantes varia entre 2.35m i 5.15 m.

Envolupant

El tancament exterior de la façana principal té un gruix de 30cm i estan compostat per mur de maó massís. El tancament exterior de la façana posterior correspon al tancament de les galeries que segons l'informe està formada per un paredó de 7cm de gruix amb revestiment exterior d'un morter continu.

Coberta

Es tracta d'una coberta plana transitable que segons documentació facilitada per la propietat és una coberta convencional catalana amb cambra d'aire. La composició i disposició de les capes no es apreciable a simple vista.

Acabats

En general, l'estat del revestiment de les façanes es troba deteriorat. Els revestiments es troben deteriorats en alguns habitatges i els enguixats despresos. Els paviments són diversos entre habitatges i es troben en mal estat.

Instal·lacions

Actualment, l'edifici disposa d'instal·lació d'aigua i electricitat. Es troben executades de manera molt precària, algunes en substitució de traçats cremats en el cas de l'electricitat.

MD 4.2 Descripció constructiva (proposta)

Fonamentació

Es recalçarà la fonamentació actual que sigui necessària, i es col·locarà nova fonamentació si fos necessari col·locar nous pilars a planta baixa. S'anivella tota la planta baixa a cota de carrer, i es realitzarà una solera de formigó armat amb aïllament i impermeabilització.

Estructura vertical i horitzontal

Formació d'un ascensor, nucli d'escala i pati a la franja central de l'edifici. Enderroc de la planta altell i la planta àtic. Reforç dels forjats existents amb capa de compressió de 5cm connectat a les biguetes existents formant una secció mixta. En punts concrets es col·locaran perfils per redistribuir carregues, quan per necessitats funcionals sigui necessari eliminar part del mur de càrrega central.

Envolupant

Es proposa mantenir la façana principal. Es revestirà amb morter mixt. A l'interior es col·locarà un trasdossat de 10cm.

A la façana posterior es col·loca un sistema SATE de 8 cm sobre la façana existent per tal de millorar les exigències tèrmiques i un tradossat de 6cm a l'interior.

Al pati interior es col·loca un sistema SATE de 8cm amb maó fonoabsorvent de 14cm i tradossat de 6cm a l'interior dels habitatges.

Es realitzarà la impermeabilització i aïllament de la mitgera, que actualment queda al descobert situada al sud-oest, amb 8 cm de SATE amb acabat simulant morter de calç.

Coberta

Es substituirà l'actual coberta per una coberta invertida, acabada amb paviment ceràmic. Definint nous pendents i enderrocant la part del forjat que correspon al nou pati, a l'ascensor i a l'escala de manteniment, a més dels nous passos d'instal·lacions. Les maquinaries necessàries per els nous sistemes de plaques fotovoltaïques es col·locaran a la coberta.

Tancament interiors i acabats

Les divisions entre habitatges i nucli d'escala, seran de paret de maó de 14cm trasdossades pel costat de l'habitatge amb plaques de cartró guix i aïllament de llana de roca. Les divisions interiors seran de plaques de cartró guix i aïllament. Els paviments dels habitatges seran de parquet sintètic o similar, exceptuant els banys i terrasses que seran de paviment ceràmic antilliscant. A les zones comunes es col·locarà paviment ceràmic o similar.

Instal·lacions

Totes les instal·lacions comunes aniran centralitzades en armaris ubicats al nucli d'escala per tal de garantir un fàcil accés i manteniment i accessibilitat. Totes les instal·lacions es col·locaran noves.

MD 4.3 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis.

Índex :

MD 4.3.1 Instal·lació d’ascensor

MD 4.3.2 Recollida i evacuació de residus:

MD 4.3.3 Subministrament d’aigua

MD 4.3.4 Evacuació d’aigües

MD 4.3.5 Subministrament de combustible

MD 4.3.6 Evacuació de fums i bafs

MD 4.3.7 Subministrament elèctric i instal·lació d’il·luminació

MD 4.3.8 Telecomunicacions

MD 4.3.9 Instal·lacions de ventilació (no vinculades a les instal·lacions tèrmiques)

MD 4.3.10 Instal·lacions tèrmiques

MD 4.3.11 Instal·lacions de protecció contra incendi

MD 4.3.12 Sistemes de protecció contra el llamp

El projecte disposarà de totes aquelles instal·lacions i sistemes de condicionament que permetin garantir el compliment de la Normativa i els criteris prestacionals que assegurin el confort i bon funcionament del mateix.
El disseny i dimensionat de les instal·lacions permetran satisfer els requisits del CTE i de la resta de normativa d'aplicació. A més, la implantació de les instal·lacions en l'obra considera l'exigència de limitar la transmissió de nivells de soroll i vibracions, en compliment del DB HR.

S'ha previst que l'edifici estigui equipat amb els següents serveis i instal·lacions:

- Ascensor
- Espai de reserva per a l'emmagatzematge, recollida i eliminació de residus.
- Subministrament de serveis d'aigua, climatització electricitat i telecomunicacions
- Evacuació d'aigües residuals i pluvials
- Extracció de fum de la cuina,
- Instal·lació de salubritat
- Instal·lacions de protecció contra incendi i ventilacions de escales .

MD 4.3.1 Instal·lació d’ascensor

El nucli de comunicació vertical disposa d’un ascensor, per accedir a totes les plantes d’habitatges
El recinte de l'ascensor garantirà la resistència mecànica que estableix el Reglament d'ascensors, satisfarà l'aïllament mínim de 55dB que indica en el DB HR i l'aïllament tèrmic d'U ≥ 1,2 W / m2ºC que s'indica en el DB HE1.
La instal·lació complirà els requisits del RD 1314/97 "Reglament d'ascensors" i, en particular, de la norma UNE EN 81-1-2001 "Regles de seguretat per a la construcció i instal·lació d'ascensors. Part I: ascensors elèctrics".
El projecte de la instal·lació de l'ascensor, l'execució, el registre i la posada en funcionament estarà a càrrec de l'empresa instal·ladora autoritzada que haurà d'actuar en coordinació amb el projecte i la construcció de l'edifici.

MD 4.3.2 Recollida i evacuació de residus: Local de Residus

► *Veure fitxa DB HS2. MD 3.5.2*
El projecte contempla un espai d'emmagatzematge immediat dels habitatges a fi de satisfer l'exigència bàsica HS-2 i d’un espai comunitari per a la recollida de residus.

MD 4.3.3 Subministrament d’aigua

► *Veure fitxa DB HS4 MD 4.6*
Connexió de fontaneria en arqueta registrable per a tot l’edifici d’habitatges.
L'edifici d'habitatges plurifamiliar disposarà d'ACS amb una instal·lació amb producció de calor mitjançant aerotermia amb bombes de calor individual per a cada habitatge. Com a font d’energia secundària es proposa una resistència elèctrica en cada dipòsit acumulador a cada habitatge.

Es disposarà d’un comptador individual per a cada habitatge a la planta baixa, en zona d'ús comunitari de fàcil i lliure accés de forma centralitzada. Les seves dimensions són d'acord a les especificacions fixades per la companyia subministradora i permetran efectuar amb normalitat la seva lectura, així com els treballs de manteniment i conservació.

Es garantirà la seva ventilació així com el seu desguàs per gravetat a la xarxa de sanejament.
Existirà un comptador general pels serveis comuns.

La instal·lació es dissenyarà de manera que garanteixi les exigències bàsiques HS-4 del CTE i altres reglamentacions, pel que fa a:

- Qualitat de l'aigua
 - Proteccions contra retorns
 - Condicions mínimes de subministrament als punts de consum (cabal i pressió)
 - Manteniment
 - Estalvi d'aigua,
- en les següents condicions:

Qualitat de l'aigua	Els materials i el disseny de la instal·lació garantiran la qualitat de l'aigua subministrada, la seva compatibilitat amb el tipus d'aigua i amb els diferents elements de la instal·lació a més de no disminuir la vida útil de la instal·lació.
Protecció contra retorns	Es disposaran de sistemes antiretorn S'establiran discontinuïtats entre les instal·lacions de subministrament d'aigua i les d'evacuació, així com entre les primeres i l'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació.

Condicions mínimes de subministrament als punts de consum	cabals instantanis mínims:	Aigua Freda i Calenta q ≥ 0,10l / s ∇ rentamans, bidet, inodor q ≥ 0,15l / s ∇ rentavaixelles, aixeta aïllada q ≥ 0,20l / s ∇ dutxa, banyera <1,40, pica i rentadora domèstica, safareig, abocador q ≥ 0,30l / s ∇ banyera ≥ 1,40
	pressió:	Pressió mínima: Aixetes, en general → P ≥ 100kPa Escalfadors → P ≥ 150kPa Pressió màxima: Qualsevol punt de consum → P ≤ 500kPa
Manteniment	Es farà possible el buidat de qualsevol tram de la xarxa Els locals on s'instal·len els equips i elements de la instal·lació tindran les dimensió és prou Es garantirà l'accessibilitat de la instal·lació quan passi per zones comunes	
Estalvi d'aigua	Es disposaran de comptadors divisionaris per a cada unitat de consum individual	

MD 4.3.4 Evacuació d’aigües

► Veure fitxa DB HS5. MD 4.6

La instal·lació d'evacuació d'aigües recull de forma separativa les aigües residuals i les pluvials de l'edifici. Les aigües residuals connectaran a la xarxa de clavegueram unitària del carrer.

La instal·lació es dissenya de manera que garanteixi les exigències bàsiques HS-5 del CTE i d'altres reglamentacions pel que fa a:

- Ventilació
 - Traçat
 - Dimensionat
 - Manteniment,
- en les següents condicions:

ventilació	Es disposa de sistema de ventilació que permet l'evacuació dels gasos i garanteix el correcte funcionament dels tancaments hidràulics
traçat	El traçat i el pendent de la instal·lació faciliten l'evacuació de les aigües residuals i els residus evitant la seva retenció.
dimensionat	La instal·lació es dimensiona per a transportar els cabals previsibles en condicions segures
manteniment	Es dissenya de forma que sigui accessible

El pendent de tot el clavegueram penjat serà igual o superior a l'1%. La xarxa subterrània tindrà una pendent mínima del 2%.

MD 4.3.5 Subministrament de combustible

No es preveu instal·lació de gas. Les cuines seran elèctriques.

MD 4.3.6 Evacuació de fums i bafs

► Veure fitxa HS3. MD 4.6

Pel que fa a l'evacuació dels fums dels aparells de cocció, es disposa d'un sistema d'extracció mecànica individual formada per extractor mecànic sobre la cuina connectat amb un conducte que es perllongarà fins a la coberta de l'edifici on es disposarà l'extractor. La instal·lació ha de satisfer l'exigència **HS 3 Qualitat de l'aire interior** i l'DBSI pel que fa a les característiques. En aquest cas s'utilitza un sistema de entrada d’aire amb micro ventilació i un sistema d’extracció en els locals humits amb boques higro regulables i sistemes de extracció individuals.

MD 4.3.7 Subministrament elèctrica i instal·lació d’il·luminació. Contribució fotovoltaica.

- Veure fitxa REBT.
- Veure fitxa HE3. MD 3.7.3 Estalvi energia il·luminació.
- Es preveu la instal·lació de plaques fotovoltaïques

La CGP serà accessibles per companyia.

La distribució es realitzarà amb cablejat en safates enterrada fins a la centralització de comptadors de PB com local de risc sectoritzat. La instal·lació que disposarà de posada a terra s'ajustarà en tots els seus aspectes al REBT.

Instal·lacions d'il·luminació

L'edifici, en les seves zones comunes de circulació disposarà d'enllumenat funcional i es garantiran el nivell mínims d'il·luminació que s'especifiquen al DB SU-4 i que es concreten en els següents valors:

- Vestíbul de l'edifici i zones interiors comunitàries E ≥ 50 lux
- Escales interiors I ≥75 lux
- Zona d'accés a l'edifici (exterior) E ≥ 5 lux

D'altra banda es donarà compliment als valors d'eficiència energètica de la instal·lació d'il·luminació (VEEI) que s'especifiquen al DB HE-3 "Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació" per a les següents zones:

- Zones comuns de l'edifici VEEI ≤ 7,5 W / m2 (per cada 100 lux)

Les zones comunitàries de circulació de l'edifici en tractar-se de zones d'ús esporàdic, el control d'encesa i apagada es realitzarà per un sistema de detecció de presència o temporitzat En l'entorn immediat de l'accés a l'ascensor es garantirà una il·luminació permanent de 50 lux.

Enllumenat d'emergència

Es disposarà d'enllumenat d'emergència en el recorregut d'evacuació de l'edifici, locals d'instal·lacions, així com els passadissos i les escales que condueixen fins a l'exterior. Es garantiran els nivells d 'il·luminació E següents:

- Recorreguts d'evacuació I ≥ 1 lux
- Instal·lacions manuals de PCI I ≥ 5 lux
- Quadres d'enllumenat dels serveis comuns I ≥ 5 lux

Es consideren els requisits definits al CTE (RD 314/2006) en el DB SU "Seguretat d'Utilització" i en concret la seva Secció 4 "Seguretat enfront del risc causat per il·luminació inadequada", així com els definits en el DB HE-3 "Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació" i les especificacions fixades per D. 21/2006 d' Ecoeficiència. També es tindran en consideració les especificacions fixades pel Reglament d'Ascensors.

Quant a l'enllumenat d'emergència es dissenyarà segons les especificacions fixades en el DB SU-4, així com les de la ITC-28 del REBT que facin referència a l'enllumenat d'evacuació.

MD 4.3.8 Telecomunicacions

Es realitzarà un projecte de Infraestructura de telecomunicacions. Es garanteix la previsió d'espais per a la implantació de les infraestructures de telecomunicacions d'acord amb el RD Llei 1/98 "Infraestructures comunes en els edificis per a l'Accés als serveis de telecomunicació" (BOE 28 / 02/1998).

Es disposarà dels serveis de Telefonia bàsica (TB) i de Televisió terrestre i Radiodifusió terrestre - analògica i digital- (RTV) .Pel que fa a la televisió i radiodifusió sonora per satèl·lit (RTVSAT), la instal·lació ha de permetre la distribució de senyals, però no es col·locarà cap antena parabòlica. Pel que fa al servei de Telecomunicacions per cable (TLCA), fins als punts de presa a l'usuari.

La previsió d'espais s'ha fet segons el RD, 401/2003 i, en particular, al seu Annex IV "Especificacions tècniques mínimes de les edificacions en matèria de telecomunicacions."

Els recintes de telecomunicacions se situen: RITI a la PB i el RITS a la coberta.

Les antenes terrestres i les xemeneies es situen a coberta.

MD 4.3.9 Instal·lacions de ventilació (no vinculades a les instal·lacions tèrmiques)

Ventilació d'edifici d'habitatges plurifamiliars

L'edifici d'habitatges s'ajustarà al DBHS3 qualitat d'aire interior disposant de un sistema de ventilació amb entrada d'aire de micro ventilació i extracció amb boques higro regulables i ventiladors per cada habitatge.

MD 4.3.10 Instal·lacions tèrmiques

► *Veure fitxa RITE .MD3.7.2*

Els edificis d'habitatges tindran un sistema de condicionament tèrmic de calefacció i refrigeració amb bomba de calor VRV amb una unitat interior de conductes, a més d'un sistema plaques fotovoltaiques.

Les instal·lacions es dissenyaran de manera que garanteixi les exigències bàsiques HE-2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques i el Decret d 'Ecoeficiència. Les instal·lacions tèrmiques compliran les exigències tècniques de benestar i higiene, eficiència energètica i seguretat que estableix el RITE 07 (RD 1027/2007).

MD 4.3.11 Instal·lacions de protecció contra incendi

► *Veure l'Annex Protecció civil i prevenció en matèria d'incendis*

MD 4.3.12 Sistemes de protecció contra el llamp

Es preveu la instal·lació de parallamps.

► *Veure fitxa DB SU-8 de Protecció al raig. MD 3.5.2*

MC MEMORIA CONSTRUCTIVA

MC 1 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny

Al tractar-se d'un edifici existent, s'hauran d'executar una sèrie de treballs previs. El terreny és pràcticament pla. El clavegueram i la resta de xarxes de servei es troben situats al carrer, a la façana principal.

Com treballs previs es planteja l'enderroc de tota la part posterior del pati ocupada per construccions en planta baixa .A l'interior de l'edifici és contempla l'enderroc en planta baixa l'altell existent, l'enderroc de trams de forjat pel pas d'instal·lacions i registres, l'obertura en cada planta del forat per la instal·lació de la nova escala, l'ascensor i el nou pati interior.

A nivell de façana es contempla el desmuntatge de totes les fusteries existents.

En la coberta es contempla l'enderroc del volum corresponent a un habitatge existent i l'espai a sobre d'aquest corresponent a instal·lacions existents. Es contempla a més l'obertura de forats en punts aïllats pel pas de les xemeneies d'instal·lacions i per la sortida a aquesta.

Aquesta descripció es complementa amb els plànols d'enderroc i obra nova números 24-28 ubicats en la DG documentació gràfica.

MC 2 Sustentació de l'edifici

La sustentació de l'edifici es realitza amb una fonamentació directa mitjançant sabates corregudes sota els murs de càrrega existents o de nova creació. Totes les sabates, tant actuals com noves, es recolzaran en el mateix estrat resistent i estaran connectades entre elles.

Es garantirà que la base de totes les sabates es recolza a l'estrat considerat, en cas de no complir-se, es construirà un pou de formigó en massa, sota les sabates, fins assolir la cota de l'estrat considerat.

- Els **paràmetres resistents** considerats són:
 - pressió vertical admissible de servei, per a una solució de fonamentació directa:
Per a sabates corregudes $Q_{adm} = 0.10 \text{ N/mm}^2 \text{ (1.00 Kg/cm}^2\text{)}$

- **Coeficients de seguretat**
El coeficient de seguretat considerat és de 3.00.

- **Assentaments previstos,**
Els assentaments previstos són inferiors a 2.50cm i la distorsió angular màxima prevista és de L/400.

- Paràmetres relatius al sisme

L'edificació esta emplaçada en "Zona sísmica 1" (sismicitat mitja a baixa).

Acceleració sísmica bàsica, a_b =	0,04g
Coeficient de contribució K =	1
Edifici classificat d'importància	normal
Coeficient del tipus de sòl (C) =	1,60
Coeficient de risc (p) =	1,0
Es calcula un coeficient d'amplificació del terreny (S)	1,28
=	
Obtenint un valor de l'acceleració de càlcul (a_c) de	0,0512g

- **Recomanacions sobre excavacions i rebliments**
Els materials son excavables amb màquines ordinàries de moviments de terres.

- **Incidències detectades**
No es detecta nivell freàtic.
Terreny no expansiu ni agressiu.

A la vista del terreny excavat, la Direcció Facultativa apreciarà la validesa de les dades aportades i indicarà qualsevol indefinició, canvi o incidència.

MC 3.1 Accions considerades

Les càrregues considerades en el projecte, acordades amb el promotor i no inferiors a les establertes per la normativa vigent, es determinen tenint en compte les accions prescrites al document bàsic del codi tècnic DB SE-AE “Accions a l'edificació”, que es concreten en les especificacions suficients i necessàries emprades en el càlcul de l'estructura, completades per les consideracions incloses en aquest document.

Valor característic o de servei de les accions, es considera que són aquelles que actuen sobre l'estructura, classificades en permanents, variables i accidentals.

MC 3.1.1 Accions permanents (G)

Que corresponen a pesos propis (elements de l'estructura, paviment, envans, cel-ras, façanes, replens de terres, elements de les instal·lacions,...), accions de pretesat (segons l'EHE), accions del terreny (empentes i desplaçaments o deformacions).

- Pesos propis

Materials:	kN/m³
Formigó armat	25.0
Formigó en massa	24.0
Morter de ciment	19.0
Morter de pendents d'àrids lleugers	12.0
Fàbrica maó massís	18.0
Fàbrica totxo calat	15.0
Fàbrica Totxana	12.0
Acer estructural	78.5

Revestiments:	kN/m²
Enguixat	0.15
Arrebossat	0.20

Elements constructius superficials	kN/m²
Sostre actual de biguetes de fusta	1.75
Reforç amb capa de compressió	1.25
Llosa massissa de 22cm	5.50
Llosa massissa de 20 cm	5.00
Paviment plantes d'habitatge	1.00
Paviment coberta	0.80
Formació de pendents	1.80
Llosa d'escala de 20 cm	5.00
Formació esglaonat	1.50

Elements constructius lineals	kN/ml
Compartimentacions de totxo calat de 14 + acabats	7.80
Façana (totxo calat+aïllament+envà de 4, arrebossat exterior i enguixat interior)	9.80
Mitgera (totxo calat de 14 + placa de guix)	7.80

Per al pes propi dels envans s'ha considerat una càrrega superficial uniforme en planta de 1.0 kN/m², sempre que el valor unitari del pes propi de l'element divisori no supera el valor de 1.2 kN/m². (alternativament es pot considerar el valor unitari superficial de l'envà corregit per la relació entre la superfície d'envans i la superfície en planta de la distribució).
Per aquells elements de compartimentació interior que superen el valor de 1.20 kN/m² de pes propi unitari, s'ha afegit la càrrega lineal corresponent a l'escreix de pes en la seva posició exacta definida per la distribució en planta.

Total pesos propis considerats per planta	kN/m²
Sostre fusta reforçat planta habitatge	5.00

Sostre fusta reforçat coberta	5.60
Llosa 22cm interior habitatge	7.50
Llosa 22cm replà escala	6.50
Llosa 20cm	6.80

MC 3.1.2 Accions variables (Q)

Com per exemple la sobrecàrrega d'ús, accions sobre baranes i elements divisoris, acció del vent, accions tèrmiques (produïdes per la variació de temperatura de l'ambient exterior), sobrecàrrega de neu i la seva possibilitat d'acumulació.

- Sobrecàrregues d'ús

Per a les diferents zones de l'edifici s'ha considerat les següents sobrecàrregues:

Categoria d'ús: A zones residencials,

Subcategoria d'ús: A1 habitatges
Càrrega uniforme (kN/m²): 2.00
Càrrega concentrada(kN): 2.00
**La càrrega uniforme i concentrada es consideren independents i per tant no simultànees*

Categoria d'ús: G cobertes accessibles només per la conservació,

Subcategoria d'ús: G1 cobertes amb inclinació inferior a 20º
Càrrega uniforme (kN/m²): 1.00
Càrrega concentrada(kN): 2.00
**Aquesta sobrecàrrega d'ús no es considera concomitant amb la resta d'accions variables*
**La càrrega uniforme es considera en projecció horitzontal de la superfície de coberta*

Categoria d'ús: F cobertes transitables accessibles privadament,

Subcategoria d'ús: sempre
Càrrega uniforme (kN/m²): 1.00
Càrrega concentrada(kN): 2.00
**Càrregues que actuen simultàniament.*

Sobrecàrrega d'ús en zones d'accés i evacuació

per a les categories A i B: 3.00 kN/m²

Sobrecàrrega en balcons volats

La sobrecàrrega d'ús de la zona que serveix més una sobrecàrrega lineal a les vores de 2.00 kN/m²

Reducció de sobrecàrregues

No s'ha aplicat reducció de sobrecàrregues en els elements estructurals verticals ni els horitzontals.

- Accions sobre les baranes i elements divisoris

L'estructura de les baranes i elements de protecció de balcons o escales soporta una acció horitzontal uniforme i distribuïda a una alçada de 1.20 metres o extrem superior, amb els valors següents en funció de les categories d'ús:

Categoria d'ús:	C5	3.00 kN/m
	C3, C4, E, F	1.60 kN/m
	Resta de casos	0.80 kN/m

A les zones de trànsit o aparcament i elements de protecció en zones accessibles per vehicles es considera una càrrega horitzontal distribuïda en una longitud d'1 metre a una alçada de 1.20 metres del paviment, de valor en funció del seu ús i mai inferior a 50.00 kN.

Els elements divisoris, com ara envans, han de resistir una càrrega horitzontal de valor la meitat d'aquella definida en els paràgrafs anteriors, en funció de l'ús a banda i banda del mateix.

- Acció del vent:

Velocitat bàsica del vent: q_b = 29 m/s (zona C del mapa eòlic)
L'edifici està ubicat en una zona urbana, industrial o forestal, amb un grau d'aspror IV.

Alçada de coronació de l'edifici h: 16.70 m
Dimensió x en planta: 15.60 m
Dimensió y en planta: 8.70 m
Esveltesa h/x: 1.07
Esveltesa h/y: 1.92

Pressió estàtica considerada: $q_e = q_b \times c_e \times c_p$:
Càrrega bàsica de vent, $q_b = 0.5 \cdot \square \cdot v_b^2 = 0.52 \text{ kN/m}^2$
Coeficient d'exposició, c_e :

Per plantes: planta baixa: 1.4
 planta primera: 1.7
 planta segona: 1.9
 planta sotacoberta: 2.1

Coeficient eòlic de pressió per edificis de pisos:

Segons la direcció del vent: $C_{px} = 0.80$ $C_{sx} = -0.50$
 $C_{py} = 0.80$ $C_{sy} = -0.65$

Per tant:

Vent direcció x	pressió (kN/m²)	succió (kN/m²)
planta baixa	0.58	0.36
planta primera	0.71	0.44
planta segona	0.79	0.49
planta sotacoberta	0.87	0.55

Vent direcció y	pressió (kN/m²)	succió (kN/m²)
planta baixa	0.58	0.47
planta primera	0.71	0.57
planta segona	0.79	0.64
planta sotacoberta	0.87	0.71

- Accions tèrmiques:

No s'han tingut en compte efectes tèrmics en l'estructura principal de formigó armat donat que no existeixen elements continus de més de 40 m i per tant no és necessari.

Igualment, no s'han projectat juntes de moviment dels murs de fàbrica de façana donat que les seves dimensions són inferiors a les distàncies màximes entre junts de moviment que estableix el DB SE-F pel cas de parets de totxo ceràmic amb retracció final del morter $\leq 0.15 \text{ mm/m}$ i expansió final per humitat de les peces ceràmiques $\leq 0.15 \text{ mm/m}$ que són les característiques establertes en projecte per aquests materials.

- Càrrega de neu:

Zona climàtica d'hivern: Zona 2
Alçada topogràfica: 26 m
Sobrecàrrega de neu en terreny horitzontal: $s_k = 0.4 \text{ kN/m}^2$

Coeficient de forma de la coberta inclinada: $\mu = 1.00$
Càrrega de neu considerada sobre la projecció horitzontal de la coberta inclinada:
 $q_n = \mu \cdot s_k = 0.4 \text{ kN/m}^2$ *(es desprecia la reducció d'aquest valor per inclinació de la coberta)*

No es considera ni l'increment ni la reducció del 20% en funció del nivell d'exposició de l'emplaçament de l'edifici.

Tampoc no es considera les següents situacions d'acumulació de neu:
- la càrrega lineal aplicada a l'extrem del ràfec per la formació de gel, perquè l'alçada topogràfica no supera els 1000 metres.

- la descàrrega de neu de trams de coberta perquè no hi ha inclinacions superiors a 30° o està impedit el lliscament de la neu.
- l'acumulació en el canvi de pendent de cobertes perquè totes dues tenen el mateix sentit dels pendents i el mateix coeficient de forma.

MC 3.1.3 Accions accidentals (A)

Són les accions de sisme, impacte i altres accions com fàbriques químiques, laboratoris o magatzems d'explosius.

- Sisme:

L'edifici es classifica com d'importància normal.
L'acceleració sísmica bàsica de l'emplaçament és $a_b/g = 0,04$
Per tant en aquest cas, segons la NCSE-02, per a un edifici de menys de 4 plantes sobre rasant i amb estructura de pòrtics arriostrats amb característiques de resistència i rigidesa similars en les dues direccions, queda exempt del seu compliment.

- Incendi.

El càlcul de la resistència al foc de l'estructura s'ha fet pels mètodes simplificats proposats pel DB SI, concretament segons l'annex corresponent a cada un dels materials emprats en l'estructura (annex C per a les estructures de formigó armat, annex D per als elements estructurals d'acer, annex E per a la fusta i annex F per a l'obra de fàbrica).
Amb aquests mètodes simplificats no es necessari tenir en compte les accions indirectes derivades de l'incendi i per tant les accions aplicades en cas d'incendi són les mateixes que en situació permanent afectades amb els coeficients de simultaneïtat i de seguretat aplicables en la situació extraordinària d'incendi i que s'especifiquen a l'apartat MC 3.3.1 d'aquesta memòria.
En aquest projecte no és necessari preveure càrregues específiques per a la intervenció dels bombers.

- Impacte de vehicles

No es considera l'impacte de vehicles des de l'exterior de l'edifici, el CTE no ho prescriu a no ser que ho estableixi l'ordenança municipal, que en aquest cas no ho fa.

MC 3.1.4 Altres accions

No s'ha considerat altres tipus d'accions.

MC 3.2 Fonaments

L'àmbit dels fonaments i murs de contenció, la seva descripció, així com els requisits que cal complimentar han quedat especificats a la memòria descriptiva.

MC 3.2.1 Resistència i estabilitat

Pel dimensionat dels fonament s'ha considerat les reaccions obtingudes en els nusos corresponents al contacte del fonament amb l'estructura, segons el procés de càlcul general de l'estructura. A més s'han tingut en compte les càrregues directament aplicades sobre les bigues de trava i les bigues centradores.

En el cas dels murs de contenció s'han tingut en compte les empentes del terreny incrementades amb les corresponents sobrecàrregues d'ús a que està sotmesa la part superior del terreny contingut i la inclinació del terreny en la coronació, si s'escau. Les diferents fases d'execució inclouen l'estat final de l'edifici amb les càrregues dels pilars i del forjat que hi recolzen.

No s'ha considerat la fase d'execució del mur prèvia a l'execució de l'estructura, en la que ha de suportar empentes de terres sense estar travat en la part superior. Així s'indica expressament en la documentació gràfica que no es pot omplir l'extradós del mur fins que no s'hagi executat el forjat o, si s'escau, la totalitat de l'estructura.

Els coeficients de seguretat emprats en el càlcul de la fonamentació s'ajusten a les prescripcions del DB SE C i són els següents:

Situació de dimensionat	Tipus	Materials		Accions	
		γ _R	γ _M	γ _E	γ _F
Persistent o transitòria	Esfondrament	3.0	1.0	1.0	1.0
	Estabilitat global	1.0	1.8	1.0	1.0
	Lliscament	1.5	1.0	1.0	1.0
	Bolc: Accions estabilitzadores	1.0	1.0	0.9	1.0
	Accions desestabilitzadores	1.0	1.0	1.8	1.0
Extraordinària	Esfondrament	2.0	1.0	1.0	1.0
	Estabilitat global	1.0	1.2	1.0	1.0
	Lliscament	1.1	1.0	1.0	1.0
	Bolc: Accions estabilitzadores	1.0	1.0	0.9	1.0
	Accions desestabilitzadores	1.0	1.0	1.2	1.0

γ_R : coeficient parcial per a la resistència del terreny
γ_M : coeficient parcial per a les propietats dels materials, incloses les del terreny
γ_E : coeficient parcial per a l'efecte de les accions
γ_F : coeficient parcial per a les accions

Els coeficients corresponents a la capacitat estructural dels elements de fonamentació i contenció són aquells establerts per la norma EHE-08 i s'especifiquen a l'apartat d'estructura d'aquesta memòria.

MC 3.2.2 Aptitud al servei

S'ha incidit sistemàticament en el control de les deformacions del terreny, fins als valors límits admesos per la normativa vigent, comprovant que no es superin els límits màxims d'assentaments establerts a l'apartat de sustentació d'aquesta memòria i les limitacions dels assentaments diferencials, responent a les prescripcions del DB SE-C del CTE, comprovant que les distorsions angulars entre cada un dels punts de suport no superin els següents valors relatius a la distància entre ells, depenent de tipus d'estructura projectada (L):

Valors límit basats en la distorsió angular, β	
Tipus d'estructura	Límit
Murs de contenció	1/300
Estructures reticulades amb envans de separació	1/500

MC 3.2.3 Durabilitat

Per cada un dels materials que intervenen en la fonamentació i contenció de terres, s'ha tingut en compte els següents criteris de durabilitat.

- Estructures de formigó

El recobriment de formigó és la distància entre la superfície exterior de l'armadura (incloent cercols i estreps) i la superfície de formigó més propera.

El recobriment mínim d'una armadura és el que s'ha de complir en qualsevol punt. Per garantir aquests valors mínims, es prescriu en projecte el recobriment nominal que és el que queda reflectit en els plànols i el que servirà per definir els separadors.

Atès a les característiques del terreny i de l'ambient i segons la classificació d'exposició ambiental de l'estructura de la EHE-08, per a un període de vida útil de l'estructura de 50 anys, considerem els següents paràmetres:

- Classe d'exposició: **Ila**
- Classe d'exposició específica: **Cap**
- r_{nom} = r_{min}+10 mm d'increment de recobriment per un control d'execució estadístic

- Sabates:

- sobre 10 cm de formigó de neteja, r_{nom} = 30 mm
- cares laterals en contacte amb el terreny, r_{nom} = 80 mm

MC 3.2.4 Materials

- Les característiques del **terreny** són les que es descriuen a l'apartat de sustentació d'aquesta memòria.

- El **formigó** dels elements de fonamentació i contenció, en concordança amb el tipus d'exposició a l'ambient de l'estructura i amb el càlcul estructural, serà:
HA-25/B/20/Ila
nivell de control: estadístic

- L'**acer** d'armar serà:
barres corrugades: B500S
malles electrosoldades: B500T

Taula 15.3 EHE 08 Coeficients parcials de seguretat dels materials per Estats Límit Últims ^(*)		
Situació de projecte	Formigó γ _c	Acer d'armar γ _s
Persistent o transitòria	1.5	1.15
Accidental	1.3	1.0

^(*) Aquests valors dels coeficients parcials de seguretat del formigó i de l'acer corresponen a les desviacions geomètriques màximes definides en el punt 5.1.1 pel cas de l'acer i en el 5.3.d) pel cas de les seccions de formigó de l'Annex 11 de la EHE-08

Pels Estats Límit de Servei els coeficients parcials de seguretat del formigó i l'acer tenen el valor igual a la unitat.

- El **formigó en massa** per a la formació de la capa de neteja i pous de fonamentació, en concordança amb el tipus d'exposició a l'ambient, serà:

- HM-20/B/20/Ila
- nivell de control: estadístic

MC 3.2.5 Geometria

Com a valor de càlcul de les seccions s'han agafat els valors nominals definits en els plànols del projecte i pel que fa a les toleràncies d'execució en general s'estarà en el que es disposa a l'annex 11 de la EHE, junt amb les limitacions que s'estableixen particularment en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

MC 3.2.6 Procés constructiu

Cal destacar que tot element estructural ha de mantenir-se apuntalat fins que aquest hagi assolit la resistència prevista en el projecte, i que mai es sol·licitaran els elements a situacions de càrrega més desfavorables que les previstes en el projecte, tal com fixen els Plecs de Condicions i en qualsevol cas observant la bona pràctica de la construcció.

MC 3.3 Estructura

L'àmbit de l'estructura, la seva descripció, així com els requisits que cal complimentar han quedat especificats a la memòria descriptiva.

MC 3.3.1 Resistència i estabilitat

Per garantir la resistència i l'estabilitat de l'estructura s'ha fet la comprovació estructural mitjançant el càlcul pel mètode dels Estats Límit:

- Estats Límit Últims
- Estat Límit de Servei
- Estat Límit de Durabilitat

comprovant-se que, considerant els valors de les accions, de les característiques dels materials i de les dades geomètriques (tots ells afectats pels corresponents coeficients parcials de seguretat) la resposta estructural no és inferior a l'efecte de les accions aplicades amb l'índex de fiabilitat suficient per cadascuna de les situacions de projecte considerades, que són:

- Situacions persistents, que corresponen a les condicions d'ús normal de l'estructura
- Situacions transitòries, com poden ser les que es produeixen durant la construcció o reparació de l'estructura
- Situacions accidentals, que corresponen a condicions excepcionals

Per obtenir els valors de càlcul de l'efecte de les accions s'han tingut en compte les accions especificades a l'apartat d'"accions considerades" d'aquesta memòria amb les combinacions d'accions i els coeficients que s'especifiquen a continuació.

Els valors de càlcul de la resistència s'obtenen minorant els materials estructurals amb els coeficients de minoració que corresponen a cada un dels materials emprats i descrits a l'apartat corresponent d'aquesta memòria.

- Combinació de les accions:

Per situacions persistents o transitòries, considerant el valor de càlcul de totes les accions permanents incloent les de pretesat, una acció variable qualsevol amb valor de càlcul i la resta d'accions variables aplicant el seu corresponent coeficient de simultaneïtat, expressat segons la formula:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,i} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Per situacions extraordinàries, considerant el valor de càlcul de totes les accions permanents incloent les de pretesat, una acció accidental qualsevol amb valor de càlcul, una acció variable amb valor de càlcul freqüent i la resta d'accions variables amb el seu valor de càlcul quasi permanent, expressat segons la formula:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Quan l'acció accidental sigui el sisme, totes les accions variables considerades prendran el seu valor quasi permanent, expressat segons la formula:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Els coeficients de seguretat (γ) per les accions emprats en les comprovacions dels Estats Límit Últims s'ajusten als especificats en el DB SE (taula 4.1) i complementàriament en la EHE i són els següents:

Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions en Estats Límit Últims					
Tipus de verificació	Tipus d' acció	Situació persistent/transitòria		Situació extraordinària	
		desfavorable	favorable	desfavorable	favorable
Resistència	Permanent:				
	Pes propi, pes del terreny	1.35	0.80	1.00	1.00
	Empentes del terreny	1.35	0.70	1.00	1.00
	Variable	1.50	0.00	1.00	0.00
Estabilitat	Permanent:				
	Pes propi, pes del terreny	1.10	0.90	1.00	1.00
	Empentes del terreny	1.35	0.80	1.00	1.00
	Variable	1.50	0.00	1.00	0.00

Els valors dels coeficients de simultaneïtat (ψ) corresponen també als definits en el DB SE (taula 4.2) i són els següents:

Coeficients de simultaneïtat		Categoria	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecàrrega superficial d'ús					
Zones residencials		A	0.7	0.5	0.3
Zones comercials		D	0.7	0.7	0.6
Zones de tràfic i aparcament vehicles lleugers (pes total < 30 kN)		E	0.7	0.7	0.6
Cobertes transitables		F	0.7	0.5	0.6
Cobertes accessibles només per a conservació		G	0.0	0.0	0.0
Neu					
per alçades $\leq$ 1000 m			0.5	0.2	0.0
Vent			0.6	0.5	0.0
Accions variables del terreny			0.7	0.7	0.7

MC 3.3.2 Aptitud al servei

S'ha verificat que per les situacions de dimensionat pertinents, l'efecte de les accions no arriba al valor límit admissible de deformació establert a tal efecte i que, seguint les prescripcions del DB SE, en aquest cas (considerant els criteris d'integritat, confort i aspecte) són els següents:

- Integritat del element constructius.

Quan es considera la integritat dels elements constructius o la compatibilitat entre la estructura i els elements constructius, una estructura horitzontal és prou rígida quan les deformacions acumulades dels elements des del moment de la posta en obra (fletxa activa) compleixen:

Limitacions de les fletxes relatives dels sostres i de la coberta:

- Fletxa < 1/500 en les zones amb envans fràgils i/o paviments rígids sense juntes.
- Fletxa < 1/400 en les zones amb envans ordinaris i paviments rígids amb juntes.
- Fletxa < 1/300 en la resta dels casos.

Limitacions dels desplaçaments horitzontals:

- desplom total < 1/500 de l'alçada total de l'edifici
- desplom local < 1/250 de l'alçada de la planta en qualsevol d'elles

- Confort dels usuaris.

Quan es considera el confort del usuaris o les vibracions de l'estructura horitzontal, aquesta és prou rígida quan considerant només les accions de curta duració, la fletxa relativa és menor de L/350.

- Aspecte de l'obra.

Quan es considera l'aspecte estètic o l'aspecte de l'obra, l'estructura horitzontal és prou rígida quan considerant qualsevol combinació de les accions quasi permanents, la fletxa relativa és menor de L/300, i per desplaçaments horitzontals és menor de L/250.

- Combinació de les accions:

-1- Efecte de les accions de curta durada que poden resultar irreversibles, es determina amb la combinació d'accions, de tipus anomenat característica, a partir de l'expressió on es combina totes les accions permanents amb valor característic, una acció variable qualsevol amb valor característic de una en una i la resta d'accions variables amb valor de combinació (aplicant el coeficient de simultaneïtat ψ_0):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,i} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

-2- Efecte de les accions de curta durada que poden resultar reversibles, es determina amb la combinació d'accions, de tipus anomenat freqüent, a partir de l'expressió on es combina totes les accions permanents amb valor característic, una acció variable qualsevol amb valor freqüent (aplicant el coeficient de simultaneïtat ψ_1) de una en una i la resta d'accions variables amb valor quasi permanent (aplicant el coeficient de simultaneïtat ψ_2):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

-3- Efecte de les accions de llarga durada, es determina amb la combinació d'accions, de tipus anomenat quasi permanent, a partir de l'expressió on es combina totes les accions permanents amb valor característic i la suma de les accions variables amb valor quasi permanent (aplicant el coeficient de simultaneïtat ψ_2):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Els coeficients de seguretat (γ) per les accions emprats en les comprovacions dels Estats Límit de Servei s'ajusten als especificats en el DB SE i complementàriament en la EHE i són els següents:

Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions en Estats Límit de Servei		
Tipus d'acció:	desfavorable	favorable
Permanent	1.0	1.0
Variable	1.0	0.0

Els valors dels coeficients de simultaneïtat (ψ) són els especificats en l'apartat anterior.

MC 3.3.3 Vibracions i Fatiga:

Donat l'ús de l'edifici no es considera susceptible de patir vibracions que puguin produir el col·lapse de l'estructura i per tant no resulta necessari fer aquest tipus de comprovació.

Pel que fa a la fatiga no resulta necessari comprovar aquest estat límit en l'estructura general de l'edifici, només cal tenir-la en compte en el elements estructurals interns de l'ascensor per part del subministrador i instal·lador d'aquest aparell.

MC 3.3.4 Durabilitat

- Estructura de formigó.

El recobriment de formigó és la distància entre la superfície exterior de l'armadura (incloent cercols i estreps) i la superfície de formigó més propera.

El recobriment mínim d'una armadura és el que s'ha de complir en qualsevol punt. Per garantir aquests valors mínims, es prescriu en projecte el recobriment nominal que és el que queda reflectit en els plànols i el que servirà per definir els separadors.

A continuació s'especifiquen els recobriments nominals en funció del període de vida útil de l'estructura de 50 anys, del tipus d'ambient dels diferents elements estructurals. Aquests valors dels recobriments corresponen a formigó elaborat amb ciment CEM I o amb altres tipus de ciment o amb adicions i per un control d'execució normal.

- $r_{nom} = r_{min} + 10$ mm d'increment de recobriment per un control d'execució estadístic

Els elements estructurals, agrupats en concordança amb el tipus d'exposició i amb el càlcul, serà:

- Llosa

- Classe d'exposició: I
- $r_{nom} = 25$ mm

(*) A les cares perimetrals i superiors dels forjats, es pot considerar el recobriment equivalent d'un revestiment que compleixi les condicions de l'annex 9 de la Norma EHE.

- Estructura d'acer.

Com a criteri general s'ha de prevenir la corrosió de l'acer mitjançant una estratègia global evitant:

- L'existència de sistemes d'evacuació d'aigües no accessibles per a la seva conservació que poguessin afectar als elements estructurals.
- La formació de racons en les unions que poguessin afavorir el dipòsit de residus o brutícia.
- El contacte directe amb altres metalls (l'alumini de les fusteries, murs cortina, etc...)
- El contacte directe amb guixos.

Les superfícies no es poden netejar per sorrejat, es sotmetran a un raspallat metàl·lic, per eliminar els defectes de laminació i després s'han de netejar per treure la pols, l'oli i la grasa.

Els elements estructurals, agrupats en concordança amb el tipus d'exposició i amb el càlcul, serà:

- Perfils d'ales obertes ubicades a l'interior o en façana però protegides.

- Tipus d'ambient: **C1** – molt baixa (*Edificios con calefacción y con atmósferas limpias, por ejemplo: oficinas, tiendas, colegios, hoteles.*)
- Tipus de protecció: Dues capes d'imprimació i dues capes de pintura d'acabat per una durabilitat esperada Alta (H) segons UNE-EN ISO 12944-1

- Perfils d'ales obertes en contacte amb l'exterior

- Tipus d'ambient: **C3** – mitja (*Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad / Naves de fabricación con elevada humedad y con algo de contaminación del aire, por ejemplo: plantas de procesamiento de alimentos, lavanderías, plantas cerveceras, plantas lácteas. Interior de puentes-cajón.*)
- Tipus de protecció: Dues capes d'imprimació, una capa intermitja Clorocautxú o Acrílica i dues capes de pintura d'acabat per una durabilitat esperada Alta (H) segons UNE-EN ISO 12944-1

- Estructura de fusta.

Per tal d'assegurar la durabilitat de la fusta cal protegir-la tant dels agents biòtics com meteorològics, mitjançant tractaments superficials i/o solucions constructives que evitin l'acumulació d'aigua sobre els elements estructurals.

Per això es defineix la probabilitat d'atac per part d'**agents biòtics** a partir del risc biològic, que es determina en funció principalment del grau d'humitat que assoleixi durant la seva vida útil, per a cinc tipus de classe d'ús, que al final estableix el tipus de protecció que cal aplicar.

En els casos de protecció superficial les capes protectores s'aplicaran sobre la peça acabada, una vegada efectuats tots els mecanitzats necessaris (pentinat, mecanitzat de les arestes, forats, etc...). Quan es requereixi una protecció mitjana o profunda, aquesta s'aplicarà sobre les làmines prèviament al seu encolat.

Amb tot això, la protecció dels elements estructurals de fusta, en concordança amb la classe d'ús, serà:

- Sostre de fusta interior

- Tipus de classe d'us: 1
- Tipus de protecció: Cap

Clases d'ús i tipus de protecció:

Tipus de classe d'us: 1 (*bajo cubierta protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad.*) en aquests casos la fusta massissa te un contingut d'humitat inferior a un 20 % i per exemple són estructures a l'interior d'edificis, i en general elements estructurals que no estigui propers a fonts d'humitat...

Tipus de protecció: Cap

Els tipus de protecció corresponen a la següent descripció de la norma UNE EN 351-1:

Protecció superficial: La penetració mitjana assolida pel protector és de 3mm, essent com a mínim 1mm en qualsevol punt de la superfície tractada, corresponent a un grau de penetració P₂.

Protecció mitja: La penetració mitjana assolida pel protector és superior a 3mm en qualsevol part de la superfície tractada, sense arribar al 75% del volum impregnable, corresponent a un grau de penetració des de P₃ fins a P₇.

Protecció profunda: La penetració mitjana assolida pel protector és igual o superior al 75% del volum impregnable, corresponent a un grau de penetració des de P₈ i P₉.

Aquestes proteccions s'aplicaran després del mecanitzat de cada un elements de l'estructura, restant prohibit qualsevol manipulació posterior de les peces.

Referent a la protecció envers els **agents meteorològics**, allò més efectiu és protegir mitjançant el disseny dels detalls l'acumulació d'aigua i evitar la seva retenció.

Protecció a la **corrosió dels elements metàl·lics**.

A continuació es defineix el tipus d'acer necessari o el tipus de protecció necessari segons allò que estableix la norma ISO 2081, en funció de la classe de servei descrita a l'apartat MC 3.3.5 Materials, d'aquesta memòria.

Element de fixació	1	2	3
Claus i visos de diàmetre fins a 4mm.	cap	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 25c ⁽²⁾
Perns, passadors i claus de D mes gran de 4mm	cap	cap	Fe/Zn 25c ⁽²⁾
Grapes	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Acer inoxidable
Plaques dentades i xapes d'acer de fins a 3 mm de gruix	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Acer inoxidable
Xapes d'acer de mes de 3 mm	cap	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 25c ⁽²⁾
Xapes d'acer de mes de 5 mm de gruix	cap	cap	Fe/Zn 25c ⁽²⁾

- (1) Si s'utilitza galvanitzat en calent la protecció de Fe/Zn 12c s'ha de substituir per Z 275 i la protecció de Fe/Zn 25c ha de canviar-se per Z 350.
- (2) En condicions exposades especialment a la corrosió s'ha de considerar la utilització de Fe/Zn 40c, un galvanitzat més gruixut o acer inoxidable.

- Embigat de forjat interior
- Tipus de fixació: Perns, passadors i claus de D mes gran de 4mm
 - Tipus de protecció: Cap.

Les unions exteriors exposades a l'aigua han d'estar dissenyades per evitar la retenció d'aigua.

En situacions de classe de servei 3, en estructures de fusta que estiguin exposades a la pluja, les unions han d'estar ventilades, garantir l'evacuació immediata de l'aigua i també que no hi hagi retencions.

MC 3.3.5 Materials

Per cada un dels materials emprats a l'estructura es descriu les seves característiques i es determina els coeficients de seguretat considerats d'acord amb la normativa que li és d'aplicació.

- **Formigó**. El formigó dels elements estructurals, agrupats en concordança amb el tipus d'exposició, amb el càlcul estructural i amb els necessaris criteris de gestió d'execució de l'obra, serà:

Lloses i capes de compressió:
HA-25/B/12/I
nivell de control: estadístic

- Acer d'armar:

barres corrugades: B500S
malles electrosoldades: B500T

Coeficients parcials de seguretat pels Estats Límit Últims ^(*)		
Situació de projecte:	Formigó γ _c	Acer γ _s
Persistent o transitòria	1.5	1.15
Accidental	1.3	1.0
Coeficients parcials de seguretat pels Estats Límit de Servei	1.0	1.0

^(*) *Aquests valors dels coeficients parcials de seguretat del formigó i de l'acer corresponen a les desviacions geomètriques màximes que es permeten i que venen definides en el punt 5.1.1 pel cas de l'acer i en el 5.3.d) pel cas de les seccions de formigó de l'Annex 11 de la EHE-08*

- Acer laminat:

acer EN 10025-2 S275 JR
coeficient de seguretat del material: γM1 =1.05

- Morters de revestiment:

resistència a flexotracció als 28 dies: R fl,28 ≥ 2 N/mm2
adherència al formigó, segons pr EN 1504-2:2000: σ ≥1.5 N/mm2
coeficient de dilatació tèrmica: α ≤ 12 x 10 -6 °C-1
gruix del morter: e ≤ 20 mm
mòdul d'elasticitat, segons ASTM C469, als 28 dies: E ≤ 25000 N/mm2
retracció, segons ASTM C157, als 28 dies: ε ≤ 0.0004 m/m

- Tractament anticarbonatació:

gruix equivalent d'aire al CO2 : S D(CO2) > 200 m
resistència a la difusió del CO2: μ (CO2) > 1.000.000
resistència a la difusió del vapor d'aigua: S D (H2O) ≤ 4 m
adherència al formigó σ ≥ 3 N/mm²

- Fusta massissa:

L'estructura de fusta actual s'ha considerat que es: :

Fusta serrada C-18	Espècie:	Qualsevol espècie de pi (annex C CTE SE-M)
	Qualitat	ME-2
	Classe resistent:	C-18

Propietats material:

Resistència:

Flexió:	f _{mgk} =	18.0 N/mm²
Tracció paral·lela:	f _{t0gk} =	11.0 N/mm²
Tracció perpendicular:	f _{i90gk} =	0.50 N/mm²
Compressió paral·lela:	f _{c0gk} =	18.0 N/mm²
Compressió perpendicular:	f _{c90gk} =	2.2 N/mm²
Tallant:	f _{vgk} =	2.0 N/mm²

Rigidesa:

Mòdul d'elasticitat paral·lel mig:	E _{0mig} =	9.00 KN/mm²
Mòdul d'elasticitat paral·lel característic:	E _{0k} =	6.00 KN/mm²
Mòdul d'elasticitat perpendicular mig:	E _{90mig} =	0.30 KN/mm²
Mòdul transversal mig:	G _{mig} =	0.56 KN/mm²

Densitat:

Densitat característica:	ρ _k =	320.00 Kg/m³

Densitat mitja:	$\rho_{mig}= 380.00 \text{ Kg/m}^3$
Coefficient de minoració del material en situacions persistents o transitòries:	1,30
Coefficient de minoració del material en situacions extraordinàries:	1.00

Per cada una de les situacions descrites en funció de la classe de servei es prenen els següents valors que intervenen en les comprovacions dels E.L.U i els E.L.S.

Classe de servei 1:	Forjats interior habitatge i dels coberts annexes tancats.	
Factor modificador (Kmod)	Càrregues permanents:	0.6
	Càrregues variables de llarga durada	0,7
	Càrregues variables de mitja durada (ús i neu H>1000m)	0,8
	Càrregues variables de curta durada (vent i neu H<1000m)	0,9
	Càrregues variables instantània (sisme)	1,1
Classe de servei 1: contingut d'humitat a la fusta corresponent a una temperatura de 20 +/- 2°C i una humitat relativa de l'aire que excedeixi del 65% durant poques setmanes de l'any, en general podriem dir que són els interiors tancats dels edificis amb qualsevol ús.		

Obtenint uns valors de comparació per a la comprovació dels E.L.U. en funció del tipus de càrrega que hi intervenen de:

	Fusta C-18
Càrregues permanents:	83,08 Kg/cm²
Càrregues variables de llarga durada	96,92 Kg/cm²
Càrregues variables de mitja durada	110,77 Kg/cm²
Càrregues variables de curta durada	124,62 Kg/cm²
Càrregues variables instantània	152,31 Kg/cm²

I per a la comprovació dels E.L.S. s'ha considerat els següents valors de factor de fluència:

Factor de fluència (Kdef)	Càrregues permanents:	0.6
	Càrregues variables de llarga durada	0,5
	Càrregues variables de mitja durada (ús i neu H>1000m)	0,25
	Càrregues variables de curta durada (vent i neu H<1000m)	0,0
	Càrregues variables instantània (sisme)	0,0

Combinacions d'accions segons exigències de DB SE descrites a l'apartat 3.3.1 de la memòria.

- Murs d'obra de fàbrica:

Fàbrica de totxo massís antic:
Densitat: 1.8 T/m³.
Resistència característica a compressió: 6 N/mm², segons taula 4.4 del CTE DB SE-F Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales, a partir del valor de resistència normalitzada de les peces de 15 N/mm² i resistència del morter de 7.5 N/mm².

Tabla 4.4 Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales f _k (N/mm²)							
Resistencia normalizada de las piezas, f _b (N/mm²)	10		15	20		25	
Resistencia del mortero, f _m (N/mm²)	5	7,5	7,5	10	10	15	15
Ladrillo macizo con junta delgada	5	5	7	7	9	10	11
Ladrillo macizo	4	4	6	6	8	8	10
Ladrillo perforado	4	4	5	6	7	8	9
Bloques aligerados	3	4	5	5	6	7	8
Bloques huecos	2	3	4	4	5	6	6

Resistència característica a tracció: 0.6 N/mm², segons l'article 4.6.4.3 del CTE DB SE-F es pot considerar una resistència a tracció de 0.1 fk (10% de la resistència característica a compressió)
Mòdul d'elasticitat secant instantani longitudinal: 6000 N/mm², segons l'article 4.6.5.2 del CTE DB SE-F es pot considerar un mòdul d'elasticitat secant instantani longitudinal E=1000 fk, essent fk la resistència característica a compressió de la fàbrica en N/mm².
Mòdul d'elasticitat transversal: 2.400 N/mm², segons l'article 4.6.5.3 del CTE DB SE-F es pot considerar un mòdul d'elasticitat transversal G=0.40 E, essent fk la resistència característica a compressió de la fàbrica en N/mm².
Coeficient de poisson: 0.25
Resistència de càlcul a compressió: 2.4 N/mm², donat el desconeixement del control d'execució de les fàbriques, s'ha considerat una categoria de control de fabricació II, i donat el bon aspecte sense lesions rellevants en el mur, s'ha considerat una categoria de la execució B, amb això segons la taula 4.8 del CTE DB SE-F es considera un coeficient de seguretat minorador sobre la resistència a compressió de la fàbrica igual a $\gamma_M = 2.5$.

D'aquesta manera s'obté una resistència de càlcul a compressió de 2.4 N/mm²

Fàbrica de totxo calat (gero):

Densitat: 1.5 T/m³.
Resistència característica a compressió: 5 N/mm², segons taula 4.4 del CTE DB SE-F Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales, a partir del valor de resistència normalitzada de les peces de 15 N/mm² i resistència del morter de 7.5 N/mm².

Tabla 4.4 Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales f _k (N/mm²)									
Resistencia normalizada de las piezas, f _b (N/mm²)	5		10		15	20		25	
Resistencia del mortero, f _m (N/mm²)	2,5	3,5	5	7,5	7,5	10	10	15	15
Ladrillo macizo con junta delgada	-	-	3	3	3	3	3	3	3
Ladrillo macizo	2	2	4	4	6	6	8	8	10
Ladrillo perforado	2	2	4	4	5	6	7	8	9
Bloques aligerados	2	2	3	4	5	5	6	7	8
Bloques huecos	1	1	2	3	4	4	5	6	6

Resistència característica a tracció: 0.5 N/mm², segons l'article 4.6.4.3 del CTE DB SE-F es pot considerar una resistència a tracció de 0.1 fk (10% de la resistència característica a compressió)
Mòdul d'elasticitat secant instantani longitudinal: 5000 N/mm², segons l'article 4.6.5.2 del CTE DB SE-F es pot considerar un mòdul d'elasticitat secant instantani longitudinal E=1000 fk, essent fk la resistència característica a compressió de la fàbrica en N/mm².
Mòdul d'elasticitat transversal: 2.000 N/mm², segons l'article 4.6.5.3 del CTE DB SE-F es pot considerar un mòdul d'elasticitat transversal G=0.40 E, essent fk la resistència característica a compressió de la fàbrica en N/mm².
Coeficient de poisson: 0.25

Resistència de càlcul a compressió: 2.2 N/mm², s'ha considerat una categoria de control de fabricació I, i d'execució B, amb això segons la taula 4.8 del CTE DB SE-F es considera un coeficient de seguretat minorador sobre la resistència a compressió de la fàbrica igual a $\gamma_M = 2.2$.

D'aquesta manera s'obté una resistència de càlcul a compressió de 2.2 N/mm²

MC 3.3.6 Geometria

Com a valor de càlcul de les seccions s'han agafat els valors nominals definits en els plànols del projecte i pel que fa a les toleràncies d'execució en general s'estarà en el que es disposa a l'annex 11 de la EHE, junt amb les limitacions que s'estableixin particularment en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

MC 3.3.7 Procés constructiu

Cal destacar que tot element estructural ha de mantenir-se apuntalat fins que aquest hagi assolit la resistència prevista en el projecte, i que mai es sol·licitaran els elements a situacions de càrrega més desfavorables que les previstes en el projecte, tal com fixen els Plecs de Condicions i en qualsevol cas observant la bona pràctica de la construcció.

Per als forjats amb llosa massissa no es permet l'ús de malles electrosoldades per a la formació de l'armat de la llosa, garantint els solapaments i ancoratges, procurant que els solapaments no es produeixin en línia per evitar discontinuïtats i ancorant les barres correctament als cercols de vora tal com s'indica en els detalls.

S'estudiarà la millor manera de col·locar les armadures per evitar la superposició de capes que redueixen el cantell útil de la llosa, col·locant l'armadura de major diàmetre a la capa més exterior. En segons quines situacions es podrà utilitzar l'armadura de la llosa per a la formació de bigues com per exemple les de punxonament afegint l'armadura longitudinal de les bigues a la pròpia de la llosa i col·locant els cercols envoltant l'armadura principal.

MC 3.4 Mètode de càlcul

L'estructura s'ha dimensionat amb els programes de càlcul espacial d'estructures tridimensionals o en el pla, considerats més adequats a l'estructura a analitzar. Per a la realització de les verificacions finals, o en el cas que cap programa comercial s'adeqüés a l'estructura, s'ha emprat altres mètodes tradicionals com taules, àbacs, càlculs manuals o programes d'elaboració pròpia, sempre respectant les prescripcions i exigències de la Normativa vigent en el moment de la realització del càlcul estructural.

L'estructura real s'ha transformat en un model de càlcul format per elements tipus barra i elements tipus placa. En el model de càlcul de l'estructura principal els tancaments i compartimentacions només es tenen en compte com a càrregues que graviten sobre l'estructura.

Pel càlcul de les sol·licitacions es fa un anàlisi lineal, pel mètode matricial de la rigidesa, basat en la hipòtesi de comportament elàstic-lineal dels materials i en la consideració de l'equilibri de l'estructura sense deformar. L'EHE considera adequat aquest mètode per obtenir els esforços de l'estructura tant en Estat Límit de Servei (ELS) com en Estats Límits Últims (ELU) i en qualsevol tipus d'estructura, sempre que els efectes de segon ordre siguin menyspreables, segons allò que estableix a l'article 43.

Les càrregues aplicades pel càlcul de l'estructura, tant per les comprovacions de resistència i estabilitat com per les d'aptitud al servei, són les que s'han especificat en l'apartat MC 3.1.

Les combinacions d'accions contemplades en el càlcul corresponen a les que proposa el CTE, tant per situacions persistents i transitòries, com per situacions accidentals. Aquestes combinacions, junt amb el valor dels diferents coeficients de seguretat, s'han especificat a l'apartat MC 3.3 d'aquesta memòria.

Els valors característics de les propietats dels materials responen a la corresponent normativa aplicable, o sigui, la EHE pel cas del formigó armat, el DB SE-A pel cas de l'acer, el DB SE-M per la fusta i DB SE-F per a l'obra de fàbrica. Els valors de càlcul s'han obtingut dividint els valors característics pels corresponents coeficients parcials de seguretat, indicats a l'apartat MC 3.3 d'aquesta memòria. Com a valors característics i de càlcul de les dades geomètriques dels elements estructurals s'han adoptat els valors nominals definits en els plànols del projecte.

En el cas dels elements estructurals de formigó armat, s'han efectuat les comprovacions relatives als diferents ELU (articles 41 a 46 de la EHE) i als ELS (articles 49 i 50 de la EHE). Així mateix, els criteris d'armat segueixen també les especificacions de la EHE, ajustant els coeficients de seguretat, la disposició d'armadures i les quanties geomètriques i mecàniques mínimes i màximes a aquestes especificacions.

En el cas dels elements d'estructura metàl·lica, les comprovacions relatives als ELU i ELS i el corresponents coeficients de seguretat, responen a les especificacions del DB SE-A

Pel que fa als elements estructurals de fusta, les comprovacions relatives als ELU i ELS i el corresponents coeficients de seguretat considerats, corresponen a aquells especificats al document bàsic DB SE-M

Els elements estructurals d'obra de fàbrica s'han comprovat, en relació als ELU i ELS i el corresponents coeficients de seguretat considerats, considerant les especificacions del document bàsic DB SE-F

El càlcul de la fonamentació, pel que fa a la seva interacció amb el terreny, s'ha fet segons allò establert en el DB SE-C, comprovant els ELU i ELS amb el corresponents coeficients de seguretat especificats a l'apartat MC 3.2 d'aquesta memòria. Pel que fa a la seguretat estructural, aquests elements s'han dimensionat i comprovat segons les especificacions de la EHE.

MC 3.5 Resistència al foc

Es verifica la resistència al foc de l'estructura, per a cada un dels materials estructurals, comprovant que els esforços obtinguts de les combinacions de càlcul per a accions accidentals, definides en l'apartat MC 3.3.1 Resistència i estabilitat, d'aquesta memòria, mai superin les resistències de càlcul en situació d'incendi.

- Estructura de formigó

Es garanteix la resistència a foc, establint el recobriment mecànic de l'armadura, és a dir la distància entre l'eix de l'armadura i la superfície de formigó més propera.

Caldrà comprovar que aquests recobriments no superin els recobriments nominals expressats en l'apartat de durabilitat d'aquesta memòria (MC 3.3.4 Durabilitat).

- Llosa massissa
 - Habitatge – alçada de evacuació < 15 m
- Exigències de foc:
 - REI 60
 - Gruix mínim de la llosa 80mm
 - Distància mínima equivalent a l'eix de l'armadura, a_m = 20 mm

- Llosa d'escala de 18 cm
 - Habitatge – alçada de evacuació < 15 m
- Exigències de foc:
 - REI 60
 - Gruix mínim de la llosa 80mm
 - Distància mínima equivalent a l'eix de l'armadura, a_m = 20 mm

- Estructura metàl·lica

Es garantirà la resistència al foc expressada mitjançant l'aplicació de revestiments específics per aquesta funció, com per exemple pintures intumescent, projecció de vermiculita, aplacats...

Al gruix de pintura intumescent, s'ha d'afegir el tractament previ de la superfície, com la protecció definida per durabilitat, la imprimació i l'acabament.

El comercial subministrador de la protecció antiincendis prescriurà el gruix de la pintura intumescent en funció de les característiques del material aportat per tal de garantir una protecció al foc de R-60

- Estructura de fusta

Es comprova la capacitat portant dels elements estructurals de fusta utilitzant els mètodes establerts al document bàsic DB SE-M, considerant:

- Secció reduïda, restant a la secció inicial la profunditat eficaç de carbonatació, def de les cares exposades al foc, corresponent en funció del període de temps considerat $d_{ef} = d_{chr,n} + k_0 \cdot d_0$

En aquest cas el valor de la profunditat eficaç de carbonatació (d_{ef}) és de 5.5 centímetres. Aquesta profunditat de carbonització implica pràcticament que es consumeixi tota la part visible de fusta, però es demostra que amb la part de fusta protegida per l'embigat, més la capa de formigó es suficient com per resistir les tensions que s'originaran en la situació d'incendi amb una durada de 60 minuts.

- El valor de **Kmod** en situació d'incendi es pren igual a la unitat. $K_{mod} = 1.00$

MC 3.6 Resistència al sisme

Classificació de l'obra	Construccions de importància normal
Terme Municipal	Barcelona
Acceleració sísmica bàsica a _b	0,04 g
Tipus de terreny	III (Sòl granular de compacitat mitja, o sòl cohesiu de consistència ferma o molt ferma)
Coefficient de sòl C	1,6
Acceleració sísmica de càlcul a _c	0,0512

L'edificació objecte del projecte, donat que l'acceleració sísmica bàsica (a_b) és estrictament inferior a 0.08g, l'estructura és de pòrtics travats en les dues direccions amb una capa superior armada i està fonamentada sobre un terreny que no és potencialment inestable, no cal aplicar la norma sísmica.

Proyecto : Forjados mixtos madera-hormigón
Proyectista : Segui

Los resultados que se describen se obtienen exclusivamente utilizando los conecto-
-res Tecnaria; cualquier otro uso de este cálculo no ofrece ninguna seguridad.

DATOS	
Forjado con armazòn simple con tablero perforado	
GEOMETRÍA	
Espesor capa de hormigón:	5 cm
Espesor entarimado:	0 cm
Espesor aislante:	0 cm
Peso específico entarimado:	6.00 kN/m³
Peso específico aislante:	0.50 kN/m³
- Entre ejes de vigas:	60 cm
Base vigas:	12 cm
Altura vigas:	19 cm
Luz libre vigas:	420 cm
- Relación luz/flecha tiempo cero:	L/500
Relación luz/flecha tiempo infinito:	L/350
CARGAS	
- Cargas no estructurales	
Mortero:	0.00 kN/m²
Pavimento:	1.00 kN/m²
Tabique:	1.00 kN/m²
Otros:	1.61 kN/m²
Total permanentes estructurales:	1.39 kN/m²
Total permanentes non estructurales:	3.61 kN/m²
Total variables:	2.00 kN/m²
- Total por metro lineal	
Total ELS:	4.20 kN/m
Total ELU:	5.85 kN/m
MATERIALES	
- MADERA - Tipo : BB SE-M C18	
Resistencia característica a flexión	f _{m,k} = 18.0 N/mm²
Resistencia característica a tracción	f _{t,0,k} = 11.0 N/mm²
Resistencia al corte característica	f _{v,k} = 3.24 N/mm²
Módulo de elasticidad medio	E _{0,m} = 9000 N/mm²
Peso específico medio	ρ _m = 3.8 kN/m³
Factor de modificación	K _{mod} = 0.80
Factor de fluencia	K _{def} = 0.60
Coeficiente de seguridad	γ _m = 1.30
- Clase HORMIGÓN: C25/30 - Rck30	
Resistencia característica cilíndrica	f _{c,k} = 25.0 N/mm²
Módulo de elasticidad	E = 30500 N/mm²
Peso específico	ρ = 25.0 kN/m³
Coeficiente de fluencia	φ = 3.00
Coeficiente de seguridad	γ _m = 1.50
- CONECTOR tipo: TECNARIA CTL BASE 12/ 40	
Resistencia característica conector	F _k = 17200 N
Módulo de desplazamiento incial conector	K _{ser} = 17900 N/mm
Módulo de desplazamiento último conector	K _u = 9990 N/mm
- OTROS PARAMETROS:	
Coeficiente parcial carga estructurales	γ _{G,1} = 1.35
Coeficiente parcial carga no estructurales	γ _{G,2} = 1.35
Coeficiente parcial carga de uso	γ _Q = 1.50
Coeficiente acción permanente de las cargas de uso (simultaneidad 2)	ψ ₂ = 0.30
Grueso de las tablas de clausura:	2.0 cm

Proyecto : Forjados mixtos madera-hormigón
Proyectista : Segui

RESULTADOS	
Conectores de perno y crampones TECNARIA CTL BASE 12/ 40	
colocados sobre viga con entablado perforado con agujeros cilíndricos	
Conectores a desplazamiento variable	
- en los cuartos extremos: 10.9 cm	
- en la mitad central: 21.8 cm	
Número de conectores por viga: 31	
COMPROBACIONES	
Anchura de la capa de compresión de hormigón: 60.00 cm	
ESTADO LÍMITE ÚLTIMO	
Momento máximo: 12.91 kNm	
Corte máximo: 12.29 kN	
- Tiempo cero	
HORMIGÓN - tension máxima:	7.31 N/mm² <= 14.17 N/mm²
HORMIGÓN - tension mínima:	-3.24 N/mm²
MADERA - flexo-tensión:	0.93 <= 1.00
MADERA - corte:	0.56 N/mm² <= 1.99 N/mm²
CONECTOR - corte:	6334 N <= 10585 N
- Tiempo infinito	
HORMIGÓN - tension máxima:	5.39 N/mm² <= 14.17 N/mm²
HORMIGÓN - tension mínima:	-1.24 N/mm²
MADERA - flexo-tensión:	0.98 <= 1.00
MADERA - corte:	0.59 N/mm² <= 1.99 N/mm²
CONECTOR - corte:	6464 N <= 10585 N
ESTADO LÍMITE DE EJERCICIO	
- Tiempo cero	
EI: 2216253038241 Nmm²	
Flecha máxima (combinacione de acciones característica):	7.68 mm <= 8.40 mm
- Tiempo infinito	
EI: 1420892221214 Nmm²	
Flecha máxima (combinacione de acciones característica):	11.98 mm <= 12.00 mm
ADVERTENCIAS	
- Introduzca una red electrosoldada de al menos 6 mm de diámetro y malla 20x20 cm.	
- Realice una sobreposición de las hojas de red de al menos una malla.	
- Mantenga la red electrosoldada levantada de la superficie durante la colada.	
- Apuntale el forjado antes de la colada y mantenga los puntales hasta que el hormigón esté completamente fraguado.	
- Verifique la losa de hormigón o las eventuales viguetas entre las vigas.	
- La cantidad de armadura (red y otras eventuales barras ortogonales a las vigas) depende de la verificación de la losa en flexión entre las vigas.	
- Se aconseja conectar la losa a las mamposterías perimetrales mediante perforaciones armadas.	
- Realice un agujero de 5 mm de diámetro para los tornillos del conector BASE si	
- el conector es colocado sobre frondosas o vigas antiguas,	
- la distancia entre los conectores es inferior a 15 cm,	
- la anchura de la viga es inferior a 12 cm.	
- Disponga los conectores en varias filas si el espacio entre los conectores es inferior a 7 cm.	

MC 4 Sistemes d’envolupant i d’acabats exteriors

Es garanteixen les diferents exigències bàsiques mitjançant el compliment dels DBs del CTE.

A continuació es relacionen els subsistemes que formen part de l’envolupant exterior o de la compartimentació interior agrupats segons la següent classificació:

- 4.1 Terres en contacte amb el terreny
- 4.2 Murs en contacte amb el terreny
- 4.3 Façanes
- 4.4 Coberta
- 4.5 Mitgeres
- 4.6 Compartimentacions interiors verticals
- 4.7 Compartimentacions interiors horitzontals
- 4.8 Elements de protecció

Per a cada subsistema s’especifica la seva composició així com les seves característiques i prestacions segons els Documents Bàsics del CTE que li siguin d’aplicació.

Com a annex a la Memòria s’adjunten les fitxes justificatives del DB HR "Protecció enfront del soroll" i DB HE-1 “Limitació de la demanda energètica”

MC 4.1 Terres en contacte amb el terreny

La solera a planta baixa serà armada, sobre aïllament de poliestirè extrusionat sobre emmacat de graves i lamina de polietilè. Garantiran un grau d’impermeabilitat ≥1.

La probabilitat de presència d’aigua es baixa, ja que el nivell freàtic es troba per sota de l’edifici.

MC 4.2 Murs en contacte amb el terreny

En aquest cas no tenim murs en contacte amb el terreny ja que no existeix cap planta soterrani.

MC 4.3 Façanes

Part cega de les façanes

Les façanes existents estan composades per:

- El tancament exterior de la façana principal té un gruix de 30cm i estan compostat per mur de maó massís.
- El tancament exterior de la façana posterior correspon al tancament de les galeries que segons l'informe està formada per un paredó de 7cm de gruix amb revestiment exterior d'un morter continu.

Per tal de millorar l’eficiència energètica de l’edifici es proposen una serie d’actuacions en les façanes existents.

Es proposa mantenir la façana principal. Es revestirà amb morter mixt. A l’interior es col·locarà un trasdossat de 10cm amb placa de cartró guix i aïllament.

A la façana posterior es col·loca un sistema SATE de 8 cm sobre la façana existent per tal de millorar les exigències tèrmiques i un trasdossat de 6cm amb placa de cartró guix i aïllament a l’interior.

Al pati interior es col·loca un sistema SATE de 8cm amb maó de 14cm i trasdossat de 6cm amb placa de cartró guix i aïllament a l’interior dels habitatges.

Es realitzarà la impermeabilització i aïllament de la mitgera, que actualment queda al descobert situada al sud-oest, amb 8 cm de SATE amb acabat de morter de calç.

Les façanes tindran un grau d’impermeabilitat 3 (edifici en zona eòlica C , altura de l’edifici <15 m i zona pluviomètrica III).

A continuació es detallen els tipus de façanes:

TE-1/TE-1’: Façana principal. Gruix total 45,00 cm

Façana formada per:

- Mortor de calç pintat
- Mur existent de maó de 30cm
- Arrebossat
- Extradossat autoportant amb placa de cartró guix de 15mm i perfilaria de 90mm amb aïllament de llana de roca densitat 50kg/m3 (en zones humides el cartró guix serà hidròfug).

TE-2: Façana principal. Gruix total 35,00 cm

Façana formada per:

- Mortor de calç pintat
- Mur existent de maó de 30cm
- Enguixat i pintat

TE-3: Façana posterior. Gruix total 25,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d’aïllament tipus SATE amb acabat de morter de calç
- Paredó existent de 7cm
- Extradossat autoportant amb placa de cartró guix de 15mm i perfilaria de 46mm amb aïllament de llana de roca densitat 50kg/m3 (en zones humides el cartró guix serà hidròfug).

TE-4: Façana posterior planta baixa. Gruix total 29,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d’aïllament tipus SATE amb acabat de morter de calç
- Mao calat de 11 cm
- Extradossat autoportant amb placa de cartró guix de 15mm i perfilaria de 46mm amb aïllament de llana de roca densitat 50kg/m3 (en zones humides el cartró guix serà hidròfug).

TE-5: Façana pati. Gruix total 27,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d’aïllament tipus SATE

- Mao calat de 14 cm
- Extradossat autoportant amb placa de cartró guix de 15mm i perfilaria de 46mm amb aïllament de llana de roca densitat 50kg/m3 (en zones humides el cartró guix serà hidròfug).

TE-6: Façana pati. Gruix total 23,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d'aïllament tipus SATE
- Mao calat de 14 cm
- Enguixat i pintat

TE-7: Mitgera. Gruix total 24,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d'aïllament tipus SATE amb acabat de morter de calç
- Mao massís existent de 15 cm
- Rajola de gres sobre base de ciment cola

TE-8: Mitgera. Gruix total 23,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d'aïllament tipus SATE amb acabat de morter de calç
- Mao massís existent de 15 cm deixat vist

TE-9: Mitgera. Gruix total 39,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d'aïllament tipus SATE amb acabat de morter de calç
- Maó massís existent de 15 cm
- Maó calat de 14 cm
- Enguixat i pintat

TE-10: Façana posterior. Gruix total 39,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d'aïllament tipus SATE amb acabat de morter de calç
- Mur existent de maó de 30 cm
- Enguixat i pintat

Obertures de les façanes

La fusteria exterior serà de fusta amb trencament de pont tèrmic i envidrament doble amb cambra d'aire. La designació dels vidres es 3+3/12/4+4 amb una capa de baixa emissivitat o similar.

La protecció solar es realitzarà mitjançant la persiana tipus Barcelona colocada dins el buit arquitectonic.

En la documentació gràfica que acompanya aquest projecte poden consultar-se les mides i característiques detallades de cadascuna de las peces a col·locar. Aquesta informació es troba disponible en els plànols “E-

48-52-REFERENCIA PORTAM I MANYERIA, E-53-56 PORTAM i E-57-58-MANYERIA”.

Ponts tèrmics

Les solucions constructives dels ponts tèrmics estan detallades a la documentació gràfica del projecte en els plànols “E-44-46-SECCIÓ CONSTRUCTIVA
Per al càlcul de la demanda energètica de l'edifici s'han tingut en compte uns valors de transmitància tèrmica lineal dels ponts tèrmics (Ψ) obtinguts de la base de dades del programa HULC.

Elements de protecció de les façanes

A la façana posterior els elements de protecció de l'edifici seran baranes d'acer galvanitzat pintat formada per passamà de 10x40mm i brèndoles de 10x40mm. L'alçada de protecció és d'1,10 m quan el desnivell que protegeix és superior a 6 m i de 0,90 m quan aquest desnivell esta entre 0,55 m i fins a 6 m.

A la façana principal es mantindran les baranes existents, es repararan i pintaran, per complir amb l'alçada de protecció de 1,10m es col·locarà un recrescut de la mateixa tipologia de la barana existent.

MC 4.4 Cobertes

La coberta existent es de tipus plana transitable que segons documentació facilitada per la propietat és una coberta convencional catalana amb cambra d'aire. La composició i disposició de les capes no es apreciable a simple vista.

Es substituirà l'actual coberta per una coberta invertida, acabada amb paviment ceràmic. Definint nous pendents i enderrocant la part del forjat que correspon al nou pati, a l'ascensor i a l'escala de manteniment, a més dels nous passos d'instal·lacions. Les maquinaries necessàries per els nous sistemes de plaques fotovoltaïques es col·locaran a la coberta.

Coberta. Gruix total 55,00 cm

Formada per:

- Paviment de rajola vermella 15 x 30cm antilliscant C3 pres amb ciment cola sobre solera de morter amb aditiu hidrofugant (sika-1) incloent peces de remat. Antilliscant i antigelada. col·locat a mode de espiga.
- Làmina geotextil de densitat 300kg/m3 col·locada sobre l'aïllament (cara superior endurida).
- Aïllament poliestirè extrusionat 8 cm. d.35 kg/m3
- Doblat de làmina impermeable lbm-40 + reforç amb autoprotegida en zona de minvell.
- 2 làmines geotextils. (recobrint la lamina impermeable per les 2 cares). la primera lamina geotextil en contacte amb el formigó de pendents serà ignífuga.
- Formació de pendents (2%) formigó alleugerit de 300kg/m3. gruix promig 10cm
- Forjat existent de bigues de fusta i entrebigat de revoltó ceràmic reforçat amb connectors i capa de compressió.
- Enguixat i pintat o fals sostre de cartró guix segons el cas.

Balcons

Formada per:

- Paviment de rajola vermella 15 x 30cm antilliscant C3 pres amb ciment cola sobre solera de morter amb aditiu hidrofugant (sika-1) incloent peces de remat. Antilliscant i antigelada. col·locat a mode de espiga.
- Formació de pendents amb morter amb additiu sika-1
- Làmina impermeable lbm-40
- Balcó existent de peça de pedra

MC 4.5 Mitgeres

Es realitzarà la impermeabilització i aïllament de la mitgera, que actualment queda al descobert situada al sud-oest, amb 8 cm de SATE amb acabat simulant morter de calç.

A continuació es detallen els tipus de mitgera:

Mitgeres exteriors:

TE-7: Mitgera. Gruix total 24,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d'aïllament tipus SATE amb acabat de morter de calç
- Mao massís existent de 15 cm
- Rajola de gres sobre base de ciment cola

TE-8: Mitgera. Gruix total 23,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d'aïllament tipus SATE amb acabat de morter de calç
- Mao massís existent de 15 cm deixat vist

TE-9: Mitgera. Gruix total 39,00 cm

Façana formada per:

- 8 cm d'aïllament tipus SATE amb acabat de morter de calç
- Maó massís existent de 15 cm
- Maó calat de 14 cm
- Enguixat i pintat

Mitgeres interiors (entre edificis):

TI-3: Mitgera. Gruix total 15,00 cm

Divisòria formada per:

- Mao massís existent de 15 cm deixat vist

TI-4: Mitgera. Gruix total 16,00 cm

Divisòria formada per:

- Mao massís existent de 15 cm

- Enguixat i pintat

TI-5: Mitgera. Gruix total 17,00 cm

Divisòria formada per:

- Mao massís existent de 15 cm
- Rajola de gres sobre base de ciment cola

MD 5 Sistemes de compartimentació i acabats interiors

MD 5.1 Compartimentació interior vertical

Part cega de la compartimentació interior vertical

Per a les compartimentacions interiors verticals entre habitatges i zones comuns/escala, s'ha optat per una solució mixta d'elements ceràmics amb trasdós de plaques de cartró guix: envà de maó calat (gruix 14 cm) recolzat sobre bandes elàstiques en tot el seu perímetre, trasdossat la part d'habitatge amb placa de cartró guix i aïllament de llana mineral a l'interior i enguixat i pintat per la banda de les zones comuns/escala. Gruix total previst = 20 cm.

Els envans interiors dels habitatges seran d'obra ceràmica per continuar amb la mateixa tipologia dels envans existents. Acabats pintats amb pintura plàstica llisa. En el cas de banys i safareigs, enrajolat amb rajola de gres col·locada amb morter adhesiu.

A continuació es detallen el tipus de tancaments interiors:

TI-1: Habitatge-zones comuns. Gruix total 21,00 cm

Divisòria formada per:

- Extradossat autoportant amb placa de cartró guix de 15mm i perfil·leria de 46mm amb aïllament de llana de roca densitat 30kg/m3
- Mao calat de 14cm
- Enguixat i pintat

TI-2: Habitatge-zones comuns. Gruix total 22,00 cm

Divisòria formada per:

- Rajola de gres sobre base de ciment cola
- Extradossat autoportant amb placa de cartró guix hidròfuga de 15mm i perfil·leria de 46mm amb aïllament de llana de roca densitat 30kg/m3
- Mao calat de 14cm
- Enguixat i pintat

TI-3: Mitgera. Gruix total 15,00 cm

Divisòria formada per:

- Mao massís existent de 15 cm deixat vist

TI-4: Mitgera. Gruix total 16,00 cm

Divisòria formada per:

- Mao massís existent de 15 cm
- Enguixat i pintat

TI-5: Mitgera. Gruix total 17,00 cm

Divisòria formada per:

- Mao massís existent de 15 cm
- Rajola de gres sobre base de ciment cola

TI-6: Habitatge. Gruix total 17,00 cm

Divisòria formada per:

- Enguixat i pintat
- Mao massís existent de 15 cm
- Enguixat i pintat

TI-7: Habitatge. Gruix total 17,00 cm

Divisòria formada per:

- Enguixat i pintat
- Mao massís existent de 15 cm
- Rajola de gres sobre base de ciment cola

TI-8: Habitatge. Gruix total 12,00 cm

Divisòria formada per:

- Enguixat i pintat
- Mao massís existent de 9 cm
- Rajola de gres sobre base de ciment cola

TI-9: Habitatge. Gruix total 12,00 cm

Divisòria formada per:

- Rajola de gres sobre base de ciment cola
- Mao massís existent de 9 cm
- Rajola de gres sobre base de ciment cola

TI-10: Habitatge. Gruix total 9,00 cm

Divisòria formada per:

- Enguixat i pintat
- Totxana de 7cm
- Enguixat i pintat

TI-11: Habitatge. Gruix total 9,00 cm

Divisòria formada per:

- Enguixat i pintat
- Totxana de 7cm
- Rajola de gres sobre base de ciment cola

TI-12: Mitgera escala. Gruix total 30,00 cm

Divisòria formada per:

- Maó massís existent de 15 cm
- Maó calar de 14 cm
- Enguixat i pintat

Tots els passos d'instal·lacions aniran amb maó calat de 11cm. A banys el revestiment ceràmic serà segons plànols de detall de banys.

- Obertures de la compartimentació interior vertical (portam i manyeria)

Es plantegen diverses solucions per tal de complir amb les exigències normatives o funcionals, com les següents i que es troben grafiats als plànols “*E-48-52-REFERENCIA PORTAM I MANYERIA, E-53-56 PORTAM i E-57-58-MANYERIA*”.

Les tipologies de portes es troben grafiades al plànols anteriorment esmentats.

Portes d'entrada a habitatges:

Les portes d'accés a cada habitatge seran de full massís de 45 mm de gruix de faig amb xapes exteriors per envernissar, quatre pomelles de seguretat, bastiments amb protecció antipalanca i pany amb tres punts de fixació i clau de seguretat, espiell i tirador. Xapa interior amb lacada blanca. Disposaran de rivet de goma en la part inferior, preferentment per l'exterior.

Ample de pas de porta 85cm.

Manetes de palanca amb plaqueta rectangular inoxidable.

Portes interiors habitatges:

Portes tipus bloc lacades en blanc. Totes les portes seran de 80cm de pas com a mínim. Porta cambra de bany amb passador amb obertura exterior de seguretat. Totes les portes tindran marc mínim.

Es deixarà suficient espai en tot el perímetre de la porta per a col·locar els tapajuntes, fixacions i mecanismes.

No es col·locaran armaris de paret, ni portes vidriera, ni portes de 2 fulles.

Manetes de palanca amb plaqueta rectangular inoxidable, no poms.

Portes amb airejadors integrats en la motllura superior amb aïllament acústic per tal acomplir amb la normativa del CTE HS-3 en habitatges plurifamiliars.

Portes metàl·liques/tallafocs:

Les portes tallafocs estaran formades per dues xapes d'acer i cambra de material aïllant ignífug, compliran amb la resistència al foc que s'indiquen als plànols. Portaran ressort per tancament automàtic.

Les portes que no son tallafocs estaran formades per una doble xapa d'acer i panell intermig.

A les zones on hi hagi un revestiment específic les portes aniran panelades amb el mateix revestiment.

MD 5.2 Compartimentació interior horitzontal

Els forjats horitzontals disposaran de parquet i lamina antipacte per garantir l'aïllament a soroll d'impacte, a les zones humides el paviment serà de gres porcellànic.

Tant en les zones comunes com a l'interior dels habitatges es disposa d'un cel ras de guix laminat per al pas

d'instal·lacions.

A continuació es detallen el tipus de compartimentació interiors:

Habitatges:

- Paviment de gres porcelànic o parquet laminar flotant (segons plànols)
- Xapa armada #15x15 o6.6 de ciment m-20 anivellat
- Làmina acústica tipus impactodan de 10 mm o equivalent
- Forjat existent de bigues de fusta i entrebigat de revoltó ceràmic reforçat amb connectors i capa de compressió.
- Enguixat i pintat o fals sostre de cartró guix (segons plànols)

MC 5.3 Escales

L'escala actual s'enderroca i s'executa una nova escala amb la següent configuració: estesa ≥ 28 cm, frontal $\leq 17,60$ cm, amplada tram ≥ 1 m i replà intermedi de també ≥ 1 m (les mides estan definides als plànols “*E-59-61-ESCALES*”. Està formada per la llosa estructural definida als plànols d'estructures i un graonat ceràmic segons plànols d'acabats.

Per accedir a l'últim tram de coberta es realitzarà a través d'una escala de gat exterior.

MC 6 Sistema d'acabats

En la documentació gràfica que acompanya aquest projecte s'especifiquen els tipus d'acabats i la seva situació. Aquesta informació es troba disponible en els plànols “*E-57-73-ACABATS*”.

Habitatges i espais comuns:

Paraments verticals:

- Enguixat a bona vista als paraments verticals dels espais comuns.
- Pintat de paraments verticals.
- Revestiment de xapa d'acer perforada als vestíbuls.
- Enrajolats a paraments verticals fins al fals sostre als banys combinant dos tipus de peces segons plànols de detall de bany. Les arestes verticals es protegiran amb guardavius de PVC. Es garantirà la correcta impermeabilització al paviment de la zona de dutxes o banyeres.

Sostres:

- Cel ras de guix laminat. Es col·locarà cel ras de plaques de cartró-guix hidròfug en banys, safareig i cuines.
- Enguixat i pintat.
- Arrebossat i pintat.
- Pintat de paraments horitzontals.

Paviments:

- Paviment general als habitatges de parquet laminat AC4 flotant i gres porcellànic 60x60cm (segons el cas).
- Paviment al vestíbul d'accés de pedra de Sant Vicens de 40x40cm antilliscant.

- Paviment a zones comuns amb granet negre de 40x40cm.
- Gres porcellànic antilliscant C3 de 30x30cm a la terrassa exterior.
- Rajola vermella esmaltada antilliscant C3 de 15x30cm en coberta i balcons.

Acabats interiors dels locals d'instal·lacions i serveis, d'acord amb les respectives normatives:

- Arrebossat lliscat i pintat a l'interior del local de comptadors d'aigua (DB HS 4) i a l'interior del local dels comptadors d'electricitat.
- Enguixat a bona vista pintat a l'interior dels comptadors de gas (normativa del gas)
- Enrajolat paraments verticals i paviment de gres extrusionat al magatzem de residus garantint que les seves parets i el seu paviment seran impermeables i fàcilment netejables. (DB HS 2)
- Formigó "in situ" vist a l'interior de la caixa de l'ascensor.

MC 7 Sistema de condicionament, instal·lacions i Serveis

Actualment, l'edifici disposa d'instal·lació d'aigua i electricitat i xarxa de sanejament. Es troben executades de manera molt precària, algunes en substitució de traçats cremats en el cas de l'electricitat.

S'ha previst que l'edifici estigui equipat amb els següents serveis i instal·lacions:

- Ascensor
- Espai d'emmagatzematge, recollida i eliminació de residus comunitaris.
- Subministrament de serveis d'aigua, electricitat i telecomunicacions (telefonía bàsica, televisió terrestre i radiodifusió sonora)
- Evacuació d'aigües residuals i pluvials
- Evacuació de productes de combustió de les calderes i extracció de bafes de les cuines
- Ventilació dels interiors dels habitatges, trasters i local de residus
- Climatització i instal·lació d'ACS en els habitatges
- Instal·lacions de protecció contra incendi

El disseny i dimensionat de les instal·lacions permetran satisfer els requisits del CTE i de la resta de normativa d'aplicació.

A més, la implantació de les instal·lacions en l'obra considera l'exigència de limitar la transmissió de nivells de soroll i vibracions, en compliment del DB HR.

En planta baixa es situen les connexions de servei d'aigua, electricitat i telecomunicacions, així com la centralització de comptadors divisionaris d'aigua i electricitat. El recinte de telecomunicacions es troba a la planta baixa. El local de residus s'ubica a la planta baixa.

La coberta de l'edifici se situen la maquinaria d'aerotermita, les plaques fotovoltaiques, l'antena terrestre i les xemeneies- serà accessible a través d'una escala de gat des del replà de l'escala comunitària.

A l'escala i vestíbuls de les zones comunes s'ubicaran les canalitzacions verticals per a les instal·lacions de serveis que seran accessibles des de la mateixa. A l'interior dels habitatges els passos d'instal·lacions contindran els elements comuns d'evacuació (aigües, ventilació, productes de la combustió i bafes de les cuines).

En les zones comunes, la distribució horitzontal de les instal·lacions es fa per cel-ras.

Pel que fa al local només es preveu la connexió a les xarxes de sanejament i es té en compte en la previsió dels consums generals de l'edifici en els espais per a les centralitzacions de comptadors.

A l'entrada a l'habitatge es preveu un armari per col·locar les claus de pas i quadres de comandament i control de l'usuari, registrable des del rebedor segons el cas. La distribució interior horitzontal dels diferents serveis es farà pel cel-ras de cuines, banys i passadissos i la distribució vertical es farà a través dels envans i trasdossats de cartró-guix.

MC 7.1 Sistemes de transport

Instal·lació d'ascensor

Es col·loca un ascensor adaptat, que donarà servei a les plantes d'habitatge i a l'aparcament, segons el que s'especifica a la Llei 18/2007 del Dret de l'habitatge i al Codi d'Accessibilitat de Catalunya (D. 135/1995)

L'ascensor tindrà un únic accés a totes les plantes sobre rassant, disposarà de 4 parades amb un recorregut de 11,78 m. En cada planta, l'espai d'accés a l'ascensor permet la inscripció d'un cercle de diàmetre d'1,50 m. Serà de tipus elèctric amb maquinària incorporada en el recinte. Les dimensions de la cabina correspondran a les d'un ascensor accessible: 1,10 d'amplada x 1,40 de fondària, tindrà capacitat per a 8 persones i 630 kg de càrrega. Les portes de la cabina, així com les del recinte seran telescòpiques.

El recinte de l'ascensor garantirà la resistència mecànica que estableix el Reglament d'ascensors, satisfarà l'aïllament acústic mínim que s'indica en el DB HR ($\geq 55\text{dB}$) i l'aïllament tèrmic que s'indica en el DB HE-1 ($U \geq 1,2 \text{ W/m}^2\text{°C}$) i tindrà una resistència al foc segons especificacions del DB SI (EI ≥ 120 en l'aparcament). Les portes del recinte tindran una resistència al foc EI 30 en totes les plantes. La instal·lació complirà els requisits del RD 1314/97 "Reglamento de ascensors" i, en particular, de la norma UNE EN 81-1-2001 "Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Parte I: ascensores eléctricos".

Pel que fa a les característiques constructives i a les de l'equip: Es preveu un ascensor que funcioni a velocitat d'1 m/s i que tingui una potència elèctrica de 3,5 kW. El quadre elèctric i de comandament es troba al replà de la planta tercera i al seu costat es col·locarà un extintor de CO₂ i eficàcia 21 B. A més es garantirà la il·luminació permanent de 50lux a l'entorn immediat de l'accés a l'ascensor. L'acabat interior de la cabina serà d'acer inoxidable amb mirall d'1,5m d'alçada i cel ras en gelosia que incorporarà la lluminària. Les parets del recinte estaran construïdes amb mur de formigó, com que no estan en contacte amb cap habitatge no serà necessari cap tipus d'aïllament acústic. Aquesta solució constructiva garanteix la resistència mecànica del Reglament d'ascensor i les seves prestacions d'aïllament tèrmic, acústic i els de resistència al foc es determinen a l'apartat MC-5 "Sistema envoltant exterior, compartimentació interior i acabats".

El projecte de la instal·lació de l'ascensor, l'execució, el registre i la posta en funcionament estarà a càrrec de l'empresa instal·ladora autoritzada que haurà d'actuar en coordinació amb el projecte i la construcció de l'edifici.

MC 7.2 Recollida, evacuació i tractament de residus (instal·lació i/o sistema de tractament)

La superfície necessària per al local de reserva de l'edifici i l'espai d'emmagatzematge immediat dels habitatges s'ha definit a l'apartat MD 3.5.2 "Recollida i evacuació de residus".

Els requisits tècnics de l'espai de reserva de l'edifici es concreten en:

La seva incorporació dins de l'envolvent tèrmica de l'edifici, garantint així que la temperatura interior no supera els 30°C.

L'acabat de les parets és enrajolat amb rajola ceràmica vidrada 20x20 cm i junts impermeables.

El paviment, en pendent de l'1'5% de gres extrusionat, permet el desguàs de l'espai cap a una bunera sifònica antimúrida de Ø 50 mm. La trobada entre el paviment i les parets enrajolades es realitzarà amb peces especials arrodonides.

Les instal·lacions que equipen l'espai, així com les condicions de ventilació es recullen als seus respectius apartats.

Pel que fa a l'interior dels habitatges l'acabat de les superfícies situades a menys de 30 cm dels límits de l'espai d'emmagatzematge estaran enrajolades amb rajola de valència de 0,20 x 0,20m, garantint així la seva impermeabilitat i neteja.

MC 7.3 Instal·lacions d'aigua

Veure **MA Annex 1. MI Memòria Instal·lacions** : Instal·lació de fontaneria.

MC 7.4 Evacuació d'aigües

La instal·lació d'evacuació d'aigües recull de forma separativa les aigües residuals i les pluvials de l'edifici, conduint-les a la xarxa separativa municipal i evitant l'entrada dels gasos de la instal·lació als locals amb la col·locació de sifons hidràulics. La instal·lació es dissenya de forma que garanteixi les exigències bàsiques HS-5 del CTE i d'altres reglamentacions en quant a:

- ventilació
- traçat
- dimensionat
- manteniment

en les següents condicions:

Ventilació	Es disposa de sistema de ventilació que permet l'evacuació dels gasos i garanteix el correcte funcionament dels tancaments hidràulics
Traçat	El traçat i el pendent de la instal·lació faciliten l'evacuació de les aigües residuals i dels residus evitant-ne la retenció.
Dimensionat	La instal·lació es dimensiona per a transportar els cabals previsibles en condicions segures
Manteniment	Es dissenya de forma que siguin accessible

El seu disseny, dimensionat i execució garantiran les exigències bàsiques HS-5 mitjançant el compliment del CTE (R.D. 314/2006) DB HS-5 "Evacuació d'aigües", les especificacions fixades pel D.

21/2006 d'Ecoeficiència, així com les especificacions del "Reglament dels Serveis Públics de Sanejament" (D. 130/2003).

El traçat, característiques i dimensionat s'indica als plànols.

Disseny i posada en obra

Les xarxes separatives d'evacuació d'aigües pluvials i d'aigües residuals de l'edifici connectaran a la xarxa de clavegueram urbà.

L'abocament d'aigües residuals i pluvials es farà pel Passatge Gaiolà, disposant-se en ambdós casos del corresponent sífó general previ al clavegueró.

Les aigües residuals corresponen als aparells sanitaris dels habitatges, a la previsió del local i a més a les buneres dels locals d'instal·lacions. Les aigües pluvials són les de la coberta, terrasses i pati.

Les aigües s'evacuen per gravetat.

Les xarxes disposaran de ventilació primària. A més, es col·locaran columnes de ventilació per al pou de bombeig del soterrani i després de cada sífó general de l'edifici.

- Elements de la xarxa d'aigües residuals

Cada aparell sanitari –inclòs rentadores i rentavaixelles- i les buneres de les cambres d'instal·lacions disposaran de tancament hidràulic.

Els inodors es connectaran directament al baixant. Les derivacions individuals de la resta d'aparells s'uniran a un ramal de desguàs que desemboqui en el baixant.

El desguàs de les aigüeres, safareigs, rentamans i bidets no estaran a més de 4 m del baixant i es connectarà amb un pendent entre el 2,5 i 5 %.

Les banyeres i dutxes estan situades a prop del baixant i el desguàs es farà amb pendent ≥ 10 %.

Els baixants d'aigües residuals circulen per calaixos verticals fins a la connexió amb el col·lector que discorre per sota la solera de planta baixa, fins al sífó general de l'edifici.

Per garantir la ventilació primària, el baixant es perllonga fins a la coberta, sobresortint com a mínim, 1,30 d'altura sobre la teulada.

Es disposaran registres a peu de baixant, canvis de direcció i entroncaments en els col·lectors. El sífó general registrable, que es col·loca previ a la connexió al clavegueró de la xarxa urbana, disposarà d'una columna de ventilació fins a la coberta instal·lada entre el sífó i la connexió al clavegueró.

- Elements de la instal·lació de la xarxa d'aigües pluvials

La coberta es una coberta plana invertida amb paviment ceràmic. La recollida d'aigües de la zona d'accés comú en planta baixa es fa amb canal tipus ulma sifòniques amb reixeta plana. La recollida d'aigües dels patis es fa amb buneres sifòniques amb reixeta plana.

Els baixants recullen les aigües pluvials de la coberta fins al col·lector situat sota la solera de planta baixa que discorre fins al sífó general de l'edifici.

Es col·loquen en calaixos per darrera la façana i fixats a paret ≥ 12 cm. Es col·locaran manegots tallafocs per garantir la compartimentació de l'aparcament en cas d'incendi, EI 120.

Es disposaran registres a peu de baixant, canvis de direcció i entroncaments en els col·lectors. El sifó general registrable que es col·locarà previ a la connexió al clavegueró de la xarxa urbana disposarà d'una columna de ventilació fins a la coberta instal·lada entre el sifó i la connexió al clavegueró.

Materials i equips

Les canalitzacions es construïran amb un sistema de tub de PVC acústic sèrie B per als baixants, petita evacuació i ventilació; i tub de PVC acústic a pressió per als col·lectors horitzontals. Les unions i elements especials es resolen amb peces de PVC del mateix sistema amb unions encolades i amb junta de goma en trams de baixants i col·lectors. Els registres es faran amb peces especials de tub de PVC i tap roscat i seran accessibles directament des de l'aparcament. Els materials i equips compliran les condicions de l'apartat 4 “Productes de la construcció” del DB HS 5.

Dimensionat

Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsibles en condicions segures. Mai no es reduirà el diàmetre en sentit d'evacuació de les aigües. Als plànols es troba el dimensionat.

Tipus d'aparell sanitari		Unitats de desguàs UD
Lavabo		1
Bidet		2
Dutxa		2
Banyera (amb o sense dutxa)		3
Inodor	Amb cisterna	4
Aigüera	De cuina	3
Safareig		3
Abocador		-
Bunera sifònica		1
Rentavaixelles		3
Rentadora		3
Cambra higiènica (lavabo, inodor, banyera i bidet)	Inodor amb cisterna	7
Cambra higiènica (lavabo, inodor i dutxa)	Inodor amb cisterna	6

Pel que fa al **cabal d'aigües pluvials**, la intensitat pluviomètrica, “i”, del municipi de Barcelona, comarca del Barcelonès, és de 110 mm/h (o l/h m²) i s'ha obtingut de la Taula B.1 en funció de la isohieta, “i”, 50, i de la zona pluviomètrica, B, que s'extreuen del mapa de la figura B.1 (Apèndix B del CTE DB HS 5).

MC 7.5 Instal·lacions tèrmiques

Veure **MA Annex 1. MI Memòria Instal·lacions** : Instal·lació de climatització.

MC 7.6 Sistemes de ventilació (no vinculades a les instal·lacions tèrmiques)

Veure **MA Annex 1. MI Memòria Instal·lacions** : Salubritat.

MC 7.7 Subministrament de gas

L'edifici no disposa d'instal·lació de gas.

MC 7.8 Instal·lacions elèctriques

Veure **MA Annex 1. MI Memòria Instal·lacions** : Instal·lació d'electricitat i enllumenat.

MC 7.9 Instal·lacions d'il·luminació

Veure **MA Annex 1. MI Memòria Instal·lacions** : Instal·lació d'electricitat i enllumenat.

MC 7.10 Telecomunicacions

Veure **MA Annex 1. MI Memòria Instal·lacions** : Infraestructura comuna de telecomunicacions.

MC 7.11 Instal·lacions de protecció contra incendi

Veure **MA Annex 1. MI Memòria Instal·lacions** : Instal·lació de detecció i extinció d'incendis.

MC 8 Equipament

MATERIAL SANITARI

La dotació d'aparells sanitaris s'indica als plànols de cadascun dels tipus projectats.

Tots els aparells sanitaris porten incorporats mecanismes estalviadors d'aigua.

Les aixetes amb acabat cromat, monocomandament, amb mescladors exteriors a tots els aparells amb dotació d'aigua freda i calenta: aigüera, lavabo, bidet, banyera.

Els desguàs dels aparells excepte inodors, es fa mitjançant vàlvula cromada, amb junts de goma i sifó individual registra ble de PPE.

No es col·locarà, mampara, armari, porta-rotllos, tovalloier ni sabonera.

CUINES

La dotació de les cuines dels habitatges es la següent:

- Mobles de cuina modulars segons plànols. Material laminat color blanc mate. El sobre serà silestone.
- Vitroceràmica de tres focs, forn elèctric, extractor.
- Aigüera d'una cubeta d'acer inoxidable, amb aixeta monocomandament.
- Previsió de serveis d'aigua i desguàs per rentadora (safareig) i rentavaixelles.
- Les aixetes disposen de mecanismes estalviadors del consum d'aigua.

MN. NORMATIVA APLICABLE

MN 1 Edificació

Relació de la normativa d'edificació d'aplicació al projecte i que s'ha tingut en compte en el desenvolupament del mateix, per a la justificació dels requisits bàsics de l'edificació.

- Codi Tècnic de l'Edificació i altres reglaments i disposicions d'àmbit estatal
- Normatives d'àmbit autonòmic
- Normatives d'àmbit local



El Decret 462/1971 del *Ministerio de la Vivienda* (BOE: 24/3/71): "*Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación*", estableix que en la memòria i en el plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les *normas de la presidencia del gobierno i les del ministerio de la vivienda* sobre la construcció vigents.

És per això convenient que en la memòria figuri un paràgraf que faci al·lusió a l'esmentat decret i especifiqui que en el projecte s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció.

Així mateix, en el plec de prescripcions tècniques particulars s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

El marc normatiu actual de l’edificació es basa en la Llei d’Ordenació de l’Edificació, que es desplega amb el Codi tècnic de l’Edificació, CTE, i es complementa amb la resta de reglaments i disposicions d’àmbit estatal, autonòmic i local. També, cal tenir present que, en molts casos, el text legal remet a altres normes, com UNE-EN, UNE, CEI, CEN.

Paral·lelament, per garantir les exigències de qualitat de l’edificació, les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes que s’incorporin amb caràcter permanent als edificis, hauran de dur el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de construcció, i els Decrets i normes harmonitzades que la despleguen.

En aquest document d’ajuda la normativa tècnica s’ha estructurat en relació als capítols del projecte per facilitar la seva aplicació. S’ordena en aspectes generals, requisits generals de l’edifici, sistemes constructius i, finalment, documentació complementària del projecte com la certificació energètica o el control de qualitat. S’identifica en color negre la normativa d’àmbit estatal, en color vermell la normativa de l’àmbit català i en color blau es preveuen les possibles ordenances i disposicions municipals.

Aquesta relació de normativa tècnica té caràcter genèric i caldrà adequar-la i completar-la en cada projecte en funció del seu abast i dels usos previstos.

Nota:

- Color negre: legislació d’àmbit estatal
- Color granate: legislació d’àmbit autonòmic
- Color blau: legislació d’àmbit municipal



Normativa tècnica general d’Edificació

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE
Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99),modificació: Ley 52/2002,(BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l’estat per a l’any 2003. art. 105 i la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Código Técnico de la Edificación, CTE
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d’errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l’edificació, en matèria d’accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10), la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013) i la Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción
RD 1630/1992 modificat pel RD 1328/1995. (marcatge CE dels productes, equips i sistemes)

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
D 462/1971 (BOE: 24/3/71)modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación
O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) correcció d’errors (BOE: 6/7/71) modificada per l’O. 14/6/71(BOE: 24/7/91)

Certificado final de dirección de obras
D 462/1971 (BOE: 24/3/71)

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L’EDIFICACIÓ

Ús de l’edifici

Habitatge

Llei de l'habitatge
Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008)

Condicions mínimes d’habitabilitat dels habitatges i la cèdula d’habitabilitat
D 141/2012 (DOGC 2/11/2012). Incorpora condicions d’accessibilitat per als edificis d’habitatge, tant elements comuns com a l’interior de l’habitatge.

Acreditació de determinats requisits prèviament a l’inici de la construcció dels habitatges
D 282/91 (DOGC:15/01/92) Requisits documentals per iniciar les obres.

Llocs de treball

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
RD 486/1997, de 14 d’abril (BOE: 24/04/97). Modifica i deroga alguns capítols de la “Ordenanza de Seguridad y Higiene en el trabajo”. (O. 09/03/1971)

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos
RD 299/2016, de 22 de julio (BOE: 29/7/2016)

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

Accessibilitat

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal.

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014)

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC 24/3/95)

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10), entra en vigor 10.05.10.

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 26/10/2012)

Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPi 2008 (només per projectes a Barcelona)

Seguretat d'utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades

SUA-3 Seguretat enfront al risc “d'aprisionament”

SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp

SUA-9 Accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

HS 1 Protecció enfront de la humitat

HS 2 Recollida i evacuació de residus

HS 3 Qualitat de l'aire interior

HS 4 Subministrament d'aigua

HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR

CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003)

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007)

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002)

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Ordenances municipals

Estalvi d'energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia

HE-0 Limitació del consum energètic

HE-1 Limitació de la demanda energètica

HE-2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques

HE-3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació

HE-4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/ 1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L’EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l’edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l’estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

RD 1247/2008 , de 18 de juliol (BOE 22/08/2008)

Instrucció d'Acer Estructural EAE

RD 751/2011 (BOE 23/6/2011)

El RD especifica que el seu àmbit d'aplicació és per a totes les estructures i elements d'acer estructural, tant d'edificació com d'enginyeria civil i que en obres d'edificació es pot fer servir indistintament aquesta Instrucció i el DB SE-A Acer del Codi Tècnic de l'Edificació.

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d’edificació sobre accions en l’edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d’edificis d’habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Limitació de la demanda energètica

CTE DB SE AE Accions en l’edificació

CTE DB SE F Fàbrica i altres

CTE DB SI Seguretat en cas d’Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F

CTE DB SUA Seguretat d’Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC: 24/3/95)

Es regula l’adopció de criteris ambientals i d’ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis

Instal·lacions d’ascensors

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores

RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)

Reglamento de aparatos elevadores

O 30/6/66 (BOE: 26/7/66)correcció d’errades (BOE: 20/9/66)modificacions (BOE: 28/11/73; 12/11/75; 10/8/76; 13/3/81; 21/4/81; 25/11/81)

Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 2291/85 (BOE: 11/12/85)regulació de l’aplicació (DOGC: 19/1/87)modificacions (DOGC: 7/2/90). Derogat pel RD 1314/1997, excepte els articles 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 i 23.

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 “Ascensores” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,

RD 88/2013 (BOE 22/2/2013)

Prescripciones Técnicas no previstas a la ITC-MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención

Resolución 27/04/92 (BOE: 15/05/92)

Condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y normas para realizar las inspecciones periódicas

O. 31/03/81 (BOE: 20/04/81)

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas

Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) correcció d’errors (BOE: 23/5/97)

Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso

Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005)

Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines

RD 1644/08 de 10 d’octubre (BOE 11.10.08)

Aplicació per entitats d’inspecció i control de condicions tècniques de seguretat i inspecció periòdica

Resolució 22/06/87 (DOGC 20/07/87)

Plataformes elevadores verticales per a ús de persones amb mobilitat reduïda.

Instrucció 6/2006

Aplicació a Catalunya del Reial Decret 88/2013, de 8 de febrer, pel qual s’aprova la Instrucció tècnica complementària AEM 1 “Ascensors” del Reglament d’aparells d’elevació i manutenció, aprovat pel RD 2291/1985, de 8 de novembre

Ordre EMO/254/2013 (DOGC 23/10/2013)

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions d’aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d’aigua
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

CTE DB HE 4 Contribució solar mínima d’aigua calenta sanitària
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Criterios sanitarios del agua de consumo humano
RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i RD 314/2016 (BOE 30/7/2016)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

Reglamento d’equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries
RD 2060/2008 (BOE 05/02/2009)

Es regula l’adopció de criteris ambientals i d’ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi
D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Mesures de foment per a l’estalvi d’aigua en determinats edificis i habitatges (d’aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)
D 202/98 (DOGC 06/08/98)

Ordenances municipals

Instal·lacions d’evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d’aigües
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l’adopció de criteris ambientals i d’ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)

Ordenances municipals

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques (remet al RITE)
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/ 1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors correccions d’errades i modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productos relacionados con la energia
RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias
RD 2060/2008 (BOE: 05/02/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi
D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Calidad del aire interior
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007 i les seves correccions d’errades (BOE 28/2/2008)

CTE DB SI 3.7 Control de humos
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI
RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006)

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84), derogat en tot allò que contradiguin o s’oposin al que es disposa al “Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias”, aprovat pel RD 919/2006

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificació (BOE: 8/11/83; 23/7/84), derogat en tot allò que contradiguin o s’oposin al que es disposa al “Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias”, aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999)

Instal·lacions d’electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias RD 842/2002 (BOE 18/09/02)
Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 “Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos”, del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo. RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014)
CTE DB HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d’energia elèctrica RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000). Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques
Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09 RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008).
Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014)
Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)
Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011)
Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)
Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d’enllaç Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)
Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d’instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC) Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d’Energia i Mines
Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d’obres i construccions a línies elèctriques Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)
Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d’enllaç elèctriques de baixa tensió Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d’Energia i Mines

Instal·lacions d’il·luminació

CTE DB HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/ 1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)
CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència RD 842/2002 (BOE 18/09/02)
Llei d’ordenació ambiental de l’enllumenament per a la protecció del medi nocturn Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves modificació

Instal·lacions de telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98); modificació Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005); modificació Ley 38/99 (BOE 6/11/99).
Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones RD 346/2011 (BOE 1/04/2011)
Orden CTE/1296/2003, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011 ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011)
Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 513/2017 (BOE 12/6/2017)
Normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/93 y es revisa el Anejo y sus apéndices O 16.04.98 (BOE: 20.04.98)
CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d’incendi RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de protecció al llamp

CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l’acció del llamp RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 235/2013 (BOE 13/4/2013)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/ 1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural. Capítulo 8. Control

RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

RD 1630/1992, de 29 de desembre, de transposició de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

R 30/1/1997 (BOE: 6/3/97). *Sempre que no hagin de disposar de marcatge CE, segons estableix l'EHE-08.*

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderrocs

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009)

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010)

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 2010/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018)

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002)

Residuos y suelos contaminados

Llei 22/2011 , de 28 de juliol (BOE 29/7/2011)

Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99); Modificació: Llei 52/2002,(BOE 31/12/02); Modificació pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llibre de l'edifici per edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

MA. ANNEXES A LA MEMORIA

MA 1 Memòria d’instal·lacions

Relació de la memòries constructives referents a les instal·lacions de l’edifici.

- Instal·lació de fontaneria
- Instal·lacions tèrmiques
- Instal·lacions elèctriques i d’il·luminació
- Instal·lació de salubritat
- Instal·lació de telecomunicacions
- Instal·lació de protecció contra incendis

Instal·lació de fontaneria

ÍNDEX

I. MEMÒRIA.....	2
MG DADES GENERALS	3
MG 1 Identificació i objecte del projecte	3
MG 2 Agents del projecte	3
MD INSTAL·LACIÓ DE FONTANERÍA	4
MD 1 Dades de partida	4
II. CÀLCUL	7
CD CÀLCUL I DIMENSIONAMENT	8
CD 1 Bases de càlcul	8
CD 2 Dimensionat	13
III. PLEC DE CONDICIONS	17
pc PLEC DE CONDICIONS	18
PC 1 Execució	18
PC 2 Posta en servei	23
PC 3 Productes de construcció	23
PC 4 Manteniment i conservació	26
III. PLÀNOLS	28

I. MEMÒRIA

MG DADES GENERALS

MG 1 Identificació i objecte del projecte

Projecte:	Projecte executiu de la rehabilitació d'edifici plurifamiliar al Passatge Gaiolà 15, de Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Protecció contra el foc
Emplaçament:	Passatge Gaiolà 15
Municipi:	08013, Barcelona, comarca del Barcelonès
Referència cadastral:	0938617DF3803H

MG 2 Agents del projecte

Promotor:	Empresa: IMHAB- Institut municipal d'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona. CIF: P5801915I Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 3388379-G Adreça: C/ Doctor Aiguader, 36 08003 Barcelona
Projectista/es:	Empresa: SEGUI ARQUITECTURA. SLP CIF: B62993449 Adreça: Joncar 47 Baixos 08005 Barcelona Representant: Marc Seguí Pié Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 38138551-C
Projectista/es:	Empresa: JAIME PROUS ARCHITECTS CIF: B6648449 Adreça: Rambla Catalunya, 120 Pral 3ª,08008 Barcelona Representant: Jaime Prous Martín Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 47642914-R

MD INSTAL·LACIÓ DE FONTANERÍA

MD 1 Dades de partida

Objecte del projecte

L'objecte d'aquest projecte tècnic és especificar tots i cada un dels elements que componen la instal·lació de subministrament d'aigua, així com justificar, mitjançant els corresponents càlculs, el compliment del CTE DB HS4.

Antecedents i condicionants

L'edifici objecte és un edifici existent que serà remodelat.

La principal actuació en la remodelació és la construcció d'una nova escala i la instal·lació d'un ascensor, l'edifici no disposava d'ascensor.

L'edifici disposava d'escomesa d'aigua que serà revisada i evaluada, en cas que no sigui conforme a la normativa actual, es realitzaria una nova escomesa.

Al realitzar la instal·lació de l'ascensor i de la nova escala, la distribució interior dels habitatges és totalment diferent a l'existent, aquest fet implica la realització d'una nova instal·lació de distribució d'aigua en tot l'edifici.

La producció d'ACS es realitza amb equips d'aerotèrmia, per tant la producció d'ACS queda exclosa del present projecte executiu per estar descrita en la descripció del sistema de climatització de la separata d'energia del projecte de rehabilitació de l'edifici plurifamiliar al Passatge Gaiolà 15 de Barcelona.

Legislació aplicable

En la realització del projecte s'ha tingut en compte el CTE DB HS4 'Subministrament d'aigua'.

Descripció de la instal·lació

En el present estudi es descriu la nova instal·lació de fontaneria que es realitzarà en l'edifici remodelat, conforme a normativa CTE-HS4.

Descripció general

L'edifici és un bloc de 6 vivendes unifamiliars, que inclou un futur local comercial, sense ús definit en el momento de redacción, sense garatges

Descripció de l'edifici	
Nre. habitatges	6
Nre. locals	1
Nre. oficines	-

Inici de la instal·lació d'aigua

La instal·lació de fontaneria s'inicia en l'escomesa existent del edifici, que en cas de no ser conforme a la normativa actual o ser de dimensions insuficients serà substituïda per una nova escomesa conforme CTE HS4.

Comptadors de consum

En l'interior de l'edifici s'instal·la una bateria de comptadors de 3 fileres per alimentar les 6 vivendes i el local, la bateria disposarà d'aixeta de buidatge. No es preveu consums d'aigua en les zones comuns de l'edifici.

Generació ACS

Tal com s'ha mencionat anteriorment en “Antecedents i condicionants”, la generació d'ACS es realitza amb unitats individuals d'aerotèrmia, una per habitatge i es preveu una altra unitat d'aerotèrmia per generar l'ACS del local, sent revista el concepte un cop es definiexi l'ús del local i es pugui realitzar una previsió de consums d'ACS.

Els detalls del sistema generador D'ACS es mencionen en la memòria corresponent de la separata d'energia anexe al projecte de remodelació de l'edifici objecte.

El sistema de generació d'ACS per aerotèrmia és individual per a cada vivenda, aquest sistema també realitza la climatització de cada pis. Cada una de les 6 vivendes disposa d'un sistema propi d'aerotèrmia alimentat amb l'electricitat del quadre elèctric de la vivenda que està associat al sistema d'aerotèrmia.

Cada un dels sis sistemes d'aerotèrmia està compost pels següents elements:

- Màquina exterior unida amb dues canonades de gas refrigerant R410 amb l'equip interior
- Equip interior, en aquest equip conflueixen les dues canonades de refrigerant procedents de la màquina exterior, alimentació d'aigua freda que dins del equip interior es converteix en ACS i s'acumula en un dipòsit intern de la unitat interior amb una capacitat de 170 litres. Aquesta unitat interior també reomple el circuit tancat d'aigua de la climatització amb la mateixa canonada d'alimentació d'aigua freda, disposant de dipòsit auxiliar d'inèrcia de 30 litres d'aigua en el circuit de climatització.
- Preinstal·lació de bomba de recirculació d'ACS, al sser la distancia entre la generació d'ACS i el consumidor més desfavorable inferior a 15 m, no hi ha obligació normativa de recircul·lar l'ACS.

Els equips de generació d'ACS al ser a l'hora els equips de climatització es comptabilitzaran en la memòria i pressupost de climatització complementaris al present document.

Limitacions de les canonades d'aigua

Tota la instal·lació d'aigua del edifici s'ha calculat per a un nivell de confort mig amb velocitats de l'aigua dins les canonades inferiors a 3,5 m/s en les escomeses i 2,5 m/s en les canonades interiors. Totes les canonades es realitzen en Polietilè reticulat, disposant d'aïllament tèrmic les canonades que transportin ACS o s'utilitzin pel retorn d'ACS.

El traçat de les canonades dins del edifici es realitzarà conforme a la normativa vigent d'instal·lacions de subministrament d'aigua.

Característiques de la instal·lació

Escomeses

En cas de ser necessària la realització d'una nova escomesa, per insuficiència de cabal de l'escomesa existent, o per no ser conforme a normativa, la nova escomesa es realitzaria de la següent manera:

- Instal·lació d'escomesa soterrada per proveïment d'aigua de 16,02 m de longitud, que uneix la xarxa general de distribució d'aigua potable de l'empresa subministradora amb la instal·lació general de l'edifici, continua en tot el recorregut sense unions o ensamblatges intermedis no registrables, formada per tub de polipropiler-copolímer de DN 63 , PN=10 atm i 2 mm de gruix, col·locada sobre llit de sorra de 15 cm de gruix, en el fons de la rasa prèviament excavada; collaret de presa en càrrega col·locat sobre la xarxa general de distribució que serveix d'enllaç entre la presa i la xarxa; clau de tall d'esfera de 1" de diàmetre amb comandament de clau de quadrat col·locada mitjançant unió roscada, situada junt a l'edificació, fora dels límits de la propietat, allotjada en pericó prefabricada de polipropilè de 30x30x30 cm, col·locat sobre solera de formigó en massa HM-20/P/20/I de 15 cm d'espessor.

Tubs d'alimentació entre l'escomesa i la nova bateria de comptadors

- Instal·lació d'alimentació d'aigua potable de 0,75 m de longitud, soterrada, formada per tub d'acer galvanitzat (Previsió que la xarxa de distribució sigui d'aquet material) estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, en el fons de la rasa prèviament excavada, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada; clau de tall general de comporta de filtre retenidor de residus; aixeta de comprovació i vàlvula de retenció, allotjats en arqueta prefabricada de polipropilè.

Muntants

Consideració del circuit més desfavorable

- Instal·lació de muntant individuals per cada habitatge, col·locat superficialment i fixat al parament, format per tub de polietilè reticulat (PE-Xa), sèrie 3,2 de 32 mm de diàmetre exterior, PN=6 atm i 2,3 mm de gruix, subministrat en rotllos; purgador automàtic d'aire de llautó i aixeta de pas de seient de llautó, amb maneta d'acer inoxidable.
- El local disposarà d'una previsió d'alimentació en diàmetre DN 25, del matix tipus de canonada que els habitatges, el diàmetre i instal·lació del local serà revisada un cop es defineixi l'ús del local.

Instal·lacions particulars

Consideració del circuit més desfavorable

- Tub de polietilè reticulat (PERT), sèrie 5, PN=6 atm, segons ISO 15875-2, per als següents diàmetres: 16 mm , 20 mm.

II. CÀLCUL

CD CÀLCUL I DIMENSIONAMENT

CD 1 Bases de càlcul

Xarxes de distribució

Condicions mínimes de subministrament

Condicions mínimes de subministrament a garantir en cada punt de consum			
Tipus d'aparell	Q _{min} AF (l/s)	Q _{min} A.C.S. (l/s)	P _{min} (m.c.a.)
Aixeta en garatge	0.20	-	12
Consum genèric (aigua freda)	0.10	-	12
Consum genèric (aigua freda)	0.15	-	12
Lavabo petit amb aixeta monocomandament (aigua freda)	0.05	-	12
Vàter amb cisterna	0.10	-	12
Rentavaixella domèstica	0.15	0.100	12
Aigüera domèstica	0.20	0.100	12
Rentadora domèstica	0.20	0.150	12
Safareig	0.20	0.100	12
Banyera de 1,40 m o més	0.30	0.200	12
Lavabo	0.10	0.065	12
Bidet	0.10	0.065	12
Dutxa	0.20	0.100	12
Banyera de menys de 1,40 m	0.20	0.150	12
Abreviatures utilitzades			
Q _{min} AF	Cabal instantani mínim d'aigua freda		P _{min} Pressió mínima
Q _{min} A.C.S.	Cabal instantani mínim d'A.C.S.		

La pressió en qualsevol punt de consum no és superior a 40 m.c.a.

La temperatura d'A.C.S. en els punts de consum ha d'estar compresa entre 50°C i 65°C. Excepte a les instal·lacions ubicades en edificis dedicats a ús exclusiu d'habitatges sempre que aquestes no afectin a l'ambient exterior dels esmentats edificis.

Trams

El càlcul s'ha realitzat amb un primer dimensionat seleccionant el tram més desfavorable de la mateixa i obtenint-se uns diàmetres previstos que posteriorment s'han comprovat en funció de la pèrdua de càrrega obtinguda amb els mateixos, a partir de la següent formulació:

Factor de fricció

$$\lambda = 0,25 \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

sent:

- λ: Rugositat absoluta
- D: Diàmetre [mm]
- Re: Nombre de Reynolds

Pèrdues de càrrega

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

sent:

- Re: Nombre de Reynolds
- λ: Rugositat relativa
- L: Longitud [m]
- D: Diàmetre
- v: Velocitat [m/s]
- g: Acceleració de la gravetat [m/s²]

Aquest dimensionat s'ha realitzat tenint en compte les peculiaritats de la instal·lació i dels diàmetres obtinguts són els mateixos que fan compatibles el bon funcionament i l'economia de la mateixa.

El dimensionat de la xarxa s'ha realitzat a partir del dimensionat de cada tram, i per això s'ha partit del circuit més desfavorable que és el que compta amb la major pèrdua de pressió deguda tant al fregament com a la seva alçada geomètrica.

El dimensionat dels trams s'ha realitzat d'acord al procediment següent:

- el cabal màxim de cada tram és igual a la suma dels cabals dels punts de consum alimentats pel mateix d'acord amb la taula que figura a l'apartat 'Condicions mínimes de subministrament'.
- establiment dels coeficients de simultaneïtat de cada tram d'acord amb el criteri seleccionat (UNE 149201):

Canonades d'escomesa i d'alimentació

$$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

sent:

Qc: Cabal simultàni
Qt: Cabal brut

Muntants i instal·lació interior

$$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

sent:

Qc: Cabal simultàni
Qt: Cabal brut

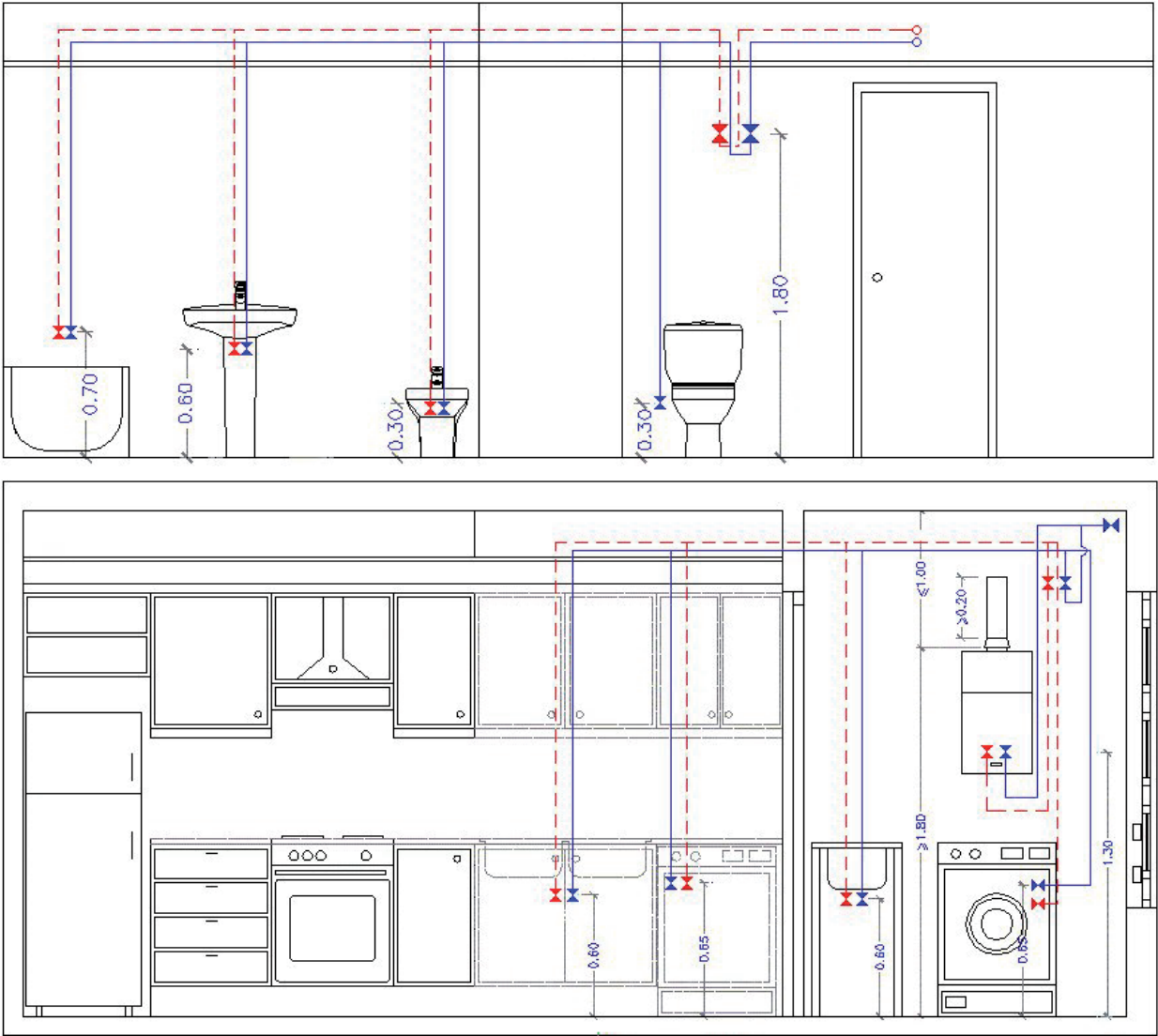
- determinació del cabal de càlcul en cada tram com a producte del cabal màxim pel coeficient de simultaneïtat corresponent.
- elecció d'una velocitat de càlcul compresa dins els intervals següents:
 - canonades metàl·liques: entre 0.50 i 1.50 m/s.
 - canonades termoplàstiques i multicapes: entre 0.50 i 2.50 m/s.
- obtenció del diàmetre corresponent a cada tram en funció del cabal i de la velocitat.

Comprovació de la pressió

S'ha comprovat que la pressió disponible en el punt de consum més desfavorable supera els valors mínims indicats a l'apartat 'Condicions mínimes de subministrament' i que en tots els punts de consum no es supera el valor màxim indicat en el mateix apartat, d'acord amb el següent:

- s'ha determinat la pèrdua de pressió del circuit sumant les pèrdues de pressió total de cada tram. Les pèrdues de càrrega localitzades s'estimen en un 20% al 30% de la produïda sobre la longitud real del tram i s'evaluen els elements de la instal·lació on és coneguda la pèrdua de càrrega localitzada sense necessitat d'estimar-la.
- s'ha comprovat la suficiència de la pressió disponible: un cop obtinguts els valors de les pèrdues de pressió del circuit, s'ha comprovat si són sensiblement iguals a la pressió disponible que queda després de descomptar a la pressió total, l'alçada geomètrica i la residual del punt de consum més desfavorable.

Derivacions a cambres humides i ramals d'enllaç



Les branques d'enllaç als aparells domèstics s'han dimensionat conforme al que s'ha establert en la següent taula. En la resta, s'han tingut en compte els criteris de subministrament donats per les característiques de cada aparell i han estat dimensionats en conseqüència.

Diàmetres mínims de derivacions als aparells		
Aparell o punt de consum	Diàmetre nominal del ramal d'enllaç	
	Tub d'acer (")	Tub de coure o plàstic (mm)
Aixeta en garatge	---	16
Consum genèric (aigua freda)	---	---
Consum genèric (aigua freda)	---	---
Lavabo petit amb aixeta monocomandament (aigua freda)	---	16
Vàter amb cisterna	---	16
Rentavaixella domèstica	---	16

Diàmetres mínims de derivacions als aparells		
Aparell o punt de consum	Diàmetre nominal del ramal d'enllaç	
	Tub d'acer (")	Tub de coure o plàstic (mm)
Aigüera domèstica	---	16
Rentadora domèstica	---	20
Safareig	---	16
Banyera de 1,40 m o més	---	20
Lavabo	---	16
Bidet	---	16
Dutxa	---	16
Banyera de menys de 1,40 m	---	20

Els diàmetres dels diferents trams de la xarxa de subministrament s'han dimensionat conforme al procediment establert a l'apartat 'Trams', adoptant-se com a mínim els següents valors:

Diàmetres mínims d'alimentació		
Tram considerat	Diàmetre nominal del tub d'alimentació	
	Acer (")	Coure o plàstic (mm)
Alimentació a cambra humida privada: bany, lavabo, cuina.	3/4	20
Alimentació a derivació particular: habitatge, apartament, local comercial	3/4	20
Columna (muntant o descendent)	3/4	20
Distribuïdor principal	1	25

Xarxes d'A.C.S.

Xarxes d'impulsió

Per les xarxes d'impulsió o anada d'A.C.S. s'ha seguit el mateix mètode de càlcul que per a xarxes d'aigua freda.

Xarxes de retorn

No existents en l'edifici objecte

Aïllament tèrmic

L'espessor de l'aïllament de les conduccions, tant en l'anada com en el retorn, s'ha dimensionat d'acord a l'indicat al 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' i les seves 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

Dilatadors

Per als materials metàl·lics s'ha aplicat l'especificat en la norma UNE 100 156:1989 i per als materials termoplàstics l'indicat en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En tot tram recte sense connexions intermitges amb una longitud superior a 25 m s'han de prendre les mesures oportunes per evitar possibles tensions excessives de la canonada, motivades per les contraccions i dilatacions produïdes per les variacions de temperatura. El millor punt per a col·locar-los es troba equidistant de les derivacions més pròximes en els muntants.

Equips, elements i dispositius de la instal·lació

Comptadors

El calibre nominal dels diferents tipus de comptadors s'adequarà, tant en aigua freda com calenta, als cabals nominals i màxims de la instal·lació.

CD 2 Dimensionat

Escomeses

Tub de polietilè PE 63, PN=10 atm, segons UNE-EN 12201-2

Càlcul hidràulic de les escomeses												
Tram	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sort} (m.c.a.)
1-2	16.02	19.23	11.85	0.16	1.93	0.00	63.00	66.00	3.14	7.43	59.50	51.07
Abreviatures utilitzades												
L _r	Longitud mitja sobre plànols						D _{int}	Diàmetre interior				
L _t	Longitud total de càlcul (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diàmetre comercial				
Q _b	Cabal brut						v	Velocitat				
K	Coeficient de simultaneïtat						J	Pèrdua de càrrega del tram				
Q	Cabal, aplicada simultaneïtat (Q _b x K)						P _{ent}	Pressió d'entrada				
h	Desnivell						P _{sort}	Pressió de sortida				

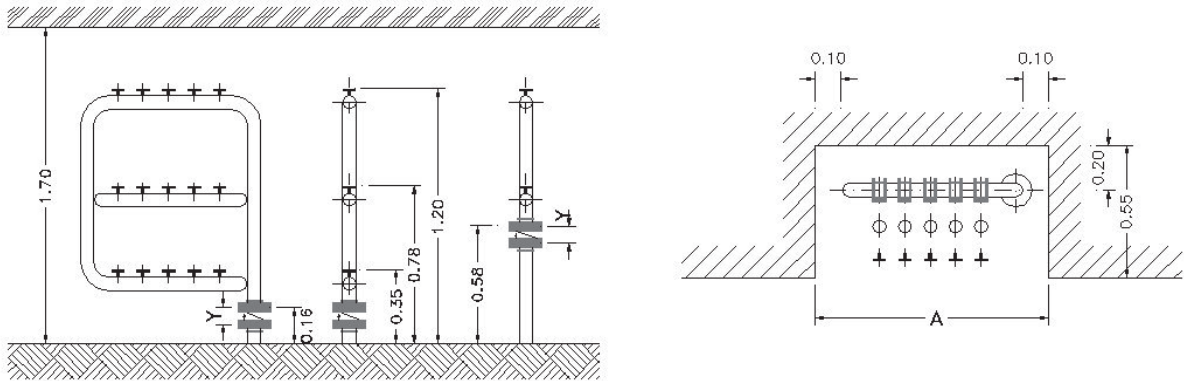
Tubs d'alimentació

Tub d'acer galvanitzat segons UNE 19048

Càlcul hidràulic dels tubs d'alimentació												
Tram	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sort} (m.c.a.)
2-3	0.75	0.90	11.85	0.16	1.93	0.30	65.00	66.00	1.90	0.10	51.07	50.66

Càlcul hidràulic dels tubs d'alimentació												
Tram	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sort} (m.c.a.)
Abreviatures utilitzades												
L _r	Longitud mitja sobre plànols						D _{int}	Diàmetre interior				
L _t	Longitud total de càlcul (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diàmetre comercial				
Q _b	Cabal brut						v	Velocitat				
K	Coeficient de simultaneïtat						J	Pèrdua de càrrega del tram				
Q	Cabal, aplicada simultaneïtat (Q _b x K)						P _{ent}	Pressió d'entrada				
h	Desnivell						P _{sort}	Pressió de sortida				

Bateries de comptadors



Càlcul hidràulic de les bateries de comptadors												
Bat	D _{bat} (mm)	N _i	N _f	A (m)	D _{valv} (mm)	Y (m)	D _{cont} (mm)	J _{ent} (m.c.a.)	J _{ind} (m.c.a.)	J _t (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sort} (m.c.a.)
3	32.00	9	3	0.92	63.00	0.09	20.00	0.50	5.90	6.40	50.66	44.26
Abreviatures utilitzades												
Bat	Bateria de comptadors divisionaris						D _{cont}	Diàmetre dels comptadors				
D _{bat}	Diàmetre de la bateria						J _{ent}	Pèrdua per entrada				
N _i	Nombre de comptadors						J _{ind}	Pèrdua per a comptador				
N _f	Nombre de files						J _t	Pèrdua total (J _{ent} + J _{ind})				
A	Ample de l'àrea de manteniment						P _{ent}	Pressió d'entrada				
D _{valv}	Diàmetre de la vàlvula de retenció						P _{sort}	Pressió de sortida				
Y	Alçada de la vàlvula de retenció											

Muntants

Muntants

Tub de polietilè reticulat (PE-Xa), sèrie 3,2, PN=6 atm, segons UNE-EN ISO 15875-2

Càlcul hidràulic dels muntants												
Tram	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sort} (m.c.a.)
Planta 2												
3-4	15.87	19.05	2.05	0.39	0.80	8.40	31.40	32.00	2.45	6.88	44.26	28.49
Abreviatures utilitzades												
L _r	Longitud mitja sobre plànols						D _{int}	Diàmetre interior				
L _t	Longitud total de càlcul (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diàmetre comercial				
Q _b	Cabal brut						v	Velocitat				
K	Coeficient de simultaneïtat						J	Pèrdua de càrrega del tram				
Q	Cabal, aplicada simultaneïtat (Q _b x K)						P _{ent}	Pressió d'entrada				
h	Desnivell						P _{sort}	Pressió de sortida				

Vàlvules limitadores de pressió

No s'utilitzaran vàlvules limitadores de pressió, s'ha considerat que la pressió existent en la xarxa municipal no és prou elevada com per ser necessari l'ús d'equips limitadors de pressió màxima.

Instal·lacions particulars

Instal·lacions particulars

Tub de polietilè reticulat (PE-X), sèrie 5, PN=6 atm, segons ISO 15875-2

Càlcul hidràulic de les instal·lacions particulars													
Tram	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sort} (m.c.a.)
4-5	Instal·lació interior (F)	0.75	0.91	2.05	0.39	0.80	0.00	20.40	25.00	2.45	0.33	28.49	28.16
5-6	Instal·lació interior (F)	6.15	7.38	1.82	0.41	0.75	0.00	20.40	25.00	2.30	2.36	28.16	25.80
6-7	Instal·lació interior (F)	2.20	2.64	1.34	0.48	0.64	0.00	20.40	25.00	1.96	0.63	25.80	25.17
7-8	Instal·lació interior (F)	2.77	3.32	1.04	0.53	0.56	-1.40	20.40	25.00	1.70	0.61	25.17	25.97
8-9	Instal·lació interior (C)	1.66	1.99	1.04	0.53	0.56	1.40	20.40	25.00	1.70	0.36	24.97	23.20
9-10	Instal·lació interior (C)	2.72	3.27	0.60	0.67	0.40	0.00	16.20	20.00	1.94	1.02	23.20	22.18
10-11	Instal·lació interior (C)	1.73	2.08	0.43	0.76	0.33	0.00	16.20	20.00	1.58	0.45	22.18	21.73
11-12	Instal·lació interior (C)	6.99	8.39	0.17	0.99	0.16	3.02	16.20	20.00	0.79	0.51	21.73	17.70
12-13	Cambra humida (C)	1.73	2.08	0.17	0.99	0.16	0.00	12.40	16.00	1.35	0.47	17.70	17.23
13-14	Puntal (C)	2.93	3.52	0.10	1.00	0.10	-1.62	12.40	16.00	0.83	0.33	17.23	18.52

Càlcul hidràulic de les instal·lacions particulars													
Tram	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sort} (m.c.a.)
Abreviatures utilitzades													
T _{tub}	Tipus de canonada: F (Aigua freda), C (Aigua calenta)					D _{int}	Diàmetre interior						
L _r	Longitud mitja sobre plànols					D _{com}	Diàmetre comercial						
L _t	Longitud total de càlcul (L _r + L _{eq})					v	Velocitat						
Q _b	Cabal brut					J	Pèrdua de càrrega del tram						
K	Coeficient de simultaneïtat					P _{ent}	Pressió d'entrada						
Q	Cabal, aplicada simultaneïtat (Q _b x K)					P _{sort}	Pressió de sortida						
h	Desnivell												
Instal·lació interior: P2.1 (Habitatge)													
Punt de consum amb major caiguda de pressió (Du): Dutxa													

Producció de A.C.S.

Càlcul hidràulic dels equips de producció d'A.C.S.		
Referència	Descripció	Q _{cal} (l/s)
Tipus A	Unitat interior del sistema d'aerotèrmia, amb dipòsit acumulador intern de 170 litres de capacitat, dotat de resistència d'escalfament elèctric d'emergència en cas de fallada de l'equip generador d'aerotèrmia.	0.52
Abreviatures utilitzades		
Q _{cal}	Cabal de càlcul	

Aïllament tèrmic

Aïllament tèrmic de canonades en instal·lació interior d'A.C.S., col·locada superficialment, per la distribució de fluids calents (de +60°C a +100°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 26 mm de diàmetre interior i 25 mm de gruix.

Aïllament tèrmic de canonades en instal·lació interior d'A.C.S., col·locada superficialment, per la distribució de fluids calents (de +60°C a +100°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 23 mm de diàmetre interior i 25 mm de gruix.

Aïllament tèrmic de canonades en instal·lació interior d'A.C.S., col·locada superficialment, per la distribució de fluids calents (de +60°C a +100°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 19 mm de diàmetre interior i 25 mm de gruix.

Aïllament tèrmic de canonades en instal·lació interior d'A.C.S., col·locada superficialment, per la distribució de fluids calents (de +60°C a +100°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 23 mm de diàmetre interior i 25 mm de gruix.

Aïllament tèrmic de canonades en instal·lació interior d'A.C.S., encastada en la paret, per la distribució de fluids calents (de +40°C a +60°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica, amb un elevat factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua, de 16,0 mm de diàmetre interior i 9,5 mm de gruix.

Aïllament tèrmic de canonades en instal·lació interior d'A.C.S., encastada en la paret, per la distribució de fluids calents (de +40°C a +60°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica, amb un elevat factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua, de 23,0 mm de diàmetre interior i 10,0 mm de gruix.

III. PLEC DE CONDICIONS

PC PLEC DE CONDICIONS

PC 1 Execució

La instal·lació de subministrament d'aigua s'executarà amb subjecció al projecte, a la legislació aplicable, a les normes de la bona construcció i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra.

Durant l'execució i instal·lació dels materials, accessoris i productes de construcció en la instal·lació interior, s'utilitzaran tècniques apropiades per no empitjorar l'aigua subministrada i en cap cas incomplir els valors paramètrics establerts a l'Annex I del Real Decret 140/2003 o normativa que la substitueixi en el moment de realització de l'obra.

Xarxes de canonades

Condicions generals

L'execució de les xarxes de canonades es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense danyar o deteriorar la resta de l'edifici, conservant les característiques de l'aigua subministrada respecte de la seva potabilitat, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per a la major durada possible de la instal·lació així com les millors condicions per al seu manteniment i conservació.

Les canonades ocultes o encastades recorreran preferentment per espais verticals o càmeres de fàbrica realitzats a l'efecte o prefabricats, sostres o sòls tècnics, murs cortina o envans tècnics. Si això no fos possible, per regates realitzades en paraments de gruix adequat, no estant permès el seu encastament en envans de maó foradat senzill. Quan discorrin per conductes, aquests estaran degudament ventilats i comptaran amb un adequat sistema de buidatge.

El traçat de les canonades vistes s'efectuarà de forma neta i ordenada. Si estiguessin exposades a qualsevol tipus de deterioració per cops o impactes fortuits, s'han de protegir adequadament.

L'execució de xarxes enterrades atindrà preferentment a la protecció davant de fenòmens de corrosió, esforços mecànics i danys per la formació de gel en el seu interior. Les conduccions no han de ser instal·lades en contacte amb el terreny, disposant sempre d'un adequat revestiment de protecció. Si fos precís, a més del revestiment de protecció es procedirà a realitzar una protecció catòdica, amb ànodes de sacrifici i, si es donés el cas, amb corrent impresa.

Unions i juntes

Les unions dels tubs seran estanques.

Les unions de tubs resistiran adequadament la tracció, o bé la xarxa l'absorvirà amb l'adequat establiment dels punts fixos, i en canonades soterrades mitjançant estreps i recolzaments disposats en corbes i derivacions.

En les unions de tubs d'acer galvanitzat o zincat les rosques de tubs seran del tipus cònic, d'acord a la norma UNE EN 10 242:1995. Els tubs només poden soldar-se si la protecció interior es pot restablir o si es pot aplicar una de nova. Són admissibles les soldadures fortes, sempre que es segueixin les instruccions del fabricant. Els tubs no es podran corbar excepte si es verifiquen els criteris de la norma UNE EN 10 240:1998. En les unions tub-accessori s'observaran les indicacions del fabricant.

Les unions de tubs de coure es podran realitzar mitjançant soldadura o mitjançant maneguets mecànics. La soldadura, per capil·laritat, tova o forta, es podrà realitzar mitjançant maneguets per soldar per capil·laritat o per endoll soldat. Els maneguets mecànics podran ser de compressió, d'ajust cònic i de pestanyes.

Les unions de tubs de plàstic es realitzaran seguint les instruccions del fabricant.

Proteccions

– *Protecció contra la corrosió*

Les canonades metàl·liques es protegiran contra l'agressió de tot tipus de morters, del contacte amb l'aigua en la seva superfície exterior i de l'agressió del terreny mitjançant la interposició d'un element separador de material adequat i instal·lat de forma contínua en tot el perímetre dels tubs i en tota la seva longitud, no deixant juntes d'unió d'aquest element que interrompin la protecció i instal·lant igualment en totes les peces especials de la xarxa, com ara colzes i corbes.

Els revestiments adequats, quan els tubs discorren soterrats o encastats, segons el material dels mateixos, seran:

- Per tubs d'acer amb revestiment de polietilè, bituminós, de resina epoxídica o amb quitrà de poliuretà.
- Per tubs de coure amb revestiment de plàstic.
- Per tubs de ferro colat amb revestiment de pel·lícula continua de polietilè, de resina epoxídica, amb betum, amb làmines de poliuretà o amb zincat amb recobriments de cobertura.

Els tubs d'acer galvanitzat encastats pel transport d'aigua freda es recobriran amb una lletada de ciment, i els que s'utilitzin per transport d'aigua calenta han de recobrir-se, preferentment, amb una conquilla o envoltura aïllant d'un material que no absorbeixi humitat i que permeti les dilatacions i contraccions provocades per les variacions de temperatura.

Tota conducció exterior i a l'aire lliure, es protegirà igualment. En aquest cas, els tubs d'acer podran ser protegits, a més, amb recobriments de zinc. Pels tubs d'acer que discorren per cobertes de formigó es disposaran de manera addicional a l'envoltatge del tub d'una làmina de retenció d'1 m d'amplada entre aquests i el formigó. Quan els tubs discorrin per canals de terra, s'ha de garantir que aquests són impermeables o bé que disposen d'adequada ventilació i drenatge. En les xarxes metàl·liques soterrades, s'instal·larà una junta elèctrica després de l'entrada a l'edifici i abans de la sortida.

Per la corrosió per l'ús de materials diferents s'aplicarà allò especificat a l'apartat 'Incompatibilitats de materials'.

Per a la corrosió per elements continguts en l'aigua de subministrament, a més del ressenyat, s'instal·laran els filtres especificats a l'apartat 'Incompatibilitat dels materials i l'aigua'.

– *Protecció contra les condensacions*

Tant en canonades encastades o ocultes com en canonades vistes, es considerarà la possible formació de condensacions en la seva superfície exterior i es disposarà d'un element separador de protecció. Aquest no haurà de ser necessàriament aïllant però sí amb capacitat d'actuació com a barrera antivapor, que eviti els danys que aquestes condensacions poguessin causar a la resta de l'edificació.

Aquest element s'instal·larà de la mateixa forma que s'ha descrit per l'element de protecció contra agents externs, podent en qualsevol cas utilitzar-se el mateix per ambdues proteccions.

Es consideraran vàlids els materials que compleixin allò disposat a la norma UNE 100 171:1989.

– *Proteccions tèrmiques*

Els materials utilitzats com aïllant tèrmic que compleixin la norma UNE 100 171:1989 es consideraran adequats per suportar altes temperatures.

Quan la temperatura exterior de l'espai per on discorre la xarxa pugui assolir valors capaços de gelar l'aigua del seu interior, s'aïllarà tèrmicament aquesta xarxa amb aïllament adequat al material de construcció i al diàmetre de cada tram afectat, considerant-se vàlid el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

– *Protecció contra esforços mecànics*

Quan una canonada hagi d'atravesar qualsevol parament de l'edifici o un altre tipus d'element constructiu que pogués transmetre-li esforços perjudicials de tipus mecànic, ho farà dins d'una funda, també de secció circular, de major diàmetre i suficientment resistent. Quan, en instal·lacions vistes, el pas es redueixi en sentit vertical, el passatubs sobresortirà almenys 3 cm pel costat en que es pogués produir cops ocasionals, amb l'objectiu de protegir el tub. Igualment, si es produeix un canvi de sentit, aquest sobresortirà com a mínim una longitud igual al diàmetre de la canonada més 1 cm.

Quan la xarxa de canonades travessi, en la seva superfície o de forma encastada, una junta de dilatació constructiva de l'edifici, s'instal·larà un element o dispositiu dilatador, de forma que els possibles moviments estructurals no li transmetin esforços de tipus mecànic.

La suma de cop d'ariet i de pressió de repòs no ha de sobrepassar la sobrepressió de servei admissible. La magnitud del cop d'ariet positiu en el funcionament de les vàlvules i aparells mesurat immediatament abans d'aquests, no ha de sobrepassar 2 bar; el cop d'ariet negatiu no ha de descendir per sota del 50 % de la pressió de servei.

– *Protecció contra sorolls*

Com a normes generals a adoptar, sense perjudici del que pugui establir-se, el Document Bàsic HR al respecte, s'adoptaran les següents:

- els forats o espais, tant horitzontals com verticals, per on discorrin les conduccions, estaran situats en zones comuns;
- a la sortida de les bombes s'instal·laran connectors flexibles per atenuar la transmissió del soroll i les vibracions al llarg de la xarxa de distribució. Aquests connectors seran adequats al tipus de tub i al lloc de la instal·lació;

Els suports i penjants per a trams de la xarxa interior amb tubs metàl·lics que transporten aigua a velocitats compreses entre 1,5 i 2,0 m/s seran antivibratoris. Igualment, s'utilitzaran ancoratges i guies flexibles que hagin d'estar rígidament units a l'estructura de l'edifici.

Accessoris

– *Grapes i abraçadores*

La col·locació de grapes i abraçadores per a la fixació dels tubs als paraments es farà de forma tal que els tubs quedin perfectament alineats amb aquests paraments, guardin les distàncies exigides i no transmeten sorolls i/o vibracions a l'edifici.

Les grapes i abraçadores seran de fàcil muntatge i desmuntatge, a més d'actuar com a aïllant elèctric.

Si la velocitat del tram corresponent és igual o superior a 2 m/s, s'interposarà un element de tipus elàstic semirígid entre l'abraçadora i el tub.

– *Suports*

Es disposaran suports de manera que el pes dels tubs carregui sobre aquests i mai sobre els propis tubs o les seves unions.

No es podran ancorar en cap element de tipus estructural, excepte si en determinades ocasions no sigui possible una altra solució, per la qual cosa s'adoptaran les mesures preventives necessàries. La longitud d'encastament serà aquella que garanteixi una perfecta fixació de la xarxa sense possibles despreniments.

De la mateixa manera que per les grapes i abraçadores, s'interposarà un element elàstic en els mateixos casos, inclús quan es tracti de suports que agrupen diversos tubs.

La màxima separació que hi haurà entre suports, dependrà del tipus de canonada, del seu diàmetre i de la seva posició a la instal·lació.

Sistemes de mesura del consum. Comptadors

Ubicació del comptador general

La cambra o arqueta d'ubicació estarà construïda de tal manera que una fuga d'aigua a la instal·lació no afecti a la resta de l'edifici. Amb aquest objectiu, estarà impermeabilitzada i comptarà amb un desguàs en el seu pis o fons que garanteixi l'evacuació del cabal d'aigua màxim previst a l'escomesa. El desguàs el formarà un embornal de tipus sifònic proveït de reixa d'acer inoxidable rebuda en la superfície d'aquest fons o pis. L'abocat es farà a la xarxa de sanejament general de l'edifici si aquesta és capaç d'absorbir aquest cabal i, si no ho fos, es farà directament a la xarxa pública de clavegueram.

Les superfícies interiors de la cambra o arqueta, quan aquesta es realitzi "in situ", s'acabaran adequadament mitjançant un arrebossat, brunyiment i remolinat, sense cantonades en el fons, que al mateix temps tindrà el pendent adequat cap a la bonera. Si la mateixa fos prefabricada complirà els mateixos requisits de manera general.

En qualsevol cas, contarà amb la preinstal·lació adequada per una connexió d'enviament de senyals per la lectura a distància del comptador.

Estaran tancades amb portes capaces de resistir adequadament tant l'acció de la intempèrie com a possible esforços mecànics derivats de la seva utilització i situació. En aquestes, es practican obertures fixes, perforacions o reixetes, que possibilitin la necessària ventilació de la cambra. Aniran proveïdes de pany i clau, per evitar la manipulació per persones no autoritzades, tant del comptador com de les seves claus.

La cambra o arqueta d'ubicació estarà construïda de tal manera que una fuga d'aigua a la instal·lació no afecti a la resta de l'edifici. Amb aquest objectiu, estarà impermeabilitzada i comptarà amb un desguàs en el seu pis o fons que garanteixi l'evacuació del cabal d'aigua màxim previst a l'escomesa. El desguàs el formarà un embornal de tipus sifònic proveït de reixa d'acer inoxidable rebuda en la superfície d'aquest fons o pis. L'abocat es farà a la xarxa de sanejament general de l'edifici si aquesta és capaç d'absorbir aquest cabal i, si no ho fos, es farà directament a la xarxa pública de clavegueram.

Comptadors individuals aïllats

S'ubicaran en cambra, arqueta o armari segons les diferents possibilitats d'instal·lació i complint els requisits establerts a l'apartat anterior en quant a les seves condicions d'execució. En qualsevol cas aquesta ubicació disposarà de desguàs capaç pel cabal màxim contingut en aquest tram de la instal·lació, connectat, o bé a la xarxa general d'evacuació de l'edifici, o bé amb la xarxa independent que reculli tots ells i la connecti amb aquesta xarxa general.

Sistemes de control de pressió

Execució i muntatge del reductor de pressió

Quan existeixin bateries mescladores, s'instal·larà una reducció de pressió centralitzada.

S'instal·laran lliures de pressions i preferiblement amb el caputxó de moll disposat en vertical.

Així mateix, es disposarà d'un ràcord de connexió per a la instal·lació d'un aparell d'amidament de pressió o un pont de pressió diferencial. Per a impedir reaccions sobre el reductor de pressió, s'ha de disposar en el seu costat de sortida, com tram de retard amb la mateixa mesura nominal, un tram de tub d'una longitud mínima de cinc vegades el diàmetre interior.

Si en el costat de sortida es troben parts de la instal·lació que, per un tancament incomplet del reductor, seran sobrecarregades amb una pressió no admissible, s'ha d'instal·lar una vàlvula de seguretat. La pressió de sortida del reductor en aquests casos s'ha d'ajustar com a mínim un 20 % per sota de la pressió de reacció de la vàlvula de seguretat.

En el cas concret del edifici objecte del present estudi no es preveu la instal·lació de cap sistema de reducció de la presió.

Muntatge dels filtres

El filtre s'ha d'instal·lar abans del primer omplert de la instal·lació, i se situarà immediatament davant del comptador segons el sentit de circulació de l'aigua. S'han d'instal·lar únicament filtres adequats.

En l'ampliació d'instal·lacions existents o en el canvi de trams grans d'instal·lació, és convenient la instal·lació d'un filtre addicional en el punt de transició, per a evitar la transferència de matèries sòlides dels trams de conducció existents.

Per no haver d'interrompre el proveïment d'aigua durant els treballs de manteniment, es recomana la instal·lació de filtres retroesbandibles o d'instal·lacions paral·leles.

Es connectarà una canonada amb sortida lliure per a l'evacuació de l'aigua de l'autorentat.

Instal·lació d'aparells dosificadors

Només s'han d'instal·lar aparells de dosificació conformes amb la reglamentació vigent.

Quan s'hagi de tractar tota l'aigua potable dins de la instal·lació, s'instal·larà l'aparell de dosificació darrere de la instal·lació del comptador i, en cas d'existir, darrere del filtre i del reductor de pressió.

Si només s'ha de tractar l'aigua potable per a la producció d'A.C.S., llavors s'instal·la davant del grup de vàlvules en l'alimentació d'aigua freda al generador d'A.C.S.

Muntatge dels equips de descalcificació

La canonada per a l'evacuació de l'aigua d'esbandit i regeneració s'ha de connectar amb sortida lliure.

Quan s'hagi de tractar tota l'aigua potable dins d'una instal·lació, s'instal·larà l'aparell de descalcificació darrere de la instal·lació de comptador i del filtre incorporat i davant d'un aparell de dosificació eventualment existent.

Quan només s'hagi de tractar l'aigua potable per a la producció d'A.C.S., llavors s'instal·larà davant del grup de valvuleria, en l'alimentació d'aigua freda al generador d'A.C.S.

Quan sigui pertinent, es barrejarà l'aigua descalcificada amb aigua dura per a obtenir l'adequada duresa de la mateixa.

Quan es munti un sistema de tractament electrolític de l'aigua mitjançant ànodes d'alumini, s'instal·larà en l'últim acumulador d'A.C.S. de la sèrie, com especifica la norma UNE 112076:2004.

PC 2 Posta en servei

Probes i assaigs de les instal·lacions

Probes de les instal·lacions interiors

L'empresa instal·ladora estarà obligada a efectuar una prova de resistència mecànica i estanquitat de totes les canonades, elements i accessoris que integren la instal·lació, estant tots els seus components vists i accessibles per al seu control.

Per iniciar la prova s'omplirà d'aigua tota la instal·lació, mantenint obertes les aixetes terminals fins que es tingui la seguretat què la purga ha estat completa i no queda res d'aire. Llavors es tancaran les aixetes que han servit de purga i el de la font d'alimentació. A continuació s'utilitzarà la bomba, que ja estarà connectada i es mantindrà en funcionament fins assolir la pressió de prova. Un cop condicionada, es procedirà en funció del tipus de material com segueix:

- per les canonades metàl·liques es consideraran vàlides les proves realitzades segon es descriu a la norma UNE 100 151:2004;
- per les canonades termoplàstiques i multicapa es consideraran vàlides les proves realitzades conforme el mètode A descrit en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Un cop realitzada la prova anterior, a la instal·lació se li connectarà el aixeteria i els aparells de consum, sotmetent-se novament a la prova anterior.

El manòmetre que s'utilitzi en aquesta prova ha d'apreciar com a mínim intervals de pressió de 0,1 bar.

Les pressions al·ludides anteriorment es refereixen a nivell de la calçada.

Proves particulars de les instal·lacions d'A.C.S.

En les instal·lacions de preparació d'A.C.S. es realitzaran les següents proves de funcionament:

- mesurament del cabal i temperatura en els punts d'aigua;
- obtenció dels cabals exigits a la temperatura fixada un cop oberts el nombre d'aixetes estimades en la simultaneïtat;
- comprovació del temps que tarda l'aigua en sortir a la temperatura de funcionament un cop realitzat l'equilibri hidràulic de les diferents branques de la xarxa de retorn i obertes una a una l'aixeta més allunyada de cadascun dels ramals, sense haver obert cap aixeta en les últimes 24 hores;
- mesurament de temperatura de la xarxa;
- amb l'acumulador de règim, comprovació amb termòmetre de contacte de les temperatures d'aquest, en la seva sortida i en les aixetes. La temperatura del retorn no ha de ser inferior en 3°C a la de sortida de l'acumulador.

PC 3 Productes de construcció

Condicions generals dels materials

De manera general, tots els materials que es vagin a utilitzar en les instal·lacions d'aigua de consum humà compliran amb els següents requisits:

- tots els productes utilitzats han de complir amb el que s'ha especificat en la legislació vigent per aigües de consum humà;

- no han de modificar les característiques organolèptiques ni la salubritat de l'aigua subministrada;
- seran resistents a la corrosió interior;
- seran capaces de funcionar eficaçment en les condicions previstes de servei;
- no presentaran incompatibilitat electroquímica entre sí;
- han de ser resistents, sense presentar danys ni deteriorament, a temperatures de fina a 40°C, sense que tampoc els afecti la temperatura exterior del seu entorn immediat;
- seran compatibles amb l'aigua a transportar i contenir i no han de afavorir la migració de substàncies dels materials en quantitats que sigui un risc per a la salubritat i neteja de l'aigua de consum humà;
- el seu envelliment, fatiga, durabilitat i tot tipus de factors mecànics, físics o químics, no disminuiran la vida útil prevista de la instal·lació.

Per que es compleixin les condicions anteriors, es podran utilitzar revestiments, sistemes de protecció o els ja esmentats sistemes de tractament d'aigua.

Condicions particulars dels materials

En funció de les condicions exposades a l'apartat anterior, es consideren adequats per les instal·lacions d'aigua de consum humà els següents tubs:

- tubs d'acer galvanitzat, segons norma UNE 19 047:1996;
- tubs de coure, segons norma UNE EN 1 057:1996;
- tubs d'acer inoxidable, segons norma UNE 19 049-1:1997;
- tubs de fosa dúctil, segons norma UNE EN 545:1995;
- tubs de policlorur de vinil no plastificat (PVC), segons norma UNE-EN ISO 1452:2010;
- tubs de policlorur de vinil clorat (PVC-C), segons norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubs de polietilè (PE), segons norma UNE EN 12201:2003;
- tubs de polietilè reticulat (PE-X), segons norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubs de polibutilè (PB), segons norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubs de polipropilè (PP), segons norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubs multicapa de polímer / alumini / polietilè resistent a temperatura (PE-RT), segons norma UNE EN ISO 21003;
- tubs multicapa de polímer / alumini / polietilè reticulat (PE-X), segons norma UNE EN ISO 21003.

No podran utilitzar-se per les canonades ni pels accessoris materials que puguin produir concentracions de substàncies nocives que excedeixin els valors permesos pel Real Decreto 140/2003, de 7 de febrer.

L'A.C.S. es considera igualment aigua de consum humà i complirà, per tant, amb tots els requisits al respecte.

Donada l'alteració que produeixen en les condicions de potabilitat de l'aigua, queden prohibits expresament els tubs d'alumini i aquells la composició dels quals contingui plom.

Tots els materials utilitzats en els tubs, accessoris i components de la xarxa, incloent també les juntes elàstiques i productes utilitzats per l'estanquitat, així com els materials d'aportació i fundents per soldadures, compliran igualment les condicions exposades.

Aïllants tèrmics

L'aïllament tèrmic de les canonades utilitzat per reduir pèrdues de calor, i evitar condensacions i congelació de l'aigua a l'interior de les conduccions, es realitzarà amb conquilles resistents a la temperatura d'aplicació.

Vàlvules i claus

El material de vàlvules i claus no serà incompatible amb les canonades en que s'intercalin.

El cos de la clau o vàlvula serà d'una sola peça de fundició o fosa en bronze, llautó, acer, acer inoxidable, aliatges especials o plàstic.

Només poden utilitzar-se vàlvules de tancament per gir de 90° com vàlvules de canonada si serveixen com a òrgan de tancament per treballs de manteniment.

Seran resistents a una pressió de servei de 10 bar.

Incompatibilitats

Incompatibilitat dels materials i l'aigua

S'evitarà sempre la incompatibilitat de les canonades d'acer galvanitzat i coure controlant l'agressivitat de l'aigua. Pels tubs d'acer galvanitzat es consideraran agressives les aigües no incrustants amb contingut de ió clorur superiors a 250 mg/l. Per la seva valoració s'utilitzarà l'Índex de Lanjerier. Pels tubs de coure es consideraran agressives les aigües dolces i àcides (pH inferior a 6,5) i amb continguts alts de CO₂. Per la seva valoració s'utilitzarà l'Índex de Lucey.

Per als tubs d'acer galvanitzat, les condicions límit de l'aigua a transportar, a partir de les quals serà necessari un tractament, seran les de la següent taula:

Característiques	Aigua freda	Aigua calenta
Resistivitat (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Títol alcalimètric complet	1.60 mínim	1.60 mínim
Oxígen dissolt, mg/l	4.00 mínim	-
CO ₂ lliure, mg/l	30.00 màxim	15.00 màxim
CO ₂ agressiu, mg/l	5.00 màxim	-
Calci (Ca ²⁺), mg/l	32.00 mínim	32.00 mínim
Sulfats (SO ₄ ²⁻), mg/l	150.00 màxim	96.00 màxim
Clorurs (Cl ⁻), mg/l	100.00 màxim	71.00 màxim
Sulfats + Clorurs meq/l	-	3.00 màxim

Per als tubs de coure, les condicions límit de l'aigua a transportar, a partir de les quals serà necessari un tractament, seran les de la següent taula:

Característiques	Aigua freda i aigua calenta
pH	7.00 mínim
CO ₂ lliure, mg/l	no concentracions altes
Índex de Langelier (IS)	ha de ser positiu
Duresa total (TH), °F	5 mínim (no aigües dolces)

Per les canonades d'acer inoxidable, la qualitat es seleccionarà en funció del contingut de clorurs dissolts a l'aigua. Quan aquests no sobrepassin els 200 mg/l es pot utilitzar l'acer AISI-304. Per concentracions superiors es necessari utilitzar l'acer AISI-316.

Incompatibilitat entre materials

– *Mesures de protecció davant de la incompatibilitat entre materials*

S'evitarà acoplament de canonades i elements de metalls amb diferents valors de potencial electroquímic excepte quan segons el sentit de circulació d'aigua s'instal·li primer el menor valor.

En particular, les canonades de coure no es col·locaran abans de les conduccions d'acer galvanitzat, segons el sentit de circulació de l'aigua, per evitar l'aparició de fenòmens de corrosió per la formació de parells galvànics i arrossegament d'ions Cu⁺ cap a les conduccions d'acer galvanitzat, que accelerin el procés de perforació.

Igualment, no s'instal·laran aparells de producció d'A.C.S. de coure col·locats abans de canalitzacions d'acer.

Excepcionalment, per requisits insalvables de la instal·lació, s'admetrà l'ús de maneguets antielectrolítics, de material plàstic, en la unió del coure i l'acer galvanitzat.

S'autoritza, no obstant, l'acoplament de coure després d'acer galvanitzat, muntant una vàlvula de retenció entre ambdues canonades.

Es podrà acoplar a l'acer galvanitzat elements d'acer inoxidable.

En les beines passamurs, s'interposarà un material plàstic per evitar contactes inconvenients entre diferents materials.

PC 4 Manteniment i conservació

Interrupció del servei

En les instal·lacions d'aigua de consum humà que no es posin en servei després de 4 setmanes des de la seva finalització, o aqueles que romanguin fora de servei més de 6 mesos, es tancarà la seva connexió i es procedirà al seu buidatge.

Les escomeses que siguin utilitzades immediatament després de la seva finalització o que estiguin aturades temporalment, s'han de tancar en la conducció de subministrament. Les escomeses que no s'utilitzin durant 1 any han de ser taponades.

Nova posta en servei

En instal·lacions de descalcificació s'haurà d'iniciar una regeneració per arrancada manual.

Les instal·lacions d'aigua de consum humà que hagin estat posades fora de servei i buidades provisionalment han de ser rentades a fons per la nova posada en servei. Per a tal finalitat es podrà seguir el procediment següent:

– per omplir la instal·lació s'obrirà, al començament només una mica les claus de tancament, començant per la clau de tancament principal. A continuació, per evitar cops d'ariet i danys, es purgaran d'aire durant un temps les conduccions per obertura lenta de cada una de les claus de presa, començant per la més allunyada o la situada més alta, fins que no surti més aire. A continuació s'obriran totalment les claus de tancament i es netejaran les conduccions;

- una cop emplenades i netejades les conduccions i amb totes les claus de presa tancades, es comprovarà l'estanquitat de la instal·lació per control visual de totes les conduccions accessibles, connexions i dispositius de consum.

Manteniment de les instal·lacions

Les operacions de manteniment relatives a les instal·lacions de fontaneria recolliran detalladament les prescripcions contingudes per a aquestes instal·lacions en el Real Decret 865/2003 sobre criteris higienico-sanitaris per la prevenció i control de la legionelosis i, particularment, tot allò referit en l'Anex 3.

Els equips que necessitin operacions periòdiques de manteniment, tals com elements de mesura, control, protecció i maniobra, així com vàlvules, comportes i unitats terminals que han de quedar ocults, es situaran en espais que permetin l'accessibilitat.

S'aconsella situar les canonades en llocs que permetin l'accessibilitat al llarg del seu recorregut per facilitar la inspecció de les mateixes i dels seus accessoris.

En cas de comptabilització del consum mitjançant bateria de comptadors, els muntants, fins a cada derivació particular es considerarà que formen part de la instal·lació general, a efectes de conservació i manteniment ja que discorren per zones comuns de l'edifici.

Instal·lacions tèrmiques

ÍNDEX

I. MEMÒRIA	2
DP DESCRIPCIÓ PROJECTE	3
DP 1 Identificació i objecte del projecte	3
DP 2 Agents del projecte	3
DP 3 Situació i emplaçament	4
DP 4 Referències normatives	5
DP 5 Antecedents i condicionants	6
DP 6 Justificació de la solució adoptada	7
DP 7 Descripció de les obres i seqüència d'execució	8
DP 7 Descripció General. Programa de necessitats	8
DP 9 Relació de superfícies útils i construïdes	9
DP 10 Memòria constructiva	9
DP 10 Condicionants externs	10
EE Eficiència Energètica.....	16
EE 1 Justificació del capítol del CTE HE 0: Limitació del consum energètic	16
EE 2 Justificació del capítol del CTE HE 1: Limitació de la demanda energètica	23
EE 3 Justificació del capítol del CTE HE 2 RITE: Rendiment de les instal·lacions tèrmiques	32
EE 4 Justificació del capítol del CTE HE 3: Eficiència energètica il·luminació	34
GE Objectius de Generació d'Energia.....	36
GE 1 Producció d'aigua calenta sanitària amb fonts renovables	36
GE 2 Producció d'electricitat amb fonts renovables	47
GE 3 Monitoratge energètic	66
GE 4 Quadre resum dades del projecte fotovoltaic	68
GE 5 Mesures de PRL per a l'explotació de les instal·lacions de generació renovable	69
GE 6 Resum de la justificació per sol·licitar d'exempció d'instal·lar plaques solars tèrmiques per generar ACS	71
GP Pressupost	72
GP 1 Resum del pressupost	72
GP 2 Pressupost i amidaments	73
GP 3 Justificació de preus	78
II. PLÀNOLS	85

I. MEMÒRIA

DP DESCRIPCIÓ PROJECTE

DP 1 Identificació i objecte del projecte

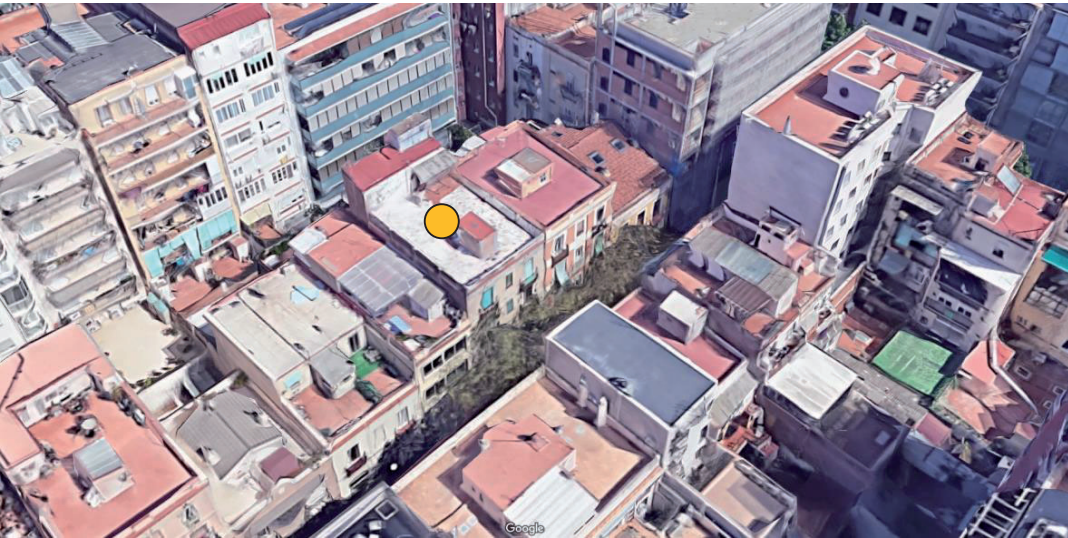
Projecte:	Projecte executiu de la rehabilitació d'edifici plurifamiliar al Passatge Gaiolà 15, de Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Exempció total d'instal·lació solar tèrmica generadora d'ACS, sent substituïda per instal·lació d'aerotèrmia i instal·lació de fotovoltaica complementaria, que no intervé en la generació d'ACS.
Emplaçament:	Passatge Gaiolà 15
Municipi:	08013, Barcelona, comarca del Barcelonès
Referència cadastral:	0938617DF3803H

DP 2 Agents del projecte

Promotor:	Empresa: IMHAB- Institut municipal d'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona. CIF: P5801915I Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 3388379-G Adreça: C/ Doctor Aiguader, 36 08003 Barcelona
Projectista/es:	Empresa: SEGUI ARQUITECTURA. SLP CIF: B62993449 Adreça: Joncar 47 Baixos 08005 Barcelona Representant: Marc Seguí Pié Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 38138551-C
Projectista/es:	Empresa: JAIME PROUS ARCHITECTS CIF: B6648449 Adreça: Rambla Catalunya, 120 Pral 3ª,08008 Barcelona Representant: Jaime Prous Martín Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 47642914-R

DP 3 Situació i emplaçament

L'edifici es situa al carrer Passatge Gaiolà número 15 de Barcelona, 08013 Barcelona.



DP 4 Referències normatives

En l'obra objecte del present estudi executiu de exempció d'instal·lació solar tèrmica, sent substituïda per instal·lació d'aerotèrmia, son aplicables les següents normatives:

- Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables i per la qual es modifiquen i es deroguen les Directives 2001/77/CE i 2003/30/CE.
- Decisió de la Comissió, de 1 de març de 2013, per la qual s'estableixen les directius per al càlcul pels estats membres de l'energia renovable procedent de les bombes de calor de diferents tecnologies, conforme al que es disposa a l'article 5 de la Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març de 2006, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i les seves modificacions posteriors.
- CTE-HE, actualització del Document Executiu d'estalvi d'energia del Codi Tècnic de la edificació, actualitzat el 2019.
- Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol de 2007, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE), en la seva darrera versió de setembre de 2013, la qual inclou les modificacions introduïdes al Reial Decret 238/2013, de 5 d'abril de 2013, que modifica determinats articles i instruccions tècniques del RITE.
- Reial Decret 865/2003, de 4 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris higiènic-sanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losi.
- Decret 21/2006 de la Generalitat de Catalunya relatiu a l'aigua, l'energia, els materials i sistemes constructius i els residus (Decret d'Ecoeficiència)
- Decret 352/2004, de 27 de juliol, pel qual s'estableixen les condicions higiènic-sanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi.
- Capítol 1, sobre instal·lacions solars tèrmiques, del títol 8 de l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona, en endavant OSB, aprovat en sessió de 25 de febrer de 2011, publicat al BOPB 20 de maig de 2011.
- Capítol 2, sobre instal·lacions solars fotovoltaïques, del títol 8 de l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona, en endavant OSB, aprovat en sessió de 25 de febrer de 2011, publicat al BOPB 20 de maig de 2011.
- Instrucció tècnica de sostenibilitat en projectes d'obres - Protocol REP Energia per a Edificis i Equipaments Municipals
- 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 accionado eléctricamente. Ensayos i requisitos para el marcado de equipos para agua caliente sanitaria. O posteriores modificaciones

Documents de referència

- Prestacions mitjanes estacionals de les bombes de calor per a la producció de calor en edificis. Publicat per l'“Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía” (IDAE).
- Factores d'emissions de CO2 i coeficients de pas a energia primària de diferents fonts d'energia final consumides al sector d'edificis a Espanya. Publicat per l'“Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía” (IDAE), versió del 20 de juliol de 2014 (amb data d'aplicació de 14 de gener de 2016), o posteriors.
- Nota aclaridora sobre la substitució de l'aportació solar mínima per a la producció d'ACS mitjançant bomba de calor aerotèrmica (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 la HE4 del CTE (IVACE 01/07/2016)

DP 5 Antecedents i condicionants

L'edifici objecte va ser construït fa més de 100 anys i la pressent separata d'energia forma part del projecte de rehabilitació de l'edifici on es modificarà la distribució interior per instal·lar un ascensor, ja que mai havia tingut ascensor.

El departament de patrimoni de l'exemple ha exigít que en la reforma es compleixin els següents punts:

- Conservar les dues façanes exteriors tal com van ser construïdes, podent actualitzar de forma parcial la façana del pati interior.
- Demoldre tota construcció superior a 1 m que hi ha en l'actual terrat de l'edifici i cap element que no sigui el tancament perimetral pot ser visible del carrer.

Degut als condicionants del departament de patrimoni, no és possible realitzar una millora del disseny constructiu conforme els criteris d'Autosuficiència Energètica, al no ser possible integrar algunes millores estructurals i conservar la façana tal com demana el departament de patrimoni.

L'agència d'energia de Barcelona va emetre una valoració favorable del projecte bàsic presentat, amb esmenes que s'incorporarien en el projecte executi. En le present document es resoldran les esmenes plantejades en l'informe de l'agència de l'energia.

La situació del passatge Gaiolà en la ciutat de Barcelona no permet ser connectat a una xarxa energètica de districte, no hi ha la infraestructura de repartiment del fred o calor instal·lada.

El fet que el edifici del Passatge Gaiolà 15 disposi només de 6 habitatges, per dues persones cada habitatge (el segon dormitori és un estudi), implica que el cost d'instal·lar un punt de consum energètic connectat a la xarxa de districte és molt elevat, al ser necessari realitzar l'estesa de conduccions tèrmiques entre la producció i el passatge Gaiolà.

Al ser el passatge Gaiolà un passatge de tipus peatonal arbrat urbanitzat no fa gaire temps, garanteix una gran probabilitat que el departament de patrimoni de l'ajuntament s'oposi a obrir la totalitat del passatge per instal·lar la xarxa de distribució d'energia.

En resposta al requeriment que l'edifici ha complir l'exigència de consum quasi nul, d'obligat compliment en els edificis nous de titularitat pública conforme l'establert en el “*Real Decreto 564/2017*”: L'edifici no és un edifici nou, és un edifici remodelat que conservarà estructures arquitectòniques antigues per petició expresa del departament de patrimoni, no sent aplicables els requeriments d'autosuficiència energètica, tot i no ser aplicables aquets requeriments d'autosuficiència energètica, l'edifici disposarà dels elements de consum més eficients del mercat i dispoarà de la màxima producció d'energia renovable.

DP 6 Justificació de la solució adoptada

En resposta a l'esmena de que cal conèixer el consum de l'equipament, o edifici. Es preveu que tots els equips consumidors d'energia, que disposen de sistemes de monitoratge integrats pel fabricant, es connectin, conforme l'establert, a l'última versió del *“Protocol de Monitoratge Energètic d'edificis, Equipaments Municipals i instal·lacions Renovables”* de l'agència de l'energia de l'ajuntament de Barcelona, ja sigui amb la plataforma pròpia de l'ajuntament o una que sigui compatible amb els equips instal·lats.

La solució adoptada per produir l'aigua calenta sanitària i la climatització és per mitjà d'equips d'aerotèrmia. Per justificar la solució, s'ha seguit el “PROCEDIMENT DE JUSTIFICACIÓ PER A L'EXEMPCIÓ DE PLAQUES SOLARS TÈRMiques PER A LA PRODUCCIÓ D'ACS PER SUBSTITUCIÓ AMB BOMBA DE CALOR” redactat per l'Agència d'energia de Barcelona amb data d'actualització 24/07/2017.

Es projecta un sistema d'aerotèrmia individualitzat per cadascun dels habitatges per tal de poder generar l'aigua calenta sanitària i la climatització. El local al no estar definit el seu ús disposarà d'un sistema del mateix tipus que els habitatges a efectes de càlcul. Un cop definit l'ús del local es realitzarà el dimensionament i col·locació del sistema definitiu de producció d'ACS del local.

La unitat interior del sistema d'aerotèrmia disposa d'acumulació d'ACS independent de la climatització amb una capacitat de 177 litres a 55°C per equip interior.

Al estar tots els equips exteriors situats en el terrat al voltant del nou pati de l'edifici, disposen de suficient ventilació natural, però seran situats i separats i orientats conforme les recomanacions del fabricant dels equips.

Els equips d'aerotèrmia tindran una instal·lació solar fotovoltaica associada reduint les emissions de CO₂ dels equips d'aerotèrmia. L'excedent generat de la instal·lació solar és autoconsum compartit per les diferents vivendes de l'edifici plurifamiliar amb compensació d'excedents. El local també es beneficiarà d'aquets excedents un cop estigui definit el seu ús i es realitzi activitat en el local.

El sistema fotovoltaic es situarà en el terrat situat en la última planta, per tal de poder aprofitar el màxim la irradiació solar, es situaran dues zones de panells en la part central del terrat evitant les ombres internes o externes al edifici, tal com es mostra en els plànols adjunts.

La instal·lació fotovoltaica destinarà la seva producció energètica per l'autoconsum dels habitatges i el local de l'edifici. Els excedents generats seran injectats a la xarxa de distribució elèctrica. La instal·lació projectada complirà els requisits establerts per la companyia elèctrica així com totes les normatives d'obligat compliment.

El present projecte s'elabora amb els següents compromisos:

- Compleix amb els requisits en matèria energètica que són d'aplicació al projecte.
- En el projecte executiu es donarà compliment a les exigències definides en el Capítol 4 del PROTOCOL REP ENERGIA PER A EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS, mitjançant la indicació dels objectius vinculats en l'elaboració del projecte executiu. El present projecte defineix els objectius que seran vinculants al projecte executius per tal de donar compliment al Capítol 4.
- Revisar els condicionants externs (arquitectònics, urbanístics, patrimonials o funcionals) que poden ser factors de limitació en l'assoliment dels objectius o compliment de les exigències energètiques. En el projecte executiu arquitectònic es defineixen els condicionants externs de limitació en el present projecte, a nivell energètic, l'únic condicionant són les ombres projectades en la coberta. Aquest és l'únic element que no permet realitzar una generació elèctrica més elevada. Tot i així, tal i com es defineix en el present projecte, aquest complirà amb el requerit per la normativa vigent.

DP 7 Descripció de les obres i seqüència d'execució

Es projecta una reforma integral de l'edifici plurifamiliar, aquesta es defineix en el projecte d'arquitectura “Projecte executiu de la rehabilitació d'edifici plurifamiliar al Passatge Gaiolà 15, de Barcelona”.

El local al no estar confirmat el seu ús i distribució, només es realitzaran les instal·lacions de les escomeses d'aigua, llum, registre d'entrada de telecomunicacions i sanejament, restant per a una futura intervenció la finalització de les instal·lacions.

A efectes de càlcul de la instal·lació solar tèrmica de referència el local té el mateix consum d'ACS que un habitatge i una potència de climatització de 11 kW superior als 4,5 kW d'un habitatge. Un cop es confirmi l'ús i distribució del local es realitzarà la revisió dels valors de les demandes de calefacció i ACS del local.

En relació a la Separata d'energia, les obres a realitzar seran les pròpies de la instal·lació dels equips d'aerotèrmia i la instal·lació fotovoltaica.

Els passos d'instal·lacions d'aerotèrmia hauran de preveure la instal·lació de les canonades necessàries fins a cadascun dels elements interiors de climatització i generació d'aigua calenta sanitària.

La instal·lació fotovoltaica es realitzarà una vegada s'hagin finalitzat les obres del terrat. La instal·lació requerirà de una estructura metàl·lica anclada al paviment i que permeti una orientació favorable per la irradiació solar.

Es preveu la instal·lació de diverses estructures metàl·liques al centre del terrat, la col·locació dels panells, la canalització dels mateixos panells fins l'inversor, les proteccions elèctriques, el seccionador i el comptador d'energia produïda que es situaran en la centralització de comptadors de l'edifici. Prèviament, ja s'hauran deixat els espais necessaris per la canalització a cadascun dels pisos del bloc plurifamiliar així com les seves connexions.

Al ser l'alçada dels panells fotovoltaics inferior a l'alçada màxima de l'edifici, es considera obra menor a nivell de permisos de construcció.

Al no estar l'edifici objecte en una zona d'exclusió d'instal·lació de panells solars per interferència amb el tràfic aeri, es pot realitzar la instal·lació de panells solars fotovoltaics.

DP 7 Descripció General. Programa de necessitats

La instal·lació de producció energètica es preveu amb sistema de aerotèrmia, per tant, es justificarà el seu rendiment en comparació amb una instal·lació solar tèrmica. El procediment de justificació serà d'acord al “PROTOCOL REP ENERGIA PER A EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS” i al “PROCEDIMENT DE JUSTIFICACIÓ PER A L'EXEMPCIÓ DE PLAQUES SOLARS TÈRMiques PER A LA PRODUCCIÓ D'ACS PER SUBSTITUCIÓ AMB BOMBA DE CALOR” de l'agència d'energia de Barcelona.

La distribució de l'electricitat serà per abastar les vivendes del bloc, cadascuna disposarà del seu comptador per saber el percentatge d'energia autoconsumida. En el cas de que hi hagués un sobrant d'energia, aquest es bolcaria a la xarxa general d'electricitat en forma de compensació d'excedents. Per tant, s'haurà de consensuar amb la distribuïdora la distribució dels beneficis obtinguts per la venta d'energia renovable entre els 6 habitatges i el local de l'edifici.

La demanda d'ACS, per persona, a 60°C és de 28 litres / dia conforme CTE, en un edifici residencial privat, el local serà calculat el seu consum d'ACS un cop sigui definit el seu ús.

DP 9 Relació de superfícies útils i construïdes

En el present apartat es defineixen les superfícies útils i construïdes de totes les plantes:

SUPERFÍCIES TOTALS			
ESTANÇA		SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUÏDA
PB	ZONES COMUNS + LOCAL COMERCIAL	128,57 m²	156,73 m²
P1	PLANTA	104,26 m²	128,70 m²
P2	PLANTA	97,68 m²	122,93 m²
P3	PLANTA	97,68 m²	122,93 m²
TOTAL		428,19 m²	531,13 m²

DP 10 Memòria constructiva

En relació a la memòria constructiva de l'apartat corresponent a Energia, es detallen els condicionants constructius.

El local tindrà un sistema equivalent al de les vivendes de tipus aerotèrmia que serà definit al confirmar l'ús del local i la seva ocupació màxima.

Els elements relacionats amb Energia de la instal·lació són la instal·lació de aerotèrmia i els panells fotovoltaics. Les dues instal·lacions donaran servei al bloc projectat i compliran amb els requisits establerts per totes les normatives d'aplicació.

La instal·lació d'aerotèrmia serà individual per cada habitatge. Cada equip exterior d'aerotèrmia es muntarà sobre de suports metàl·lics i de goma per evitar qualsevol tipus de vibració cap a les plantes inferiors.

Cada habitatge disposarà, en el interior de la habitatge, un fancoil per la climatització de la habitatge el qual es situarà en el fals sostre dels banys. Aquest fancoil s'anclarà en el sostre i disposarà dels elements d'ancoratge recomanats per el industrial per tal d'evitar possibles sorolls per la vibració.

Els fancoils de climatització impulsaran aire cap a les estances de la casa per mitjà de conductes aïllats i amb reixes situades en la part superior de les estances.

En el local al no estar definit el seu ús s'ha suposat que tindrà un fancoil de climatització de 11 kW més potent que el de les vivendes, per poder realitzar els càlculs. Un cop definit l'ús del local i les seves necessitats de climatització i ACS, es revisarà tot el sistema de climatització i ACS del local.

El sistema d'aerotèrmia disposarà d'una unitat interior amb dipòsit d'acumulació d'ACS i dipòsit d'inèrcia, estan disposades en les cuines, la del local serà ubicada un cop es defineixi la seva distribució interna.

La distribució de l'aigua climatitzada del fancoil i del ACS es realitzarà pel fals sostre de les vivendes, evitant realitzar canonades emportades en els elements estructurals que no es modifiquin de l'edifici.

En el cas del local un cop es defineixi el seu us es realitzarà la instal·lació de les canonades de climatització i ACS, evitant sempre que sigui possible l'emportat de les canonades.

En relació a la instal·lació de panells fotovoltaics, es realitzarà una estructura metàl·lica anclada al sostre del terrat per cada grup de panells solars per tal de poder anclar els panells a aquesta estructura.

La estructura de suport dels panells solars complirà amb els barems establerts per CTE i seran resistents a les inclemències del temps.

Els panells fotovoltaics es col·locaran sobre de la estructura i s'interconnectaran amb l'inversor, seccionador, proteccions elèctriques i comptador d'energia produïda situats en la centralització de comptadors en la planta baixa.

Les connexions entre els panells i l'inversor es realitzaran per mitjà dels patis d'instal·lacions previstos en planta.

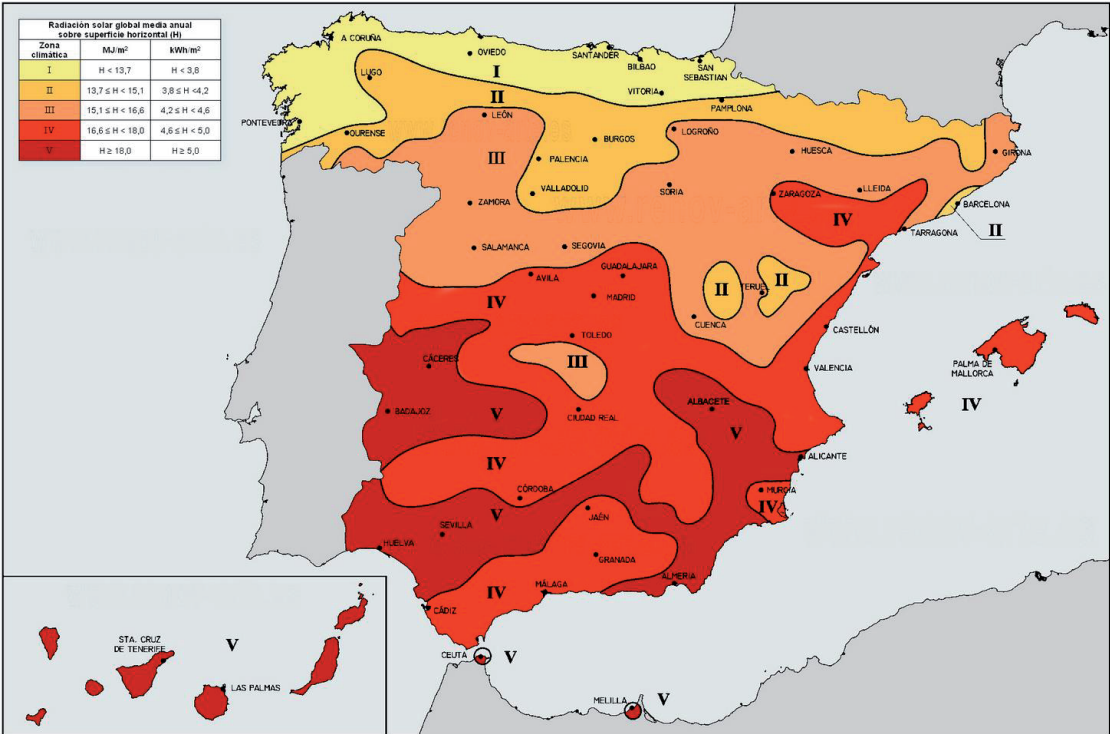
DP 10 Condicionants externs

Els condicionants externs establerts són els següents:

- Irradiació solar disponible
- Possibles ombres per edificis colindants i elements del propi edifici
- Condicions ambientals de la localització

Irradiació solar disponible

En relació a la radiació solar i condicionants climàtics, el CTE-HE inclou un mapa de l'energia mitja diària irradiada per m², dividit en 4 zones climàtiques en funció de l'energia solar mitja diària per m² en alineació horitzontal :



- Conforme el CTE-HE, el municipi de Badalona està en la zona II i la seva irradiació solar mitja diària és de 13,7 - 15,1 MJ/m², que equivalen a 3,8 - 4,2 kWh/m².

- En la taula següent es mostra els valors de la Irradiància solar al municipi de Barcelona conforme l'Atles Solar de Catalunya (ICAEN, 2000):

Mes de l'any	Irradiació solar diària MJ/m² conforme Atles solar de Catalunya	Irradiació solar diària kWh/m² conforme Atles solar de Catalunya
Gener	7.94	2.2
Febrer	11.07	3.1
Març	15.43	4.3
Abril	20.03	5.6
Maig	23.51	6.5
Juny	24.94	6.9
Juliol	23.91	6.6
Agost	20.66	5.7
Setembre	16.15	4.5
Octubre	11.57	3.2
Novembre	8.14	2.3
Desembre	6.8	1.9
Mitja mensual	15.87	4.4

Les dades de l'Atles Solar de Catalunya, al ser referides a un territori més concret difereixen lleugerament de les dades del CTE, ja que el CTE preveu una irradiació mitjana diària anual de 4,2 kWh i l'Atles solar ha mesurat 4,4, aquesta diferència és del ordre d'un 5%, valor petit, però a efectes de càlcul en aquet cas concret utilitzarem les dades de l'Atles Solar de Catalunya.

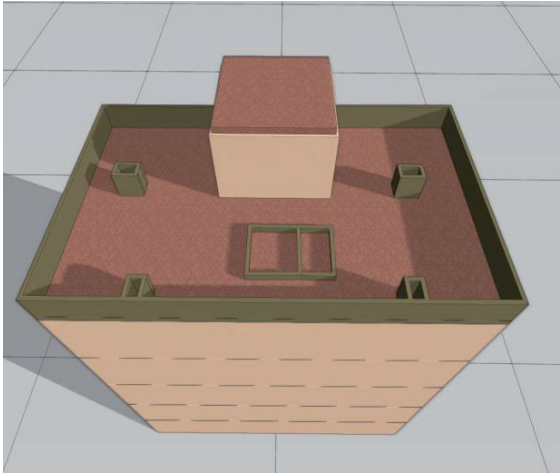
Conforme la irradiació diària mitja anual de 4,4 kWh per metre quadrat, la màxima energia solar disponible és de 1.606 kWh anuals per metre quadrat.

Aquet valor d'energia serà emprat per realitzar els càlculs de la instal·lació solar tèrmica tipus i la instal·lació solar fotovoltaica proposada.

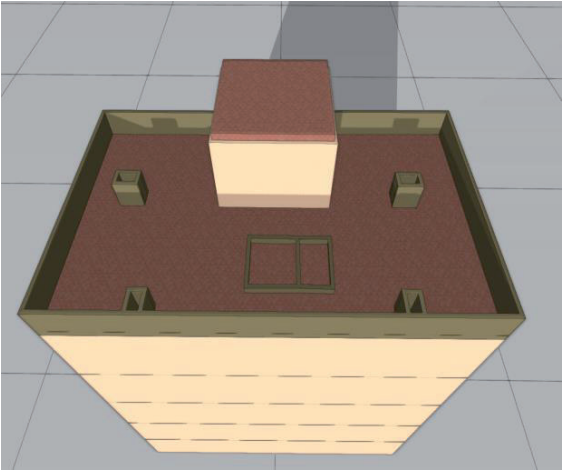
Possibles ombres per edificis colindants i elements del propi edifici

En relació a les possibles ombres generades per el propi edifici i els colindants, s'han simulat les ombres que actualment es produeixen en el terrat de l'edifici i tenen unvalor igual o superior al 15% de la radició solar mitja.

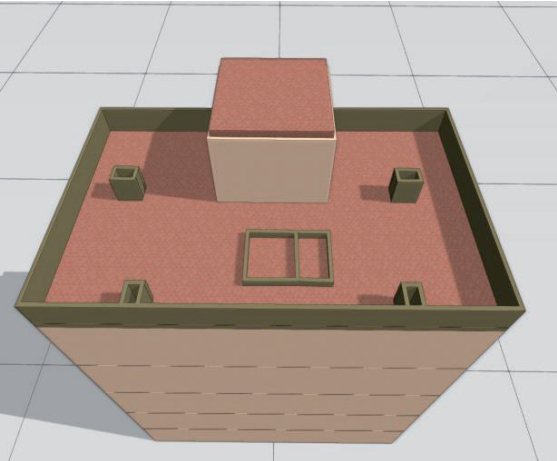
Hivern: 22 de desembre – 10h



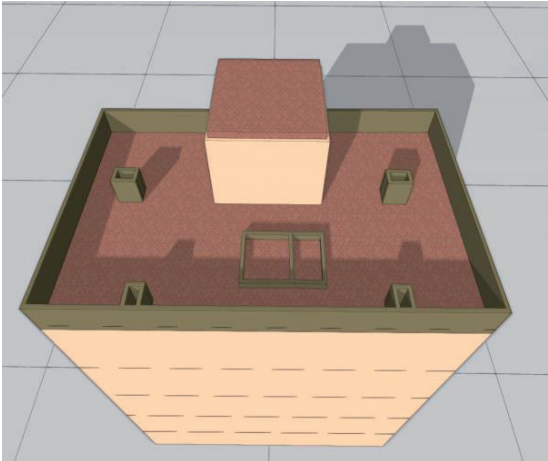
Hivern: 22 de desembre – 16h



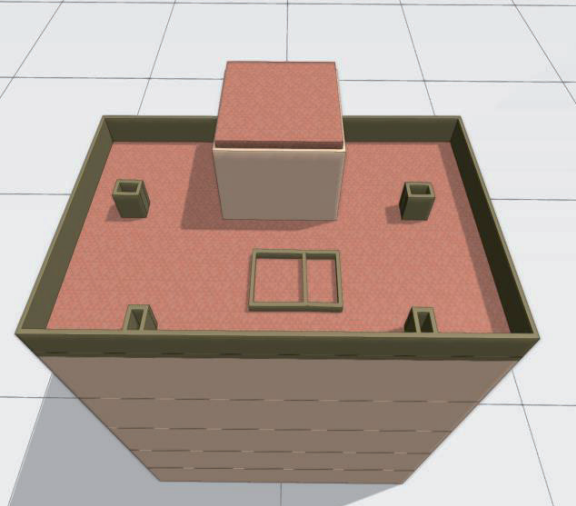
Primavera: 22 de març – 10h



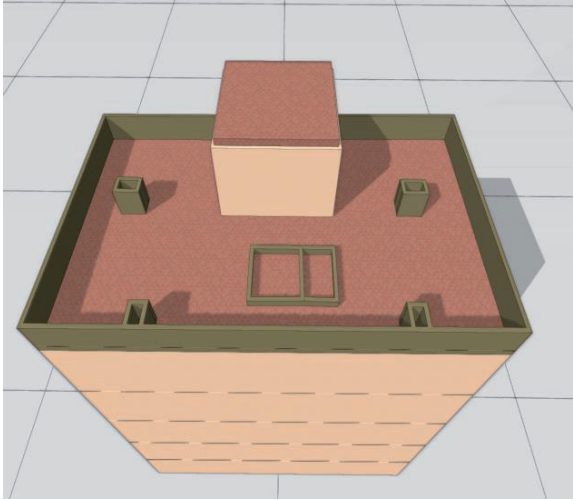
Primavera: 22 de març – 16h



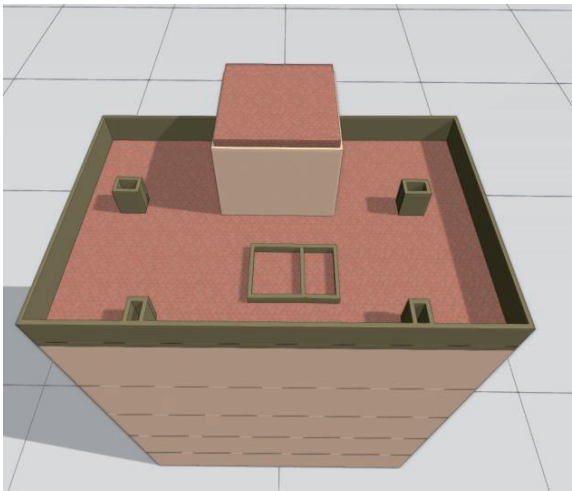
Estiu: 22 de juny – 10h



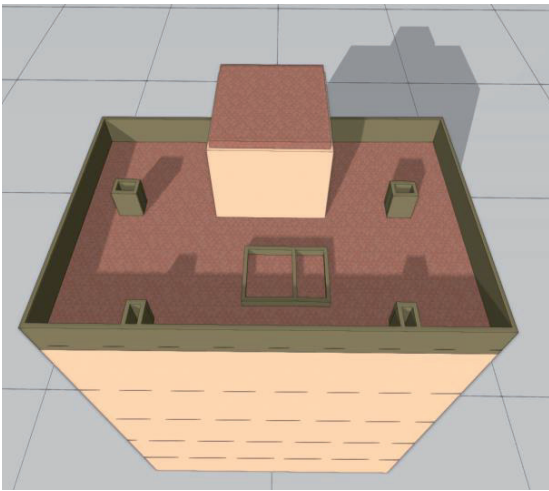
Estiu: 22 de juny – 16h



Tardor: 22 de setembre – 10h



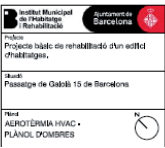
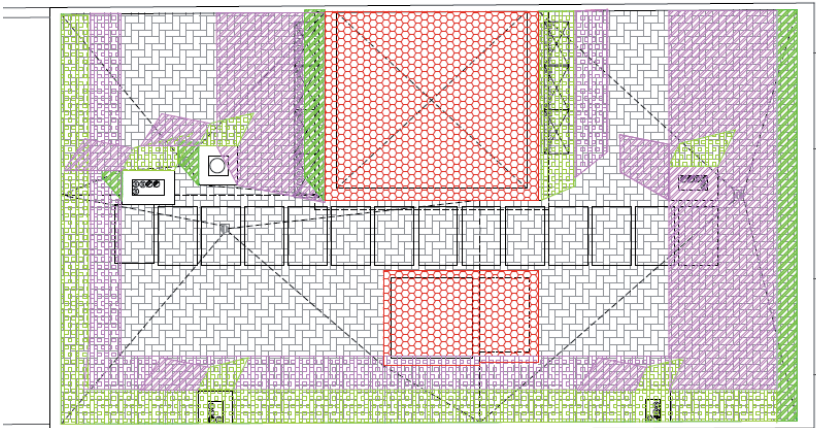
Tardor: 22 de setembre – 16h



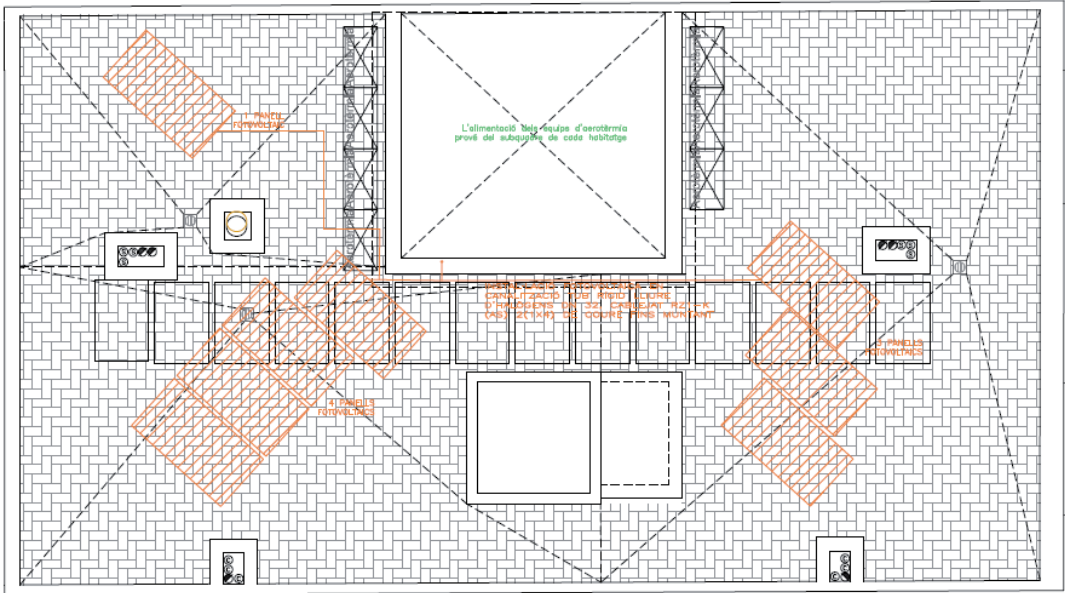
Al reduir l'alçada de tota construcció en el terrat a només de 1 m d'alçada, el cobert de l'antiga escala d'accés al terrat, disminueix la seva alçada, reduint la superfície afectada per ombres.

S'adjunta captura del plànol de la coberta prevista en l'edifici, on s'han superposat totes les zones amb ombres de més del 15% de la mitjana anual i s'han marcat els patis d'instal·lacions i la comporta d'accés al terrat com zones on no és possible instal·lar panells fotovoltaics:

Llegenda	
	Ombres de més del 15% estiu matí
	Ombres de més del 15 % estiu tarda
	Ombres de més del 15% hivern matí
	Ombres primavera tarda
	Zones no ocupables, per ser patis o zones d'accés



Tal com s'observa en la imatge, les superfícies lliures d'ombres en la coberta de l'edifici no permeten posar gaires panells fotovoltaics. El el projecte bàsi es mencionava una capacitat màxima de 7 panells, al reduir l'alçada de tota la coberta a només d'un metre, conforme les disposicions de patrimoni, es pot incloure un 8º panell fotovoltaic, quedant la disposició dels panells solats fotovoltaics conforme la següent captura d'un dels plànols adjunts:



Conforem l'espai existent, els condicionants de patrimoni i les ombres, no és possible instal·lar més de 8 panells fotovoltaics en l'edifici objecte i garantir unes pe'rdues per ombres del 14% o inferiors, conforme CTE.

Condicions ambientals de la localització

En relació als condicionants ambientals de la localització, es detalla el següent:

- Emplaçament: Barcelona
- Altitud sobre el nivell del mar: 12 m
- Percentil per a hivern: 97.5 %
- Temperatura seca a l'hivern: 1.20 °C
- Humitat relativa a l'hivern: 90 %
- Velocitat del vent: 3.6 m/s
- Temperatura del terreny: 6.40 °C
- Percentatge de majoració per l'orientació N: 20 %
- Percentatge de majoració per l'orientació S: 0 %
- Percentatge de majoració per l'orientació E: 10 %
- Percentatge de majoració per l'orientació O: 10 %
- Suplement d'intermitència per a calefacció: 5 %
- Percentatge de majoració de càrregues (Hivern): 0 %

En quant a l'exigència de qualitat de l'ambient, els límits que compleixen en la zona es determina a continuació:

Paràmetres	Límit
Temperatura operativa a l'estiu (°C)	23 < T < 25
Humitat relativa a l'estiu (%)	45 < HR < 60
Temperatura operativa a l'hivern (°C)	21 < T < 23
Humitat relativa a l'hivern (%)	40 < HR < 50
Velocitat mitja admissible amb difusió per mescla (m/s)	V < 0.13

A continuació, es mostren els valors de condicions interiors de disseny a utilitzar:

Referència	Condicions interiors de disseny		
	Temperatura d'estiu	Temperatura d'hivern	Humitat relativa interior
Bany / Lavabo	24	21	50
Cuina	24	21	50
Dormitori	24	21	50
Estar - menjador	24	21	50
Passadís / Distribuïdor	24	21	50
Saló / Menjador	24	21	50

La temperatura de l'aigua potable de la xarxa i la temperatura mitja de l'aire condiona el rendiment dels equips d'aerotèrmi per generar Aigua Calenta Sanitaria a 55°C, formant part dels condicionants de disseny.

La taula següent mostra les temperatures mitjanes de l'aire i l'aigua de la xarxa al municipi de Barcelona:

	T º Ambiente (°C)	T º Red (°C)
Enero	8,8	9,0
Febrero	9,5	10,0
Marzo	11,1	11,0
Abril	12,8	12,0
Mayo	16,0	14,0
Junio	19,7	17,0
Julio	22,9	19,0
Agosto	23,0	19,0
Septiembre	21,0	17,0
Octubre	17,1	15,0
Noviembre	12,5	12,0
Diciembre	9,6	10,0
Anual	15,3	14,0

EE Eficiència Energètica

EE 1 Justificació del capítol del CTE HE 0: Limitació del consum energètic

Les obres a realitzar en l'edifici són de rehabilitació i tal i com defineix el CTE HE 0, en el seu àmbit d'aplicació:

Esta sección es de aplicación a:

- a) *edificios de nueva construcción;*
- b) *intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:*
 - *ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m²;*
 - *cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m²;*
 - *reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.*

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

Puede entenderse por cambio de uso tanto el referido al uso característico del edificio como el referido a una o varias unidades de uso y, por reforma, toda aquella intervención en edificios existentes que no consista en una ampliación o en un cambio de uso.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) *los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;*
- b) *construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;*
- c) *edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;*
- d) *edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².*

En el cas concret de l'edifici objecte, al estar la façana protegida per patrimoni de l'ajuntament de Barcelona, es considera que és una exepció 2.a) d'aplicar el CTE H0.

En el cas de l'àmbit d'aplicació del CTE HE1, al existir una exempció en edificis protegits:

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) *los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;*

Al estar la façana protegida, queda exclosa de la aplicació del compliment del CTE HE1, al igual que els altres elements del edifici protegits pel departament de patrimoni del ajuntament de Barcelona.

A part del CTE HE, s'ha revisat la *Guia de la renovació energètica d'edificis d'habitatges – Envolupant tèrmica i instal·lacions* del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. En aquesta es determina que la obra objecte d'aquest projecte, es del Grup 2 ja que l'edifici no supera els 1.000m². Al ser de Grup 2, no s'assimila a obra nova.

Tal i com es determina en l'annex E del CTE HE1, els valors objectius són els següents:

Tabla E.1. Transmitancia del elemento [W/m² K]

Transmitancia del elemento [W/m ² K]	Zona Climática					
	α	A	B	C	D	E
U _M	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
U _S	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
U _C	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

U_M: Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

U_S: Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

U_C: Transmitancia térmica de cubiertas

Tabla E.2. Transmitancia térmica de huecos [W/m² K]

Transmitancia térmica de huecos [W/m ² K]		α	A	B	C	D	E
Captación solar	Alta	5.5 – 5.7	2.6 – 3.5	2.1 – 2.7	1.9 – 2.1	1.8 – 2.1	1.9 – 2.0
	Media	5.1 – 5.7	2.3 – 3.1	1.8 – 2.3	1.6 – 2.0	1.6 – 1.8	1.6 – 1.7
	Baja	4.7 – 5.7	1.8 – 2.6	1.4 – 2.0	1.2 – 1.6	1.2 – 1.4	1.2 – 1.3

NOTA: Para el factor solar modificado se podrá tomar como referencia, para zonas climáticas con un verano tipo 4, un valor inferior a 0,57 en orientación sur/sureste/suroeste, e inferior a 0,55 en orientación este/oeste.

Els tancaments definits a continuació, compleixen amb l'objectiu establert per la normativa vigent.

Anàlisis tancaments projectats

Analitzem els tancaments projectats per verificar el seu compliment. A continuació es detalla cadascun dels tancaments existents comparant-los amb els tancaments projectats indicant la reducció de la transmitància tèrmica.

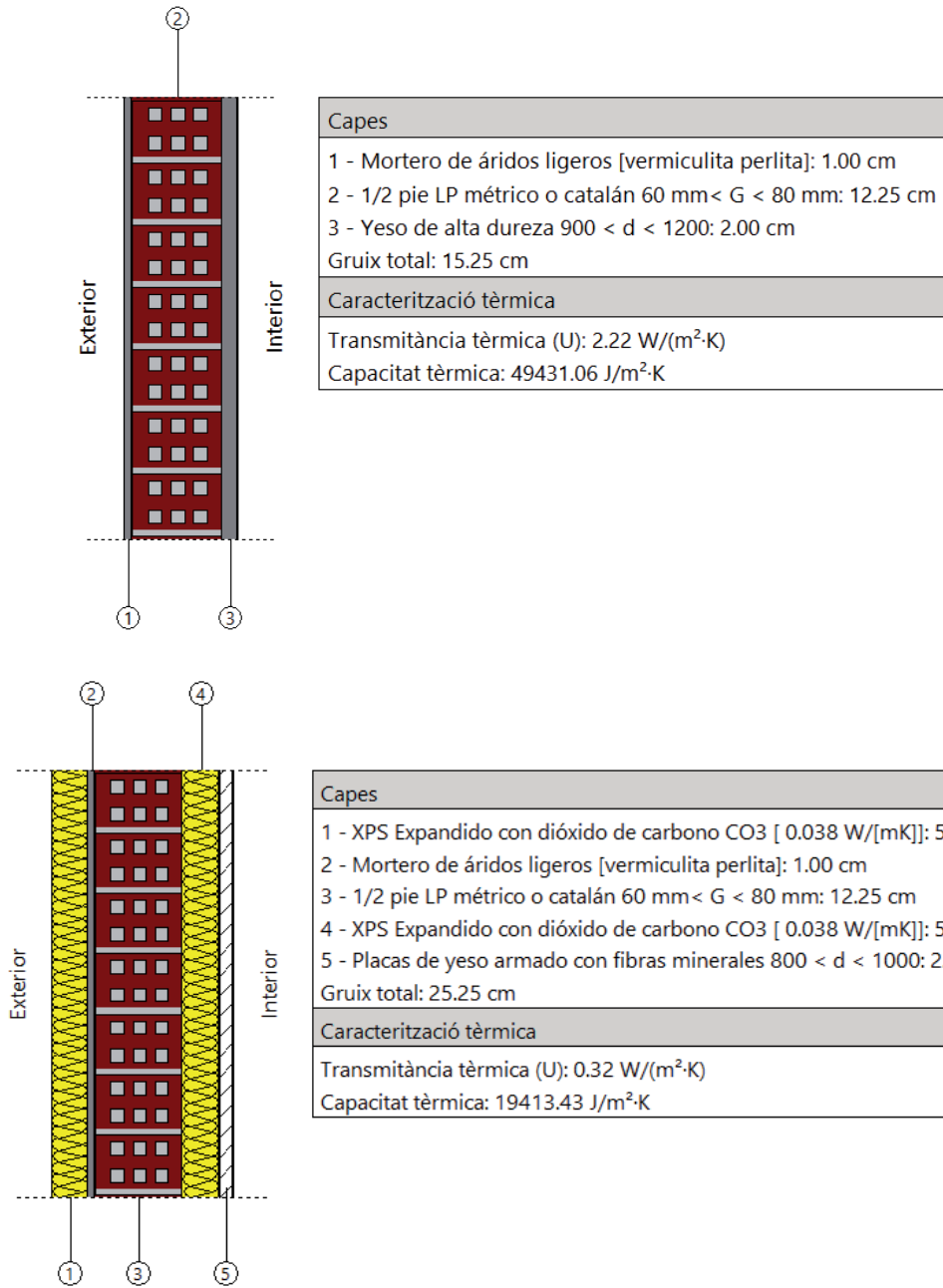
Els valors definits en els tancaments opacs de l'edifici i la fusteria, són valors no definitius ja que aquests es definiran en el projecte executiu. La voluntat de definir-los en projecte executiu és la de garantir que, com a mínim, compliran amb l'establert per la normativa vigent i a la vegada, siguin suficientment eficients com per complir amb els requisits establerts per els Requeriments d'Autosuficiència Energètica.

Finestres

Les finestres actuals són d'envidrament senzill de 6mm amb fusteria de fusta sense ruptura de pont tèrmic. Es determina que la transmitància tèrmica actual dels vidres és de 6,80 W/(m²K). L'envidrament projectat és d'envidrament doble de baixa emissivitat de 1,2 W/(m²K) i la fusteria és amb doble ruptura de pont tèrmic.

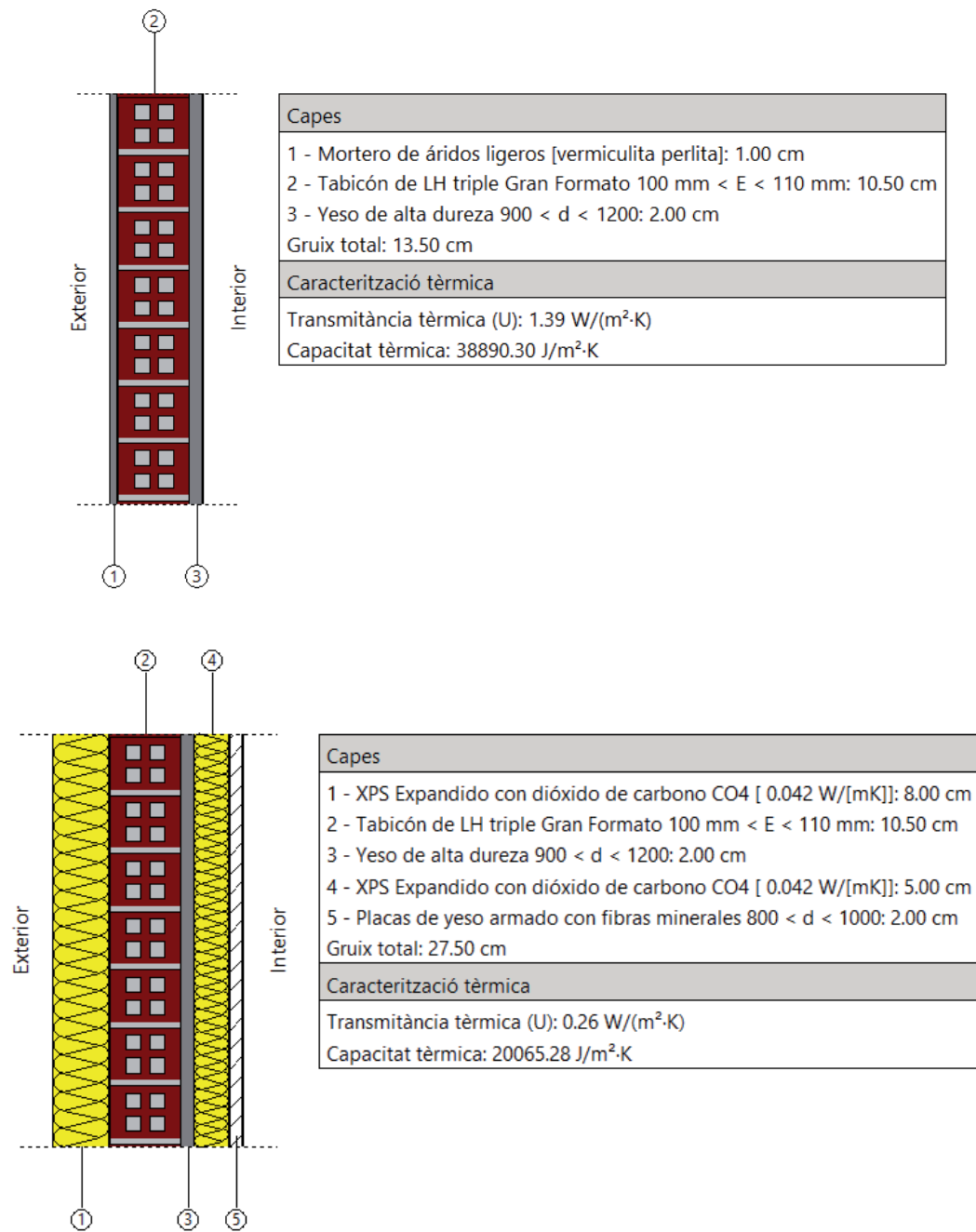
El nou envidrament projectat implica una reducció de la transmitància tèrmica de un 82%.

Tancament vertical - celobert



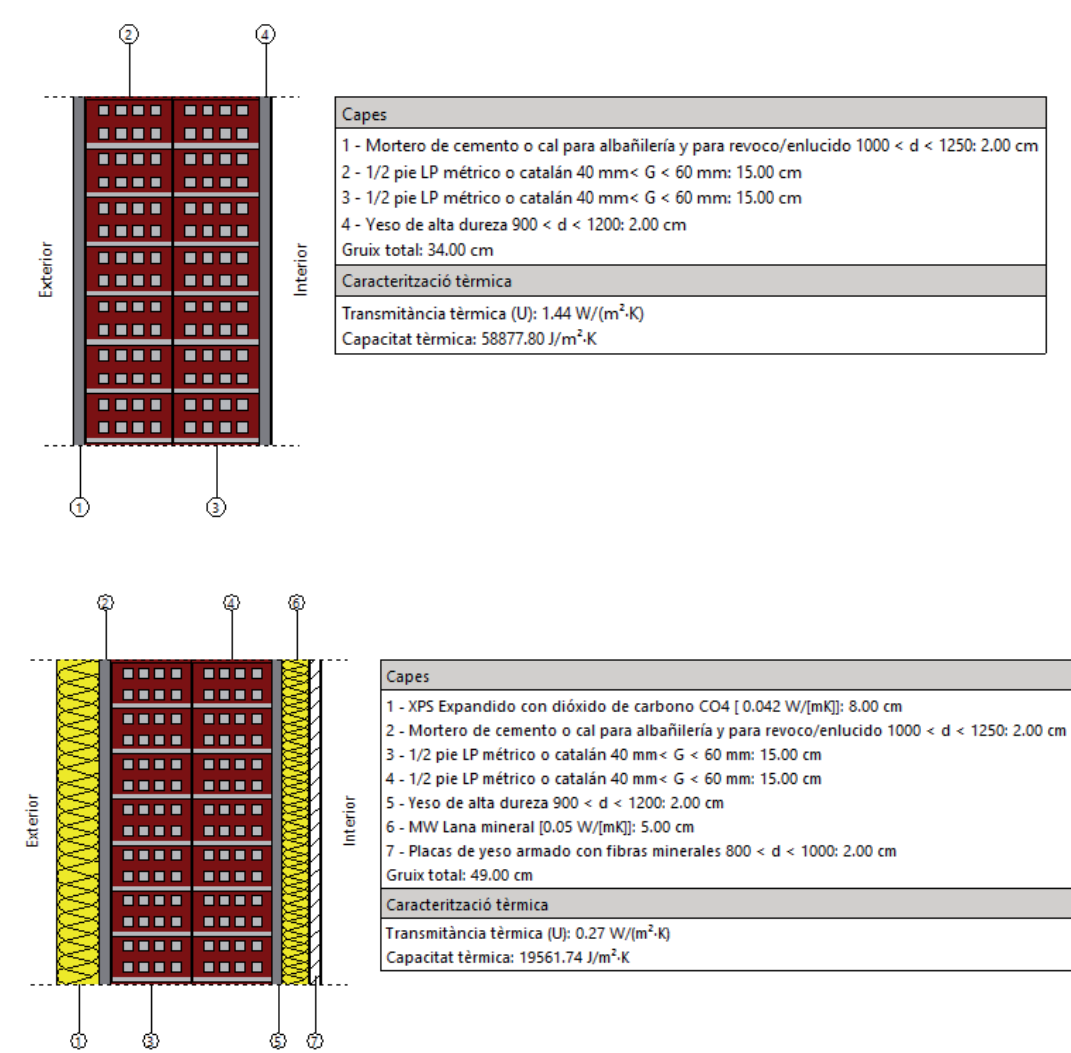
El nou tancament projectat implica una reducció de la transmitància tèrmica de un 85,56%.

Tancament vertical – Façana posterior



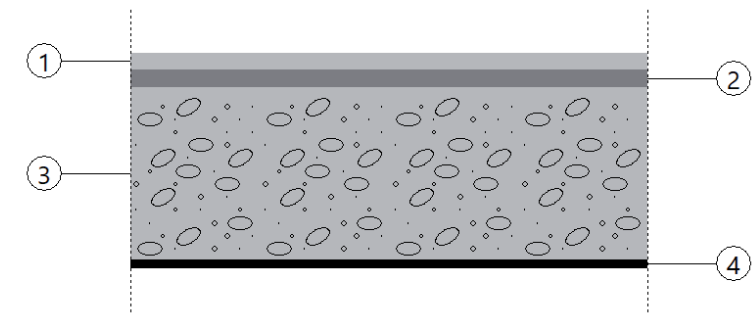
El nou tancament projectat implica una reducció de la transmitància tèrmica de un 81,29%.

Tancament vertical – Façana principal

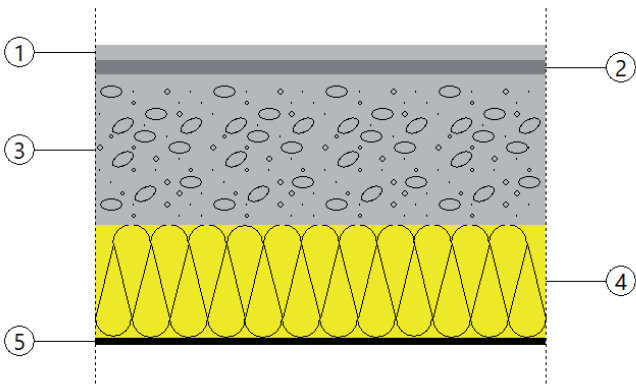


El nou tancament projectat implica una reducció de la transmitància tèrmica de un 81,25%.

Tancament horitzontal – Solera



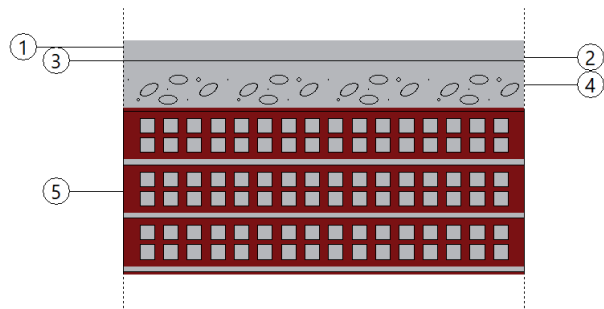
Capes
1 - Plaqueta o baldosa de gres: 2.00 cm
2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]: 2.00 cm
3 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300: 20.00 cm
4 - Betún fieltro o lámina: 1.00 cm
Gruix total: 25.00 cm
Caracterització tèrmica
Resistència tèrmica: 0.22 (m²·K)/W



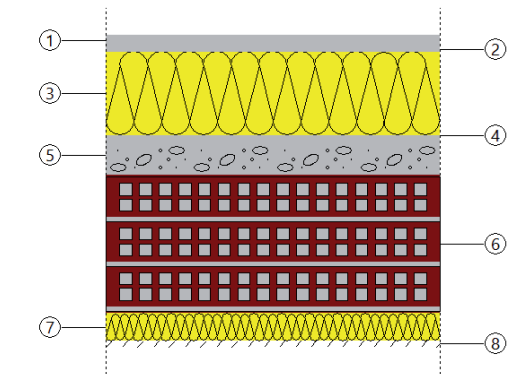
Capes
1 - Plaqueta o baldosa de gres: 2.00 cm
2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]: 2.00 cm
3 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300: 20.00 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO4 [0.042 W/[mK]]: 15.00 cm
5 - Betún fieltro o lámina: 1.00 cm
Gruix total: 40.00 cm
Caracterització tèrmica
Resistència tèrmica: 3.79 (m²·K)/W

El nou tancament projectat implica una reducció de la transmitància tèrmica de un 94,20%.

Tancament horitzontal – Coberta



Capes
1 - Azulejo cerámico: 2.00 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800: 1.00 cm
3 - Betún fieltro o lámina: 0.10 cm
4 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800: 7.00 cm
5 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm: 25.00 cm
Gruix total: 35.10 cm
Caracterització tèrmica
Coefficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 2.04 W/(m²·K)
Coefficient de transmissió tèrmica (calefacció): 2.38 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 132183.85 J/m²·K



Capes
1 - Azulejo cerámico: 2.00 cm
2 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800: 1.00 cm
3 - EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]: 15.00 cm
4 - Betún fieltro o lámina: 0.10 cm
5 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800: 7.00 cm
6 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm: 25.00 cm
7 - EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]: 5.00 cm
8 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000: 1.00 cm
Gruix total: 56.10 cm
Caracterització tèrmica
Coefficient de transmissió tèrmica (refrigeració): 0.21 W/(m²·K)
Coefficient de transmissió tèrmica (calefacció): 0.21 W/(m²·K)
Capacitat tèrmica: 55365.71 J/m²·K

El nou tancament projectat implica una reducció de la transmitància tèrmica de un 89,71%.

EE 2 Justificació del capítol del CTE HE 1: Limitació de la demanda energètica

A continuació s'adjunta la justificació del compliment de l'exigència energètica HE1 calculada amb el mateix programa que s'ha claulat l'etiqueta energètica de l'edifici objecte.

**Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:
Condicions per al control de la demanda energètica**

1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA..... 3

1.1. Condicions de l'envolupant tèrmica..... 3

1.1.1. Transmissió de l'envolupant tèrmica.....3

1.1.2. Control solar de l'envolupant tèrmica..... 3

1.1.3. Permeabilitat a l'aire de l'envolupant tèrmica..... 3

1.2. Limitació de descompensacions..... 4

2. INFORMACIÓ SOBRE L'EDIFICI..... 4

2.1. Zonificació climàtica..... 4

2.2. Agrupacions de recintes..... 4

3. DESCRIPCIÓ GEOMÈTRICA I CONSTRUCTIVA DEL MODEL DE CÀLCUL..... 4

3.1. Caracterització dels elements que componen l'envolupant tèrmica..... 4

3.1.1. Tancaments opacs..... 4

3.1.2. Buits.....5

3.1.3. Ponts tèrmics..... 6

3.2. Caracterització dels elements afectats per la comprovació de la limitació de descompensacions..... 6

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:
Condicions per al control de la demanda energètica

1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA

1.1. Condicions de l'envolupant tèrmica

1.1.1. Transmissió de l'envolupant tèrmica

Transmissió de l'envolupant tèrmica : Cap dels elements de l'envolupant tèrmica supera el valor límit de transmissió tèrmica descrit en la taula 3.1.1.a del DB HE1.

Coefficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K)

$K = 0.84 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.77 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

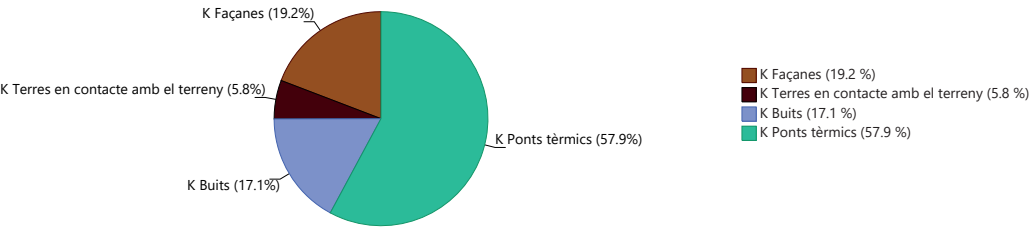
on:

K : Valor calculat del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica, $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.
 K_{lim} : Valor límit del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica, $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

	S (m²)	L (m)	K _i (W/(m²·K))	%K
Àrea total d'intercanvi de l'envolupant tèrmica = 509.173 m²				
Façanes	346.12	--	0.16	19.19
Terres en contacte amb el terreny	119.40	--	0.05	5.84
Buits	43.65	--	0.14	17.10
Ponts tèrmics	--	431.226	0.49	57.86

on:

S : Superfície, m².
 L : Longitud, m.
 K_i : Coeficient parcial de transmissió de calor, $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.
 $\%K$: Percentatge del coeficient global de transmissió de calor., %.



1.1.2. Control solar de l'envolupant tèrmica

$q_{\text{sol,jul}} = 1.95 \text{ kWh}/\text{m}^2 \leq q_{\text{sol,jul\_lim}} = 2.00 \text{ kWh}/\text{m}^2$

on:

$q_{\text{sol,jul}}$: Valor calculat del paràmetre de control solar, kWh/m^2 .
 $q_{\text{sol,jul\_lim}}$: Valor límit del paràmetre de control solar, kWh/m^2 .

1.1.3. Permeabilitat a l'aire de l'envolupant tèrmica

$n_{50} = 5.59343 \text{ h}^{-1}$

on:

n_{50} : Valor calculat de la relació del canvi d'aire amb una pressió diferencial de 50 Pa, h^{-1} .

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:
Condicions per al control de la demanda energètica

1.2. Limitació de descompensacions

Limitació de descompensacions: La transmitància tèrmica de les particions interiors no supera el valor límit descrit en la taula 3.2 del DB HE1.

2. INFORMACIÓ SOBRE L'EDIFICI

2.1. Zonificació climàtica

L'edifici objecto del projecte se situa en el municipi de **Barcelona (província de Barcelona)**, amb una altura sobre el nivell del mar de **12.000 m**. Li correspon, conforme a l'Apèndix B de CTE DB HE, la zona climàtica **C2**.

La pertinença a aquesta zona climàtica, juntament amb el tipus i l'ús de l'edifici (**Reforma - Residencial privat**), defineix els valors límit aplicables en la quantificació de l'exigència, descrits en la secció HE1. Control de la demanda energètica de l'edifici, del Document Bàsic HE Estalvi d'energia, del CTE.

2.2. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització de l'envolupant tèrmica de l'edifici, així com la de cadascuna de les zones que han estat incloses en aquesta:

	S (m²)	V (m³)	V _{inf} (m³)	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	n ₅₀ (h ⁻¹)	q _{sol,jul} (kWh/m²/mes)	V/A (m³/m²)
Zona común	405.06	1349.07	1174.72	789.91	5.593	-	-
Envolvent tèrmica	405.06	1349.07	1174.72	789.91	5.6	1.95	2.6

on:

- S: Superfície útil interior, m².
- V: Volum interior, m³.
- V_{inf}: Volum interior per al càlcul de les infiltracions, m³.
- Q_{sol,jul}: Guanys solars per al mes de juliol dels buits pertanyents a l'envolupant tèrmica, amb les seves proteccions solars mòbils activades, kWh/mes.
- n₅₀: Relació del canvi d'aire amb una pressió diferencial de 50 Pa, h⁻¹.
- q_{sol,jul}: Control solar, kWh/m²/mes.
- V/A: Compacitat (relació entre el volum tancat i la superfície d'intercanvi amb l'exterior), m³/m².

3. DESCRIPCIÓ GEOMÈTRICA I CONSTRUCTIVA DEL MODEL DE CÀLCUL

3.1. Caracterització dels elements que componen l'envolupant tèrmica

3.1.1. Tancaments opacs

Els tancaments opacs suposen el **25.04%** del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K).

	Tipus	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Zona común								
Façana		27.35	0.24	0.49	0.60	Nord-oest(319)	6.55	✓
Façana		21.85	0.24	0.49	0.60	Sud-est(138)	5.23	✓
Façana		22.00	0.24	0.49	0.60	Sud-oest(229)	5.27	✓
Façana		21.75	0.24	0.49	0.60	Nord-est(49)	5.21	✓
Façana		4.75	0.31	0.49	0.60	Nord-est(49)	1.46	✓
Façana		3.06	0.31	0.49	0.60	Nord-oest(319)	0.94	✓
Façana		3.14	0.31	0.49	0.60	Sud-est(139)	0.96	✓
Façana		29.22	0.24	0.49	0.60	Nord-est(49)	6.89	✓
Façana		77.15	0.26	0.49	0.60	Sud-est(139)	20.31	✓
Façana		72.37	0.20	0.49	0.60	Nord-oest(319)	14.21	✓

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:
Condicions per al control de la demanda energètica

	Tipus	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		1.49	0.24	0.49	0.60	Oest(285)	0.36	✓
Façana		1.58	0.24	0.49	0.60	Oest(268)	0.38	✓
Façana		2.33	0.24	0.49	0.60	Sud(184)	0.56	✓
Façana		0.94	0.24	0.49	0.60	Sud(163)	0.23	✓
Façana		5.69	0.24	0.49	0.60	Sud-est(139)	1.36	✓
Façana		25.60	0.24	0.49	0.60	Sud-est(139)	6.03	✓
Façana		25.87	0.24	0.49	0.60	Nord-oest(319)	6.10	✓
Mitgera		164.35	0.45	0.70	0.60	Sud-oest(229)	-	✓
Mitgera		130.83	0.45	0.70	0.60	Nord-est(49)	-	✓
Solera		119.40	0.21	0.70	-	-	24.97	✓
Partició interior vertical		0.58	0.38	0.70	-	-	-	✓
Partició interior vertical		1.22	0.38	0.70	-	-	-	✓
							107.00	

on:

- S: Superfície, m².
- U: Transmitància tèrmica, W/(m²·K).
- U_{lim}: Transmitància tèrmica límit aplicada, W/(m²·K).
- α: Coeficient d'absorció solar (absortivitat) de la superfície opaca.
- O.: Orientació de la superfície (azimut respecte al nord), °.

3.1.2. Buits

Els buits suposen el **17.10%** del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K).

	S (m²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Zona común											
Finestres (95-100)	1.00	Nord-est(49)	0.10	1.73	2.10	1.73	0.54	0.63	12.35	1.56	✓
Finestres (95-100)	1.00	Nord-est(49)	0.10	1.73	2.10	1.73	0.54	0.63	12.30	1.56	✓
Finestres (95-100)	1.00	Nord-est(49)	0.10	1.73	2.10	1.73	0.54	0.63	12.27	1.55	✓
Porta	2.14	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	3.56	0.49	0.63	44.25	5.60	✓
Porta	2.14	Nord-oest(319)	0.20	1.66	2.10	3.56	0.49	0.63	41.57	5.26	✓
Finestres (245-250)	2.52	Nord-oest(319)	0.20	1.66	2.10	4.19	0.49	0.63	40.14	5.08	✓
Finestres (100-105)	1.04	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	1.73	0.49	0.63	13.89	1.76	✓
Finestres (205-210)	2.10	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	3.49	0.49	0.63	27.42	3.47	✓
Finestres (240-245)	2.49	Nord-oest(319)	0.20	1.66	2.10	4.13	0.49	0.63	39.99	5.06	✓
Finestres (240-245)	2.49	Nord-oest(319)	0.20	1.66	2.10	4.13	0.49	0.63	52.56	6.65	✓
Finestres (240-245)	2.49	Nord-oest(319)	0.20	1.66	2.10	4.13	0.49	0.63	63.91	8.09	✓
Finestres (80-85)	0.83	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	1.38	0.49	0.63	12.38	1.57	✓
Finestres (115-120)	1.19	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	1.98	0.49	0.63	17.59	2.23	✓
Finestres (80-85)	0.83	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	1.38	0.49	0.63	17.42	2.21	✓
Finestres (115-120)	1.19	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	1.98	0.49	0.63	26.01	3.29	✓
Finestres (80-85)	0.83	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	1.38	0.49	0.63	18.83	2.38	✓
Finestres (115-120)	1.19	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	1.98	0.49	0.63	28.91	3.66	✓
Finestres (250-255)	2.57	Nord-oest(319)	0.20	1.66	2.10	4.27	0.49	0.63	41.38	5.24	✓
Finestres (250-255)	2.57	Nord-oest(319)	0.20	1.66	2.10	4.27	0.49	0.63	54.41	6.89	✓
Finestres (250-255)	2.57	Nord-oest(319)	0.20	1.66	2.10	4.27	0.49	0.63	66.17	8.38	✓
Finestres (115-120)	1.19	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	1.98	0.49	0.63	17.58	2.23	✓
Finestres (115-120)	1.19	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	1.98	0.49	0.63	25.98	3.29	✓
Finestres (115-120)	1.19	Sud-est(139)	0.20	1.66	2.10	1.98	0.49	0.63	28.88	3.66	✓
Finestres (95-100)	0.99	Sud-est(139)	0.10	1.73	2.10	1.71	0.54	0.63	12.13	1.54	✓
Finestres (95-100)	0.99	Sud-est(139)	0.10	1.73	2.10	1.71	0.54	0.63	12.22	1.55	✓
Finestres (95-100)	0.99	Sud-est(139)	0.10	1.73	2.10	1.71	0.54	0.63	12.12	1.53	✓
Finestres (95-100)	0.97	Nord-oest(319)	0.10	1.73	2.10	1.67	0.54	0.63	12.11	1.53	✓

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:
Condicions per al control de la demanda energètica

Table with 11 columns: S (m²), O. (°), F_F (%), U (W/(m²·K)), U_lim (W/(m²·K)), S·U (W/K), g_gl,n, g_gl,sh,wi, Q_sol,jul (kWh/mes), %q_sol,jul. Rows include Finestres (95-100) and summary totals.

- on:
S: Superfície, m².
O.: Orientació de la superfície (azimut respecte al nord), °.
F_F: Fracció de part opaca, %.
U: Transmissió tèrmica, W/(m²·K).
U_lim: Transmissió tèrmica límit aplicada, W/(m²·K).
g_gl: Factor solar.
g_gl,sh,wi: Transmissió total d'energia solar del buit, amb els dispositius d'ombra mòbils activats.
Q_sol,jul: Guany solar per al mes de juliol amb les proteccions solars mòbils activades, kWh/mes.
%q_sol,jul: Repercussió en el paràmetre de control solar de l'envolupant tèrmica, %.

3.1.3. Ponts tèrmics

Els ponts tèrmics suposen el 57.86% del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K).

Table with 5 columns: Zona común, Tipus, L (m), Ψ (W/(m·K)), L·Ψ (W/K). Rows list various thermal bridge types like Pilar, Buit de finestra, etc., with their respective values.

- on:
L: Longitud, m.
Ψ: Transmissió tèrmica lineal, W/(m·K).

3.2. Caracterització dels elements afectats per la comprovació de la limitació de descompensacions

Table with 6 columns: Tipus, S (m²), U (W/(m²·K)), U_lim (W/(m²·K)), and two empty columns. Rows include Forjat(Zona común), Enva 10cm(Zona común), and Forjat(Zona común) with associated values and checkmarks.

- on:
S: Superfície, m².
U: Transmissió tèrmica, W/(m²·K).
U_lim: Transmissió tèrmica límit aplicada, W/(m²·K).

Procediment de càlcul de la demanda energètica

El procediment de càlcul que s'emplenarà té com a objectiu determinar la demanda energètica de calefacció i refrigeració de l'edifici. Per a això, es realitzarà, en el projecte executiu, una simulació anual per intervals horaris d'un model zonal de l'edifici amb el motor de càlcul de referència EnergyPlus™ versió 9.1, en la qual, hora a hora, es realitza el càlcul de la distribució de les demandes energètiques a satisfer a cada zona del model tèrmic, determinant per a cada hora, el consum energètic d'un sistema ideal amb potència instantània i infinita amb rendiment unitari.

La metodologia compleix amb els requisits imposats en el capítol 5 de CTE DB HE 1, en considerar els següents aspectes:

- El disseny, emplaçament i orientació de l'edifici.
- L'evolució hora a hora en règim transitori dels processos tèrmics.
- L'acoblament tèrmic entre zones adjacents de l'edifici a diferents temperatures.
- Les sol·licitacions interiors, sol·licitacions exteriors i condicions operacionals especificades en els apartats 4.1 i 4.2 de CTE DB HE 1, tenint en compte la possibilitat que els espais es comportin en oscil·lació lliure.
- Els guanys i pèrdues d'energia per conducció a través de l'envolupant tèrmica de l'edifici, composta pels tancaments opacs, els buits i els ponts tèrmics, amb consideració de la inèrcia tèrmica dels materials.
- Els guanys i pèrdues produïdes per la radiació solar en travessar els elements transparents o semitransparents i les relacionades amb l'escalfament d'elements opacs de l'envolupant tèrmica, considerant les propietats dels elements, la seva orientació i inclinació i les ombres pròpies de l'edifici o altres obstacles que puguin bloquejar aquesta radiació
- Els guanys i pèrdues d'energia produïdes per l'intercanvi d'aire amb l'exterior a causa de ventilació i infiltracions tenint en compte les exigències de qualitat de l'aire dels diferents espais i les estratègies de control emprades.

Requeriments d'Autosuficiència Energètica

D'acord amb el que estableix la Directiva Europea 2010/31/EU d'Eficiència Energètica, cal que el present edifici sigui nZEB, per tant, tingui un elevat nivell d'eficiència energètica. La normativa aplicable exigeix lo següent:

- Exigència de la qualificació A en l'indicador de consum d'energia primària no renovable (EPnR).
- Exigència de la qualificació B per als indicadors de demanda de calefacció i de demanda de refrigeració.
- Màxima producció renovable fotovoltaica més enllà del que exigeix la pròpia normativa (últimes versions del CTE, Ordenança Municipal i Decret d'Ecoeficiència).

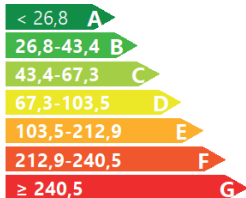
El present projecte complirà amb el que estableixen els capítols 1 i 2 de l'OMA i els corresponents capítols de generació del CTE.

Objectius a assolir per el projecte executiu

Qualificació energètica de l'edifici en consum d'energia primària no renovable

Per energia primària no renovable s'entén l'energia consumida per l'edifici procedent de fonts no renovables que no ha sofert cap procés de conversió o transformació.

Tal i com és la geometria de l'edifici així com els seus elements condicionants energètics, aquest haurà de complir amb una qualificació A, per tant, el valor màxim de consum global d'energia primària no renovable no serà superior a 26,8 kWh/m² · any.

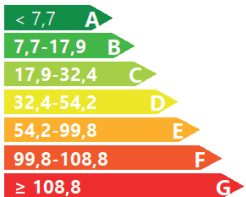


Per això, s'haurà d'obtenir uns valors baixos tant en calefacció com refrigeració i ACS. Els tres indicadors parcials definiran la qualificació energètica de l'edifici en consum d'energia primària no renovable, que en qualsevol cas, serà una lletra A.

Qualificació parcial de la demanda energètica de calefacció i refrigeració

La demanda energètica de calefacció i refrigeració és l'energia necessària per mantenir les condicions internes de confort de l'edifici.

Demanda de Calefacció



El valor de la demanda de calefacció haurà d'estar entre 7,7 i 17,9 kWh/m² · any per tal d'assolir una lletra B, requisit establert per els Requeriments d'Autosuficiència Energètica.

Conforme l'etiqueta de projecte calculada amb el programa CYPETERM HE plus, presentada a tramitació per la generalitat, l'edifici compleix els requisits de diseney, tal com mostra la següent captura dels valors de l'etiqueta:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kg CO ₂ /m²·año]

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

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	B	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	A	
	19.08		4.96		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	-	
1.08	-				
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año]					

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m²·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m²·año]

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

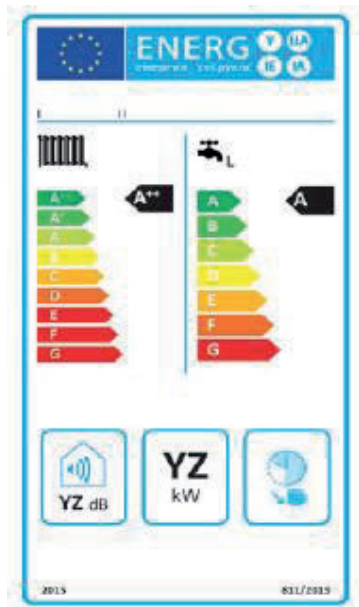
L'edifici real compleix els objectius de disseny, exepte en la demanda de calefacció, on el fet de haver elements estructurals que no poden ser modificats per ser catalogats per patrimoni no permet assolir una demanda de calefacció de valor B, la demanda real de calefacció és una E al ser el seu valor de 63,25 kW/m² per any.

EE 3 Justificació del capítol del CTE HE 2 RITE: Rendiment de les instal·lacions tèrmiques

Les bombes d'aerotèrmi disposen d'una potència unitària inferior a 70 kW, formant 7 sistemes independents de generació de climatització i ACS. Els 6 habitatges tenen una bomba d'escalfor de 4,5 kW, totalitzant 27 kW, s'ha previst a efectes de càlcul que el local té una bomba d'escalfor de 11 kW de potència tèrmica, a efectes de càlcul. El conjunt de les unitats d'aerotèrmi del 'edifici té una potència tèrmica de 38 kW. La potencia tèrmica del local serà revisada en funció del seu ús i distribució definitiva.

Conforme la instrucció tècnica IT 1.2.4.1.2.1, de la normativa RITE, les bombes d'escalfor han de complir els següents requisits:

- Tindre una etiqueta de qualificació energètica, amb els valors (COP/SCOP) conforme normativa vigent, per potències inferiors a 12 kW. En el cas concret de l'edifici objecte les màquines són model ALEZIO Compact 4,5 MR/EM, s'adjunta imatge de l'etiqueta d'eficiència energètica de l'equip d'aerotèrmi que proporciona el fabricant:



- En obra s'exigirà al fabricant de l'equip l'etiqueta corresponent, en cas que la direcció facultativa decideixi instal·lar un equip equivalent al proposat en la present separata d'energia.
- En cas de superar els 12 kW de potència nominal, han de ser certificats per entitats Europees en cas de no existir normativa d'etiquetatge equivalent a l'aplicada en els equips de menys de 12 kW, aquesta condició només seria aplicable a la màquina del local si al tenir un ús definit aquest requereix una màquinade potència superior a la prevista en la present separata d'energia..
- El fabricant de l'equip ha d'aportar taules de rendiments a diferents temperatures, s'adjunta captura de les característiques del equip proposat pels habitatges, en cas de ser canviat en obra per la DF, el fabricant ha d'adjuntar la taula de l'equip equivalent:

4,5 MR/EM

TEMP. DEL AIRE EXTERIOR (°C)	TEMPERATURA DE SALIDA DEL AGUA (°C)													
	25		35		40		45		50		55		60	
	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP
-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-15	3,73	2,53	3,41	2,17	3,27	1,71	3,10	1,63	-	-	-	-	-	-
-10	4,38	2,98	4,03	2,27	3,86	2,00	3,69	1,77	3,52	1,57	-	-	-	-
-7	4,70	3,13	4,40	2,46	4,21	2,16	4,02	1,91	3,74	1,61	3,50	1,34	-	-
2	3,50	4,00	3,50	3,40	3,50	3,10	3,50	2,80	3,50	2,42	3,50	2,04	-	-
7	4,50	6,42	4,50	5,06	4,50	4,38	4,50	3,70	4,50	3,20	4,50	2,70	-	-
12	5,08	7,45	5,08	5,84	5,08	5,03	5,08	4,22	5,08	3,60	5,08	2,99	-	-
15	5,42	8,07	5,42	6,30	5,42	5,42	5,42	4,54	5,42	3,85	5,42	3,16	-	-
20	6,00	8,19	6,00	7,08	6,00	6,07	6,00	5,06	6,00	4,25	6,00	3,45	-	-

- La temperatura de l'aigua es mantindrà constant independentment de la variació de la càrrega, excepte que existeixin exempcions justificades.
- Es procurarà que l'equip treballi en la zona de temperatures de major rendiment.
- Es realitzarà el seu manteniment per empresa mantenidora que complirà les instruccions contingudes en el manual d'ús i manteniment, al no superar els 70 kW de potència, la propietat no està obligada a subscriure un contracte de manteniment amb l'empresa mantenidora.

- Les canonades de fluids calents compliran les disposicions de les taules 1.2.4.2.1 i 1.2.4.2.2 en relació al gruix mínim de l'aïllant instal·lat sobre les canonades, garantint les mínimes pèrdues d'escalfor en les canonades.
- Els equips de climatització disposaran de sistemes automàtics de control que impediran el seu funcionament si no hi ha cap persona en l'habitatge.

Conforme el RITE, els sistemes generadors d'escalfor per bomba de calor de menys de 70 kW de potència, no tenen obligació de complir:

- Redacció d'un projecte d'enginyeria, al no superar els 70 kW individual es substituït per memòria tècnica.
- No hi ha obligació de presentar la documentació acreditativa del compliment d'aquets equips davant una administració autonòmica al no superar els 70 kW de potència.
- Al ser equips de climatització en habitatges de menys de 70 kW i/o no necessitar un cabal de renovació mecànica d'aire superior a 1.800 m³/h, no és obligatori instal·lar recuperadors d'escalfor en els circuits de renovació d'Aire.

EE 4 Justificació del capítol del CTE HE 3: Eficiència energètica il·luminació

L'àmbit d'aplicació del CTE HE 3 exclou els la intervenció d'edificis existents els quals tinguin una superfície útil total final inferior a 1000m². Tenint en compte la superfície total del bloc de pisos, el CTE HE 3 no aplicaria degut a que la superfície útil és de 428,19 m² i la construïda de 531,13 m².

SUPERFÍCIES TOTALS			
ESTANÇA		SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUÏDA
PB	ZONES COMUNS + LOCAL COMERCIAL	128,57 m²	156,73 m²
P1	PLANTA	104,26 m²	128,70 m²
P2	PLANTA	97,68 m²	122,93 m²
P3	PLANTA	97,68 m²	122,93 m²
TOTAL		428,19 m²	531,13 m²

Tot i no ser d'aplicació del CTE en l'interior dels habitatges, al renovar la distribució interna del edifici per poder instal·lar un ascensor, s'aplicarà el CTE HE3 en els següents espais:

- Escala i zones comunes de l'edifici.
- En el local un cop sigui definit el seu ú i per tant les seves necessitats d'il·luminació.

En l'interior delshabitatges es recomana aplicar els criteris del CTE HE, però al no ser d'obligat compliment, el CTE HE3, a l'interior de l'habitatge, el rendiment energètic estarà subordinat als criteris de disseny interior.

En el cas concret de l'edifici objecte els elements protegits no tenen il·luminació associada, en cas que si hagesin tingut elements d'il·luminació catalogats, aquets no es podrien adequar per complir el CTE HE3.

Valor de l'eficiència de la instal·lació

Conforme el punt 2 del CTE HE 3, s'utilitzarà el valor de l'eficiència de la instal·lació conforme la següent expressió:

VEEI = (P · 100) / (S · E_m)

P= potència del llum més equip auxiliar [W]

S=superfície il·luminada [m²]

E_m= la il·luminació mesurada en horitzontal [lux]

La eficiència energètica dels nous llums de les zones comuns compleix un Valor d'Eficiència Energètica de la Instal·lació conforme la taula 2,1 del CTE HE 3

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico (1)	3,5
aulas y laboratorios (2)	3,5
habitaciones de hospital (3)	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes (4)	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos (5)	4,0
estaciones de transporte (6)	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
hostelería y restauración (8)	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

En el cas concret de l'edifici objecte es permet un valor VEEI de 4 en les zones comuns. Conforme la normativa UNE 12464 d'il·luminació d'interiors, s'ha de garantir un nivell mínim de 100 lux en passadissos i 150 lux en escales. Al aplicar la formula del VEEI, s'obtenen els següents resultats:

- En el cas de passadissos al haver de mantenir un nivell de 100 lux, no es poden instal·lar llums que superin els 4 W/m².
- En el cas de les escales al ser necessaris 150 lux, la potència màxima instal·lable pot augmentar a 6 W/m²

Al estar exclosos els habitatges, la seva potència màxima no està limitada.

En les zones comuns de l'edifici poden tenir una potència màxima de 10 W/m², conforme la taula 2.2 del CTE HE 3. Tal com s'ha demostrat per càlcul, no es pot assolir la potència màxima permesa en zones comuns i garantir un índex VEEI de 4 per una intensitat luminosa mínima de 100 lux.

Els llums de totes les zones comuns seran de tecnologia LED, per ser la tecnologia que té el nivell de il·luminació major amb la menor potència instal·lada.

No es preveu la instal·lació de llums en zones interiors que hagin de tenir un índex especial de protecció a l'aigua, al no haver aparcaments ni locals especials en l'edifici, però els interruptors situats en les proximitats del celobert i el pati de llums tindran IP 65, ja que es possible que en cas de pluja, aquests interruptors resultin afectats.

Un cop definit l'ús del local i del pati interior es col·locaran els llums exteriors en el pati interior de la planta baixa que siguin necessaris degut a la seva activitat. Tots els llums exteriors per ser exteriors seran com a mínim amb protecció IP 65.

Conforme el punt 2.3 del CTE HE 3, les zones comuns de l'edifici disposen de sistema d'encesa i apagada manual i un sistema temporitzat per realitzar l'encesa per horari.

En aquet mateix punt es demana que es tingui en compte la il·luminació natural per reduir el consum dels locals, al aprofitar la llum natural.

El l'edifici objecte el local està situat en una planta baixa i disposa d'accés exclusiu al pati interior de l'edifici i a part de la façana exterior del passatge Gaiolà. Les ombres existents no permetent aprofitar la llum natural per reduir el consum d'energia d'il·luminació del local.

Independentment de l'ús final del local, la seva il·luminació disposarà de control horari i de presencia, sempre que sigui possible la seva instal·lació, per reduir el consum energètic.

En qualsevol cas, en el projecte executiu es definiran tots els sistemes d'estalvi energètic necessaris per tal de complir amb els requisits normatius.

GE Objectius de Generació d'Energia

GE 1 Producció d'aigua calenta sanitària amb fonts renovables

Conforme la “Ordenança de Medi Ambient de Barcelona, article 81.7 Exempcions”:

Es podrà disminuir l'aportació de la instal·lació solar tèrmica, sempre que es justifiqui adequadament amb el corresponent informe, en els següents casos:

d. Quan es cobreixi part de la demanda energètica d'aigua calenta mitjançant l'aprofitament de fonts d'energia, processos de cogeneració o fonts d'energia residuals o gratuïtes, amb la justificació adequada d'aquest aprofitament i la valoració que produeixen un estalvi energètic o una reducció d'emissions de diòxid de carboni equivalents a les que s'obtindrien mitjançant la corresponent instal·lació solar. En aquet cas la instal·lació solar tèrmica es dissenyarà per cobrir la part restant. Caldrà garantir que el sistema alternatiu està contractualment definit.

En el cas concret de la instal·lació de l'edifici objecte es demostra que la totalitat de la demanda d'aigua calenta es cobreix amb l'energia renovable alternativa i per tant, no cal realitzar cap instal·lació solar tèrmica.

De totes les normatives aplicables, és l'OMA que amb un 60% de cobertura mínima solar tèrmica, condiciona el dimensionament del sistema de producció ACS, el CTE actualitzat el 2019, no exigeix més del 60%, generats amb qualsevol font d'energia renovable. i el Decret d'Ecoeficiència només exigeix un 50% de cobertura solar.

En resposta al requeriment de l'agencia de l'energia de Barcelona: “Cal justificar la producció solar fotovoltaica conforme CTE HE5”, conforme l'actualització de 2019, aplicable per ser una nova instal·lació solar, només estan obligats a complir aquesta normativa els edificis de tipus terciari, un edifici residencial privat, està exclòs, encara que el seu propietari sigui una administració pública.

Programa funcional

L'edifici objecte és un bloc de sis habitatges i un local, on s'instal·len sistemes de climatització i producció d'aigua calenta. Cada veí disposa d'un sistema individual de producció d'aigua calenta i climatització.

A efectes de càlcul es considera que el local té el mateix consum d'ACS que una de les sis vivendes i la seva demanda de climatització és com a màxim de 11 kW, un cop definit l'ús del local serà revisada la seva demanda de climatització i d'ACS.

La bomba de calor del sistema d'aerotèrmia realitzarà la producció de climatització i ACS de forma alternada, utilitzant un acumulador d'ACS i un dipòsit d'inèrcia per la climatització.

Cada bomba de calor està dividida en dos unitats, unides per un circuit tancat de gas refrigerant, en la unitat interior hi ha un hidrokít que traspasa l'energia calorífica a dos circuits diferents d'aigua, un de tancat per la climatització i un d'obert per l'ACS.

El circuit tancat de la climatització disposa d'un dipòsit d'inèrcia, un vas d'expansió, un o dos fancoils, en funció de la tipologia de l'habitatge, bomba de circulació i elements de fontaneria i control del sistema auxiliars.

El circuit d'ACS disposa d'un dipòsit acumulador de 177 litres integrat en l'hidrokit.

Al ser equips individuals, la producció de climatització i ACS serà adaptada a la demanda de cada un dels veïns, no realitzant sobreproduccions.

L'edifici disposa de sis habitatges, amb una ocupació de dues persones per habitatge.

La instal·lació solar de referència, serà formada per un conjunt de panells tèrmics units per un circuit tancat de fluid solar a l'intercanviador intern d'un dipòsit comunitari que realitza la separació del circuit primari solar de l'ACS generada.

El dipòsit comunitari de la instal·lació solar tèrmica de referència compleix la capacitat màxima conforme CTE-HE 4. Dins de cada habitatge no hi hauria cap dipòsit acumulador, s'instal·laria una caldera de gas natural com a font d'energia auxiliar de la instal·lació solar. Aquesta instal·lació solar al ser de referència, sempre compliria els requisits normatius, encara que per les dimensions reals del edifici no sigui possible instal·lar tots els panells solars necessaris.

Es considera a efectes de càlcul que les pèrdues tèrmiques en les canonades de la instal·lació solar de referència i la instal·lació proposada d'aerotèrmia tenen les mateixes pèrdues.

Demanda d'ACS i Calefacció

L'edifici disposa de 6 habitatges, amb una capacitat per a 12 persones, sent la demanda diària per persona de 28 litres d'ACS a 60°C, conforme CTE, la demanda total d'ACS de l'edifici és de 336 litres al dia a 60°C pels 6 habitatges.

Als sis habitatges cal sumar la demanda d'ACS del local, s'ha suposat que la demanda del local és de 56 litres diaris, que equivalen all consum d'un dels sis habitatges, tal com s'ha comentat anteriorment.

La demanda total d'ACS de l'edificim és de 392 litres a 60°C, que equivalen a 428 litres diaris a 55°C

Per calcular la demanda mensual, s'ha emprat el valor de demanda diària i s'ha multiplicat pel nombre de dies de cada mes, sent un bloc d'habitatges, s'ha considerat que la demanda diària no varia al llarg de l'any.

Els equips d'aerotèrmia no poden generar ACS a més de 55°C, motiu de realitzar la conversió del total diari a una temperatura diferent als 60°C que utilitza el CTE i la OMA com a temperatura de càlcul per realitzar el disseny del sistema de producció d'ACS.

Un cop coneguda la demanda d'ACS diària, cal calcular la demanda mensual d'ACS i quina part ha de ser coberta amb la instal·lació solar tèrmica, conforme la taula 4.1 de la OMA al ser la demanda diària de l'edifici inferior a 10.000 litres, cal que el 60% sigui produïda amb energia solar.

Aplicant el valor obtingut en l'etiqueta energètica de 67,47 kWh/m² anual en calefacció, es calcula la demanda de l'edifici.

La refrigeració no es considera en la justificació de la no instal·lació d'una solar tèrmica per generar ACS, al no ser possible que una instal·lació solar tèrmica generi fred.

En la taula següent es mostra el resum de la demanda de calefacció calculada i la demanda de producció d'ACS:

Mes	Demanda ACS d'un habitatge a 55°C [l]	Demanda ACS edifici a 55°C [l]	KWh per generar ACS en un habitatge	Energia necessari a per produir ACS en l'edifici kWh	Demanda calefacció un habitatge [kWh]	Demanda calefacció local [kWh]	Demanda calefacció edifici complet [kWh]
Gener	1.736	12.152	93	653	516,46	1.260	4.359
Febrer	1.568	10.976	83	581	414,12	1010,31	3.495
Març	1.736	12.152	89	620	324,87	792,54	2.742
Abril	1.680	11.760	82	577	181,78	433,16	1.524
Maig	1.736	12.152	79	551	0	0	0
Juny	1.680	11.760	69	483	0	0	0
Juliol	1.680	11.760	63	439	0	0	0
Agost	1,736	12.152	65	452	0	0	0
Setembre	1.680	11.760	66	465	0	0	0
Octubre	1.736	12.152	77	536	0	0	0
Novembre	1.680	11.760	83	581	206,72	493,85	1.734
Desembre	1.736	12.152	92	642	785,4	1.916	6.628
Anual	20.384	142.688	940	6.579	2.429	5.906	20.482

S'observa que el valor determinant per dimensionar la potència de l'equip d'aerotèrmia és la demanda de calefacció que és varies vegades superior a la demanda d'ACS en els mesos en que existeixen les dues demandes.

La potència dels equips d'aerotèrmia dels habitatges calculada és de 4,38 kW, s'utilitzaran equips comercials tipus ALEZIO COMPACT 4,5 MR/EM de 4,5 kW, o equivalents pels habitatges i a efectes de càlcul el local disposarà d'un equip tipus ALEZIO COMPACT 11 MR/EM, o equivalent, que serà recalculat un cop es defineixi l'ús del local.

A efectes de càlcul s'ha considerat que el local té el mateix consum d'ACS que un habitatge, aquest consum serà recalculat un cop es defineixi l'ús del local.

Descripció de les màquines d'aerotèrmia

Totes les màquines d'aerotèrmia són de tipus dues unitats, interior i exterior, estan unides amb un circuit tancat de gas refrigerant tipus R 410. El gas R410, serà substituït en un futur per un gas amb un índex PCA inferior.

La unitat interior disposa d'un hidrokít que traspasa l'energia calorífica del circuit de gas al circuit d'aigua. El circuit d'aigua esta compost per dos circuits independents, un circuit tancat de climatització i un circuit obert per l'ACS, cada circuit és independent, havent un acumulador de 177 litres per l'ACS.

Les següents taules contenen els principals paràmetres de les màquines d'aerotèrmia proposades:

MODELO		ALEZIO COMPACT	4,5 MR/EM	11 MR/EM
Potencia calorífica a +7 °C/+35 °C (1)	kW	4,60	11,39	
COP calor a +7 °C/+35 °C (1)		5,11	4,65	
Potencia eléctrica absorbida a +7 °C/+35 °C (1)	kWe	0,90	2,45	
Intensidad nominal a +7 °C/+35 °C (1)	A	4,25	11,41	
Potencia calorífica a +2 °C/+35 °C (1)	kW	3,47	10,19	
COP calor a +2 °C/+35 °C (1)		3,97	3,20	
Potencia calorífica a -7 °C/+35 °C (1)	kW	2,79	8,09	
COP calor a -7 °C/+35 °C (1)		3,07	2,88	
Potencia frigorífica a +35 °C/+18 °C (2)	kW	3,80	11,16	
COP frío a +35 °C/+18 °C (2)		4,28	4,75	
Potencia eléctrica absorbida a +35 °C/+18 °C (2)	kWe	0,89	2,35	
Potencia frigorífica a +35 °C/+7 °C (5)	kW	4,0	7,43	
COP frío a +35 °C/+7 °C (5)		2,73	3,34	
Eficiencia energética estacional (Eta)* producto (sin aporte de regulación)	%	134	125	
Caudal nominal de agua a Δt = 5 K	m³/h	0,80	1,96	
Altura manom. disp. en caudal nominal a Δt = 5 K	mbar	550	110	
Caudal de aire nominal	m³/h	2650	6000	
Tensión de alimentación del grupo exterior	V	230 V mono	230 V mono	
Intensidad de arranque	A	5	5	
Potencia acústica módulo exterior/interior (4)	dB (A)	57,7/36,3	68,7/40,2	
Capacidad acumulador ACS	L	177	177	
Volumen máx. de agua caliente utilizable (V _{máx.}) (6)	L	254,4	254	
Tiempo de alcance de temperatura (th) (6)	h	1:40	1:27	
Potencia absorbida en régimen estabilizado (Pes) (6)	W	19,24	29	
COP _{dhw} (ciclo de extracción M/L)		2,74/2,90	- / 2,74	
Eta _{dhw} según Reglamento (UE) n.º 811/2013 del 2/08/2013 (ciclo de extracción M/L)	%	113/117	-/100	
Fluido refrigerante R410A	kg	1,3	4,6	
Conexión frigorífica (líquido-gas)	pulgadas	1/4-1/2	3/8-5/8	
Equivalencia CO ₂	toneladas	2,71	9,60	
Longitud precargada máx.	m	7	10	
Peso de la unidad exterior	kg	63	124,6	
Peso MIV/Depósito/ Kit hidráulico	kg	35/101,5/7,3	37/101,5/7,3	

(1) Modo calor: temp. aire exterior/temp. agua en la salida, prestaciones según EN 14511-2.
Prestaciones según EN 14511-2 con una frecuencia inverter optimizada.

(2) Modo refrigeración: temp. aire exterior/temp. agua en la salida.

(4) Prueba realizada según la norma EN 12102, a +7 °C/+55 °C.

(5) Modo climatización: temp. aire exterior/temp. agua en la salida.

(6) Ciclo de extracción según EN 16147

* A temperatura intermedia.

La Comissió Europea en reunió el dia 1 de Març de 2013 va establir les directius a les que s'han d'acollir els equips d'aerotèrmia per justificar en càlculs que són generadors d'energia renovable. Els estats membres van consensuar i aplicar l'article 5 de la Directiva 2009/CE del parlament Europeu, que només considera que existeix energia renovable si l'equip d'aerotèrmia avaluat, conforme la pròpia directiva, té un índex SPF> 2,5.

L'annex VII de la Directiva 2009/28 / CE, relativa a les energies renovables estableix les condicions a complir pels equips:

- a) l'eficiència de sistema d'energia (η o eta);
- b) la quantitat estimada d'energia útil proporcionada per bombes de calor (Qusable);
- c) el «factor de rendiment estacional» (SPF).

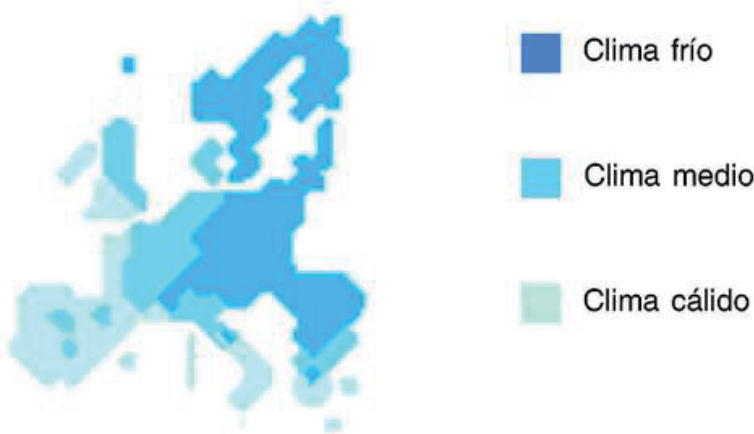
Les directrius de la DECISIÓ DE LA COMISSIÓ estableixen, doncs, com han de estimar els Estats membres dels dos paràmetres restants -Qusable i el «factor de rendiment estacional» (SPF) -, tenint en compte les diferències de les condicions climàtiques, especialment en climes molt freds.

Mitjançant aquestes directrius, els Estats membres poden calcular la quantitat d'energia renovable subministrada per tecnologies de bombes de calor.

En el cas concret de les màquines d'aerotèrmia en la península Iberica es considera que el clima és càlid, sent els seus valors conforme les condicions de verificació de la directiva Europea 2009/28/CE:

Figura 2

Zonas climáticas



Al plantejar la substitució parcial de l'energia solar per una altra energia verda alternativa, cal calcular quina part de la demanda solar no cobreix la energia alternativa per poder reduir la instal·lació solar.

Conforme definició normativa un equip d'aerotèrmia és una font renovable vàlida si el seu rendiment mig estacional és igual o superior a 2,5.

El fabricant dels equips proporciona les següents taules de rendiment dels seus equips:

4,5 MR/EM

TEMP. DEL AIRE EXTERIOR (°C)	TEMPERATURA DE SALIDA DEL AGUA (°C)											
	25		35		40		45		50		55	
	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP
-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-15	3,73	2,53	3,41	2,17	3,27	1,71	3,10	1,63	-	-	-	-
-10	4,38	2,98	4,03	2,27	3,86	2,00	3,69	1,77	3,52	1,57	-	-
-7	4,70	3,13	4,40	2,46	4,21	2,16	4,02	1,91	3,74	1,61	3,50	1,34
2	3,50	4,00	3,50	3,40	3,50	3,10	3,50	2,80	3,50	2,42	3,50	2,04
7	4,50	6,42	4,50	5,06	4,50	4,38	4,50	3,70	4,50	3,20	4,50	2,70
12	5,08	7,45	5,08	5,84	5,08	5,03	5,08	4,22	5,08	3,60	5,08	2,99
15	5,42	8,07	5,42	6,30	5,42	5,42	5,42	4,54	5,42	3,85	5,42	3,16
20	6,00	8,19	6,00	7,08	6,00	6,07	6,00	5,06	6,00	4,25	6,00	3,45

11 MR/EM Y TR/ET

TEMP. DEL AIRE EXTERIOR (°C)	TEMPERATURA DE SALIDA DEL AGUA (°C)											
	25		35		40		45		50		55	
	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP	Potencia kW	COP
-20	-	-	6,87	1,79	6,71	1,64	6,55	1,49	-	-	-	-
-15	-	-	8,17	2,16	8,07	1,93	7,96	1,69	7,87	1,52	7,77	1,34
-10	9,69	2,97	9,53	2,50	9,44	2,25	9,36	1,98	9,13	1,76	8,90	1,52
-7	10,87	3,27	10,59	2,73	10,44	2,45	10,30	2,14	10,00	1,91	9,69	1,62
2	10,00	3,86	10,00	3,32	10,00	2,99	10,00	2,66	10,00	2,28	10,00	1,89
7	11,20	4,89	11,20	4,45	11,20	3,94	11,20	3,42	11,20	3,02	11,20	2,60
12	12,85	5,60	12,85	5,16	12,85	4,54	12,85	3,92	12,85	3,48	12,85	2,99
15	13,62	6,00	13,62	5,49	13,62	4,83	13,62	4,18	13,62	3,71	13,62	3,21
20	14,67	6,62	14,67	5,96	14,67	5,27	14,67	4,57	14,67	4,06	14,67	3,52

Les taules no contemplen la temperatura de l'aigua prodïda a 60°C, al no ser habitual que un equip d'aerotèrmi sigui capaç de produir-la.

En resposta al Requerimet de l'agencia de l'energia de l'ajuntament de Barcelona, que pregunta: “Com és que el cop és inferior en els mesos d'hivern respecte els mesos d'estiu?”, aquest fet és un efecte del rendiment tèrmic de la unitat exterior que varia en funció de la temperatura del aire, la seva explicació simple és la següent:

- Al generar calor la unitat exterior ha de referdar l'aire ambient.
- El cabal d'aire que disipa el fred és un valor constant, conforme les característiques del ventilador associat a la unitat exterior.
- En els mesos d'estiu al ser la temperatura del aire alta, l'equip pot evacuar molt ràpidament el fred al exterior, per simple termodinàmica de dos punts amb un salt tèrmic de valor considerable.
- A un mateix valor de temperatura de l'aire exterior, la generació d'ACs, al ser a 55°C en l'oloc de 35°C, sempre tindrà un COP inferior, per haver un salt tèrmic superior.
- En els mesos d'hivern la temperatura de l'aire és molt propera a la temperatura que la màquina genera el fred, sent menor el rendiment tèrmic de l'equip per haver un petit salt tèrmic.

Com a resultat s'obtenen valors de COP de 1,89 per a una temperatuar de l'aire exterior de 2°C o de 3,52 per auna temperatura de l'aire exterior de 35°C.

Les dades climàtiques del municipi de Barcelona indiquen que la temperatura mitja de l'aire mensual mai serà inferior a 8,8°C, segons les taules de característiques dels equips, els COPS a la temperatura de l'aire de 7°C son de:

- Equip 4,5 MR
 - 2,7 per ACS a 55°C
 - 5,7 per calefacció a 35°C
- Equip 11 MR
 - 2,7 per ACS a 55°C
 - 4,45 per calefacció a 35°C

Al ser el COP mínim superior a 2,5 tant en calefacció com en generació d'ACS, els equips proposats compleixen la condició inicial per realitzar la substitució de les plaques solars tèrmiques, tal com demana el procediment de justificació de les bombes de calor de l'ajuntament de Barcelona.

Un cop confirmat que el cop estacional dels equips supera el valor de 2,5, la normativa consider que l'energia generada és renovable.

La següent taula mostra el rendiment dels equips d'aerotèrmi en funció de la temperatura mitja de l'aire produint ACS a 55°C:

Rendiment estacional			
Mes	Temperatura mitja de l'aire °C	4,5 MR COP	11 MR COP
Gener	8,8	2,7	2,6
Febrer	9,5	2,7	2,6
Març	11,1	2,7	2,6
Abril	12,8	2,99	2,99
Maig	16	3,16	3,21
Juny	19	3,16	3,21
Juliol	22,9	3,45	3,52
Agost	23	3,45	3,52
Setembre	21	3,45	3,52
Octubre	17,1	3,16	3,21
Novembre	12,5	2,6	2,99
desembre	9,6	2,7	2,6
Mitja	15,3	3,02	3,05

La quantitat total d'energia renovable produïda per els equips d'aerotèrmi es defineix conforme la següent formula:

$$E_{res} = Q_{usable} \times (1 - 1/SCOP)$$

On,

Qusable = Calor útil total estimat proporcionat per la bomba de calor.

SCOP = El factor de rendiment mig estacional

Els valors mitjos de Q usable de les bombes de calor proposades són de 4,38 kW per l'equip 4,5 MR i de 11 kW per l'equip 11 MR.

Al aplicar la formula l'equip 4,5 MR produeix 2,93 kW d'energia renovable sobre la producció total de 4,38 kW, que representa un 66,7 % d'energia renovable.

Al aplicar la fórmula sobre l'equip 11 MR del local, s'obté que produeix 7,39 kW d'energia renovable sobre la producció total de 11 kW, que representa un 67,2 % d'energia renovable.

Al ser el cop dels equips d'aerotèrmia superior a 2,5 tots els mesos de l'any i la seva mitjana anual, també és superior a 2,5. Tots els equips proposats conforme a normativa son fonts d'energia renovable per produir ACS.

LA demanda exigida per l'Ordenança de Medi Ambient de Barcelona, de un 60 % de producció d'ACS es coberta pels equips d'aerotèrmia.

Les màquines d'aerotèrmia s'han dissenyat amb la menor potència possible que permetia cobrir la demanda de calefacció màxima i la producció d'ACS en el mes de Gener, evitant un sobredimensiament superior al 10% de la potència de la demanda i les pèrdues d'energia sumades.

En el cas concret del edifici d'habitatges, al haver un local que no té l'ús definit, s'ha suposat que disposarà d'una màquina d'aerotèrmia de 11 kW de potència, valor que serà revisat un cop definit l'ús del local.

En tots els habitatges es preveuen equips d'aerotèrmia de 4,5 kW de potència tèrmica.

Instal·lació solar tipus

Un cop s'ha confirmat que la instal·lació proposada d'equips d'aerotèrmia compleix els requeriments legals per ser considerada font renovable capaç de substituir la instal·lació solar tèrmica, es procedeix al càlcul de la instal·lació solar tèrmica tipus.

La instal·lació solar tèrmica tipus estarà compostat per un acumulador centralitzat d'ACS escalfat amb un serpentí intern pel fluid caloportador dels panells solars tèrmics. Dins de cada habitatge i dins del local hi ha una caldera de gas natural que realitza la funció d'energia auxiliar de la instal·lació solar tèrmica.

Es calcula una superfície de captació dels panells de la instal·lació solar tipus de 4,4 m².

La següent taula detalla el càlcul de la instal·lació solar tipus amb una superfície de captació de 4,4 m²:

Demanda energética substitució solar						
Mes	Energia d'Irradiació disponible [kWh]	Pèrdues de rendiment en els panells, rendiment mig del 80% [kWh]	Pèrdues estimades en la captació per ombres [kWh]	Pèrdua per aïllament tèrmic [kWh]	Pèrdua bombeig equips auxiliars [kWh]	Producció energética de la instal·lació solar tipus [kWh]
Gener	300,8	82,05	2,8	12,3	16,4	209,1
Febrer	378,8	103,32	25,7	15,5	20,7	200,9
Març	584,6	159,44	24,7	23,9	31,9	321,0
Abril	734,4	200,30	26,3	30,0	40,1	406,7
Maig	890,8	242,94	24,7	36,4	48,6	498,5
Juny	914,5	249,40	17,5	37,4	49,9	517,6
Juliol	905,9	247,07	7,4	37,1	49,4	520,0
Agost	782,8	213,49	0,0	32,0	42,7	454,0
Setembre	592,2	161,50	23,4	24,2	32,3	326,3
Octubre	438,4	119,56	20,1	17,9	23,9	239,5

Novembre	298,5	81,40	16,8	12,2	16,3	160,8
Desembre	257,6	70,27	18,9	10,5	14,1	135,6
Anual	7.079,3	1.930,7	228,2	289,6	386,1	3.990,0

En la taula s'observa que la instal·lació solar tipus calculada produeix 3.990 kWh anuals, al ser la demanda d'ACS de l'edifici de 6.579 kWh, dels quals el 60% que son 3.947,4 kWh han de ser produïts amb energia solar tèrmica.

La instal·lació solar tipus cobreix la demanda del 60% d'ACS produïda amb energia renovable, la instal·lació solar tipus genera el 60,05 % de l'ACS consumida en l'edifici amb energia renovable.

L'article 81,7 de l'OMA contempla la substitució parcial de la instal·lació solar per una altre energia renovable. En el nostre cas concret aquesta energia renovable o nascuda de processos cogeneratius és l'aerotèrmia, la qual genera en tots els mesos de l'any supleix amb energia renovable el 100% de la demanda exigida a la instal·lació solar tèrmica tipus.

En resposta al requeriment de l'agència de l'energia de l'ajuntament de Barcelona: *“Cal que l'energia renovable generada pel dispositiu alternatiu supleixi el 100% de la demanda d'ACS per poder substituir totalment la instal·lació solar tèrmica”*, sense la col·laboració de les plaques solars fotovoltaïques, el sistema d'aerotèrmia ja genera més energia renoivable que la instal·lació solar de referència, generant un 67% en vers d'un 60%.

En la justificació de la instal·lació fotovoltaica, un cop descomptada l'energia per compensar la producció de CO₂ de les aerotèrmies, resten 4.1449,89 kWh de producció elèctrica per produir ACS, tal com es detalla en l'explicació de la instal·lació fotovoltaica continguda en la present separata d'energia.

L'ACS no produït amb energia renovable és de 2.191 kWh anuals d'energia tèrmica.

Els equips d'aerotèrmia al tenir un COP mig de 3,02, significa que cal cobrir amb energia renovable 725,5 kWh anuals de consum elèctric.

Un cop descomptat el consum energètic, la instal·lació solar genera 3.419,39 kWh d'electricitat que pot ser consumida en forma d'autoconsum en l'edifici, o injectada en forma d'exedent en la xarxa de distribució.

En resposta al requeriment de l'agencia de l'energia de l'ajuntament de Barcelona, es garanteix que l'equip proposat pot generar el 100% de la producció d'ACS amb energia renovable i hi ha excedents per ser autoconsumits en l'edifici.

Al poder realitzar la totalitat de la producció d'ACS amb energia renovable, no hi ha obligació de realitzar una instal·lació solar tèrmica per produir ACS.

Generació de CO2

El sistema alternatiu no pot produir més CO₂ que el sistema tipus d'instal·lació solar tèrmica, sent necessari evaluar aquest punt.

Es calcula les emissions de CO₂ que generaria una instal·lació solar amb energia auxiliar de gas natural, conforme l'energia anual consumida per cada una de les instal·lacions.

S'utilitza la següent taula de valors per calcular les emissions de CO₂:

Factores de paso de energía final (EF)	a Energía Primaria (EP) Total	a emisiones de CO ₂
Energía	(kWhEP/kWhEF)	(kgCO ₂ /kWhEF)
Electricidad	2,368	0,331
Gasoil Calefacción / Fuel	1,182	0,311
GLP	1,204	0,254
Gas Natural	1,195	0,252
Carbón	1,084	0,472
Biomasa no densificada	1,037	0,018
Biomasa densificada (Pelets)	1,113	0,018
Gasolina Automoción	1,000	0,221
Gasoil Automoción	1,000	0,266

En el cas concet de la instal·lació solar de referència al tenir com a font auxiliar el gas natural, s'utilitzarà el factor de conversió 1,182 kWhEP = 0,252 kg de CO₂ i per les màquines d'aerotèrmia, al ser equips elèctrics, s'utilitza el factor de conversió 2,368 kWhEP = 0,331 kg de CO₂.

La instal·lació solar tèrmica ha de cobrir el 60% de la demanda d'ACS, en mitja anual, la part de la demanda que no cobreix la instal·lació solar, la cobreix una instal·lació auxiliar que crema gas natural.

Els equips d'aerotèrmia a part de la generació d'ACS també realitzen la calefacció i per contar l'emissió de CO₂ no es consideren les energies elèctriques consumides per l'equip al generar fred o calefacció.

La taula següent quantifica les emissions de CO₂ del sistema solar de referència i de la instal·lació proposada d'Aerotèrmia.

Mes	Demanda total ACS [kWh]	Energia renovable solar tèrmica [kWh]	Energia no renovable solar tèrmica [kWh]	Kg de CO ₂ Solar [kg]	Energia elèctrica consumida aerotèrmia [kWh]	CO ₂ produïts per aerotèrmia [kg]
Gener	653	209,1	443.9	111,86	90,53	80,48
Febrer	581	200,9	380.1	95,79	80,55	71,61
Març	620	321	299	75,35	85,96	76,41
Abril	577	406,7	170.3	42,92	64,54	63,88
Maig	551	498,5	52.5	13,23	54,93	57,59
Juny	483	517,6	0	0,00	48,15	50,48
Juliol	439	520	0	0,00	36,67	42,00
Agost	452	454	0	0,00	37,76	43,24
Setembre	465	326,3	138.7	34,95	38,84	44,48
Octubre	536	239,5	296.5	74.72	53,44	56,02
Novembre	581	160,8	420.2	105,89	82,38	72,41

Desembre	642	135,6	506.4	127,61	89,01	79,12
Anual	6.579	3990	2707.6	682,32	762,74	737,71

S'observa que els equips d'aerotèrmia al consumir electricitat generen més CO₂ que les calderes de gas natural de la instal·lació solar tipus. Per compensar aquesta emissió de CO₂ s'instal·la un sistema fotovoltaic associat a els equips d'aerotèrmia.

La instal·lació fotovoltaica redueix les emissions de CO₂ dels equips d'aerotèrmia en 55,4 kg anuals, sent llavors possible la substitució total de la instal·lació solar tèrmica al no superar les emissions de CO₂ de la instal·lació solar tipus, garantint un mimin del 60% de producció d'ACS amb energia renovable.

Els 55, 4 kg de CO₂ equivalen a un consum elèctric de 167,4 kWh anuals, els quals son proporcionats per la instal·lació solar fotovoltaica.

Certificació de rendiment

En obra s'adjuntaran els certificats realitzat per Eurovent de que els equips instal·lats compleixen la certificació exigida per la directiu Europea 2009/28/CE, utilitzant les dades de certificació per realitzar els càlculs dels mateixos.

Conforme la documentació facilitada pel fabricant dels equips proposats “DeDietrich”, tota està segellada amb el distintiu CE, conforme la deficició d'aquest distintiu, es garanteix que l'equip etiquetat és conforme a les normatives i directives aplicables a quets equips, inclòs els certificats conforme la directriu Europea 2009/28/CE.

GE 2 Producció d'electricitat amb fonts renovables

Tal i com defineix la Ordenança Medi Ambiental de Barcelona en el seu Article 82.4, és obligatori disposar de sistemes de captació solar fotovoltaica en edificis amb els següents requisits:

- *Comercial, allotjament o qualsevol altre servei obert al públic no inclòs en altres epígrafs d'aquet article: superior a 3.000 m².*
- *Centres cívics, casals i altres edificis destinats a usos socials: superior a 1.500 m²*

Tenint en compte que la superfície total construïda de l'edifici objecte és de 620,08m². On hi ha un local de 76 m² de superfície, no és d'aplicació l'obligatorietat d'instal·lar panells solars fotovoltaics en l'edifici.

Tot i no existir l'obligatorietat de disposar d'una instal·lació fotovoltaica, aquesta es realitza per compensar les emissions de CO₂ produïdes pels equips d'aerotèrmica al consumir electricitat.

La instrucció tècnica per a la aplicació de criteris de sostenibilitat en projectes d'obres d'obligat compliment per empreses constructores que signen un contracte amb l'ajuntament de Barcelona diu en el seu punt 5.2:

“I- Criteris de màxima autosuficiència energètica

L'òrgan de contractació establirà en els plecs de contractació de redacció de projectes d'urbanització, reorganització o infraestructures criteris que permetin assolir la màxima autosuficiència energètica, inclosos els criteris següents:

- *minimitzar els consums energètics, aplicant criteris d'eficiència energètica per a sistemes d'enllumenat i altres consums energètics (sistemes d'enllumenat mitjançant tecnologia LED, sistemes de regulació i mesures similars).*
- *maximitzar l'autoproducció energètica, basada en l'estudi de l'aprofitament de fonts d'energia locals, que inclogui energies renovables o residuals (de focus de calor i fred) per cobrir demandes energètiques existents o noves demandes energètiques; la viabilitat de l'emmagatzematge tèrmic estacional o elèctric, i el disseny d'estructures de suport d'instal·lacions productores d'energies renovables (mobiliari urbà).*
- *calcular els costos totals de propietat (CTP), tenint en compte com a mínim els costos d'inversió en equips i materials, els costos de manteniment i els costos d'explotació anuals.”*

Conforme al disposat en l'anterior punt, la instal·lació solar fotovoltaica serà dissenyada per garantir la compensació de CO₂ dels equips d'aerotèrmia i el major grau possible d'autosuficiència energètica de l'edifici.

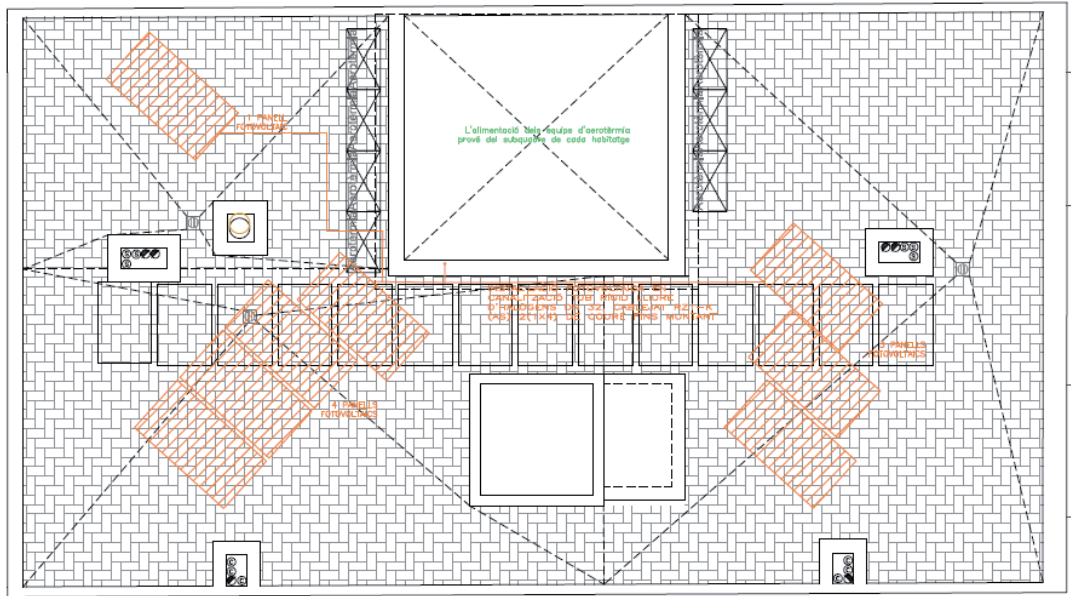
Zona establerta per col·locació de plaques i ombres

Les plaques fotovoltaiques es situen al terrat de l'edifici. Actualment existeix un recinte sobre el terrat que serà eliminat durant l'actuació de rehabilitació prevista.

S'han dividit els panells fotovoltaics en dos blocs, per evitant bloquejar l'accés al terrat i les ombres produïdes pel calaix de la nova escala amb ascensor, la qual sobresurt del nivell del terra 0,5 m.

Al ser necessari emprar suports especials per evitar les ombres generades pel calaix de l'escala i per la trampilla d'accés del terrat. No s'ha considerat ubicar panells fotovoltaics en les posicions que han de ser elevats.

A continuació, es detalla en ombrejat taronja la zona estimada per col·locar els panells fotovoltaics en el terrat de l'edifici:



Tal i com es defineixen del punt DP10 d'aquest mateix projecte, la instal·lació de panells fotovltaiics fora d'aquesta zona implicaria un rendiment massa baix per ombres.

Entre els dos blocs de panells fotovoltaics considerats no es poden posar més panells degut a l'existència del calaix de la nova escala que sobresurt 0,5 m de la cota del terrat.

Tampoc es poden disposar panells sobre l'accés al terrat que comprometin la seva obertura.

La projecció de les ombres degudes a les baranes, el calaix de l'escala, l'accés al terrat i els patis d'instal·lacions, defieneixen la zona on es projecten els panells fotovoltaics.

S'han evaluat les ombres rebudes en la instal·lació projectada amb el programa de càlcul CYPELEC PV Systems de CYPE. Es preveu que les pèrdues per ombres siguin les següents:

- FI Factor d'irradiació per la orientació i inclinació escollides
- α Orientació dels panells respecte al Sur (veure taula)
- β Inclinació dels panells respecte a la seva posició horitzontal (veure taula)
- β_{opt} Inclinació òptima dels panells respecte a la seva posició horitzontal (30.30 °)
- K Factor dependent de la inclinació òptima dels panells (1.15)

Tabla III

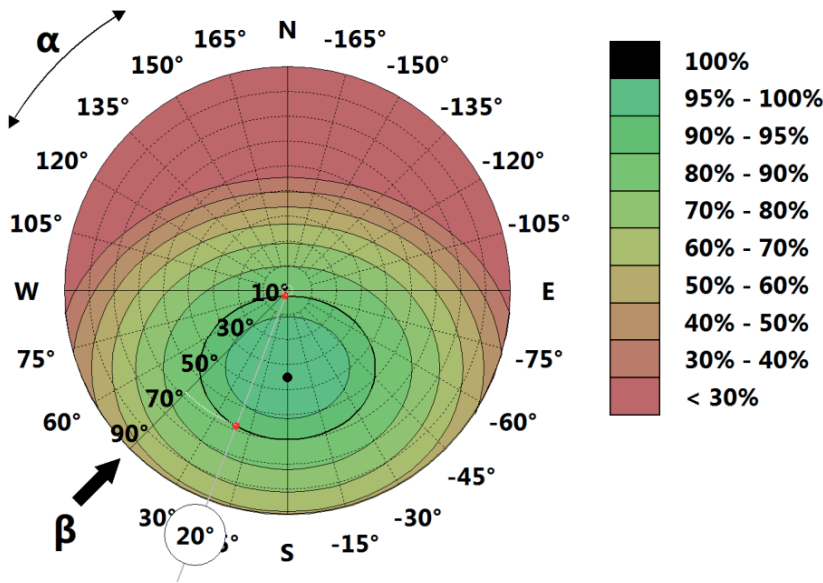
Periodo de diseño	β_{opt}	
Diciembre	$\phi + 10$	1.7
Julio	$\phi - 20$	1
Anual	$\phi - 10$	1.15

ϕ = Latitud del emplazamiento, en grados

Factor de irradiación para la orientación e inclinación elegidas			
Módulo fotovoltaico	α	β	FI
1	20.78 °	30.30 °	0.98489
2	20.78 °	30.30 °	0.98489
3	20.78 °	30.30 °	0.98489
4	20.78 °	30.30 °	0.98489
5	20.78 °	30.30 °	0.98489
6	20.78 °	30.30 °	0.98489
7	20.78 °	30.30 °	0.98489
8	20.78 °	30.30 °	0.98489

Pèrdues per orientació i inclinació:

Es prenen els valors de $\alpha = 20.78^\circ$ / $\beta = 30.30^\circ$ i latitud = 40.30° Nord, s'apliquen els següents càlculs:



$\beta_{\max} \text{ gràfic} = 58.18$

$\beta_{\min} \text{ gràfic} = 2.32$

Es corrigeix la ϕ amb la següent fórmula, per comprobar els límits reals de β :

$\beta_{\max} = \beta_{\max} \text{ gràfic} - (41^\circ - \phi)$

$\beta_{\min} = \beta_{\min} \text{ gràfic} - (41^\circ - \phi)$

$\beta_{\min} (1.62) < \beta (19.45) < \beta_{\max} (57.48) \checkmark$

Al estar el cas d'estudi proper al límit, s'utilitza la següent fórmula de verificació:

$FI (0.97077) \geq 0.9 \checkmark$

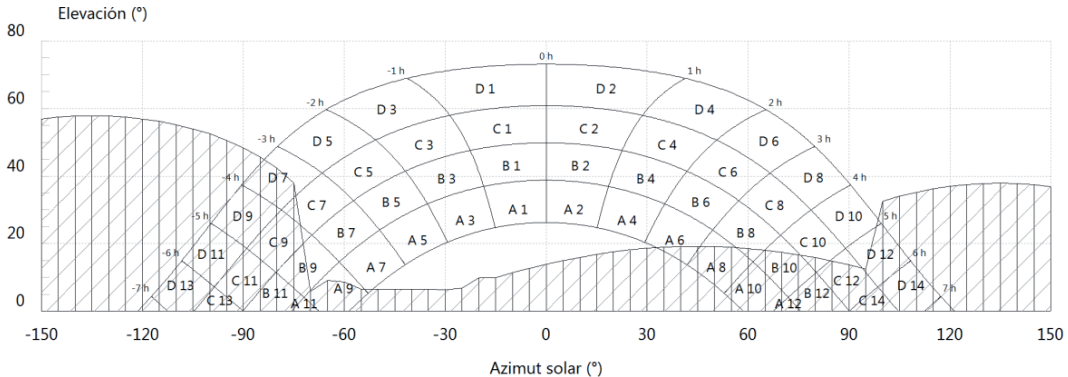
Pèrdues per ombres:

Per obtenir les pèrdues per ombres es pren el diagrama de trajectòries de el sol corresponent a l'emplaçament de la instal·lació i es superposa el perfil d'obstacles que generen ombres sobre els panells.

A continuació, després de seleccionar la taula que més s'assembli a les condicions d'inclinació i orientació seleccionats, s'accedeix a la taula corresponent utilitzant les lletres i els números de les caselles cobertes al diagrama.

Amb això s'obtenen els valors de l'percentatge de pèrdues corresponent. En funció de si les caselles de l'diagrama estan totalment o parcialment cobertes se li aplicarà un coeficient de ponderació (0.25-0.5-0.75-1) a cadascuna abans de realitzar el sumatori dels valors obtinguts.

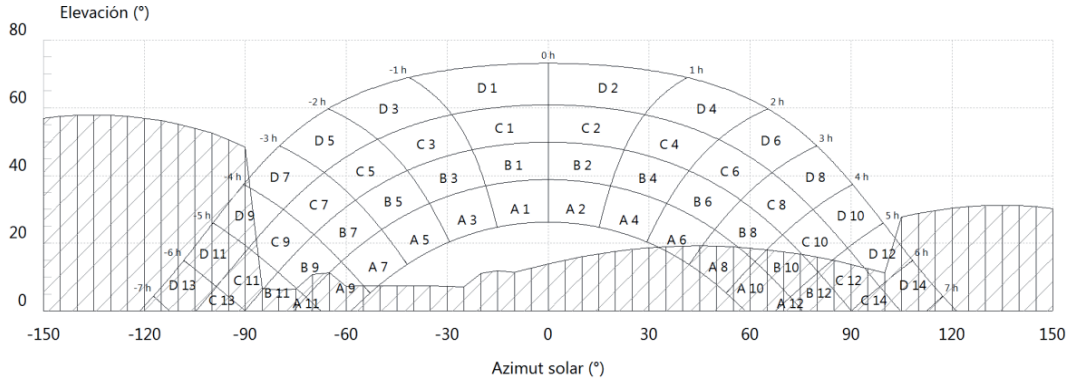
Pèrdues per ombres del panell n°1:



(inclinación 19.45°, orientación 20.78°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 6	0.25 (0.18)	3.40	0.85
A 7	0.00 (0.01)	1.00	0.00
A 8	0.75 (0.86)	2.50	1.88
A 9	0.75 (0.72)	0.20	0.15
A 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
A 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
A 12	1.00 (1.00)	0.10	0.10
B 8	0.00 (0.09)	1.70	0.00
B 9	0.50 (0.48)	0.20	0.10
B 10	0.75 (0.84)	1.10	0.83
B 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
B 12	1.00 (1.00)	0.30	0.30
C 7	0.00 (0.11)	0.80	0.00
C 9	1.00 (0.95)	0.30	0.30
C 10	0.00 (0.11)	1.30	0.00
C 11	1.00 (1.00)	0.10	0.10
C 12	0.75 (0.87)	0.60	0.45
C 13	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 14	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 7	0.50 (0.55)	2.00	1.00
D 9	1.00 (1.00)	0.90	0.90
D 10	0.00 (0.01)	3.10	0.00
D 11	1.00 (1.00)	0.30	0.30

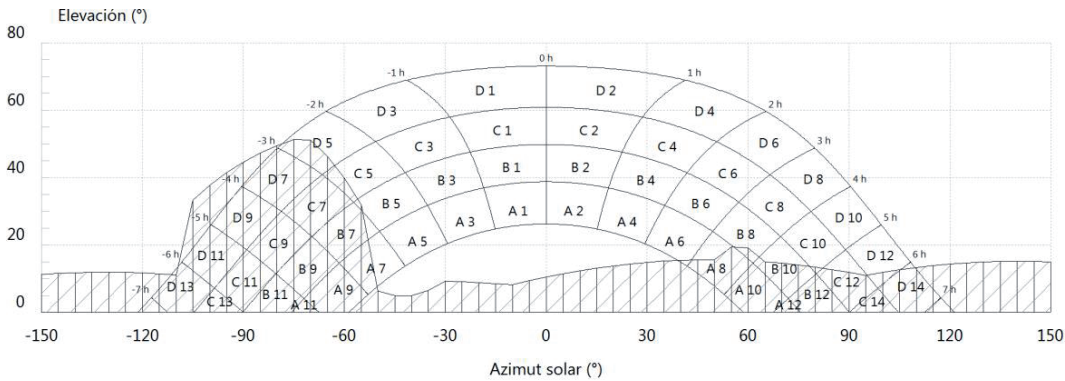
(inclinación 19.45°, orientación 20.78°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
D 12	0.75 (0.73)	1.80	1.35
D 13	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 14	1.00 (1.00)	0.60	0.60
		TOTAL (%)	10.50

Pèrdues per ombres del panell nº2:



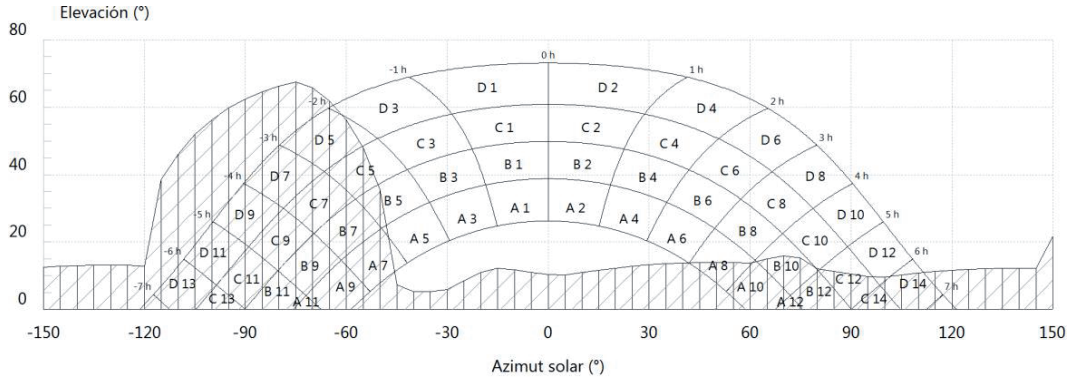
(inclinación 19.45°, orientación 20.78°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 6	0.25 (0.18)	3.40	0.85
A 7	0.00 (0.02)	1.00	0.00
A 8	0.75 (0.86)	2.50	1.88
A 9	0.75 (0.76)	0.20	0.15
A 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
A 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
A 12	1.00 (1.00)	0.10	0.10
B 8	0.00 (0.09)	1.70	0.00
B 9	0.25 (0.16)	0.20	0.05
B 10	0.75 (0.84)	1.10	0.83
B 11	0.75 (0.74)	0.00	0.00
B 12	1.00 (1.00)	0.30	0.30
C 9	0.00 (0.04)	0.30	0.00
C 10	0.00 (0.11)	1.30	0.00
C 11	0.75 (0.84)	0.10	0.08
C 12	0.75 (0.87)	0.60	0.45
C 13	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 14	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 7	0.00 (0.01)	2.00	0.00
D 9	0.75 (0.65)	0.90	0.68
D 11	1.00 (1.00)	0.30	0.30
D 12	0.25 (0.35)	1.80	0.45
D 13	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 14	1.00 (1.00)	0.60	0.60
		TOTAL (%)	8.00

Pèrdues per ombres del panell nº3:



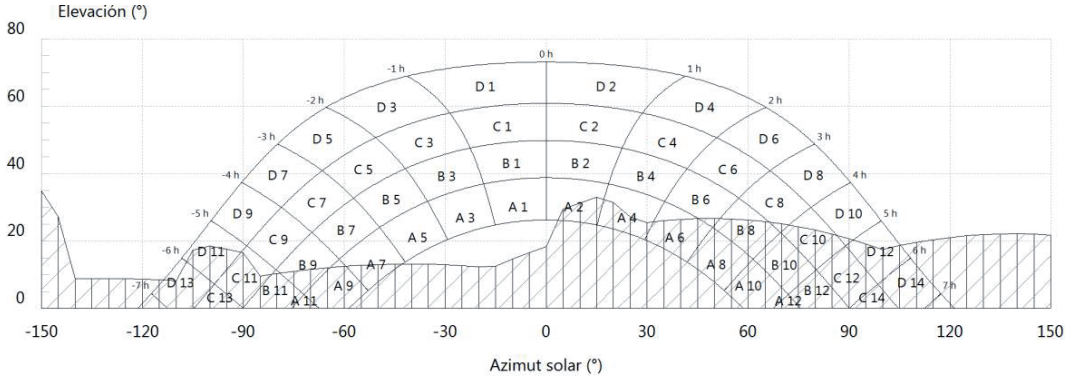
(inclinación 30.30°, orientación 20.78°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 6	0.00 (0.02)	3.40	0.00
A 7	0.50 (0.49)	1.00	0.50
A 8	0.75 (0.71)	2.50	1.88
A 9	1.00 (1.00)	0.20	0.20
A 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
A 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
A 12	1.00 (1.00)	0.10	0.10
B 5	0.00 (0.02)	1.30	0.00
B 7	1.00 (0.91)	0.70	0.70
B 8	0.00 (0.08)	1.70	0.00
B 9	1.00 (1.00)	0.20	0.20
B 10	0.75 (0.63)	1.10	0.83
B 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
B 12	1.00 (1.00)	0.30	0.30
C 5	0.25 (0.16)	1.40	0.35
C 7	1.00 (1.00)	0.80	0.80
C 9	1.00 (1.00)	0.30	0.30
C 10	0.00 (0.02)	1.30	0.00
C 11	1.00 (1.00)	0.10	0.10
C 12	0.75 (0.74)	0.60	0.45
C 13	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 14	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 5	0.25 (0.31)	3.20	0.80
D 7	1.00 (1.00)	2.00	2.00
D 9	1.00 (1.00)	0.90	0.90
D 11	1.00 (1.00)	0.30	0.30
D 12	0.00 (0.12)	1.80	0.00
D 13	1.00 (0.99)	0.10	0.10
D 14	1.00 (0.97)	0.60	0.60
		TOTAL (%)	12.60

Pèrdues per ombres del panell nº4:



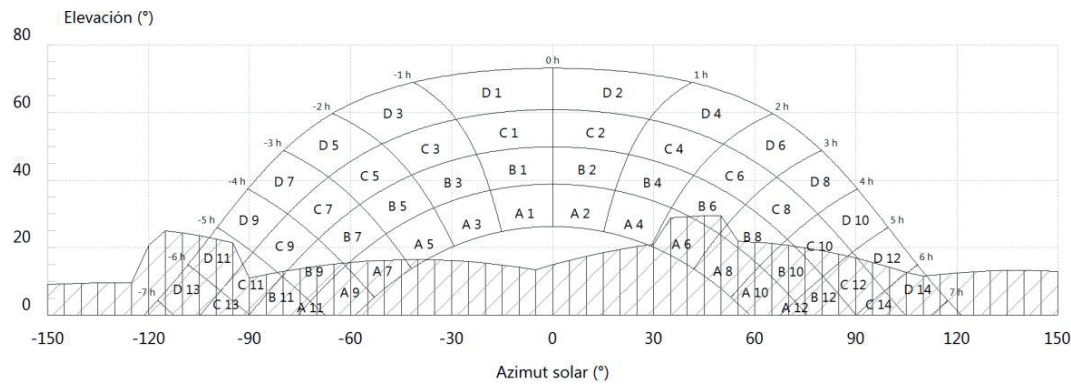
(inclinación 30.30°, orientación 20.78°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 5	0.00 (0.01)	2.00	0.00
A 6	0.00 (0.00)	3.40	0.00
A 7	1.00 (0.88)	1.00	1.00
A 8	0.50 (0.42)	2.50	1.25
A 9	1.00 (1.00)	0.20	0.20
A 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
A 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
A 12	1.00 (1.00)	0.10	0.10
B 5	0.25 (0.28)	1.30	0.33
B 7	1.00 (1.00)	0.70	0.70
B 9	1.00 (1.00)	0.20	0.20
B 10	0.75 (0.66)	1.10	0.83
B 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
B 12	1.00 (1.00)	0.30	0.30
C 5	0.50 (0.58)	1.40	0.70
C 7	1.00 (1.00)	0.80	0.80
C 9	1.00 (1.00)	0.30	0.30
C 10	0.00 (0.00)	1.30	0.00
C 11	1.00 (1.00)	0.10	0.10
C 12	0.50 (0.62)	0.60	0.30
C 13	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 14	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 3	0.00 (0.01)	4.20	0.00
D 5	1.00 (0.89)	3.20	3.20
D 7	1.00 (1.00)	2.00	2.00
D 9	1.00 (1.00)	0.90	0.90
D 11	1.00 (1.00)	0.30	0.30
D 12	0.00 (0.03)	1.80	0.00
D 13	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 14	0.75 (0.86)	0.60	0.45
		TOTAL (%)	15.25

Pèrdues per ombres del panell nº5:



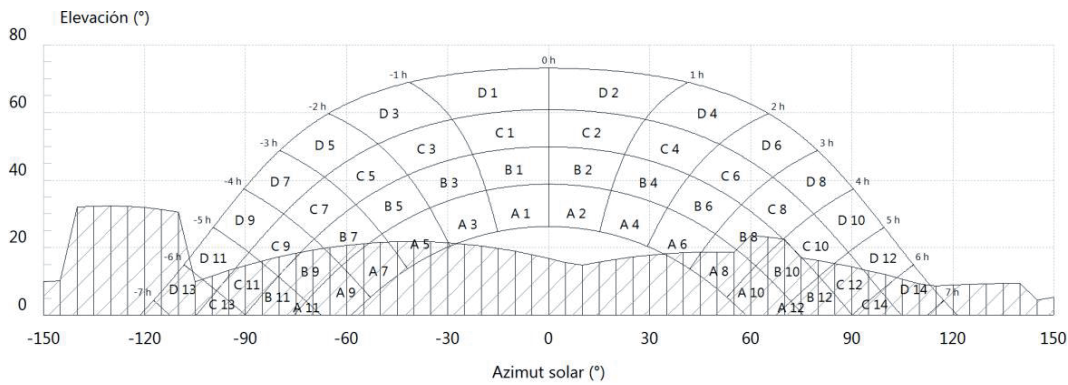
(inclinación 30.30°, orientación 20.78°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 2	0.25 (0.32)	4.00	1.00
A 4	0.50 (0.45)	3.90	1.95
A 6	0.75 (0.80)	3.40	2.55
A 7	0.25 (0.33)	1.00	0.25
A 8	1.00 (1.00)	2.50	2.50
A 9	1.00 (0.96)	0.20	0.20
A 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
A 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
A 12	1.00 (1.00)	0.10	0.10
B 6	0.00 (0.04)	2.20	0.00
B 8	0.75 (0.74)	1.70	1.27
B 9	0.25 (0.31)	0.20	0.05
B 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
B 11	1.00 (0.98)	0.00	0.00
B 12	1.00 (1.00)	0.30	0.30
C 8	0.00 (0.04)	1.90	0.00
C 10	0.75 (0.74)	1.30	0.98
C 11	0.75 (0.77)	0.10	0.08
C 12	1.00 (1.00)	0.60	0.60
C 13	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 14	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 10	0.00 (0.03)	3.10	0.00
D 11	0.50 (0.55)	0.30	0.15
D 12	0.75 (0.67)	1.80	1.35
D 13	1.00 (0.88)	0.10	0.10
D 14	1.00 (1.00)	0.60	0.60
		TOTAL (%)	16.32

Pèrdues per ombres del panell nº6:



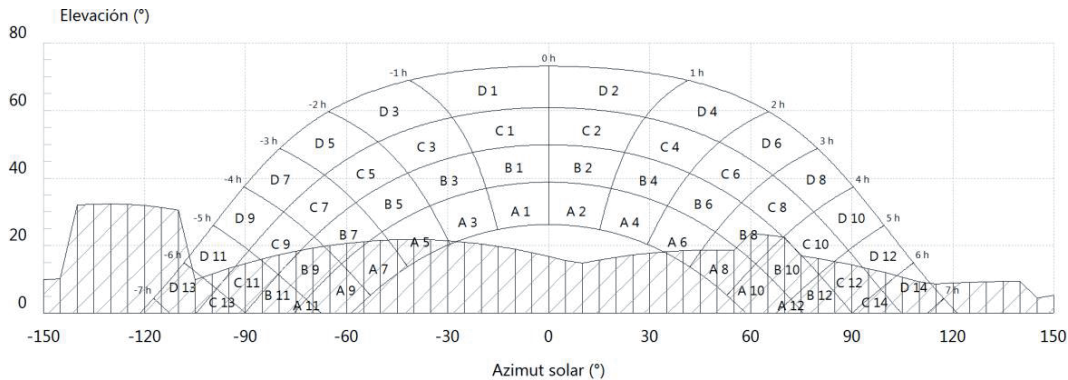
(inclinación 30.30°, orientación 20.78°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 4	0.00 (0.00)	3.90	0.00
A 5	0.00 (0.04)	2.00	0.00
A 6	1.00 (0.91)	3.40	3.40
A 7	0.75 (0.64)	1.00	0.75
A 8	1.00 (1.00)	2.50	2.50
A 9	1.00 (1.00)	0.20	0.20
A 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
A 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
A 12	1.00 (1.00)	0.10	0.10
B 6	0.25 (0.16)	2.20	0.55
B 7	0.00 (0.00)	0.70	0.00
B 8	0.25 (0.36)	1.70	0.42
B 9	0.50 (0.60)	0.20	0.10
B 10	1.00 (0.98)	1.10	1.10
B 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
B 12	1.00 (1.00)	0.30	0.30
C 9	0.00 (0.01)	0.30	0.00
C 10	0.25 (0.33)	1.30	0.33
C 11	0.75 (0.75)	0.10	0.08
C 12	1.00 (0.99)	0.60	0.60
C 13	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 14	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 11	0.75 (0.81)	0.30	0.22
D 12	0.25 (0.30)	1.80	0.45
D 13	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 14	1.00 (0.94)	0.60	0.60
		TOTAL (%)	13.00

Pèrdues per ombres del panell nº7:



(inclinación 30.30°, orientación 20.78°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 3	0.00 (0.01)	3.00	0.00
A 5	0.50 (0.40)	2.00	1.00
A 6	0.25 (0.14)	3.40	0.85
A 7	1.00 (0.96)	1.00	1.00
A 8	0.75 (0.84)	2.50	1.88
A 9	1.00 (1.00)	0.20	0.20
A 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
A 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
A 12	1.00 (1.00)	0.10	0.10
B 7	0.25 (0.22)	0.70	0.17
B 8	0.25 (0.36)	1.70	0.42
B 9	1.00 (0.93)	0.20	0.20
B 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
B 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
B 12	1.00 (1.00)	0.30	0.30
C 8	0.00 (0.00)	1.90	0.00
C 9	0.25 (0.19)	0.30	0.07
C 10	0.25 (0.13)	1.30	0.33
C 11	1.00 (0.92)	0.10	0.10
C 12	1.00 (0.90)	0.60	0.60
C 13	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 14	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 11	0.25 (0.15)	0.30	0.07
D 12	0.25 (0.14)	1.80	0.45
D 13	1.00 (0.98)	0.10	0.10
D 14	0.75 (0.83)	0.60	0.45
		TOTAL (%)	10.60

Pèrdues per ombres del panell nº8:



(inclinación 30.30°, orientación 20.78°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 3	0.00 (0.01)	3.00	0.00
A 5	0.50 (0.40)	2.00	1.00
A 6	0.25 (0.14)	3.40	0.85
A 7	1.00 (0.96)	1.00	1.00
A 8	0.75 (0.84)	2.50	1.88
A 9	1.00 (1.00)	0.20	0.20
A 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
A 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
A 12	1.00 (1.00)	0.10	0.10
B 7	0.25 (0.22)	0.70	0.17
B 8	0.25 (0.36)	1.70	0.42
B 9	1.00 (0.93)	0.20	0.20
B 10	1.00 (1.00)	1.10	1.10
B 11	1.00 (1.00)	0.00	0.00
B 12	1.00 (1.00)	0.30	0.30
C 8	0.00 (0.00)	1.90	0.00
C 9	0.25 (0.19)	0.30	0.07
C 10	0.25 (0.13)	1.30	0.33
C 11	1.00 (0.92)	0.10	0.10
C 12	1.00 (0.90)	0.60	0.60
C 13	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 14	1.00 (1.00)	0.10	0.10
D 11	0.25 (0.15)	0.30	0.07
D 12	0.25 (0.14)	1.80	0.45
D 13	1.00 (0.98)	0.10	0.10
D 14	0.75 (0.83)	0.60	0.45
		TOTAL (%)	10.60

Valors màxims permesos per les pèrdues per orientació, inclinació i ombres

La orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues sean inferiors als límits de la taula següent:

	Orientación e inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
Plano inclinado	10%	10%	15%

	Orientación e inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

Les pèrdues per temperatura, pols i reflectància angular, al ser el seu valor en conjunt molt petit, la seva repercusió en el rendiment es considera insignificant a efectes de càlculs.

Les pèrdues per temperatura es calculen conforme les següents fórmules:

L_{tem}	Mitjana anual de pèrdues per temperatura (Anual)
g	Coefficient de temperatura de la potència, en 1/°C.
T_c	Temperatura de les cèl·lules solars, en °C.
T_{amb}	Temperatura ambient a l'ombra, en °C. (13.69 °)
TONC	Temperatura d'operació nominal del mòdul. (45.00 °)
$G_{dm}(\alpha, \beta)$	Valor mig mensual de la irradiació diària sobre el pla del panell, en la que s'han descomptat les pèrdues per ombres

Les pèrdues per pols depenen de les condicions climatològiques, al igual que la reflectància angular, sent valors que s'han d'estimar al no ser calculables a priori.

Característiques de la instal·lació fotovoltaica

S'instal·laran 8 panells fotovoltaics de 440 Wp per panel amb una superfície de captació de 2 m² per panell, totalitzant una potència instal·lada de 3,08 kWp.

La instal·lació fotovoltaica no disposarà de bateries, sent connectada directament al embarrat dels comptadors de l'edifici, generant autoconsum i podent injectar excedents de producció directament a la xarxa elèctrica de distribució.

Al ser una instal·lació de 8 panells fotovoltaics, sense seguiment solar, dividida en dos grups, 4 i 4 panells, existeixen estructures de suport, en el mercat, que no necessiten la realització d'una integració arquitectònica amb certificació de solidesa del terrat per suportar la instal·lació solar.

El pes per panell de 24,5 kg no és un valor suficient per considerar realitzar un estudi amb certificació de resistència estructural del terrat, qualsevol tècnic de manteniment té un pes mínim equivalent a 3 panells solars, el terrat ha de garantir en qualsevol cas la seguretat del tècnic de manteniment.

Aquestes estructures seran fixades pel sistema de vis en lampisteria amb junta hermètica que impedeixi l'entrada d'aigua de pluja en la perforació realitzada per allotjar el vis.

La instal·lació solar disposa d'un únic mòdul de captació al estar tots els panells connectats en sèrie.

La instal·lació fotovoltaica disposa d'un inversor trifàsic de 3kW de potència.

El cablejat DC discorre en la part exterior de l'edifici entre els panells fotovoltaics i el pati d'instal·lacions en el terrat, al ser un recorregut exterior el cablejat serà protegit per una guia de cables de les inclemències climatològiques.

La resta del cablejat DC corre pels patis d'instal·lacions de l'edifici entre els panells fotovoltaics i l'inversor situat en la centralització de comptadors.

L'inversor al estar situat dins de la centralització de comptadors junt el seccionador, el comptador de consum i les proteccions elèctriques de la instal·lació solar, no necessita realitzar instal·lació d'alterna pels patis d'instal·lacions de l'edifici.

La centralització de comptadors, conforme normativa ha de tenir espai suficient per allotjar 16 comptadors individuals, la seva amplada mínima ha de superar els 1.000 mm, s'ha previst una amplada mínima de 1.500 mm, suficient per allotjar sis habitatges, els serveis comuns, un local i la instal·lació fotovoltaica.

Utilitzant les dades d'irradiació de “l'Atlas Solar de Catalunya (ICAEN, 2000)” de valors mesurats en estacions de seguiment, ombres previstes i rendiments dels equips fotovoltaics en aplicacions informàtiques de càlcul equivalents a la “PVSYST sol·licitada per l'Agència d'Energia de Barcelona en les “Bases tècniques per licitacions de projectes i obres d'energia solar fotovoltaiques municipals”, s'han calculat i dimensionat tots els paràmetres de la instal·lació fotovoltaica.

La següent taula relaciona els paràmetres de producció energètica de la instal·lació fotovoltaica amb els rendiments dels equips que intervenen en la producció d'electricitat:

Període	Irradiació, Superfície de captació 16 m. [kWh]	Energia produïble, rendiment del panell fotovoltaic. 20% [kWh]	Pèrdues per Ombres, mitjana %	Valor energètic de les pèrdues per Ombres [kWh]	Pèrdua en inversor, rendiment 97% [kWh]	Producció electricitat [KWh]
Gener	1093,94	216,60	12,3	26,64	6,50	183,46
Febrer	1.377,60	272,76	12,3	33,55	8,18	231,03
Març	2.125,94	420,94	12,3	51,78	12,63	356,53
Abril	2.670,63	528,78	12,3	65,04	15,86	447,88
Maig	3.239,20	641,36	12,3	78,89	19,24	543,23
Juny	3.325,37	658,42	12,3	80,99	19,75	557,68
Juliol	3.294,29	652,27	12,3	80,23	19,57	552,47
Agost	2.846,51	563,61	12,3	69,32	16,91	477,38
Setembre	2.153,37	426,37	12,3	52,44	12,79	361,13
Octubre	1.594,06	315,62	12,3	38,82	9,47	267,33
0,Novembre	1085,37	214,90	12,3	26,43	6,45	182,02
Desembre	936,91	185,51	12,3	22,82	5,57	157,13
Total anual	25.743,20	5.097,15	12,3	626,95	152,91	4.317,29

S'observa en la taula que tot i existir una irradiació solar de 25.525,2 kWh anuals en els 14 m² de superfície de captació, només 4.317,29 kWh anuals es convertiran en electricitat.

La instal·lació solar fotovoltaica redueix les emissions de CO₂ en 1.429,7 kg anuals, un cop descomptada la compensació dels equips d'aerotèrmi de 55,4 kg, que equivalen a 167,4 kWh d'electricitat, la reducció d'emissions és de 1.374,3 kg deCO₂.

La producció energètica solar fotovoltaica, un cop compensada la generació de CO₂, és de 4.1449,89 kWh.

El conjunt dels equips d'aerotèrmi i la instal·lació solar associada compleixen tots els requisits normatius per poder substituir la instal·lació solar tèrmica.

Rendiment dels panells solars

Es proposa emprar mòduls solars fotovoltaic tipus “GreenHeiss HT72-166 ” de 440 Wp i 49,6V DC en circuit obert, o equivalents.

Els 8 panells fotovoltaic es connecten dos grups de 4 panells en sèrie, generant 198,4 V DC en circuit obert es i una potència màxima en conjunt de 3,52 kWp.

Cada panell fotovoltaic té unes dimensions de, 2115 X 1052 X 35 mm, o equivalents. Al no superar la instal·lació els 5kW de potència es pot realitzar amb un sol inversor que ha de ser de tipus trifàsic, al ser un bloc d'habitatges amb 6 veïns i un local, es considera que l'escomesa de l'edifici és trifàsica.

Les característiques tècniques de rendiment dels panells solars proposats son les següents:

Características eléctricas en condiciones estandar (STC)

MÓDULO		HT72-166M				
Potencia pico (Pmpp)	W	435	440	445	450	455
Tensión de circuito abierto (Voc)	V	49,6	49,8	49,9	50,0	50,1
Corriente de cortocircuito (Isc)	A	11,53	11,60	11,72	11,83	11,96
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	V	40,7	40,9	41,0	41,1	41,2
Corriente de máxima potencia (Imp)	A	10,70	10,77	10,86	10,96	11,06
Eficiencia del módulo	%	19,6	19,8	20,0	20,2	20,4
Tolerancia de potencia	W	0 ~ +5W				
Voltaje máximo del sistema	V	1000V / 1500V DC(IEC)				
Fusible máximo del string	A	15A				
Temperatura de operación	°C	-40°C a + 85°C				

STC: AM=1,5. Irradiación 1000W/m². Temperatura de módulo 25°C.

Características eléctricas en condiciones normales de operación (NOCT)

MÓDULO		HT72-166M				
Potencia pico (Pmpp)	W	322	326	330	333	337
Tensión de circuito abierto (Voc)	V	46,9	47,1	47,2	47,2	47,3
Corriente de cortocircuito (Isc)	A	9,31	9,37	9,46	9,55	9,66
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	V	38,5	38,6	38,17	38,8	38,9
Corriente de máxima potencia (Imp)	A	8,36	8,45	8,53	8,58	8,66
NOCT	°C	45°C ±2°C				

NOCT: Irradiación 800W/m². Temperatura ambiente 20°C. Velocidad del viento 1m/s.

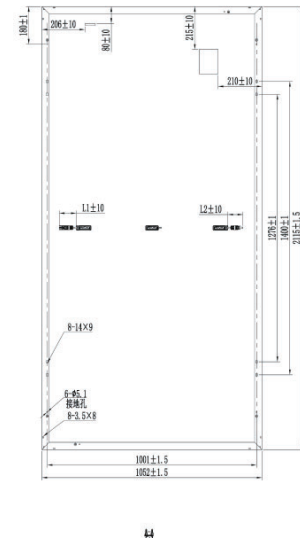
Características mecánicas

Células solares	Monocristalina 166 × 83 mm
Número de Células	144 (6 × 24)
Dimensiones	2.115mm × 1.052mm × 35mm
Peso	24.5 kg
Vidrio delantero	Vidrio templado de alta transmitancia
Marco	Aleación de aluminio anodizado
Caja de conexiones	IP68
Cable	4mm ² (IEC) longitud: 1.100 mm
Conectores	MC4 / MC4 compatible
Configuración del embalaje	30pcs / caja, 660pcs / 40'HQ contenedor

Características térmicas

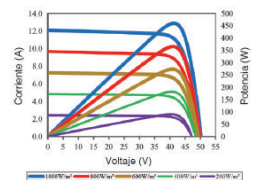
Coeficiente de Temperatura de Pmax	γ (Pm)	-0,39%/K
Coeficiente de Temperatura de Voc	β (Voc)	-0,29%/K
Coeficiente de Temperatura de Isc	α (Isc)	0,049%/K

Medidas del módulo



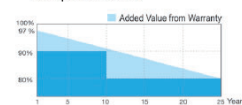
Curva I-V

Curvas Corriente-Tensión & Potencia-Tensión



Garantías

- 10 años de garantía de producto
- 25 años de garantía de potencia



Ancoratge dels panells solars

Els panells solars seran ancorats directament a al terrat en un suport que permeti la inclinació calculada en projecte.

El terrat al ser un espai d'accés restringit a les operacions de manteniment dels panells solars i els equips d'aerotèrmia, és una zona d'ocupació nul·la i no transitable.

Els panells solars no son visibles a peu de carrer, degut a la seva ubicació i al tancat perimetral del terrat de 1 m d'alçada, no hi ha impacte visual de la instal·lació solar fotovoltaica.

Inversor instal·lació solar

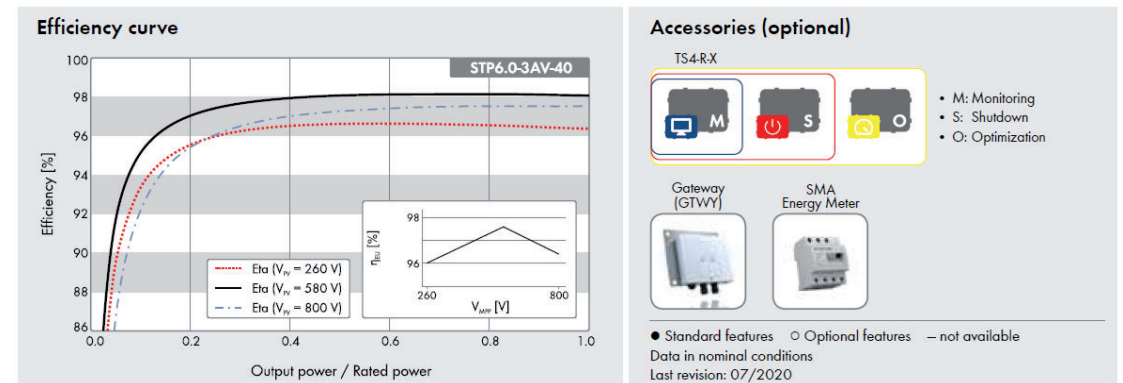
Al estar les proteccions elèctriques de la instal·lació solar dins de la centralització de comptadors, s'utilitzarà un sol inversor trifàsic per ser l'opció que ocupa menys espai.

Els 7 panells proposats estarien en sèrie per garantir una tensió de sortida de 336 V DC, inferior als 850 V DC que pot suportar l'inversor.

L'inversor pot funcionar correctament amb una tensió DC compresa entre els valors de 140V i 800 V. La tensió produïda pels 7 panells en sèrie de 336 V DC està inclosa dins aquest interval.

El conjunt dels 7 panells fotovoltaics de la instal·lació tenen una potència màxima de 3.080 Wp, valor inferior als 6.000 Wp que pot suportar l'inversor.

Es proposa un inversor tipus “SMA SUNNY TRIPOWER 3.0” o equivalent, les característiques tècniques del inversor proposat son les següents:



Technical data	Sunny Tripower 3.0	Sunny Tripower 4.0	Sunny Tripower 5.0	Sunny Tripower 6.0
Input (DC)				
Max. PV array power	6000 Wp	8000 Wp	9000 Wp	9000 Wp
Max. input voltage	850 V	850 V	850 V	850 V
MPP voltage range	140 V to 800 V	175 V to 800 V	215 V to 800 V	260 V to 800 V
Rated input voltage	580 V			
Min. input voltage / initial input voltage	125 V / 175 V			
Max. input current input A / input B	12 A / 12 A			
Max. DC short-circuit current input A/input B	18 A / 18 A			
Number of independent MPP inputs / strings per MPP input	2/A: 1; B: 1			
Output (AC)				
Rated power (at 230 V, 50 Hz)	3000 W	4000 W	5000 W	6000 W
Max. apparent power AC	3000 VA	4000 VA	5000 VA	6000 VA
Nominal AC voltage	3/1 N/PE; 220 V / 380 V 3/1 N/PE; 230 V / 400 V 3/1 N/PE; 240 V / 415 V			
AC voltage range	180 V to 280 V			
AC grid frequency / range	50 Hz / 45 Hz to 55 Hz 60 Hz / 55 Hz to 65 Hz			
Rated grid frequency / rated grid voltage	50 Hz / 230 V			
Max. output current	3 x 4.5 A	3 x 5.8 A	3 x 7.6 A	3 x 9.1 A
Power factor at rated power / Displacement power factor, adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited			
Feed-in phases / connection phases	3 / 3			
Efficiency				
Max. efficiency / European efficiency	98.2% / 96.5%	98.2% / 97.1%	98.2% / 97.4%	98.2% / 97.6%
Protective devices				
Inputs/disconnection point	●			
Ground fault monitoring / grid monitoring	● / ●			
DC reverse polarity protection / AC short circuit current capability / galvanically isolated	● / ● / –			
All-pole-sensitive residual-current monitoring unit	●			
Protection class (according to IEC 61140) / surge category (according to IEC 60664-1)	I / III			
General data				
Dimensions (W / H / D)	435 mm / 470 mm / 176 mm (17.1 inches / 18.5 inches / 6.9 inches)			
Weight	17 kg (37.4 lbs)			
Operating temperature range	-25 °C to +60 °C (-13 °F to +140 °F)			
Noise emission, typical	30 dB(A)			
Self-consumption (at night)	5.0 W			
Topology / Cooling concept	Transformerless / Convection			
Degree of protection (according to IEC 60529)	IP65			
Climatic category (according to IEC 60721-3-4)	4K4H			
Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	100%			
Equipment				
DC connection / AC connection	SUNCLIX / AC connector			
Display via smartphone, tablet, laptop	●			
Interfaces: WLAN / Ethernet / RS485	● / ● / ●			
Communication protocols	Modbus (SMA, Sunspec), Webconnect, SMA Data, TS4-R			
Shade management: SMA ShadeFix (integrated) / TS4-R	● / o			
Warranty: 5 / 10 / 15 years	● / o / o			
Certificates and permits (more available upon request)	AS 4777, C10/11, CE, CEI 0-21, DIN EN 62109-1/IEC 62109-1, DIN EN 62109-2/IEC 62109-2, EN 50438, G59/3, G83/2, NEH-EN 50438, ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, PPDS, PPC, RD 1699, SI 4777, TR 3.2.1, UTE C15-712, VDE-AR-N 4105, VDE-0126-1-1, VFR 2014, RiG compliant			
Certificates and approvals (currently being planned)	DEWA 2016, EN 62116, IEC 61727, IEC 60438, NBR 16149, NRS 0972-1			
Country availability of SMA Smart Connected	AU, AT, BE, CH, DE, ES, FR, IT, IL, NL, UK			
Type designation	STP3.0-3AV-40	STP4.0-3AV-40	STP5.0-3AV-40	STP6.0-3AV-40

En instal·lacions solars de menys de 5 kWp de potència no sol ser habitual utilitzar un inversor trifàsic, ja que en la majoria dels casos aquestes instal·lacions solen estar associades a edificis unifamiliars amb alimentacions elèctriques monofàsics.

En el nostre cas concret, al estar dins de l'espai interior de l'edifici, un inversor trifàsic ocupa menys lloc que 3 inversors monofàsics.

Dins de l'espai de la centralització de comptadors hi ha els següents elements de la instal·lació solar fotovoltaica:

- Fusibles on arriben els cables DC dels panells solars del terrat
- Inversor trifàsic connectat als fusibles DC dels panells solars¹
- Conjunt de proteccions elèctriques automàtiques (Magnetotèrmic i diferencial) de l'alimentació trifàsica de l'inversor
- Comptador d'energia produïda entre el seccionador i les proteccions de l'inversor
- Seccionador entre l'escomesa i el comptador d'energia produïda.

¹ L'inversor és l'únic element que ha de tenir ventilació natural, al tenir IP 65 podria estar situat directament en l'exterior de l'edifici. Al ser les dimensions de l'inversor: Ample 435 mm, Alt 470 mm i 176 mm, és un equip compacte que es pot ubicar amb facilitat en l'espai disponible de la centralització de comptadors.

Tal com s'ha comentat anteriorment al ser un edifici amb una escomesa trifàsica, cas habitual en centralitzacions de comptadors de 6 habitatges i un local, no és possible que l'inversor sigui monofàsic, només garantiria el consum de part dels habitatges. Tampoc és viable degut a la quantitat de panells fotovoltaics i l'espai que ocuparien els inversors, utilitzar tres inversors monofàsics en substitució de l'inversor monofàsic proposat.

Connexió a xarxa

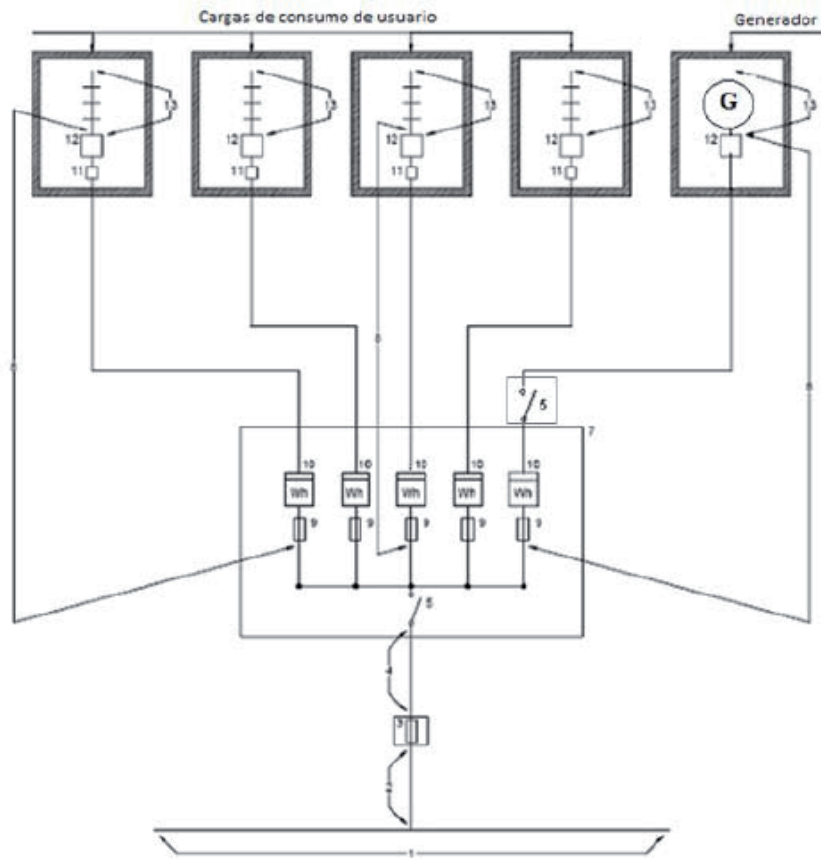
Existeixen diferents formes de connectar la instal·lació fotovoltaica als residents de l'edifici, totes incloses dins de la "Guía Técnica de Aplicación de Instalaciones Generadoras de Baja Tensión (GUIA-BT-40)".

La forma més simple i amb menys elements auxiliars per unir una instal·lació generadora (solar fotovoltaica) al subministrament dels residents d'un bloc d'habitatges i que en cas de producció per sobre la demanda injectar l'excés a la xarxa de distribució pública és la corresponen a l'esquema següent:

MINISTERIO INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN	GUÍA-BT-40
		Edición: sept-13 Revisión: 1

4.3.A.2.2.1.2 Acometida en centralización de contadores. Método de medida doble.

Este esquema es el típico en conjuntos de edificación vertical u horizontal, destinados principalmente a viviendas, edificios comerciales, de oficinas o destinados a una concentración de industrias.



Esquema 9

Tal com diu l'esquema 9 hi ha un doble mesurament d'energia, un comptador de l'energia produïda per la instal·lació solar fotovoltaica i un comptador de consum individual pel local i els 6 habitatges.

Al injectar l'energia solar abans dels comptadors, aquesta abastirà a tots els veïns del bloc a l'hora i en cas de que la producció solar superi la demanda conjunta dels 6 veïns i el local, L'energia es dirigirà per l'escomesa de l'edifici fins la xarxa de distribució elèctrica.

Amb aquesta connexió només es necessita un comptador trifàsic i un seccionador addicional per unir la producció d'electricitat fotovoltaica amb els consums de l'edifici i la xarxa de distribució elèctrica.

S'ha emprat l'esquema 9 com a guia funcional per realitzar la instal·lació solar fotovoltaica i la seva connexió a la xarxa elèctrica dels 6 veïns, el local i l'escomesa elèctrica.

Els comptadors de consum al ser digitals poden enregistrar l'hora en que es realitza el consum, o la producció d'energia solar fotovoltaica.

S'utilitzarà la informació registrada pels comptadors per realitzar la facturació d'energia consumida pels veïns i si aquesta ha sigut generada per la instal·lació solar o per la companyia distribuïdora.

L'energia fotovoltaica produïda es repartirà de forma proporcional entre els 6 veïns i el local en funció del seu consum, conforme els registres dels comptadors.

En el cas d'injectar la producció d'energia solar a la xarxa de distribució, confirmada pels registres continguts en els comptadors, la companyia distribuïdora conforme la reglamentació vigent realitzarà la compra de l'energia produïda, repartint de forma igualitària el benefici entre els 6 veïns i el local, al ser una instal·lació solar fotovoltaica comunitària.

Tal con s'ha mencionat amb anterioritat, tant les unitats d'aerotèrmia com la instal·lació solar fotovoltaica es comunicaran amb les aplicacions de gestió d'energia que utilitza l'ajuntament de Barcelona, utilitzant la infraestructura comuna de telecomunicacions per comunicar els elements.

Estudi econòmic

El motiu de realitzar la instal·lació fotovoltaica és reduir les emissions de CO₂ dels equips d'aerotèrmia, i en cas de produir excedents injectar aquets excedents a la xarxa elèctrica de distribució general.

L'energia produïda per la instal·lació fotovoltaica no emprada per compensar les emissions de CO₂ realitzarà autoconsum amb excedents a la xarxa general, de tipus autoconsum amb compensació.

La instal·lació fotovoltaica al no assolir els 100 kW de potència, la instal·lació té 3,08 kW, conforme normativa, es pot realitzar aquet autoconsum amb compensació d'excedents.

La instal·lació solar fotovoltaica, té un cost d'instal·lació conforme el pressupost adjunt de 7.483,38 €, en concepte d'execució material, sense incloure les despeses generals, el benefici industrial i l'IVA. Aquet valor serà revisat en el projecte executiu durant la realització de l'estudi econòmic.

En funció de la tarifa contractada amb la companyia distribuïdora d'electricitat, depèn el preu dels excedents injectats a la xarxa i per tant el benefici econòmic que pot amortitzar la instal·lació fotovoltaica al rebre les compensacions pels excedents injectats en la xarxa de distribució elèctrica.

En el present estudi executiu no és possible determinar la quantitat dels excedents previsibles, al no estar definit el local.

L'activitat del local pot requerir una potència elèctrica superior a la màxima produïble de la instal·lació fotovoltaica, 3 kW durant les hores de producció d'energia fotovoltaica, amb el que no es generarien excedents els dies que el local estigui en funcionament.

L'activitat dels habitatges, al contrari de la del local, no és un factor determinant en bloquejar la injecció d'excedents fotovoltaics a la xarxa, habitualment en un habitatge no hi ha activitat en els dies laborables, sent el seu consum elèctric mínim.

En els dies festius pot ser que el local no tingui activitat, però, pot ser que els habitatges tinguin un gran consum elèctric, no sent posible la generació d'excedents injectats a xarxa de la instal·lació fotovoltaica, sent menor el valor econòmic de les compensacions de la companyia distribuïdora.

En el projecte executiu es detallarà el preu de l'energia elèctrica consumit pels habitatges, per les zones comuns i pel local, Amb aquet preu es calcularà l'estalvi directe proporcionat per la instal·lació fotovoltaica en concepte de reducció del consum i s'estimarà la quantia prevista dels excedents injectats a la xarxa elèctrica.

Independentment del resultat de l'estudi de viabilitat econòmica realitzat en el projecte executiu, la instal·lació fotovoltaica proposada es realitzarà pels següents motius:

- Cal compensar el CO₂ generat per les unitats d'aerotèrmia al consumir electricitat.
- Cal complir l'exigència continguda en “*La instrucció tècnica per a la aplicació de criteris de sostenibilitat en projectes d'obres d'obligat compliment per empreses constructores que signen un contracte amb l'ajuntament de Barcelona punt 5.2*” La instal·lació solar fotovoltaica ha de ser construïda i dimensionada al màxim que permetin les limitacions arquitectòniques existents.

La instal·lació solar està pensada per reduir la demanda energètica dels 6 veïns de l'edifici i del local, sent ocasional la venda directa dels excedents produïts per la instal·lació fotovoltaica.

Segons l'acord signat amb la distribuïdora d'electricitat els beneficis econòmics de la venda dels excedents repercutiran de forma proporcional sobre les factures elèctriques dels sis habitatges i el local.

La instal·lació té un manteniment cada 6 mesos en que personal qualificat realitza les següents accions:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls, verificant la situació respecte al projecte original i verificant l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor, el seu funcionament, els llums de senyalitzacions i alarmes.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables, terminals, platines, transformadors, ventiladors, extractors, unions, reprimis i neteja

S'estima un cost anual de 800€, en funció del contracte realitzat amb l'empresa mantenidora per la propietat de l'edifici.

GE 3 Monitoratge energètic

D'acord amb la Instrucció tècnica de sostenibilitat en projectes d'obres (Protocol de monitoratge energètic), s'inclourà un sistema de monitoratge per enviar dades al repositori municipal SENTILO dels sistemes de producció d'energia d'origen renovable.

El monitoratge energètic serà acoblat a la aplicació utilitzada per l'ajuntament de Barcelona, en altres edificis de la seva propietat, tal com sol·licita l'agència de l'energia de l'Ajuntament.

Monitoratge energètic projectat

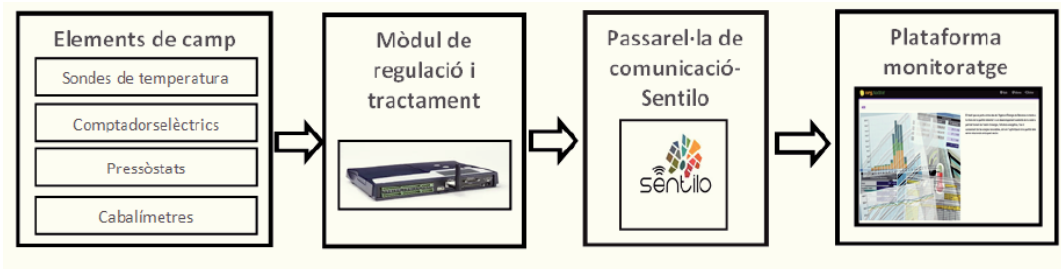
La instal·lació de aerotèrmia i de plaques fotovoltaiques disposaran de un sistema de monitoratge energètic que enviarà les dades al repositori municipal SENTILO.

Es projecta una instal·lació d'analitzadors de xarxes capaços de llegir els consums generats per la instal·lació d'aerotèrmia implantada, així com l'energia produïda per les plaques solars fotovoltaiques.

Els analitzadors de xarxes s'instal·laran en el cobert de la planta coberta per tal de poder centralitzar tots els monitoratges en un mateix punt. Les lectures realitzades, s'enviaran a un concentrador que rebrà aquestes dades i les enviarà al repositori municipal SENTILO. En tots els casos, en el projecte executiu es detallaran els protocols i informació necessària per poder connectar aquestes dades llegides amb el sistema implantat.

El sistema implantat permetrà veure el rendiment general de la instal·lació i servirà per detectar anomalies. Es recolliran únicament els paràmetres necessaris per quantificar l'aprofitament de l'energia renovable dels sistemes analitzats. Per la detecció d'anomalies, es recolliran un seguit de variables d'estat del sistema per tal de detectar possibles situacions de mal funcionament, facilitant la programació d'actuacions de manteniment preventiu i correctiu al explotador.

El model de monitoratge, tal i com defineix el Protocol, es defineix de la següent manera:



1. Elements de camp: Analitzadors de xarxes instal·lats a equips d'aerotèrmia i instal·lació fotovoltaica.
2. Mòdul de regulació i tractament RTU que realitza, per una banda, la lectura de senyals dels elements de camp, el seu processament i enviament a la plataforma SENTILO BCN, i per l'altre, el control de la instal·lació.
3. SENTILO: Peça d'arquitectura IMI que aïlla les aplicacions que es desenvolupen per explotar la informació "generada" i els elements de camp despleats per recollir la informació.
4. Plataforma de monitoratge és la eina de visualització de les dades de cada instal·lació que permet conèixer l'estat de les instal·lacions i fer-ne la detecció d'anomalies.

Documentació a incloure en el projecte executiu

El projecte executiu haurà de contemplar el següent:

- Descripció detallada del sistema de monitoratge proposat.
- Relació de variables que es recolliran i s'enviaran al repositori SENTILO
- Pressupost detallat associat a aquest capítol.

El projecte executiu haurà de tenir en compte que en quan a la tecnologia emprada per el monitoratge, independentment del protocol que utilitzin els diferents dispositius de la instal·lació per a comunicar-se entre ells, caldrà garantir que l'autòmat o RTU que s'instal·li sigui capaç d'enviar les dades a la plataforma SENTILO en el protocol que aquesta és capaç de rebre informació, tal i com s'indica en el protocol de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona.

En el projecte executiu, haurà d'incloure en el redactat, que, prèviament a l'execució de la instal·lació de monitoratge, l'empresa instal·ladora s'haurà de posar en contacte amb l'AEB per acabar de definir les senyals que caldrà recollir i enviar a SENTILO.

Així mateix, caldrà incloure en el redactat, que els paràmetres de configuració d'aquests equips que recullin i enviïn les dades al repositori SENTILO, (formats, nomenclatures, periodicitats de recollida de dades, de consolidació de dades i d'enviament, etc.) hauran de complir amb els requeriments descrits en la darrera versió del protocol de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona.

En el projecte executiu, també caldrà especificar, la necessitat de complir amb la resta de requeriments descrits en aquest protocol, com per exemple, la validació dels valors publicats per part de l'empresa instal·ladora o la documentació "as-built" a entregar, en la forma i detall que en aquest protocol s'especifica.

Cal que l'enviament de dades sigui a partir del valor del comptador, reportant el seu valor del principi i final de cada període mesurat. El càlcul de l'increment es farà directament a la plataforma de l'AEB, evitant, d'aquesta manera, que es deixin de reportar consums, en cas de problemes de comunicació.

Finalment, pel que fa referència al pressupost, aquest haurà d'incloure el cost dels dispositius pertanyents al monitoratge anteriorment descrit (inclòs el concentrador que enviarà les dades a SENTILO), així com l'assumpció del cost d'elaboració de les pantalles de visualització de la

plataforma municipal de l'Agència d'Energia per a cadascun dels casos. Aquesta informació també es disposa en el protocol de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona.

GE 4 Quadre resum dades del projecte fotovoltaic

- Tipus d'instal·lació solar: Autoconsum sense bateries amb connexió a xarxa per injectar excedents.
- Conversió sense transformador de 198,4 V DC a 380 V AC trifàsica
- Tensió mínima DC a l'entrada de l'inversor 140 V
- Superfície de captació: 14 m², 7 panells de 2 m² per panell
- Potència d'un panell fotovoltaic: 440 Wp
- Potència instal·lada dels panells fotovoltaics: 3,52 kWp
- Potència màxima de l'inversor: 3kW
- Valor mig de les ombres existents: 12,3%
- Irradiació solar mitja diària, conforme Atles solar de Catalunya: 4,4 kWh/m²
- Irradiació solar anual per 14 m² de superfície: 25.743,2 kWh
- Màxima energia elèctrica anual produïble per la instal·lació fotovoltaica: 4317,29 kWh
- Producció elèctrica anual fotovoltaica condicionada a reduir el CO₂ generat per les unitats d'aerotèrmia: 167,4 kWh
- Producció solar destinada per completar la generació d'ACS amb energia renovable: 725,5 kWh
- Producció màxima anual d'electricitat fotovoltaica: 3.419,39 kWh
- Estudi econòmic de la instal·lació fotovoltaica: Es concretarà en el projecte executiu en funció de l'ús del local, l'activitat dels habitatges i les condicions econòmiques que s'acordaran amb l'empresa distribuïdora.
- Realització de la instal·lació fotovoltaica condicionada a l'estudi econòmic: La instal·lació no està condicionada al resultat de l'estudi econòmic.

S'ha de realitzar la instal·lació fotovoltaica per poder compensar les emissions de CO₂ generades pel consum d'electricitat dels equips d'aerotèrmia, independentment del temps d'amortització de la instal·lació.

- Rati kWh/kWp:

S'aplica el estàndard UNE IEC 61724, el qual exigeix l'aplicació de la següent fórmula per calcular el rati kWh/KWp:

$$PR = \frac{E_{AC}}{\frac{H_a(\alpha, \beta) \cdot P_{GFV}}{G^*}}$$

On:

E_{AC} = Energia mitja en kWh injectada a la xarxa

H_a(α,β) = Irradiació anual incident en el pla conforme els angles azimut i inclinació del panell.

P_{GFV} = Potència màxima del generador fotovoltaic en kWp

G = Irradiància de referència 1 kWp/m^2 , per obtenir un factor adimensional.

Els valors de les variables de la fórmula són:

$E_{AC} = 3.419,39 \text{ kWh}$

$H_a = (\text{Irradiació anual} = (4,4 \cdot 365 = 1.606) \text{ kWh/m}^2 \times \text{factor de correcció orientació} = 0.98489),$

$H_a = 1573,88 \text{ kWh/ m}^2$

$P_{GFV} = 3,52 \text{ kWp}$

Aplicant la fórmula $PR = 0,617$

GE 5 Mesures de PRL per a l'exploració de les instal·lacions de generació renovable

A continuació es detallen les mesures de prevenció de riscos laborals en l'exploració de les instal·lacions de generació renovable:

- Es procurarà que els treballs es realitzin en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per protecció de cops en els peus, casc de protecció per al cap i cinturó de seguretat.
- Les bastides sobre cavallets, per a treballs en alçada, tindran sempre plataformes de treball d'amplada no inferior a 60 cm (3 taulons travats entre si), prohibint-se la formació de bastides mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres, etc.
- La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.
- L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.
- Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió de tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.
- S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.
- Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.
- Es recomana evitar els fangars, en prevenció d'accidents.
- S'ha de seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.
- La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà al voltant dels 100 lux.
- Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins una zona no accessible pel treballador, interposició de obstacles i / o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per interruptors, etc.) i recobriments o aïllament de les parts actives.
- Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).
- Les vies i sortides d'emergència hauran de romandre expedites i desembocar el més directament possible en una zona de seguretat.

- La manipulació d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció de els riscos per muntatges incorrectes.
- El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.
- Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (estrips, repelons i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.
- La distribució general als quadres secundaris, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumitat.
- Els entroncaments provisionals entre mànegues s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.
- Les mànegues de "allargador" per ser provisionals i de curta estada poden dur esteses per terra, però acostades als paraments verticals.
- Els interruptors s'instal·laran en l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta de entrada amb pany de seguretat.
- Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.
- Els quadres elèctrics es penjaran pendent de taulers de fusta rebuts als paràmetres verticals o bé a "peus drets" fermes.
- Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.
- Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per intempèrie.
- La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.
- Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:
 - o 300 mA. Alimentació a la maquinària.
 - o 30 mA. Alimentació a la maquinària com a millora de la nivell de seguretat.
 - o 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.
- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra. El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.
- La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.
- El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

Protectors del cap

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Protectors auditius acoblables als cascos de protecció.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Mascareta antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

Protectors de mans i braços

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per B.T.
- Guants de soldador.

- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

Protectors de peus i cames

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

GE 6 Resum de la justificació per sol·licitar d'exempció d'instal·lar plaques solars tèrmiques per generar ACS

A continuació es detallen de forma resumida les característiques de la instal·lació solar tipus i la instal·lació proposada composta per equips d'aerotèrmia complementats amb instal·lació solar fotovoltaica.

- Demanda anual d'ACS a 60°C 18.685 litres , que es converteixen en 20.384 litres a 55°C
- Cobertura mínima d'energia renovable per generació d' ACS = 60%
- Cobertura energia renovable proporcionada pel conjunt aerotèrmia i fotovoltaica = 100% de la demanda
- Emissions anuals de CO₂ de la instal·lació solar tèrmica de referència = 682,32 kg
- Emissions anuals de CO₂ de la instal·lació d'aerotèrmia complementada amb fotovoltaica = 0 kg, produeix el 100% amb energia renovable.

Conclusions:

La instal·lació proposada formada per equips d'aerotèrmia genera més ACS amb energia renovable que la instal·lació solar tèrmica tipus i al no superar les emissions de CO₂ de la instal·lació solar tèrmica tipus, es compleixen tots els requisits per poder sol·licitar l'exempció d'instal·lar plaques solars tèrmiques per generar ACS.

GP Pressupost

Es realitza un pressupost del sistema de climatització i generació d'ACS per aerotèrmia i les plaques fotovoltaïques associades.

El pressupost adjunt és orientatiu i està subjecte als possibles canvis de les instal·lacions i equips proposats, durant la fase executiva del estudi executiu on està inclosa la present separata d'energia.

GP 1 Resum del pressupost

Capítol	Import	%
Capítol 1 Acabaments i ajudes del ram de paleta.	4.644,32	2,69
Capítol 1.1 Ajudes de ram de paleta.	4.644,32	2,69
Capítol 1.1.1 Per instal·lacions.	4.644,32	2,69
Capítol 2 Energia solar fotovoltaica.	7.483,38	4,33
Capítol 2.1 CAPTADORS SOLARS.	7.483,38	4,33
Capítol 3 Sistema de climatització i generació de ACS per aerotèrmia.	90.680,92	52,50
Capítol 3.1 Bombes de calor aerotermiques partides aire/aigua.	44.386,44	25,70
Capítol 3.2 Vàlvules de bola metàl·liques, manuals, roscades.	534,48	0,31
Capítol 3.3 Conductes rectangulars de llana mineral.	1.265,28	0,73
Capítol 3.4 Grup de bombeig.	3.737,08	2,16
Capítol 3.5 Tubs de coure semidur per a instal·lacions frigorífiques.	3.229,48	1,87
Pressupost d'execució material .	102.808,62	
13% de despeses generals.	13.365,12	
6% de benefici industrial.	6.168,52	
Suma .	122.342,26	
21% IVA.	25.691,87	
Pressupost d'execució per contracta .	148.034,13	

Total pressupost general . 148.034,13

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT QUARANTA-VUIT MIL TRENTA-QUATRE EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS.

GP 2 Pressupost i amidaments

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
1.1.- Ajudes de ram de paleta					
1.1.1.- Per instal·lacions					
1.1.1.1	Pa	Partida alçada a justificar de legalitzar les instal·lacions realitzades davant les autoritats competents, inclou les taxes administratives i el cost salarial d'una persona responsable de realitzar la tramitació.			
Total pa			1,000	1.888,00	1.888,00
1.1.1.2	M2	Realització de pasos per les instal·lacions d'aerotermita, solar i altres elemets com poden ser el collat de estructures auxiliars de suport d'equips i reparció d'elemts estructurals afectats per les instal·lacions, s'inclou material i eines auxiliars.			
Total m2			368,000	7,49	2.756,32
Total subcapítol 1.1.1.- Per instal·lacions:					4.644,32
Total subcapítol 1.1.- Ajudes de ram de paleta:					4.644,32
Total pressupost parcial nº 1 Acabaments i ajudes del ram de paleta:					4.644,32
2.1.- CAPTADORS SOLARS					
2.1.1	U	Subministrament i instal·lació de panell solar Tipus GreeHeiss HT72P 440Wp de 48V de sortida nominal i 9,14A de corrent de curtcircuit, incorpora les connexions en la part posterior del panell, inclou material auxiliar de muntatge i fixació.			
Total u			8,000	416,01	3.328,08
2.1.2	U	Subministrament i instal·lació dels elements electrics auxiliars per realitzar la connexió dels panells solars amb les 8 vivendes de forma individual, incloent proteccions, quadre de proteccions, comptador de consum i estructures de suport i fixació dels panells.			
Total u			1,000	1.374,00	1.374,00
2.1.3	U	Subministrament i instal·lació d'inversor monofàsic, Tipus "GH INVERSOR RED 1MPPT 3,0KW II 230 V HOME" o equivalent, potència màxima d'entrada 3 kW, voltatge d'entrada màxim 600 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 160 a 500 Vcc, potència nominal de sortida 1,5 kW, potència màxima de sortida 1,5 kVA, eficiència màxima 97,2%, dimensions 302x289x125 mm, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació.			
Total U			1,000	1.612,98	1.612,98
2.1.4	M	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment			
Total m			28,000	14,91	417,48

2.1.5	M	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub			
Total m			32,000	4,23	135,36
2.1.6	M	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment			
Total m			46,000	13,38	615,48
Total subcapítol 2.1.- CAPTADORS SOLARS:					7.483,38
Total pressupost parcial nº 2 Energia solar fotovoltaica :					7.483,38
3.1.- Bombes de calor aerotermiques partides aire/aigua					
3.1.1	U	Previsió del local, bomba de calor aerotèrmica partida aire/aigua tipus inverter, per a calefacció, refrigeració i ACS, de 240 V de tensió d'alimentació, de 9 a 12 kW de potència calorífica amb un COP superior a 4,2, de 8 a 11 kW de potència frigorífica amb un EER superior a 4, amb dipòsit d'ACS de 150 a 200 l de capacitat , equipat amb regulació electrònica, bomba circuladora, dipòsit d'expansió i elements de seguretat ,col·locada			
Total u			1,000	6.074,52	6.074,52
3.1.2	U	Subministrament i instal·lació de bomba de calor DE DIETRICH model Alezio S COMPACT 4,5 MR / EMI inverter aire-aigua per a calefacció i refrescament mitjançant fancoils composta per unitat exterior de cicle frigorífic amb compressor modulant, unitat interior amb quadre de control Diematic Evolution, kit hidràulic equipat amb vàlvula de seguretat d'ACS de 7bar i dipòsit de acumulacioo d'ACS esmaltat de 177L amb serpenti i ànode de magnesi. Disposa de decantador de llots amb filtre magnètic, condensador format per intercanviador de plaques d'acer inoxidable, vas d'expansió de 8 litres, manòmetre electrònic, vàlvula de seguretat, purgador automàtic i detector de cabal. Funcionament amb una temperatura exterior de -15°C, temperatura d'impulsió en mode calor de + 18°C fins a + 55°C, temperatura d'impulsió en mode fred de + 18°C fins a + 25°C, potència en manera calor: 4,60 kW - COP (A7 / W35) = 5,11, potència en mode fred: 3,80 kW - EER (A35 / W18) = 4,28, connexions frigorífiques: 1 / 4-1 / 2 ", gas refrigerant: R410a. potència mòdul exterior / inteior: 57,7 / 36,3dB (A). Alimentació monofàsica, dimensions màquina exterior: 880x840x330mm - pes: 54 kg, dimensions màquina interior: 551x562x2208mm - pes: 143,8 kg.			
Total u			6,000	6.385,32	38.311,92
Total subcapítol 3.1.- Bombes de calor aerotermiques partides aire/aigua:					44.386,44
3.2.- Vàlvules de bola metàl·liques, manuals, roscades					
3.2.1	U	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 3/4", de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment			
Total u			18,000	19,77	355,86
3.2.2	U	Sumninstrament i instal·lació de valvula de regulació Tipus Fexbran 7 bar termo			
Total u			6,000	29,77	178,62
Total subcapítol 3.2.- Vàlvules de bola metàl·liques, manuals, roscades:					534,48
3.3.- Conductes rectangulars de llana mineral					

3.3.1	M2	Formació de conducte rectangular de llana mineral de vidre (MW), segons UNE-EN 14303, de gruix 25 mm, resistència tèrmica >= 0,78125 m2.K/W, amb recobriment exterior de alumini i malla de fibra de vidre i recobriment interior de alumini i malla de fibra de vidre, muntat encastat en el cel ras					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1A		6				6,000	
1B		6				6,000	
2A		6				6,000	
2B		6				6,000	
3A		6				6,000	
3B		6				6,000	
Previsió local		12				12,000	
						48,000	48,000
				Total m2:	48,000	26,36	1.265,28
				Total subcapítol 3.3.- Conductes rectangulares de llana mineral:			1.265,28

3.4.- Grup de bombeig

3.4.1	M	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 16x2,2 mm, sèrie S 3,2 segons UNE-EN ISO 15874-2, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1A			6,000			6,000	
1B			6,000			6,000	
2A			6,000			6,000	
2B			6,000			6,000	
3A			6,000			6,000	
3B			6,000			6,000	
Previsió local			12,000			12,000	
						48,000	48,000
				Total m:	48,000	3,72	178,56

3.4.2 U Grup de bombament Waft MW-M2 DN25 per a potències fins 50kW (amb salt tèrmic de 20°C) i cabal màxim de 2150 l / h (KV_s = 8). Connexions a 1 "femella. Amb bomba Wilo Yonos PER RS 25/7, 5 RKC, vàlvula de bola en impulsió amb maneta vermella, vàlvula antiretorn, termòmetres 0- 120°C i aïllament en EPP. Dimensions 250x380x170mm.

[illegible]

3.5.- Tubs de coure semidur per a instal·lacions frigorífiques

3.5.1	M	Tub de coure R250 (semidur) 3/8 " de diàmetre nominal i de gruix 0,8 mm, segons norma UNE-EN 12735-1, per soldat per capillaritat amb soldadura forta (T>450°C) amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	Total m:	22,000	6,95	152,90

3.5.2 M Tub de coure R250 (semidur) 1/2 " de diàmetre nominal i de gruix 0,8 mm, segons norma UNE-EN 12735-1, per soldat per capil·laritat amb soldadura forta (T>450°C) amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Equip 1	1	22,000			22,000	
Equip 2	1	16,000			16,000	
Equip 3	1	16,000			16,000	
Equip 4	1	13,000			13,000	
Equip 5	1	13,000			13,000	
Equip 6	1	10,000			10,000	
Previsió Local	1	26,000			26,000	
					116,000	116,000
			Total m:	116,000	8,82	1.023,12

3.5.3 M Tub de coure R250 (semidur) 5/8 " de diàmetre nominal i de gruix 0,8 mm, segons norma UNE-EN 12735-1, per soldat per capil·laritat amb soldadura forta (T>450°C) amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment

		Total m		22,000	9,68	212,96
3.5.4	M	Tub de coure R250 (semidur) 3/4 " de diàmetre nominal i de gruix 1,0 mm, segons norma UNE-EN 12735-1, per soldat per capil·laritat amb soldadura forta (T>450°C) amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment				
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial Subtotal
Equip 1		1	22,000			22,000
Equip 2		1	16,000			16,000
Equip 3		1	16,000			16,000
Equip 4		1	13,000			13,000
Equip 5		1	13,000			13,000
Equip 6		1	10,000			10,000
						90,000
						90,000
Total m				90,000	20,45	1.840,50
Total subcapítol 3.5.- Tubs de coure semidur per a instal·lacions frigorífiques:						3.229,48
3.6	U	Subministrament i instal·lació dels elements auxiliars de la instal·lació de climatització com son les reixetes, sistemes de control dels fancoils, els fancoils,vaos d'expansió, dipòsits d'inèrcia y tots elements auxiliars d'una instal·lació de climatització i generació d'ACS per bomba de calor, incloent la posada en marxa de la instal·lació.				
Total u				1,000	37.528,16	37.528,16
Total pressupost parcial nº 3 Sistema de climatització i generació de ACS per aerotèrnia :						90.680,92

Pressupost d'execució material

1 Acabaments i ajudes del ram de paletaria		4.644,32
1.1.- Ajudes de ram de paleta		4.644,32
1.1.1.- Per instal·lacions		4.644,32
2 Energia solar fotovoltaica		7.483,38
2.1.- CAPTADORS SOLARS		7.483,38
3 Sistema de climatització i generació de ACS per aerotèrnia		90.680,92
3.1.- Bombes de calor aerotermiques partides aire/aigua		44.386,44
3.2.- Vàlvules de bola metàl·liques, manuals, roscades		534,48
3.3.- Conductes rectangulars de llana mineral		1.265,28
3.4.- Grup de bombeig		3.737,08
3.5.- Tubs de coure semidur per a instal·lacions frigorífiques		3.229,48
Total		102.808,62
Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de CENT DOS MIL VUIT-CENTS VUIT EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS.		

GP 3 Justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1 Acabaments i ajudes del ram de paletaria				
1.1 Ajudes de ram de paleta				
1.1.1 Per instal·lacions				
1.1.1.1	XPAUUL01	pa	Partida alçada a justificar de legalitzar les instal·lacions realitzades davant les autoritats competents, inclou les taxes administratives i el cost salarial d'una persona responsable de realitzar la tramitació.	
Sense descomposició				1.888,000
Preu total arrodonit per pa .				1.888,00
1.1.1.2	EY040001	m2	Realització de pasos per les instal·lacions d'aerotermia, solar i altres elements com poden ser el collat de estructures auxiliars de suport d'equips i reparació d'elements estructurals afectats per les instal·lacions, s'inclou material i eines auxiliars.	
A0150000	0,250 h	Manobre especialista	21,150	5,29
C200H000	0,250 h	Màquina taladr.diamant refrig.aigua forats 5-20cm	8,120	2,03
B0310020	0,010 t	Material auxiliar	16,880	0,17
Preu total arrodonit per m2 .				7,49

2 Energia solar fotovoltaica

2.1 CAPTADORS SOLARS

2.1.1	EEAF0001	u	Subministrament i instal·lació de panell solar Tipus GreeHeiss HT72P 440Wp de 48V de sortida nominal i 9,14A de corrent de curtcircuit, incorpora les connexions en la part posterior del panell, inclou material auxiliar de montatge i fixació.			
	A012M000	1,500 h	Oficial 1a muntador	25,320	37,98	
	A013M000	1,500 h	Ajudant muntador	21,750	32,63	
	BEAF0200	1,000 u	Panell fotovoltaic de 440Wp de potència.	260,830	260,83	
	BEAZF0001	1,000 u	Suports i elements auxiliars	84,570	84,57	
			Preu total arrodonit per u .		416,01	
2.1.2	EEAF0002	u	Subministrament i instal·lació dels elements electricis auxiliars per realitzar la connexió dels panells solars amb les 8 vivendes de forma individual, incloent proteccions, quadre de proteccions, comptador de consum i estructures de suport i fixació dels panells.			
			Sense descomposició	1.374,000		
			Preu total arrodonit per u .		1.374,00	
2.1.3	EG7I	U	Subministrament i instal·lació d'inversor monofàsic, Tipus "GH INVERSOR RED 1MPPT 3,0KW II 230 V HOME" o equivalent, potència màxima d'entrada 3 kW, voltatge d'entrada màxim 600 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 160 a 500 Vcc, potència nominal de sortida 1,5 kW, potència màxima de sortida 1,5 kVA, eficiència màxima 97,2%, dimensions 302x289x125 mm, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació.			
	BEAG0001	1,000 U	SMA SUNNY TRIPOWER 3.0	1.569,440	1.569,44	
	A012H000	0,253 h	Oficial 1a electricista	25,320	6,41	
	A013H000	0,253 h	Ajudant electricista	21,720	5,50	
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	1.581,350	31,63	
			Preu total arrodonit per U .		1.612,98	
2.1.4	EG312682	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment			
	A012H000	0,050 h	Oficial 1a electricista	25,320	1,27	
	A013H000	0,050 h	Ajudant electricista	21,720	1,09	
	BG312680	1,020 m	Cable Cu 0,6/1 kV,RZ1-K (AS),5x25mm2, a/coberta poliolefines,Cca-s1b,d1,a1	12,300	12,55	
			Preu total arrodonit per m .		14,91	

2.1.5	EG32B174	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2,d2,a2 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en tub			
	A012H000	0,050 h	Oficial 1a electricista	25,320	1,27	
	A013H000	0,050 h	Ajudant electricista	21,720	1,09	
	BG32B170	1,020 m	Cable Cu,450/750 V,H07Z-K,1x16mm2,aïllam.poliolefines,Dca-s2,d2,a2	1,830	1,87	
			Preu total arrodonit per m .		4,23	
2.1.6	EG21HB1H	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment			
	A012H000	0,055 h	Oficial 1a electricista	25,320	1,39	
	A013H000	0,050 h	Ajudant electricista	21,720	1,09	
	BG21HB10	1,020 m	Tub rígid plàstic s/halògens,DN=50mm,impacte=2J,resist.compress.=1250 N	10,550	10,76	
	BGW21000	1,000 u	P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	0,140	0,14	
			Preu total arrodonit per m .		13,38	

3 Sistema de climatització i generació de ACS per aerotèrmia

3.1 Bombes de calor aerotermiques partides aire/aigua

3.1.1 EEE13221	u	Previsió del local, bomba de calor aerotèrmica partida aire/aigua tipus inverter, per a calefacció, refrigeració i ACS, de 240 V de tensió d'alimentació, de 9 a 12 kW de potència calorífica amb un COP superior a 4,2, de 8 a 11 kW de potència frigorífica amb un EER superior a 4, amb dipòsit d'ACS de 150 a 200 l de capacitat , equipat amb regulació electrònica, bomba circuladora, dipòsit d'expansió i elements de seguretat ,col·locada		
A012G000	8,000 h	Oficial 1a calefactor	25,320	202,56
A013G000	8,000 h	Ajudant calefactor	21,720	173,76
BEE13221	1,000 u	Bom.cal.aer.air/aig,inverter,p/calefacció/refrigeració/ACS,T240V,Pcalor.9- 12kW,COP>=4,2,pot.frig.=8-11kW,EER>=4,ACS=150-200l	5.698,200	5.698,20
Preu total arrodonit per u .			6.074,52	

3.1.2 EEE12121	u	Subministrament i instal·lació de bomba de calor DE DIETRICH model Alezio S COMPACT 4,5 MR / EMI inverter aire-aigua per a calefacció i refrescament mitjançant fancoils composta per unitat exterior de cicle frigorífic amb compressor modulant, unitat interior amb quadre de control Diematic Evolution, kit hidràulic equipat amb vàlvula de seguretat d'ACS de 7bar i dipòsit de acumulacioo d'ACS esmaltat de 177L amb serpenti i ànode de magnesi. Disposa de decantador de llots amb filtre magnètic, condensador format per intercanviador de plaques d'acer inoxidable, vas d'expansió de 8 litres, manòmetre electrònic, vàlvula de seguretat, purgador automàtic i detector de cabal. Funcionament amb una temperatura exterior de -15°C, temperatura d'impulsió en mode calor de + 18°C fins a + 55°C, temperatura d'impulsió en mode fred de + 18°C fins a + 25°C, potència en manera calor: 4,60 kW - COP (A7 / W35) = 5,11, potència en mode fred: 3,80 kW - EER (A35 / W18) = 4,28, connexions frigorífiques: 1 / 4-1 / 2 ", gas refrigerant: R410a. potència mòdul exterior / inteiror: 57,7 / 36,3dB (A). Alimentació monofàsica, dimensions màquina exterior: 880x840x330mm - pes: 54 kg, dimensions màquina interior: 551x562x2208mm - pes: 143,8 kg.		
A012G000	8,000 h	Oficial 1a calefactor	25,320	202,56
A013G000	8,000 h	Ajudant calefactor	21,720	173,76
BEE121D2	1,000 u	Bomba de calor DE DIETRICH model Alezio S COMPACT 4 MR	6.009,000	6.009,00
Preu total arrodonit per u .			6.385,32	

3.2 Vàlvules de bola metàl·liques, manuals, roscades

3.2.1 EN315727	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 3/4", de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment		
A012M000	0,165 h	Oficial 1a muntador	25,320	4,18
A013M000	0,165 h	Ajudant muntador	21,750	3,59
BN315720	1,000 u	Vàlvula bola manual+rosca,2peces,pas tot.,llautó,DN=3/4",PN=25bar	12,000	12,00
Preu total arrodonit per u .			19,77	

3.2.2 EN3157D1	u	Sumninistrament i instal·lació de valvula de regulació Tipus Fexbran 7 bar termo		
A012M000	0,165 h	Oficial 1a muntador	25,320	4,18

A013M000	0,165 h	Ajudant muntador	21,750	3,59
BN3157D1	1,000 u	BN315720 u Vàlvula bola manual+rosca,2peces,pas tot.,llautó,DN=3/4",PN=25bar 1.000 4.840 4.84	22,000	22,00
Preu total arrodonit per u .			29,77	

3.3 Conductes rectangulars de llana mineral

3.3.1 EE51MS10	m2	Formació de conducte rectangular de llana mineral de vidre (MW), segons UNE-EN 14303, de gruix 25 mm, resistència tèrmica >= 0,78125 m2.K/W, amb recobrint exterior de alumini i malla de fibra de vidre i recobrint interior de alumini i malla de fibra de vidre, muntat encastat en el cel ras		
A012G000	0,320 h	Oficial 1a calefactor	25,320	8,10
A013G000	0,320 h	Ajudant calefactor	21,720	6,95
BE51MS11	1,150 m2	Conducte rect.MW,recobr.ext.Al+malla vidre,recobr.int.Al+malla vidre,g=25mm,R>=0,78125	7,360	8,46
BEW5B000	0,500 u	Suport estàndard p/conducte rect.llana aïll.,preu alt	5,170	2,59
BEY5B000	1,000 u	P.p.conducte rect.,llana aïll.,preu alt	0,260	0,26
Preu total arrodonit per m2 .			26,36	

3.4 Grup de bombeig

3.4.1 EFC13B22	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 16x2,2 mm, sèrie S 3,2 segons UNE-EN ISO 15874-2, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		
A012M000	0,050 h	Oficial 1a muntador	25,320	1,27
A013M000	0,050 h	Ajudant muntador	21,750	1,09
B0A75600	1,250 u	Abraçadora plàstica,d/int.=16mm	0,280	0,35
BFC13B00	1,020 m	Tub PP-R pressió,DN=16x2,2mm,sèrie S 3,2	0,720	0,73
BFWC1320	0,300 u	Accessori p/tubs PP pres.,D=16mm,p/soldar	0,730	0,22
BFYC1320	1,000 u	Pp.elem.munt.p/tubs PP pres.,D=16mm,soldat	0,060	0,06
Preu total arrodonit per m .			3,72	

3.4.2 ENX3D001	u	Grup de bombament Waft MW-M2 DN25 per a potències fins 50kW (amb salt tèrmic de 20°C) i cabal màxim de 2150 l / h (KV's = 8). Connexions a 1 "femella. Amb bomba Wilo Yonos PER RS 25/7, 5 RKC, vàlvula de bola en impulsió amb maneta vermella, vàlvula antiretorn, termòmetres 0- 120°C i aïllament en EPP. Dimensions 250x380x170mm.		
A012M000	2,500 h	Oficial 1a muntador	25,320	63,30
A013M000	2,500 h	Ajudant muntador	21,750	54,38
BNX3D001	1,000 u	GRUP BOMBAMENT WAFT S / BARREJA DN25 CALEFACCIÓ	390,680	390,68
Preu total arrodonit per u .			508,36	

3.5 Tubs de coure semidur per a instal·lacions frigorífiques

3.5.1 EF5A42B1	m	Tub de coure R250 (semidur) 3/8 " de diàmetre nominal i de gruix 0,8 mm, segons norma UNE-EN 12735-1, per soldat per capil·laritat amb soldadura forta (T>450°C) amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment			
A012M000	0,100 h	Oficial 1a muntador	25,320	2,53	
A013F000	0,100 h	Ajudant manyà	21,830	2,18	
B0A71300	0,560 u	Abraçadora metàl.,d/int.=10mm	0,270	0,15	
BF5A4200	1,020 m	Tub Cu R250 (semidur) DN=3/8",g=0,8mm	1,560	1,59	
BFW5A4B0	0,150 u	Ac.tub Cu inst.frigo DN=3/8",p/soldar capil·lar.	1,580	0,24	
BFY5CL00	0,300 u	Pp.elem.munt.,tub Cu frigor. DN=3/8",p/soldar per capilaritat	0,870	0,26	
Preu total arrodonit per m .				6,95	
3.5.2 EF5A52B2	m	Tub de coure R250 (semidur) 1/2 " de diàmetre nominal i de gruix 0,8 mm, segons norma UNE-EN 12735-1, per soldat per capil·laritat amb soldadura forta (T>450°C) amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment			
A012M000	0,100 h	Oficial 1a muntador	25,320	2,53	
A013F000	0,100 h	Ajudant manyà	21,830	2,18	
B0A71400	0,560 u	Abraçadora metàl.,d/int.=12mm	0,270	0,15	
BF5A5200	1,020 m	Tub Cu R250 (semidur) DN=1/2",g=0,8mm	3,370	3,44	
BFW5A5B0	0,150 u	Ac.tub Cu inst.frigo DN=1/2",p/soldar capil·lar.	1,540	0,23	
BFY5CN00	0,300 u	Pp.elem.munt.,tub Cu frigor. DN=1/2",p/soldar per capilaritat	0,960	0,29	
Preu total arrodonit per m .				8,82	
3.5.3 EF5A62B3	m	Tub de coure R250 (semidur) 5/8 " de diàmetre nominal i de gruix 0,8 mm, segons norma UNE-EN 12735-1, per soldat per capil·laritat amb soldadura forta (T>450°C) amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment			
A012M000	0,100 h	Oficial 1a muntador	25,320	2,53	
A013F000	0,100 h	Ajudant manyà	21,830	2,18	
B0A71600	0,560 u	Abraçadora metàl.,d/int.=16mm	0,270	0,15	
BF5A6200	1,020 m	Tub Cu R250 (semidur) DN=5/8",g=0,8mm	4,180	4,26	
BFW5A6B0	0,150 u	Ac.tub Cu inst.frigo DN=5/8",p/soldar capil·lar.	0,970	0,15	
BFY5CP00	0,300 u	Pp.elem.munt.,tub Cu frigor. DN=5/8",p/soldar per capilaritat	1,380	0,41	
Preu total arrodonit per m .				9,68	
3.5.4 EF5A73B4	m	Tub de coure R250 (semidur) 3/4 " de diàmetre nominal i de gruix 1,0 mm, segons norma UNE-EN 12735-1, per soldat per capil·laritat amb soldadura forta (T>450°C) amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment			
A012M000	0,110 h	Oficial 1a muntador	25,320	2,79	

A013F000	0,110 h	Ajudant manyà	21,830	2,40	
B0A71700	0,400 u	Abraçadora metàl.,d/int.=18mm	0,280	0,11	
BF5A7300	1,020 m	Tub Cu R250 (semidur) DN=3/4",g=1,0mm	14,190	14,47	
BFW5A7B0	0,150 u	Ac.tub Cu inst.frigo DN=3/4",p/soldar capil·lar.	1,600	0,24	
BFY5CQ00	0,300 u	Pp.elem.munt.,tub Cu frigor. DN=3/4",p/soldar per capilaritat	1,480	0,44	
Preu total arrodonit per m .				20,45	
3.6 EEAF0003	u	Subministrament i instal·lació dels elements auxiliars de la instal·lació de climatització com son les reixetes, sistemes de control dels fancoils, els fancoils,vaos d'expansió, dipòsits d'inèrcia y tots elements auxiliars d'una instal·lació de climatització i generació d'ACS per bomba de calor, incloent la posada en marxa de la instal·lació.			
Sense descomposició			37.528,155		
Preu total arrodonit per u .				37.528,16	

Instal·lacions elèctriques i d'il·luminació

ÍNDEX

I. MEMÒRIA.....	2
MG DADES GENERALS	3
MG 1 Identificació i objecte del projecte	3
MG 2 Agents del projecte	3
MD INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	4
MD 1 Dades de partida	4
MD 2 Normativa aplicable	4
MD 3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	5
MD 3.1 Potència total prevista per a la instal·lació	5
MD 3.2 Característiques de la instal·lació	5
MD 4 INSTAL·LACIÓ DE CONNEXIÓ A TERRA	13
MD 5 IL·LUMINACIÓ INTERIOR	14
MD 6 CRITERIS APLICATS I BASES DE CÀLCUL	14
MD 7 CÀLCULS	19
MD 8 PLEC DE CONDICIONS	44
MD 9 AMIDAMENTS	55
MD 10 QUADRE DE RESULTATS	59
III. PLÀNOLS	70

I. MEMÒRIA

MG DADES GENERALS

MG 1 Identificació i objecte del projecte

Projecte:	Projecte executiu de la rehabilitació d'edifici plurifamiliar al Passatge Gaiolà 15, de Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Protecció contra el foc
Emplaçament:	Passatge Gaiolà 15
Municipi:	08013, Barcelona, comarca del Barcelonès
Referència cadastral:	0938617DF3803H

MG 2 Agents del projecte

Promotor:	Empresa: IMHAB- Institut municipal d'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona. CIF: P5801915I Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 3388379-G Adreça: C/ Doctor Aiguader, 36 08003 Barcelona
Projectista/es:	Empresa: SEGUI ARQUITECTURA. SLP CIF: B62993449 Adreça: Joncar 47 Baixos 08005 Barcelona Representant: Marc Seguí Pié Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 38138551-C
Projectista/es:	Empresa: JAIME PROUS ARCHITECTS CIF: B6648449 Adreça: Rambla Catalunya, 120 Pral 3ª,08008 Barcelona Representant: Jaime Prous Martín Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 47642914-R
Tècnic redactor:	Empresa: PACI Enginyers CIF: B62529425 Adreça: Carrer Padilla, 308, Esc C, Ent 3ª,08025 Barcelona Nom: Eduard Segura Gil Nº col·legiat: 20208 Engimyers de Barcelona NIF: 46699501-W

MD INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

MD 1 Dades de partida

MD 1.1 Objecte del projecte

L'objecte d'aquest projecte tècnic és especificar tots i cadascun dels elements que componen la instal·lació elèctrica, així com justificar, mitjançant els corresponents càlculs, el compliment del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (ITC) BT01 a BT52.

MD 1.2 Antecedents

L'edifici objecte és un edifici antic de la ciutat de Barcelona situat al passatge Gaiolà nº15, el qual serà objecte d'una reforma integral.

En la remodelació es mantindran les façanes exteriors, tal com demana el departament de patrimoni arquitectònic de l'ajuntament de Barcelona.

En l'interior de l'edifici es realitzarà unja nova distribució per instal·lar un ascensor, actualment l'edifici no tenia ascensor, sent aquesta la principal modificació de la distribució interior.

Es realitzarà una instal·lació fotovoltaidca d'autoconsum per complementar la nova climatització i producció d'aigua calenta de tipus aerotèrmia.

Es realitzarà un magatzem de residus en l'interior de l'edifici i es dotarà l'edifici d'infraestructures comunes de telecomunicacions.

Es reserva espai en la planta baixa per un local sense ús definit en el moment de redacció del present projecte.

L'edifici és de tipus plurifamiliar, sense aparcament associat i al finalitzar l'actuació prevista disposarà de 6 habitatges.

L'edifici objecte serà destinat a lloguer social per l'ajuntament de Barcelona.

MD 2 Normativa aplicable

En la realització del projecte s'han tingut en compte les següents normes i reglaments:

- REBT-2002: Reglament electrotècnic per a baixa tensió i instruccions tècniques complementàries.
- UNE-HD 60364-5-52: Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Selecció i instal·lació d'equips elèctrics. Canalitzacions.
- UNE 20434: Sistema de designació de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats.
- UNE-EN 60947-2: Aparells de baixa tensió. Interruptors automàtics.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baixa tensió.
- UNE-HD 60364-4-43: Protecció per garantir la seguretat. Protecció contra les sobreintensitats.
- UNE-EN 60909-0: Corrents de curtcircuit en sistemes trifàsics de corrent altern. Càlcul de corrents.

- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrents de curtcircuit en sistemes trifàsics de corrent altern. Dades d'equips elèctrics per al càlcul de corrents de curtcircuit.

MD 3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

L'edifici objecte disposa dels següents consums elèctrics:

Nombre d'habitatges:	6
Locals comercials:	1
Serveis generals:	1
Total:	8

MD 3.1 Potència total prevista per a la instal·lació

La potència total demandada per la instal·lació serà:

Potència total demanada: **47.74 kW**

Donades les característiques de l'obra i els nivells de electrificació triats pel promotor, pot establir-se la potència total instal·lada i demandada per l'instal·lació:

Concepte	P Unitària (kW)	Nombr e	P Instal·lada (kW)	P Demandada (kW)
Habitatge d'electrificació elevada sense desdoblament C4	9.20	6	55.20	49.68
Local buit	9.00	1	9.00	9.00
Serveis generals	21.02	1	21.02	14.53
Total			85.22	73.21

MD 3.2 Característiques de la instal·lació

Es mantindrà, sempre que la companyia distribuïdora ho disposi el contrari l'actual escomesa existent de l'edifici.

L'origen de la instal·lació estarà determinat per una intensitat de curt circuit trifàsica en capçalera de: 12.00 kA.

El tipus de línia d'alimentació serà: RZ1-K (AS) 4(1x95).

Caixa general de protecció

Nombre de caixes i característiques:

- S'instal·larà una caixa general de protecció amb les seves corresponents línies generales d'alimentació, en cas que no sigui possible mantindre l'existent.

- Les proteccions corresponents a la CGP apareixeran al apartat de línies generals d'alimentació.
- Situació:
 - o La caixa general de protecció es situarà en zones d'accés públic, en cas d'haver de realitzar una nova cauiixa per no ser posible reutilitzar l'existent.
- Connexió a terra:
 - o Quan les portes de les CGP siguen metàl·liques, hauran de connectar-se a terra mitjançant un conductor de coure.

Línia general d'alimentació

Les línies generals d'alimentació enllacen les Caixes Generals de Protecció amb les centralitzacions de comptadors.

La longitud, secció i proteccions de les línies generals d'alimentació, que posteriorment es justificaran en el Document de Càlcul, s'indiquen a continuació:

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
LGA	3F+N	47.74	1.00	10.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA Cable, RZ1-K (AS) 5(1x95) Interruptor general de maniobra Limitador de sobretensions transitòries, Tipus 1+2; Iimp: 100 kA; Up: 2.5 kV

La línia general d'alimentació estarà constituïda per tres conductors de fase i un conductor de neutre. Discorrent per la mateixa conducció es disposarà del corresponent conductor de protecció, quan la connexió del punt de posta a terra amb el conductor de terra general es realitzi a la CGP.

Canalitzacions:

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Quan la línia general d'alimentació s'instal·li a l'interior de tubs, el diàmetre nominal serà l'indicat en la taula del reglament per aquesta part de l'instal·lació d'enllaç. En el cas d'instal·lar-se en altre tipus de canalització les seves dimensions seran aquelles que permetessin ampliar la secció dels conductors inicialment instal·lats en un 100 per 100.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
LGA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductes en el terra Temperatura: 25.00 °C Tub 150 mm

Centralització de comptadors

Les centralitzacions de comptadors (una en l'edifici objecte al a ver una sola CGP), estaran formades per alguns mòduls destinats a nodrir els següents elements:

- Interruptor omnipolar de tall en càrrega.
- Embarrat general.
- Fusibles de seguretat.
- Aparells de mesura.

- Embarrat general de protecció.
- Borns de sortida i connexió a terra.

Les proteccions corresponents a la centralització de comptadors apareixeran a l'apartat de derivacions individuals.

La centralització s'instal·larà en un lloc específic per a comptadors elèctrics. Aquest recinte complirà les condicions tècniques especificades per la Companyia Subministradora.

Derivacions individuals

Les derivacions individuals enllacen cada comptador amb el seu corresponent quadre general de distribució.

Per a subministres monofàsics estaran formades per un conductor de fase, un conductor de neutre i un de protecció, i per a subministres trifàsics per tres conductors de fase, un de neutre i un de protecció.

Els conductors de protecció estaran integrats en les seves derivacions individuals i connectats als embarrats dels mòduls de protecció de cadascuna de les centralitzacions de comptadors dels edificis. Des d'aquests, a través dels punts de connexió a terra, quedaran connectats a la xarxa registrable de terres de l'edifici.

A continuació es detallen els resultats obtinguts per a cada derivació:

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
Habitatge 1A	F+N	9.20	1.00	18.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA Comptador Cable, RZ1MZ1-K (AS) 3G16 Interruptor en càrrega Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Corba: C
Habitatge 1B	F+N	9.20	1.00	15.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA Comptador Cable, RZ1MZ1-K (AS) 3G16 Interruptor en càrrega Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Corba: C
Habitatge 2A	F+N	9.20	1.00	22.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA Comptador Cable, RZ1MZ1-K (AS) 3G16 Interruptor en càrrega Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Corba: C
Habitatge 2B	F+N	9.20	1.00	18.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA Comptador Cable, RZ1MZ1-K (AS) 3G16 Interruptor en càrrega Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Corba: C

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
Habitatge 3A	F+N	9.20	1.00	20.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA Comptador Cable, RZ1MZ1-K (AS) 3G16 Interruptor en càrrega Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Corba: C
Habitatge 3B	F+N	9.20	1.00	20.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA Comptador Cable, RZ1MZ1-K (AS) 3G16 Interruptor en càrrega Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Corba: C
Local buit	3F+N	9.00	1.00	20.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA Comptador Cable, RZ1MZ1-K (AS) 5G16 Interruptor en càrrega Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C
Serveis generals	3F+N	14.53	1.00	10.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 80 A; Icu: 20 kA Comptador Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x25) Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Corba: C

Canalitzacions:

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es farà d'acord amb allò expressat als documents d'aquest projecte.

Els tubs i canals protectors que es destinin a contenir las derivacions individuals deuran ser d'una secció nominal tal que permeti ampliar la secció dels conductors inicialment instal·lats en un 100 per 100, sent el diàmetre exterior mínim 32 mm.

Es preveuran tubs de reserva des de la concentració de comptadors fins a els habitatges o locals per a les possibles ampliacions.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
Habitatge 1A	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm
Habitatge 1B	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm
Habitatge 2A	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm
Habitatge 2B	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm

Esquemes	Tipus d'instal·lació
Habitatge 3A	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm
Habitatge 3B	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm
Local buit	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 65 mm
Serveis generals	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 65 mm

Instal·lació interior

Habitatges:

A l'entrada de cada habitatge s'instal·larà el quadre general de distribució i comptarà amb els següents dispositius de protecció:

- Protecció contra contactes indirectes: Es realitza mitjançant un interruptor diferencial cada cinc circuits.
- Protecció contra sobrecàrregues i curt circuits: Es realitza mitjançant un interruptor general automàtic de tall omnipolar amb suficient capacitat de tall per a la protecció de la derivació individual i amb interruptors automàtics per a cadascun dels circuits interiors.

La composició del quadre i els circuits interiors serà la següent:

Habitatges: Vivienda de electrificació elevada, sense desdoblament del C4. Del mateix tipus: Habitatge 1A, Habitatge 1B, Habitatge 2A, Habitatge 2B, Habitatge 3A, Habitatge 3B

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
C1	F+N	2.30	1.00	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x1.5)
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)
C3	F+N	5.75	1.00	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x6)
C4	F+N	4.60	1.00	15.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x4)
C5	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)
C8	F+N	3.68	1.00	15.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x6)

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
C9	F+N	5.75	1.00	15.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x6)
C10	F+N	3.68	1.00	15.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x6)

Canalitzacions

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
C1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm
C3	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm
C4	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm
C5	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm
C8	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm
C9	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm
C10	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm

Locals comercials, en el momento de redacción del present projecte no s’ha confirmat l’ús del local existent en l’edifici:

A l'entrada de cada local s'instal·larà el quadre general de distribució i comptarà amb els següents dispositius de protecció:

- Protecció contra contactes indirectes: Es realitza mitjançant un interruptor diferencial general.
- Protecció contra sobrecàrregues i curt circuits: Es realitza mitjançant un interruptor general automàtic de tall omnipolar amb suficient capacitat de tall per a la protecció de la derivació individual i amb interruptors automàtics per a cadascun dels circuits interiors.

La composició del quadre i els circuits interiors serà la següent:

Locals comercials: Local buit.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
Reserva local	F+N	9.00	1.00	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 4.5 kA; Corba: C Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x10)

Canalitzacions

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
Reserva local	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm

Serveis generals:

La composició del quadre i els circuits interiors serà la següent:

Serveis generals: Serveis generals.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
Ascensor	3F+N	5.00	1.00	40.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 10 kA; Corba: C Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC Cable, RZ1MZ1-K (AS) 5G6
Subquadre d'escala	F+N	4.73	1.00	10.00	Cable, SZ1-K (AS+) 3G6 Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC
Il·luminació	F+N	1.20	1.00	24.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Corba: C Contactor Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Llums d'emergència	F+N	0.80	1.00	24.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x1.5)

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
Endolls 1	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)
Ventil·lació residus	F+N	0.68	1.00	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)
Subquadre RITU	F+N	4.80	1.00	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1MZ1-K (AS) 2x6 + TTx25 Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC
C1	F+N	2.30	1.00	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 3 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x1.5)
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 3 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 3 kA; Corba: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)

Canalitzacions

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
ascensor	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm
Subquadre d'escala	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm
Il·luminació	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
Llums d'emergència	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
Endolls 1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm

Esquemes	Tipus d'instal·lació
Ventil·lació residus	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
Subquadre RITU	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 50 mm
C1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm

MD 4 INSTAL·LACIÓ DE CONNEXIÓ A TERRA

Es mesuraà la instal·lació de terra existent de l'edifici i en cas de ser d'un valor superior a 10 Ohm, es realitzarà la rebaixa de' valor de terra per garantir un valor inferior a 10 Ohm, tal com demana la normativa de telecomunicacions en tots els edificis que disposen de RITU, RITI o RITS entre les seves instal·lacions.

L'instal·lació de posta a terra, en cas de ser necessària, de l'obra s'efectuarà d'acord amb la reglamentació vigent, concretament l'especificat en el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió en les seves Instruccions 18 i 26, estant subjectes a les mateixes les preses de terra, les línies principals de terra, les seves derivacions i els conductors de protecció.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny.

El tipus i profunditat de soterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència de glaç o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0.5 m. A més, en els llocs en els que existeixi risc continuat de glaçades, es recomana una profunditat mínima de soterrament de la part superior de l'elèctrode de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONNEXIÓ A TERRA

La instal·lació està alimentada per una xarxa de distribució segons l'esquema de connexió a terra TT (neutre a terra).

RESISTÈNCIA DE LA CONNEXIÓ A TERRA DE LES MASSES

Les característiques del terreny són les que s'especifiquen a continuació:

- Constitució: Terreny sense especificar
- Resistivitat: 15.00 Ω (a efectes de càlcul conforme Reglament de Baixa tensió, 10 Ohm exigít per la normativa de telecomunicacions)

RESISTÈNCIA DE LA CONNEXIÓ A TERRA DEL NEUTRE

Les característiques del terreny són les que s'especifiquen a continuació:

- Constitució: Terreny sense especificar
- Resistivitat: 10.00 Ω (a efectes de càlcul.

PRESA DE TERRA

L'existent en cas de tenir un valor inferior a 10 Ohm.

PUNTS DE CONNEXIÓ A TERRA

Els punts de connexió a terra es col·locaran:

- Als buits de ascensor per a la connexió a terra de les guies.
- Al punt d'ubicació de la caixa general de protecció.
- Al local o lloc de la centralització de comptadors.
- Als celoberts destinats a cuines i cambres de bany, etc.

CONDUCTORS DE PROTECCIÓ

Els conductors de protecció de les línies generals d'alimentació recorreran per la mateixa canalització que elles; arribaran a les centralitzacions de comptadors, de les que partiran les derivacions, i presentaran les seccions exigides per la Instrucció ITC-BT 18 del REBT, exepte el cablejat de protecció del RITU que no tindrà una secció inferior a 25 mm² de secció, tal com exigeix la normativa de telecomunicacions.

Els conductors de protecció de les derivacions individuals recorreran per la mateixa canalització que les derivacions individuals i presenten les seccions exigides per les Instruccions ITC-BT 15 i 18 del REBT.

La resta de conductors de protecció recorreran per les mateixes canalitzacions que els seus corresponents circuits, amb les seccions indicades per la Instrucció ITC-BT 18 del REBT.

MD 5 IL·LUMINACIÓ INTERIOR

El tipus de la il·luminació interior serà escollit per arquitectura i serà conforme als criteris d'estavi i il·luminació mínima que li siguin d'aplicació del CTE HE3, que en el cas concret d'un edifici plurifamiliar, l'interior dels habitatges està exempt de compliment.

MD 6 CRITERIS APLICATS I BASES DE CÀLCUL

MD 6.1 Intensitat màxima admissible

En el càlcul de les instal·lacions es comprovarà que les intensitats màximes de les línies són inferiors a les admeses pel Reglament de Baixa Tensió, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

1. Intensitat nominal en servei monofàsic:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. Intensitat nominal en servei trifàsic:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

MD 6.2 Caiguda de tensió

Disposició dels comptadors: Totalment centralitzats

La caiguda de tensió no superarà els següents valors:

- Línia general d'alimentació: 0.5 %
- Derivació individual: 1 %

Per a qualsevol circuit interior en habitatges, la caiguda de tensió no superarà un percentatge del 3 % de la tensió nominal, sent admissible la compensació de caiguda de tensió junt amb la derivació individual, de manera que conjuntament no es superi un percentatge del 4 % de la tensió nominal.

En circuits interiors no corresponents a habitatges, la caiguda de tensió no superarà un percentatge del 3 % de la tensió nominal per circuits d'enllumenat i del 5 % per la resta de circuits, sent admissible la compensació de caiguda de tensió junt amb les corresponents derivacions individuals, de manera que conjuntament no es superi un percentatge del 4 % de la tensió nominal pels circuits d'enllumenat i del 6 % per la resta de circuits.

Les fórmules utilitzades seran les següents:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi$$

Caiguda de tensió en monofàsic: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caiguda de tensió en trifàsic: $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Amb:

- I Intensitat calculada (A)
- R Resistència de la línia (W), veure apartat (A)
- X Reactància de la línia (W), veure apartat (C)
- j Angle corresponent al factor de potència de la càrrega;

A) RESISTÈNCIA DEL CONDUCTOR EN CORRENT ALTERN

Si tenim en compte que el valor de la resistència d'un cable es calcula com:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} (1 + Y_s + Y_p) = c R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S$$

Amb:

R_{tcc}	Resistència del conductor en corrent continu a la temperatura θ (W)
R_{20cc}	Resistència del conductor en corrent continu a la temperatura de 20°C (W)
Y_s	Increment de la resistència a causa de l'efecte pell;
Y_p	Increment de la resistència a causa de l'efecte proximitat;
α	Coefficient de variació de resistència específica per temperatura del conductor en °C ⁻¹
θ	Temperatura màxima en servei prevista en el cable (°C), veure apartat (B)
ρ_{20}	Resistivitat del conductor a 20°C (W mm ² / m)
S	Secció del conductor (mm ²)
L	Longitud de la línia (m)

L'efecte pell i l'efecte proximitat són molt més pronunciats en els conductors de gran secció. El seu càlcul rigorós es detalla en la norma UNE 21144. No obstant això i de forma aproximada per a instal·lacions d'enllaç i instal·lacions interiors en baixa tensió és factible suposar un increment de resistència inferior al 2% en alterna respecte del valor en contínua.

$$c = (1 + Y_s + Y_p) \cong 1,02$$

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Per calcular la temperatura màxima prevista en servei d'un cable es pot utilitzar el següent raonament: el seu increment de temperatura respecte de la temperatura ambient T_0 (25°C per a cables soterrats i 40°C per a cables a l'aire), és proporcional al quadrat del valor eficaç de la intensitat. Per tant:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) * (I / I_{m\acute{a}x})^2 \quad [17]$$

Amb:

- T Temperatura real estimada en el conductor (°C)
- T_{màx} Temperatura màxima admissible per al conductor segons el seu tipus d'aïllament (°C)
- T₀ Temperatura ambient del conductor (°C)
- I Intensitat prevista per al conductor (A)
- I_{màx} Intensitat màxima admissible per al conductor segons el tipus d'instal·lació (A)

C) REACTÀNCIA DEL CABLE (Segons el criteri de la Guia-BT-Annex 2)

La reactància dels conductors varia amb el diàmetre i la separació entre conductors. En absència de dades es pot estimar la reactància com un increment addicional de la resistència d'acord a la següent taula:

Secció	Reactància inductiva (X)
S £ 120 mm²	X » 0
S = 150 mm²	X » 0.15 R
S = 185 mm²	X » 0.20 R
S = 240 mm²	X » 0.25 R

Per a seccions menors de o iguals a 120 mm², la contribució a la caiguda de tensió per efecte de la inductància és menyspreable enfront de l'efecte de la resistència.

MD 6.4 Corrents de curt circuit

El mètode utilitzat per al càlcul dels corrents de curtcircuit, segons l'apartat 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, està basat en la introducció d'una font de tensió equivalent en el punt de curtcircuit. La font de tensió equivalent és l'única tensió activa del sistema. Totes les xarxes d'alimentació i màquines síncrones i asíncrones són reemplaçades per les seves impedàncies internes.

En sistemes trifàsics de corrent altern, el càlcul dels valors dels corrents resultants en curtcircuits equilibrats i desequilibrats es simplifica per la utilització de les components simètriques.

Utilitzant aquest mètode, els corrents en cada conductor de fase es determinen per la superposició dels corrents dels tres sistemes de components simètrics:

- Corrent de seqüència directa I(1)
- Corrent de seqüència inversa I(2)
- Corrent homopolar I(0)

S'avaluaran els corrents de curtcircuit, tant màxims com mínims, en els punts de la instal·lació on se situen les proteccions elèctriques.

Per al càlcul dels corrents de curtcircuit, el sistema pot ser convertit per reducció de xarxes en una impedància de curtcircuit equivalent Z_k en el punt de defecte.

Es tracten els següents tipus de curtcircuit:

- Curt circuit trifàsic;
- Curtcircuit bifàsic;
- Curtcircuit bifàsic a terra;
- Curtcircuit monofàsic a terra.

El corrent de curtcircuit simètric inicial I''_k = I''_{k3} tenint en compte la font de tensió equivalent en el punt de defecte, es calcula mitjançant la següent equació:

$$I''_k = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Amb:

c Factor c de la taula 1 de la norma UNE-EN 60909-0

U_n Tensió nominal fase-fase V

Z_k Impedància de curtcircuit equivalent mW

CURTCIRCUIT BIFÀSIC (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.2)

En el cas d'un curtcircuit bifàsic, el corrent de curtcircuit simètric inicial és:

$$I''_{k2} = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I''_{k3}$$

Durant la fase inicial del curtcircuit, la impedància de seqüència inversa és aproximadament igual a la impedància de seqüència directa, independentment de si el curtcircuit es produeix en un punt proper o allunyat d'un alternador. Per tant, a l'equació anterior és possible introduir Z₍₂₎ = Z₍₁₎.

CURTCIRCUIT BIFÀSIC A TERRA (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.3)

L'equació que condueix al càlcul del corrent de curtcircuit simètric inicial en el cas d'un curtcircuit bifàsic a terra és:

$$I''_{kE2E} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

CURTCIRCUIT MONOFÀSIC A TERRA (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.4)

El corrent inicial del curtcircuit monofàsic a terra I''_{k1} , per a un curtcircuit allunyat d'un alternador amb $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, es calcula mitjançant l'expressió:

$$I''_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|2Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

MD 6.5 Protecció contra sobretensions

DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS TRANSITÒRIES

Segons ITC-BT-23, les instal·lacions interiors s'han de protegir contra sobretensions transitòries sempre que la instal·lació no estigui alimentada per una xarxa de distribució subterrània en la seva totalitat, és a dir, tota instal·lació que sigui alimentada per algun tram de línia de distribució aèria sense pantalla metàl·lica unida a terra en els seus extrems haurà de protegir-se contra sobretensions.

Els limitadors de sobretensió seran de classe C (tipus II) en els quadres i, en el cas que l'edifici disposi de parallamps, s'afegiran limitadors de sobretensió de classe B (tipus I) en la centralització de comptadors.

MD 7 CÀLCULS

MD 7.1 Secció de les línies

Pel càlcul dels circuits s'han tingut en compte els següents factors:

Caiguda de tensió:

- Circuits interiors en habitatges:
- 3%: de la tensió nominal.
- Circuits interiors no corresponents a habitatges:
- 3%: per circuits d'enllumenat.
- 5%: per a la resta de circuits.

Caiguda de tensió acumulada:

- Circuits interiors en habitatges:
- 4%: de la tensió nominal.
- Circuits interiors no corresponents a habitatges:
- 4%: per circuits d'enllumenat.
- 6%: per a la resta de circuits.

Els resultats obtinguts per la caiguda de tensió es resumeix en les següents taules:

- Línies generals d'alimentació:

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
LGA	3F+N	47.74	1.00	10.00	RZ1-K (AS) 5(1x95)	189.12	76.54	0.08	-

Càlculs de factors de correcció per canalització

Esque mes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperat ura	Resistivitat tèrmica	Profundi tat	Agrupam ent
LGA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductes en el terra Temperatura: 25.00 °C Tub 150 mm	0.96	1.00	1.00	1.00

- Derivacions individuals:

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Habitatge 1A	F+N	9.20	1.00	18.00	RZ1MZ1-K (AS) 3G16	91.00	40.00	0.80	-
Habitatge 1B	F+N	9.20	1.00	15.00	RZ1MZ1-K (AS) 3G16	91.00	40.00	0.67	-
Habitatge 2A	F+N	9.20	1.00	22.00	RZ1MZ1-K (AS) 3G16	91.00	40.00	0.98	-
Habitatge 2B	F+N	9.20	1.00	18.00	RZ1MZ1-K (AS) 3G16	91.00	40.00	0.80	-
Habitatge 3A	F+N	9.20	1.00	20.00	RZ1MZ1-K (AS) 3G16	91.00	40.00	0.89	-
Habitatge 3B	F+N	9.20	1.00	20.00	RZ1MZ1-K (AS) 3G16	91.00	40.00	0.89	-
Local buit	3F+N	9.00	1.00	20.00	RZ1MZ1-K (AS) 5G16	80.08	39.13	0.88	-
Serveis generals	3F+N	14.53	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 5(1x25)	77.43	28.54	0.15	-

Càlculs de factors de correcció per canalització

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatu ra	Resistivitat tèrmica	Profundit at	Agrupame nt

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
Habitatge 1A	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm	0.91	-	-	1.00
Habitatge 1B	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm	0.91	-	-	1.00
Habitatge 2A	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm	0.91	-	-	1.00
Habitatge 2B	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm	0.91	-	-	1.00
Habitatge 3A	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm	0.91	-	-	1.00
Habitatge 3B	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 75 mm	0.91	-	-	1.00
Local buit	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 65 mm	0.91	-	-	1.00
Serveis generals	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 65 mm	0.87	-	-	1.00

INSTAL·LACIÓ INTERIOR

- Habitatges:

Habitatge 1A

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C1	F+N	2.30	1.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	10.00	2.40	3.21
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.15
C3	F+N	5.75	1.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	0.76	1.56
C4	F+N	4.60	1.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	27.84	20.00	1.36	2.17
C5	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.15
C8	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	1.13	1.94
C9	F+N	5.75	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	1.13	1.94
C10	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	0.70	1.51

Càlculs de factors de correcció per canalització

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
C1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C3	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C4	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C5	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C8	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C9	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C10	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00

Habitatge 1B

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C1	F+N	2.30	1.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	10.00	2.40	3.07
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.01
C3	F+N	5.75	1.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	0.76	1.42
C4	F+N	4.60	1.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	27.84	20.00	1.36	2.03
C5	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.01
C8	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	1.13	1.80
C9	F+N	5.75	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	1.13	1.80

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C10	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	0.70	1.37

Càlculs de factors de correcció per canalització

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
C1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C3	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C4	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C5	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C8	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C9	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C10	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00

Habitatge 2A

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C1	F+N	2.30	1.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	10.00	2.40	3.38
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.33
C3	F+N	5.75	1.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	0.76	1.74
C4	F+N	4.60	1.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	27.84	20.00	1.36	2.34

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C5	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.33
C8	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	1.13	2.11
C9	F+N	5.75	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	1.13	2.11
C10	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	0.70	1.68

Càlculs de factors de correcció per canalització

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
C1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C3	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C4	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C5	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C8	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C9	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C10	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00

Habitatge 2B

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C1	F+N	2.30	1.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	10.00	2.40	3.21

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.15
C3	F+N	5.75	1.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	0.76	1.56
C4	F+N	4.60	1.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	27.84	20.00	1.36	2.17
C5	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.15
C8	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	1.13	1.94
C9	F+N	5.75	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	1.13	1.94
C10	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	0.70	1.51

Càlculs de factors de correcció per canalització

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
C1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C3	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C4	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C5	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C8	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C9	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C10	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00

Habitatge 3A

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C1	F+N	2.30	1.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	10.00	2.40	3.29
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.24
C3	F+N	5.75	1.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	0.76	1.65
C4	F+N	4.60	1.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	27.84	20.00	1.36	2.26
C5	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.24
C8	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	1.13	2.02
C9	F+N	5.75	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	1.13	2.02
C10	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	0.70	1.59

Càlculs de factors de correcció per canalització

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Temperatura	Factor de correcció		
			Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
C1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C3	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C4	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C5	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C8	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C9	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C10	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00

Habitatge 3B

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C1	F+N	2.30	1.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	10.00	2.40	3.29
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.24
C3	F+N	5.75	1.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	0.76	1.65
C4	F+N	4.60	1.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	27.84	20.00	1.36	2.26
C5	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.24
C8	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	1.13	2.02
C9	F+N	5.75	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	25.00	1.13	2.02
C10	F+N	3.68	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	16.00	0.70	1.59

Càlculs de factors de correcció per canalització

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
C1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C3	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C4	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C5	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00
C8	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00
C9	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
C10	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.87	-	-	1.00

- Locals comercials:

Local buit

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Reserva local	F+N	9.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x10)	49.59	39.13	1.44	2.32

Càlculs de factors de correcció per canalització

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
Reserva local	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 25 mm	0.87	-	-	1.00

- Serveis generals:

Serveis generals

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
ascensor	3F+N	5.00	1.00	40.00	RZ1MZ1-K (AS) 5G6	43.68	7.25	0.42	0.57
Subquadre d'escala	F+N	4.73	1.00	10.00	SZ1-K (AS+) 3G6	49.14	21.30	0.63	0.78
Il·luminació	F+N	1.20	1.00	24.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	5.22	1.46	2.24
Llums d'emergència	F+N	0.80	1.00	24.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	3.48	0.96	1.75
Endolls 1	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.13
Ventil·lació residus	F+N	0.68	1.00	10.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	3.70	0.26	1.04
Subquadre RITU	F+N	4.80	1.00	20.00	RZ1MZ1-K (AS) 2x6 + TTx25	49.14	20.87	1.24	1.39
C1	F+N	2.30	1.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	10.00	2.40	3.79
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.73
C2	F+N	3.68	1.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	16.00	2.34	3.73

Càlculs de factors de correcció per canalització

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
ascensor	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm	0.91	-	-	1.00
Subquadre d'escala	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm	0.91	-	-	1.00
Il·luminació	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
Llums d'emergència	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
Endolls 1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
Ventil·lació residus	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
Subquadre RITU	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 50 mm	0.91	-	-	1.00
C1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00
C2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.87	-	-	1.00

M7.2 Càlcul dels dispositius de protecció

Sobrecàrrega

Les característiques de funcionament d'un dispositiu que protegeix un cable contra sobrecàrregues han de satisfer les següents dues condicions:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

Amb:

- I_B Intensitat de disseny del circuit
- I_n Intensitat assignada del dispositiu de protecció
- I_z Intensitat permanent admissible del cable
- I_2 Intensitat efectiva assegurada en funcionament en el temps convencional del dispositiu de protecció

Curt circuit

Per a que la línia quedi protegida a curt circuit, el poder de tall de la protecció ha d'ésser major al valor de la intensitat màxima de curt circuit:

$$I_{cu} > I_{ccm\grave{a}x}$$

$$I_{cs} > I_{ccm\grave{a}x}$$

Amb:

$$I_{ccm\grave{a}x}$$
 Màxima intensitat de curtcircuit prevista

$$I_{cu}$$
 Poder de tall últim

$$I_{cs}$$
 Poder de tall de servei

A més a més, la protecció ha d'ésser capaç de disparar en un temps menor que el temps que tarden els aïllaments del conductor en danyar-se per l'elevació de la temperatura. Això ha de passar tant en el cas del curt circuit màxim, com en el cas del curt circuit mínim:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Per a curtcircuits de durada fins a 5 s, el temps t, en el qual una determinada intensitat de curtcircuit incrementarà la temperatura de l'aïllament dels conductors des de la màxima temperatura permisible en funcionament normal fins a la temperatura límit pot, com a aproximació, calcular-se des de la fórmula:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Amb:

$$I_{cc}$$
 Intensitat de curt circuit

$$t_{cc}$$
 Temps de durada del curtcircuit

$$S_{cable}$$
 Secció del cable

$$k$$
 Factor que té en compte la resistivitat, el coeficient de temperatura i la capacitat calorífica del material del conductor, i les oportunes temperatures inicials i finals. Per a aïllaments de conductor d'ús corrent, els valors de k per a conductors de línia es mostren a la taula 43A

$$t_{cable}$$
 Temps que triga el conductor a aconseguir la seva temperatura límit admissible

Per a temps de treball dels dispositius de protecció < 0.10 s on l'asimetria de la intensitat és important i per a dispositius limitadors d'intensitat k²S² ha de ser més gran que el valor de l'energia que es deixa passar (I²t) indicat pel fabricant del dispositiu de protecció.

Amb:

$$I^2t$$
 Energia específica passant del dispositiu de protecció

S Temps de durada del curtcircuit

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de forma que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impulsos de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.

El càlcul dels dispositius de protecció contra sobrecàrrega, curtcircuit i sobretensions de la instal·lació es resumeix en les següents taules:

- Línies generals d'alimentació:

Sobrecàrrega

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
LGA	3F+N	47.74	76.54	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	189.12	256.00	274.22

Curt circuit

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CCmàx CCmín (s)	T _p CCmàx CCmín (s)
LGA	3F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	11.14 3.89	1.49 12.19	<0.10 <0.10

Sobretensions

Esquemes	Polaritat	Proteccions
LGA	3F+N	Limitador de sobretensions transitòries, Tipus 1+2; I _{imp} : 100 kA; U _p : 2.5 kV

- Derivacions individuals:

Sobrecàrrega

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Habitatge 1A	F+N	9.20	40.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA	91.00	64.00	131.95
Habitatge 1B	F+N	9.20	40.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA	91.00	64.00	131.95
Habitatge 2A	F+N	9.20	40.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA	91.00	64.00	131.95
Habitatge 2B	F+N	9.20	40.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA	91.00	64.00	131.95

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Habitatge 3A	F+N	9.20	40.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA	91.00	64.00	131.95
Habitatge 3B	F+N	9.20	40.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA	91.00	64.00	131.95
Local buit	3F+N	9.00	39.13	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA	80.08	64.00	116.12
Serveis generals	3F+N	14.53	28.54	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Corba: C	77.43	91.35	112.27

Curt circuit

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CCmàx CCmín (s)	T _p CCmàx CCmín (s)
Habitatge 1A	F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.57 2.83	0.12 0.65	<0.10 <0.10
Habitatge 1B	F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.57 3.10	0.12 0.55	<0.10 <0.10
Habitatge 2A	F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.57 2.54	0.12 0.81	<0.10 <0.10
Habitatge 2B	F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.57 2.83	0.12 0.65	<0.10 <0.10
Habitatge 3A	F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.57 2.68	0.12 0.73	<0.10 <0.10
Habitatge 3B	F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.57 2.68	0.12 0.73	<0.10 <0.10
Local buit	3F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA	20.00	-	10.36 2.10	0.05 1.19	<0.10 <0.10
Serveis generals	3F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 80 A; Icu: 20 kA	20.00	-	10.36 3.07	0.08 0.88	<0.10 <0.10

INSTAL·LACIÓ INTERIOR

- Habitatges:

Sobrecàrrega

Habitatges: Habitatge 1A.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
C1	F+N	2.30	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
C2	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C3	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C4	F+N	4.60	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	27.84	29.00	40.37
C5	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C8	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C9	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C10	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	23.20	51.72

Habitatges: Habitage 1B.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
C1	F+N	2.30	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08
C2	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C3	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C4	F+N	4.60	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	27.84	29.00	40.37
C5	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C8	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C9	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C10	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	23.20	51.72

Habitatges: Habitage 2A.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
C1	F+N	2.30	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08
C2	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C3	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C4	F+N	4.60	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	27.84	29.00	40.37
C5	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C8	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C9	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C10	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	23.20	51.72

Habitatges: Habitage 2B.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
C1	F+N	2.30	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08
C2	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C3	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C4	F+N	4.60	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	27.84	29.00	40.37
C5	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
C8	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C9	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C10	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	23.20	51.72

Habitatges: Habitage 3A.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
C1	F+N	2.30	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08
C2	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C3	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C4	F+N	4.60	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	27.84	29.00	40.37
C5	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C8	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C9	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C10	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	23.20	51.72

Habitatges: Habitage 3B.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
C1	F+N	2.30	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08
C2	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
C3	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C4	F+N	4.60	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	27.84	29.00	40.37
C5	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C8	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C9	F+N	5.75	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	36.25	51.72
C10	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	35.67	23.20	51.72

Curt circuit

Habitatges: Habitage 1A.

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} m _{àx} mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
C1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 0.50	0.00 0.12	<0.10 <0.10
C2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 0.74	0.00 0.15	<0.10 <0.10
C3	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 1.80	0.03 0.15	<0.10 <0.10
C4	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 1.23	0.01 0.14	<0.10 <0.10
C5	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 0.74	0.00 0.15	<0.10 <0.10
C8	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 1.51	0.03 0.21	<0.10 <0.10
C9	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 1.51	0.03 0.21	<0.10 <0.10
C10	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 1.51	0.03 0.21	<0.10 <0.10

Habitatges: Habitage 1B.

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
C1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.45 0.50	0.00 0.12	<0.10 <0.10
C2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.45 0.76	0.00 0.14	<0.10 <0.10
C3	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.45 1.91	0.02 0.13	<0.10 <0.10
C4	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.45 1.28	0.01 0.13	<0.10 <0.10
C5	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.45 0.76	0.00 0.14	<0.10 <0.10
C8	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.45 1.59	0.02 0.19	<0.10 <0.10
C9	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.45 1.59	0.02 0.19	<0.10 <0.10
C10	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.45 1.59	0.02 0.19	<0.10 <0.10

Habitatges: Habitage 2A.

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
C1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.80 0.49	0.00 0.13	<0.10 <0.10
C2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.80 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
C3	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.80 1.67	0.03 0.17	<0.10 <0.10
C4	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.80 1.17	0.01 0.15	<0.10 <0.10
C5	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.80 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
C8	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.80 1.42	0.03 0.24	<0.10 <0.10
C9	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.80 1.42	0.03 0.24	<0.10 <0.10
C10	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.80 1.42	0.03 0.24	<0.10 <0.10

Habitatges: Habitage 2B.

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
C1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 0.50	0.00 0.12	<0.10 <0.10
C2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 0.74	0.00 0.15	<0.10 <0.10
C3	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 1.80	0.03 0.15	<0.10 <0.10
C4	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 1.23	0.01 0.14	<0.10 <0.10
C5	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 0.74	0.00 0.15	<0.10 <0.10
C8	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 1.51	0.03 0.21	<0.10 <0.10
C9	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 1.51	0.03 0.21	<0.10 <0.10
C10	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	4.15 1.51	0.03 0.21	<0.10 <0.10

Habitatges: Habitage 3A.

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
C1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 0.49	0.00 0.12	<0.10 <0.10
C2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 0.73	0.01 0.15	<0.10 <0.10
C3	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 1.73	0.03 0.16	<0.10 <0.10
C4	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 1.20	0.01 0.15	<0.10 <0.10
C5	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 0.73	0.01 0.15	<0.10 <0.10
C8	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 1.47	0.03 0.22	<0.10 <0.10
C9	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 1.47	0.03 0.22	<0.10 <0.10
C10	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 1.47	0.03 0.22	<0.10 <0.10

Habitatges: Habitage 3B.

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
C1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 0.49	0.00 0.12	<0.10 <0.10
C2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 0.73	0.01 0.15	<0.10 <0.10
C3	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 1.73	0.03 0.16	<0.10 <0.10
C4	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 1.20	0.01 0.15	<0.10 <0.10
C5	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 0.73	0.01 0.15	<0.10 <0.10
C8	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 1.47	0.03 0.22	<0.10 <0.10
C9	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 1.47	0.03 0.22	<0.10 <0.10
C10	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.97 1.47	0.03 0.22	<0.10 <0.10

- Locals comercials:

Sobrecàrrega

Locals comercials: Local buit.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Reserva local	F+N	9.00	39.13	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 4.5 kA; Corba: C	49.59	58.00	71.91

Curt circuit

Locals comercials: Local buit.

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
Reserva local	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 4.5 kA; Corba: C	4.50	-	3.97 1.59	0.08 0.53	<0.10 <0.10

- Serveis generals:

Sobrecàrrega

Serveis generals: Serveis generals.

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
ascensor	3F+N	5.00	7.25	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 10 kA; Corba: C	43.68	36.25	63.34
Subquadre d'escala	F+N	4.73	21.30	-	49.14	49.10	71.25
Il·luminació	F+N	1.20	5.22	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
Llums d'emergència	F+N	0.80	3.48	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Corba: C	15.23	8.70	22.08
Endolls 1	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
Ventil·lació residus	F+N	0.68	3.70	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
Subquadre RITU	F+N	4.80	20.87	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	49.14	36.25	71.25
C1	F+N	2.30	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 3 kA; Corba: C	15.23	14.50	22.08
C2	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 3 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28
C2	F+N	3.68	16.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 3 kA; Corba: C	20.88	23.20	30.28

Curt circuit

Serveis generals: Serveis generals.

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
ascensor	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	8.64 0.73	0.01 1.37	<0.10 <0.10

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
Subquadre d'escala	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	5.36 2.11	0.03 0.16	<0.10 <0.10
Il·luminació	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.38 0.40	0.00 0.18	<0.10 <0.10
Llums d'emergència	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.38 0.40	0.00 0.18	<0.10 <0.10
Endolls 1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.38 0.68	0.01 0.18	<0.10 <0.10
Ventil·lació residus	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.38 1.03	0.01 0.08	<0.10 <0.10
Subquadre RITU	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	5.36 1.37	0.03 0.39	<0.10 <0.10
C1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 3 kA; Corba: C	3.00	-	2.39 0.41	0.01 0.17	<0.10 <0.10
C2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 3 kA; Corba: C	3.00	-	2.39 0.57	0.01 0.25	<0.10 <0.10
C2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 3 kA; Corba: C	3.00	-	2.39 0.57	0.01 0.25	<0.10 <0.10

MD 7.3 Càlculs de connexió a terra

Resistència de la connexió a terra de les masses

Es considera una resistència de la instal·lació de connexió de terra de: 15.00 Ohm.

Resistència de la connexió a terra del neutre

Es considera una resistència de la instal·lació de connexió de terra de: 10.00 Ohm.

Protecció contra contactes indirectes

Esquema de connexió a terra TT

El tall automàtic de l'alimentació està prescrit quan, en cas de defecte i a causa del valor i durada de la tensió de contacte, es pot produir un efecte perillós sobre les persones o animals domèstics.

Ha d'existir una adequada coordinació entre l'esquema de connexió a terra TT i les característiques dels dispositius de protecció.

La intensitat de defecte es pot calcular mitjançant l'expressió:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B}$$

Amb:

I_d Corrent de defecte

U₀ Tensió entre fase i neutre

R_A Suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de les masses

R_B Resistència de la presa de terra del neutre, sigui del transformador o de la línia d'alimentació

La intensitat diferencial residual o sensibilitat de les diferencials ha d'ésser tal que doni garanties del funcionament del dispositiu per a la intensitat per defecte de l'esquema elèctric.

Esquemes	Polaritat	I _B (A)	Proteccions	I _d (A)	I _{ΔN} (A)
C1	F+N	10.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.08	0.03
C2	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
C3	F+N	25.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.18	0.03
C4	F+N	20.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.16	0.03
C5	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
C8	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.17	0.03
C9	F+N	25.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.17	0.03
C10	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.17	0.03
Reserva local	F+N	39.13	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.17	0.03
ascensor	3F+N	7.25	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.14	0.03
Il·luminació	F+N	5.22	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.06	0.03
Llums d'emergència	F+N	3.48	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.06	0.03

Esquemes	Polaritat	I _B (A)	Proteccions	I _d (A)	I _{ΔN} (A)
Endolls 1	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.12	0.03
Ventil·lació residus	F+N	3.70	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.15	0.03
C1	F+N	10.00	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.06	0.03
C2	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.10	0.03
C2	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.10	0.03

Amb:

I_{ΔN} Corrent diferencial-residual assignat al DDR.

D'altra banda, aquesta sensibilitat ha de permetre la circulació de la intensitat de fuites de la instal·lació per les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no disparament del diferencial ha de tindre un valor superior a la intensitat de fuites al punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no disparament la meitat de la sensibilitat.

Esquemes	Polaritat	I _B (A)	Proteccions	I _{nodisparament} (A)	I _f (A)
C1	F+N	10.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0041
C2	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0041
C3	F+N	25.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0041
C4	F+N	20.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0041
C5	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0041
C8	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0021
C9	F+N	25.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0021
C10	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0021
Reserva local	F+N	39.13	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0010
ascensor	3F+N	7.25	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0010
Il·luminació	F+N	5.22	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0040
Llums d'emergència	F+N	3.48	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0040
Endolls 1	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0040

Esquemes	Polaritat	I _B (A)	Proteccions	I _{nodisparament} (A)	I _f (A)
Ventil·lació residus	F+N	3.70	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0040
C1	F+N	10.00	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0033
C2	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0033
C2	F+N	16.00	Diferencial, Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0033

MD 8 PLEC DE CONDICIONS

MD 8.1 Qualitat dels materials

Generalitats

Tots els materials utilitzats a l'execució de la instal·lació tindran, com a mínim, les característiques especificades en aquest Plec de Condicions, utilitzant-se sempre materials homologats segons les normes UNE citades en l'instrucció ITC-BT-02 que els siguin d'aplicació.

Conductors elèctrics

Les línies d'alimentació a quadres de distribució estaran constituïdes per conductors unipolars de coure aïllats de 0,6/1 kV.

Les línies d'alimentació a punts de llum i connexions de corrent d'altres usos estaran constituïdes per conductors de coure unipolars aïllats del tipus H07V-R.

Les línies d'enllumenat d'urbanització estaran constituïdes per conductors de coure aïllats de 0,6/1 kV.

Conductors de neutre

La secció mínima del conductor de neutre per distribucions monofàsiques, trifàsiques i de corrent continua, serà la que a continuació s'especifica:

Segons la Instrucció ITC BT 19 en el seu apartat 2.2.2, en instal·lacions interiors, per tenir en compte les corrents harmòniques degudes a carregues no lineals i possibles desequilibris, la secció del conductor del neutre serà com a mínim igual a la de les fases.

Per al cas de xarxes aèries o subterrànies de distribució en baixa tensió, les seccions a considerar seran les següents:

- Amb dos o tres conductors: igual a la dels conductores de fase.
- Amb quatre conductors: meitat de la secció dels conductors de fase, amb un mínim de 10 mm² per coure i de 16 mm² per alumini.

Conductors de protecció

Els conductors de protecció nus no estaran en contacte amb elements combustibles. En els passos a través de parets o sostres estaran protegits per un tub d'adequada resistència, que serà, a més, no conductor i difícilment combustible quan travessi parts combustibles de l'edifici.

Els conductors de protecció estaran convenientment protegits contra el deteriorament mecànic i químic, especialment en els passos a través d'elements de la construcció.

Les connexions en aquests conductors es realitzaran mitjançant acoblaments soldats sense utilització d'àcid, o per peces de connexió de tancament per rosca. Aquestes peces seran de material inoxidable, i els cargols de tancament estaran proveïts d'un dispositiu que eviti el seu afloixament.

Es prendran les precaucions que calguin per a evitar el deteriorament causat per efectes electroquímics quan les connexions siguin entre metalls diferents.

Identificació dels conductors

Els conductors de la instal·lació s'identificaran pels colors del seu aïllament:

- Negre, gris, marró pels conductors de fase o polars.
- Blau clar per al conductor neutre.
- Groc - verd pel conductor de protecció.
- Vermell per al conductor dels circuits de comandament i control.

Tubs protectors

Classes de tubs a utilitzar

Els tubs han de suportar, com a mínim, sense deformació alguna, les següents temperatures:

- 60 °C per a tub aïllants constituïts per policlorur de vinil o polietilè.
- 70 °C per a tub metàl·lics amb foldres aïllants de paper impregnat.

Diàmetre dels tubs i nombre de conductors per cadascun d'ells

Els diàmetres exteriors mínims i les característiques mínimes per els tubs en funció del tipus d'instal·lació i del número i secció dels cables a conduir, s'indiquen en la Instrucció ITC BT 21, en el seu apartat 1.2. El diàmetre interior mínim dels tubs deura ser declarat pel fabricant.

MD 8.2 Normes d'execució de les instal·lacions

Col·locació de tubs

Es tindran en compte les prescripcions generals següents, tal i com indica la ITC BT 21.

Prescripcions generals

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on es fa la instal·lació.

Els tubs s'uniran entre ells mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran esser acoblats entre ells en calent, recobrint l'unió amb una cola especial quan es vulgui una unió estanca.

Les corbes practicades als tubs seran continues i no originaran reduccions de secció inadmissibles.

Els radis mínims de curvatura per cada classe de tub seran els indicats en la norma UNE EN 5086 -2-2.

Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que calguen, i que en trams rectes no estaran separats entre ells més de 15 m. El nombre de corbes en angle recte situades entre dos registres consecutius no serà superior a tres. Els conductors s'allotjaran als tubs després de col·locats aquests.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors als tubs, o servir al mateix temps com a caixes d'acoblament o derivació.

Quan els tubs estiguin formats per materials que es puguin oxidar i quan hagin rebut durant el seu muntatge algun treball de mecanització, s'aplicarà a les parts mecanitzades pintura antioxidant.

Igualment, en cas d'utilitzar tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat de que es produeixin condensacions d'aigua a l'interior d'ells, pel qual s'elegirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació d'aigua als punts més baixos d'ella i, si fos necessari, establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com ara, la utilització d'una "te" deixant un dels braços sense utilitzar.

Quan els tubs metàl·lics s'hagin de posar a terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada. En cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues connexions a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 m.

No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.

Tubs en muntatge superficial

Quan els tubs es col·loquen en muntatge superficial, a més, es tindran en compte les següents prescripcions:

Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant les brides protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, 0.50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altre part en els canvis de direcció, en els embrancaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Els tubs es col·locaran adaptant-los a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-los o utilitzant els accessoris que calguin.

En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no serà superior al 2%.

Convé disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2.5 m sobre el sòl, amb l'objecte de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

Als encreuaments de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici s'hauran de interrompre els tubs, quedant els extrems del mateix separats entre ells 5 cm aproximadament, i acoblant-se posteriorment mitjançant maniguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 cm.

Tubs encastats

Quan els tubs es col·loquin encastats es tindran en compte, a més a més, les següents prescripcions:

La instal·lació de tubs encastats serà admissible qua la seva col·locació a l'obra es faci després de finalitzar els treballs de construcció i d'arrebossat de parets i sostres; el lliscat d'aquests pot aplicar-se posteriorment.

Les dimensions de les regates seran suficients per a que els tubs quedin recoberts per una capa d'1 cm de gruix, com a mínim, del revestiment de les parets o sostres. Als angles el gruix pot reduir-se a 0.5 cm.

En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats, o bé proveïts de colzes o "tes" apropiats, però en aquest últim cas sols s'admetran els proveïts de tapes de registre.

Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmontables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable. Igualment, en cas d'utilitzar tubs normals encastats en parets, convé disposar els recorreguts horitzontals a 50 cm, com a màxim, del terra o sostre, i els verticals a una distància dels angles o cantonades no superior a 20 cm.

Tubs en muntatge al aire

Només està permès el seu us per l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida des de canalitzacions prefabricades i caixes de derivació fixades al sostre. Es tindran en compte les següents prescripcions:

La longitud total de la conducció a l'aire no serà superior a 4 metres i no començarà a una alçada inferior a 2 metres.

Es prestarà especial atenció per que es conservin en tot el sistema, especialment en les connexions, les característiques mínimes per canalitzacions de tubs a l'aire, establertes a la taula 6 de l'instrucció ITC BT 21.

Caixes d'acoblament i derivació

Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant, si són metàl·liques, protegides contra la corrosió.

Les seves dimensions han de permetre allotjar amplament tots els conductors que hagin de contindre, i la seva profunditat equivaldrà, com a mínim, al diàmetre del tub major més un 50 % d'aquest, amb un mínim de 40 mm per a la seva profunditat i 80 mm per al diàmetre o costat interior.

Quan es vulgui fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, han d'utilitzar-se premsaestopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors per simple retorcement o enrollament entre ells, sinó que haurà de fer-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o reglets de connexió. Es pot permetre, així mateix, la utilització de brides de connexió. Les unions s'hauran de fer sempre a l'interior de caixes d'acoblament o de derivació.

Si es tracta de cables haurà de cuidar-se en fer les connexions que el corrent es reparteixi per tots els filferros components, i si el sistema adoptat és de cargol d'estrènyer entre una volandera metàl·lica sota el seu cap i una superfície metàl·lica, els conductors de secció superior a 6 mm² s'hauran de connectar per mitja de terminals adequats, comprovant sempre que les connexions, de qualsevol sistema que siguin, no quedin sotmeses a esforços mecànics.

Per a que no pugui ésser destruït l'aïllament dels conductors per la seva fricció amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de becs amb vores arrodonits o dispositius equivalents, o bé convenientment mecanitzats, i si es tracta de tubs metàl·lics amb aïllament interior, aquest últim sobresortirà uns quants mil·límetres de la seva coberta metàl·lica.

Aparells de comandament i maniobra

Els aparells de comandament i maniobra (interruptors i commutadors) seran de tipus tancat i material aïllant, tallaran el corrent màxim del circuit on estan col·locats sense permetre la formació d'arcs permanents, i no podran prendre una posició intermèdia.

Les peces de contacte tindran les seves dimensions de forma que la temperatura no pugui excedir de 65°C en cap d'elles.

S'ha de poder fer al voltant de 10.000 maniobres d'obertura i tancament a la intensitat i tensió nominals, que estaran marcades en lloc visible.

Aparells de protecció

Protecció contra sobreintensitats

Els conductors actius han d'estar protegits per un o més dispositius de tall automàtic contra les sobrecàrregues i contra els curts circuits.

Aplicació

Excepte els conductors de protecció, tots els conductors que formen part d'un circuit, inclòs el conductor neutre, estaran protegits contra les sobreintensitats (sobrecàrregues i curts circuits).

Protecció contra sobrecàrregues

Els dispositius de protecció han d'estar previstos per a interrompre tot corrent de sobrecàrrega als conductors del circuit abans de que pugui provocar un escalfament perjudicial per a l'aïllament, a les connexions, a les extremitats o al medi ambient en les canalitzacions.

El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantit pel dispositiu de protecció utilitzat.

Com a dispositius de protecció contra sobrecàrregues seran utilitzats els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades o els interruptors automàtics amb corba tèrmica de tall.

Protecció contra curts circuits

S'han de preveure dispositius de protecció per a interrompre tot corrent de curtcircuit abans de que aquesta pugui resultar perillosa pels efectes tèrmics i mecànics produïts als conductors i a les connexions.

A l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curts circuits la qual capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curt circuit que pugui presentar-se al punt de la seva instal·lació.

S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles de característiques de funcionament adequats i els interruptors automàtics amb sistema de tall electromagnètic.

Situació i composició

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran a l'origen d'aquests, així com als punts on la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució, o tipus de conductors utilitzats.

Normes aplicables

Petits interruptors automàtics (PIA)

Els interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats s'ajustaran a la norma %s. Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics amb tall a l'aire, de tensió assignada fins a 440 V (entre fases), intensitat assignada fins a 125 A i poder de tall nominal no superior a 25000 A.

Els valors normalitzats de les tensions assignades són:

- 230 V Pels interruptors automàtics unipolars i bipolars.
- 230/400 V Pels interruptors automàtics unipolars.
- 400 V Pels interruptors automàtics bipolars, tripolars i tetrapolars.

Els valors 240 V, 240/415 V i 415 V respectivament, són també valors normalitzats.

Els valors preferencials de les intensitats assignades són: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 i 125 A.

El poder de tall assignat serà: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 i per damunt 15000, 20000 i 25000 A.

La característica de disparament instantani dels interruptors automàtics està determinada per la seva corba: B, C o D.

Cada interruptor ha de portar visible, de forma indeleble, les següents indicacions:

- El corrent assignat sense el símbol A precedit del símbol de la característica de disparament instantani (B,C o D) per exemple B16.
- Poder de tall assignat en amperes, dins d'un rectangle, sense indicació del símbol de les unitats.
- Classe de limitació d'energia, si és aplicable.

Els borns destinats exclusivament al neutre, han d'estar marcats amb la lletra "N".

Interruptors automàtics de baixa tensió

Els interruptors automàtics de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-947-2.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els quals contactes principals estan destinats a ésser connectats a circuits la qual tensió assignada no sobrepassa 1000 V en corrent altern o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualsevol siguin les intensitats assignades, els mètodes de fabricació i l'utilització prevista dels interruptors automàtics.

Cada interruptor automàtic ha d'estar marcat de forma indeleble en lloc visible amb les següents indicacions:

- Intensitat assignada (In).
- Capacitat per al seccionament, si fa al cas.
- Indicacions de les posicions d'obertura i tancament respectivament per O i | si s'utilitzen símbols.

També portaran marcat encara que no sigui visible en la seva posició de muntatge, el símbol de la naturalesa de corrent en que hagin d'utilitzar-se, i el símbol que indiqui les característiques de desconnexió, o en el seu defecte, aniran acompanyats de les corbes de desconnexió.

Fusibles

Els fusibles de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-269-1

Aquesta norma s'aplica als fusibles amb cartutxos fusibles limitadors de corrent, de fusió tancada i que tinguin un poder de tall igual o superior a 6 kA. Destinats a assegurar la protecció de circuits, de corrent alterna i freqüència industrial, on la tensió assignada no sobrepassi 1000 V, o els circuits de corrent continu la qual tensió assignada no sobrepassi els 1500 V.

Els valors d'intensitat pels fusibles expressats amb amperes ha d'ésser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Han de portar marcada la intensitat i tensió nominals de treball per a les quals han estat construïts.

Interruptors amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual

Els interruptors automàtics de baixa tensió amb dispositius reaccionants sota l'efecte d'intensitats residuals s'ajustaran a l'annex B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els quals contactes principals estan destinats a ésser connectats a circuits la qual tensió assignada no sobrepassi 1000 V en corrent altern o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualsevol que siguin les intensitats assignades.

Els valors preferents d'intensitat diferencial residual de funcionament assignada són: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Característiques principals dels dispositius de protecció

Els dispositius de protecció compliran les condicions generals següents:

- Han de poder suportar la influència dels agents exteriors als quals estiguin sotmesos, presentant el grau de protecció que els correspongui d'acord amb les seves condicions d'instal·lació.
- Els fusibles es col·locaran sobre material aïllant incombustible i estaran construïts de forma que no puguin projectar metall al fonde's. Permetran el seu recanvi de la instal·lació sota tensió sense cap perill.
- Els interruptors automàtics seran els apropiats als circuits a protegir, responent en el seu funcionament a les corbes intensitat - temps adequades. Hauran de tallar el corrent màxim del circuit on estiguin col·locades, sense permetre la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits, sense possibilitat de prendre una posició intermèdia entre les corresponents a les d'obertura i tancament. Quan s'utilitzin per a la protecció contra curt circuits la seva capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva instal·lació, excepte que estiguin associats amb fusibles adequats que compleixin aquest requisit i que siguin de característiques coordinades amb les del interruptor automàtic.
- Els interruptors diferencials han de resistir els corrents de curt circuit que puguin presentar-se al punt de la seva instal·lació, i en cas contrari han d'estar protegits per fusibles de característiques adequades.

Protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric

Segons l'indicat a la Instrucció ITC BT 23 al seu apartat 3.2:

Quan una instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors nus o aïllats, es considera necessària una protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric en l'origen de l'instal·lació.

El nivell de sobretensions pot controlar-se mitjançant dispositius de protecció contra les sobretensions col·locats en les línies aèries (sempre que estiguin suficientment propers al origen de la instal·lació) o en la instal·lació elèctrica de l'edifici.

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de forma que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impulsos de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.

En xarxes TT, els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de l'instal·lació.

Protecció contra contactes directes i indirectes

Els mitjans de protecció contra contactes directes i indirectes en instal·lació s'executaran següent les indicacions detallades en la Instrucció ITC BT 24, i en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protecció contra contactes directes consisteix en tomar les mesures destinades a protegir les persones contra els perills que poden derivar-se d'un contacte amb les parts actives dels materials elèctrics. Els medis a utilitzar són els següents:

- Protecció per aïllament de les parts actives.
- Protecció per mitjà de barreres o envoltants.
- Protecció per mitjà d'obstacles.
- Protecció per posta fora d'abast per allunyament.
- Protecció complementaria per dispositius de corrent diferencial residual.

Es faran servir els mètodes de protecció contra contactes indirectes per tall de l'alimentació en cas d'errada, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials.

El corrent a terra produïda per un únic defecte franc ha de fer actuar el dispositiu de tall en un temps no superior a 5 s.

Una massa qualsevol no pot romandre en relació a una connexió de terra elèctricament diferent, a un potencial superior, en valor eficaç, a:

- 24 V als locals o emplaçaments humits o mullats.
- 50 V a la resta de casos.

Totes les masses d'una mateixa instal·lació han d'estar unides a la mateixa connexió de terra.

Com a dispositius de tall per intensitats de defecte s'utilitzaran els interruptors diferencials.

Ha de complir-se la següent condició:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

On:

- R: Resistència de connexió a terra (Ohm).
- Vc: Tensió de contacte màxima (24 V en locals humits i 50 V a la resta de casos).
- Is: Sensibilitat de l'interruptor diferencial (valor mínim del corrent de defecte, en A, a partir del qual l'interruptor diferencial ha d'obrir automàticament, en un temps convenient, la instal·lació a protegir).

Instal·lacions en cambres de bany o lavabos

La instal·lació s'executarà segons l'especificat en la Instrucció ITC BT 27.

Per a les instal·lacions en cambres de bany o lavabo es tindran en compte els següents volums i prescripcions:

- VOLUM 0: Compren l'interior de la banyera o dutxa. En un lloc que contingui una dutxa sense plat, el volum 0 està delimitat pel terra i per un pla horitzontal a 0.05 m per sobre del terra.
- VOLUM 1: Està limitat pel pla horitzontal superior al volum 0, es a dir, per sobre de la banyera, i el plànol horitzontal situat a 2,25 metres per sobre del terra. El plànol vertical que limiti el volum 1 es el plànol vertical al voltant de la banyera o dutxa.
- VOLUM 2: Està limitat pel plànol vertical tangent a els bordes exteriors de la banyera i el plànol vertical paral·lel situat a una distancia de 0,6 m; i entre el terra i plano horitzontal situat a 2,25 m per sobre del terra.
- VOLUM 3: Està limitat pel plànol vertical límit exterior del volum 2 i el plànol vertical paral·lel situat a una distancia d'aquest de 2,4 metres. El volum 3 està comprés entre el terra i una alçada de 2,25 m.

Per al volum 0 el grau de protecció necessari serà el IPX7, i no està permesa l'instal·lació de mecanismes.

En el volum 1, el grau de protecció habitual serà IPX4, es farà servir el grau IPX2 per sobre del nivell mes alt de un difusor fix, i el IPX5 en els equips de banyeres de hidromassatge i en banys comuns en els que es poden produir raigs d'aigua durant la seva neteja. Podran ser instal·lats aparells fixes com escalfadors d'aigua, bombes de dutxa i equip elèctric per banyeres de hidromassatge que compleixin amb la seva norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de corrent diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volum 2, el grau de protecció habitual serà IPX4, s'utilitzarà el grau IPX2 per sobre del nivell mes alt de un difusor fix, i el IPX5 en els banys comuns en els que es poden produir raigs durant la seva neteja. Es permet l'instal·lació de blocs d'alimentació d'afaitadores que compleixen amb la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Es podran instal·lar també tots els aparells permesos en el volum 1, lluminàries, ventiladors, calefactores, i unitats mòbils d'hidromassatge que compleixin amb la seva normativa aplicable, i que a mes estiguin protegits amb un diferencial de valor no superior a 30 mA.

Al volum 3 el grau de protecció necessari serà el IPX5, en els banys comuns quan es puguin produir raigs d'aigua durant la seva neteja. Es podran instal·lar bases i aparells protegits per dispositius de corrent diferencial de valor no superior a 30 mA.

Xarxa equipotencial

Es farà una connexió equipotencial entre les canalitzacions metàl·liques existents (aigua freda, calenta, desguàs, calefacció, gas, etc.) i les masses dels aparells sanitaris metàl·lics i tota la resta d'elements conductors accessibles, com ara marcs metàl·lics de portes, radiadors, etc. El conductor que assegurí aquesta protecció haurà d'estar preferentment soldat a les canalitzacions o als altres elements conductors, o bé, fixat solidàriament als mateixos per collars o un altre tipus de subjecció apropiat a base de metalls no ferris, establint els contactes sobre parts metàl·liques sense pintura. Els conductors de protecció de connexió a terra, quan n'hi hagin, i de connexió equipotencial han d'estar connectats entre ells. La secció mínima d'aquest últim estarà d'acord amb allò disposat a la Instrucció MI-BT 017 per als conductors de protecció.

Instal·lació de connexió a terra

Estarà composta de connexió a terra, conductors de terra, born principal de terra i conductors de protecció. Es durà a terme segons l'especificat en la Instrucció ITC-BT-18 i en la normativa específica de telecomunicacions.

Naturalesa i seccions mínimes

Els materials que assegurin la posta a terra seran aquells que:

El valor de la resistència de posta a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de l'instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24 i els requisits particulars de les Instruccions Tècniques aplicables a cada instal·lació.

Les corrents de defecte a terra i les corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des de el punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

En tots els casos els conductors de protecció que no formin part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció al menys de: 2,5 mm² si disposen de protecció mecànica i de 4 mm² si no disposen d'ella.

Les seccions dels conductors de protecció, i dels conductors de terra estan definits en la Instrucció ITC-BT-18.

Estesa dels conductors

Els conductors de terra soterrats estesos al terra es consideren que formen part del elèctrode.

El recorregut dels conductors de la línia principal de terra, les seves derivacions i els conductors de protecció, serà allò més curt possible i sense canvis bruscos de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i el desgast mecànic.

Connexions dels conductors dels circuits de terra amb les parts metàl·liques i masses i amb els elèctrodes

Els conductors dels circuits de terra tindran un bon contacte elèctric tant amb les parts metàl·liques i masses que es desitja posar a terra com amb l'elèctrode. A aquests efectes, les connexions hauran de fer-se mitjançant peces d'acoblament adequades, assegurant les superfícies de contacte de forma que la connexió sigui efectiva mitjançant cargols, elements de compressió, reblons o soldadura d'alt punt de fusió. Es prohibeix l'utilització de soldadures de baix punt fusió tals com estany, plata, etc.

Els circuits de connexió a terra formaran una línia elèctricament continua on no podran incloure's en sèrie ni masses ni elements metàl·lics qualsevol que siguin. La connexió de les masses i els elements metàl·lics al circuit de connexió a terra es farà sempre per derivacions

des d'aquest. Els contactes han de disposar-se nets, sense humitat i de forma que no sigui fàcil que l'acció del temps destrueixi per efectes electroquímics les connexions efectuades.

Deurà preveure l'instal·lació d'un born principal de terra, al que aniran units els conductors de terra, de protecció, d'unió equipotencial principal i en el cas de que fossin necessaris, també els de posta a terra funcional.

Prohibició d'interrompre els circuits de terra

Es prohibeix intercalar en circuits de terra seccionadors, fusibles o interruptors. Sols es permet disposar un dispositiu de tall als punts de connexió a terra, de forma que permeti mesurar la resistència de la connexió de terra.

Enllumenat

Enllumenats especials

Els punts de llum de l'enllumenat especial hauran de repartir-se entre, al menys, dues línies diferents, amb un nombre màxim de 12 punts de llum per línia, estant protegits aquests circuits per interruptors automàtics de 10 A d'intensitat nominal com màxim.

Les canalitzacions que alimenten els enllumenats especials es disposaran a 5 cm com a mínim d'altres canalitzacions elèctriques quan s'instal·len sobre parets o encastades en elles, i quan s'instal·len en buits de la construcció estaran separades d'aquesta per envans incombustibles no metàl·lics.

Han d'ésser proveïts d'enllumenats especials els següents locals:

- Amb enllumenament d'emergència: Els locals de reunió que puguin albergar a 100 persones o mes, els locals d'espectacles i els establiments sanitaris, els establiments tancats i coberts per mes de 5 vehicles, inclosos els passadissos i escales que condueixin al exterior o fins les zones generals del edifici.
- Amb enllumenat de senyalització: Els estacionaments subterranis de vehicles, teatres i cinemes en sala fosca, grans establiments comercials, casinos, hotels, establiments sanitaris i qualsevol altre local on puguin produir-se aglomeracions de públic en hores o llocs on la il·luminació natural de llum solar no sigui suficient per a proporcionar a l'eix dels passos principals una il·luminació mínima de 1 lux.
- Amb enllumenat de reemplaçament: En quiròfans, sales de cura i unitats de vigilància intensiva d'establiments sanitaris.

Enllumenat general

Les xarxes d'alimentació per a punts de llum amb làmpares o tubs de descàrrega hauran d'estar previstes per a transportar una càrrega en voltamperes al menys igual a 1.8 voltes la potència en vats de les làmpares o tubs de descàrrega que alimenta. El conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase.

Si s'alimenten amb una mateixa instal·lació làmpares de descàrrega i d'incandescència, la potència a considerar en voltamperes serà la de les làmpares d'incandescència més 1.8 voltes la de les làmpares de descàrrega.

Deurà corregir-se el factor de potencia de cada punt de llum fins un valor major o igual a 0.90, i la caiguda màxima de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt de l'instal·lació de enllumenat, serà menor o igual que 3%.

Els receptors consistents en làmpares de descàrrega seran accionats per interruptors previstos per a càrregues inductives, o en el seu defecte, tindran una capacitat de tall no inferior al doble de la intensitat del receptor. Si l'interruptor acciona a la mateixa vegada làmpares d'incandescència, la seva capacitat de tall serà, com a mínim, la corresponent a la intensitat d'aquestes més el doble de la intensitat de las làmpares de descàrrega.

En instal·lacions per a enllumenat de locals on es reuneix públic, el nombre de línies haurà d'ésser de forma que el tall corrent en una d'elles no afecti a més de la tercera part del total de làmpares instal·lades en aquest local.

MD 8. 3 Proves reglamentàries

Comprovació de la connexió a terra

La instal·lació de connexió de terra serà comprovada pels serveis oficials en el moment de donar d'alta la instal·lació. Es disposarà de al menys un punt de connexió a terra accessible per a poder realitzar l'amidament de la connexió a terra.

Resistència d'aïllament

Les instal·lacions elèctriques hauran de presentar una resistència d'aïllament, expressada en ohms, al menys igual a 1000xU, sent U la tensió màxima de servei expressada en volts, amb un mínim de 250.000 ohms.

L'aïllament de la instal·lació elèctrica es mesurarà amb relació a terra i entre conductors, mitjançant l'aplicació d'una tensió continua subministrada per un generador que proporcioni en buit una tensió compresa entre 500 i 1000 V i, com a mínim, 250 V amb una càrrega externa de 100.000 ohms.

MD 8.4 Condicions d'ús, manteniment i seguretat

La propietat rebrà a l'entrega de la instal·lació, plànols definitius del muntatge de la instal·lació, valors de la resistència a terra obtinguts en els amidaments, i referència del domicili social de l'empresa instal·ladora.

No es podrà modificar la instal·lació sense la intervenció d'un Instal·lador Autoritzat o Tècnic Competent, segons correspongui.

Cada cinc anys es comprovaran els dispositius de protecció contra curts circuits, contactes directes i indirectes, així com les seves intensitats nominals en relació amb la secció dels conductors que protegeixin.

Les instal·lacions del garatge seran revisades anualment per instal·ladors autoritzats lliurement elegits pels propietaris o usuaris de la instal·lació. L'instal·lador estendrà un butlletí de reconeixement de l'indicada revisió, que serà entregat al propietari de la instal·lació, així com a la delegació corresponent del Ministeri d'Indústria i Energia.

Personal tècnicament competent comprovarà la instal·lació de connexió de terra en l'època en la qual el terreny estigui més sec, reparant immediatament els defectes que puguin trobar-se.

MD 8.5 Certificats i documentació

Al finalitzar l'execució, s'entregarà en la Delegació del Ministeri d'Indústria corresponent el Certificat de Fi d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins d'instal·lació firmats per un Instal·lador Autoritzat.

MD 8.6 Llibre d'ordres

La direcció de l'execució dels treballs d'instal·lació serà duta a terme per un tècnic competent, que haurà d'omplir el Llibre d'Ordres i Assistència, on indicarà les incidències, ordres i assistències que es produeixen en el desenvolupament de l'obra.

Signat:

MD 9 AMIDAMENTS

MD 9.1 Magnetotèrmics

Magnetotèrmics			
Codi	U	Descripció	Quantitat
003.001	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 15 kA; Corba: C. 3P+N	1.00
003.002	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Corba: C. 1P+N	6.00
003.003	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C. 1P+N	6.00
003.004	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C. 1P+N	20.00
003.005	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Corba: C. 1P+N	20.00
003.006	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Corba: C. 1P+N	6.00
003.007	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C. 3P+N	1.00
003.008	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 4.5 kA; Corba: C. 1P+N	1.00
003.009	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 10 kA; Corba: C. 3P+N	1.00
003.010	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 10 kA; Corba: C. 3P+N	1.00
003.011	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Corba: C. 1P+N	2.00
003.012	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 3 kA; Corba: C. 1P+N	1.00
003.013	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 3 kA; Corba: C. 1P+N	2.00

MD 9.2 Fusibles

Fusibles			
Codi	U	Descripció	Quantitat
004.001	U	Tipus gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	4.00
004.002	U	Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 50 kA	12.00
004.003	U	Tipus gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA	4.00
004.004	U	Tipus gL/gG; In: 80 A; Icu: 20 kA	4.00

MD 9.3 Diferencials

Diferencials			
Codi	U	Descripció	Quantitat
006.001	U	Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC. 2P	14.00
006.002	U	Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC. 4P	1.00
006.003	U	Instantani; In: 25.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC. 2P	1.00

MD 9.4 Limitadors de sobretensions transitòries

Limitadors de sobretensions transitòries			
Codi	U	Descripció	Quantitat
007.001	U	Tipus 1+2; I _{imp} : 100 kA; U _p : 2.5 kV. 3P+N	1.00

MD 9.5 Cables

Cables			
Codi	U	Descripció	Quantitat
010.001	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Coure, Poliolefina termoplàstica (Z1), 95 mm². Unipolar	90.00
010.002	m	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1 kV Coure, Fils d'acer (M), Poliolefina termoplàstica (Z1), 3G16. Multiconductor	113.00
010.003	m	H07V-K 450/750 V Coure, 1.5 mm². Unipolar	564.00
010.004	m	H07V-K 450/750 V Coure, 2.5 mm². Unipolar	930.00
010.005	m	H07V-K 450/750 V Coure, 6 mm². Unipolar	990.00
010.006	m	H07V-K 450/750 V Coure, 4 mm². Unipolar	270.00
010.007	m	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1 kV Coure, Fils d'acer (M), Poliolefina termoplàstica (Z1), 5G16. Multiconductor	20.00
010.008	m	H07Z1-K (AS) 450/750 V Coure, 10 mm². Unipolar	60.00
010.009	m	H07Z1-K (AS) 450/750 V Coure, 25 mm². Unipolar	50.00
010.010	m	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1 kV Coure, Fils d'acer (M), Poliolefina termoplàstica (Z1), 5G6. Multiconductor	40.00
010.011	m	SZ1-K (AS+) 0,6/1 kV Coure, Poliolefina termoplàstica (Z1), 3G6. Multiconductor	10.00
010.012	m	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1 kV Coure, Fils d'acer (M), Poliolefina termoplàstica (Z1), 2x6. Multiconductor	20.00
010.013	m	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1 kV Coure, Fils d'acer (M), Poliolefina termoplàstica (Z1), 25 mm². Unipolar	20.00

MD 9.6 Canalitzacions

Canalitzacions			
Codi	U	Descripció	Quantitat
011.001	m	Tub 150 mm	10.00
011.002	m	Canal protector 50 x 75 mm	113.00
011.003	m	Tub 16 mm	258.00
011.004	m	Tub 20 mm	420.00
011.005	m	Tub 25 mm	260.00
011.006	m	Tub 65 mm	30.00
011.007	m	Tub 32 mm	50.00
011.008	m	Tub 50 mm	20.00

MD 9.7 Altres

Altres			
Codi	U	Descripció	Quantitat
017.001	U	Interrupctor general de maniobra. 3P+N	1.00
017.002	U	Comptador. 1P+N	6.00
017.003	U	Interrupctor en càrrega. 1P+N	6.00
017.004	U	Comptador. 3P+N	2.00
017.005	U	Interrupctor en càrrega. 3P+N	1.00
017.006	U	Contactador. 1P+N	1.00

MD 10 QUADRE DE RESULTATS

Connexió de servei (Subministrament principal)

Connexió de servei

- LGA
 - Habitatge 1A
 - Habitatge 1B
 - Habitatge 2A
 - Habitatge 2B
 - Habitatge 3A
 - Habitatge 3B
- Local buit
- Serveis generals
 - Subquadre d'escala
 - Subquadre RITU

Connexió de servei

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
Connexió de servei	47908.00	10.00	RZ1-K (AS) 4(1x95)	76.54	197.00	0.08	-	Sense conducte
LGA	47908.00	10.00	RZ1-K (AS) 5(1x95)	76.54	189.12	0.08	-	Tub 150 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cc} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Connexió de servei	76.54	160.00	197.00	12.00	-	4.51	-	-	-
LGA	76.54	160.00	189.12	11.14	20.00	3.89	0.95	-	-

LGA

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _a c (%)	Canalitz. (mm)
Habitatge 1A	9200.00	18.00	RZ1MZ1-K 3G16 (AS)	40.00	91.00	0.80	-	Canal protector 50 x 75 mm
Habitatge 1B	9200.00	15.00	RZ1MZ1-K 3G16 (AS)	40.00	91.00	0.67	-	Canal protector 50 x 75 mm
Habitatge 2A	9200.00	22.00	RZ1MZ1-K 3G16 (AS)	40.00	91.00	0.98	-	Canal protector 50 x 75 mm
Habitatge 2B	9200.00	18.00	RZ1MZ1-K 3G16 (AS)	40.00	91.00	0.80	-	Canal protector 50 x 75 mm
Habitatge 3A	9200.00	20.00	RZ1MZ1-K 3G16 (AS)	40.00	91.00	0.89	-	Canal protector 50 x 75 mm
Habitatge 3B	9200.00	20.00	RZ1MZ1-K 3G16 (AS)	40.00	91.00	0.89	-	Canal protector 50 x 75 mm
Local buit	9000.00	20.00	RZ1MZ1-K 5G16 (AS)	39.13	80.08	0.88	-	Tub 65 mm
Serveis generals	14698.00	10.00	H07Z1-K 5(1x25) (AS)	28.54	77.43	0.15	-	Tub 65 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cc} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Habitatge 1A	40.00	40.00	91.00	6.57	20.00	2.83	0.19	-	-
Habitatge 1B	40.00	40.00	91.00	6.57	20.00	3.10	0.19	-	-
Habitatge 2A	40.00	40.00	91.00	6.57	20.00	2.54	0.19	-	-
Habitatge 2B	40.00	40.00	91.00	6.57	20.00	2.83	0.19	-	-
Habitatge 3A	40.00	40.00	91.00	6.57	20.00	2.68	0.19	-	-
Habitatge 3B	40.00	40.00	91.00	6.57	20.00	2.68	0.19	-	-
Local buit	39.13	40.00	80.08	10.36	20.00	2.10	0.19	-	-
Serveis generals	28.54	63.00	77.43	10.36	20.00	3.07	0.42	-	-

Habitatge 1A

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
C1	2300.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	10.00	15.23	2.40	3.21	Tub 16 mm
C2	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.15	Tub 20 mm
C3	5750.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	0.76	1.56	Tub 25 mm
C4	4600.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	20.00	27.84	1.36	2.17	Tub 20 mm
C5	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.15	Tub 20 mm
C8	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	1.13	1.94	Tub 25 mm
C9	5750.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	1.13	1.94	Tub 25 mm
C10	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	0.70	1.51	Tub 20 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cc} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C1	10.00	10.00	15.23	4.15	6.00	0.50	0.10	9.08	30
C2	16.00	16.00	20.88	4.15	6.00	0.74	0.16	9.13	30
C3	25.00	25.00	35.67	4.15	6.00	1.80	0.25	9.18	30
C4	20.00	20.00	27.84	4.15	6.00	1.23	0.20	9.16	30
C5	16.00	16.00	20.88	4.15	6.00	0.74	0.16	9.13	30
C8	16.00	25.00	35.67	4.15	6.00	1.51	0.25	9.17	30
C9	25.00	25.00	35.67	4.15	6.00	1.51	0.25	9.17	30
C10	16.00	16.00	35.67	4.15	6.00	1.51	0.16	9.17	30

Habitatge 1B

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
C1	2300.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	10.00	15.23	2.40	3.07	Tub 16 mm
C2	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.01	Tub 20 mm
C3	5750.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	0.76	1.42	Tub 25 mm
C4	4600.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	20.00	27.84	1.36	2.03	Tub 20 mm
C5	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.01	Tub 20 mm
C8	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	1.13	1.80	Tub 25 mm
C9	5750.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	1.13	1.80	Tub 25 mm
C10	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	0.70	1.37	Tub 20 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cc} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C1	10.00	10.00	15.23	4.45	6.00	0.50	0.10	9.09	30
C2	16.00	16.00	20.88	4.45	6.00	0.76	0.16	9.13	30
C3	25.00	25.00	35.67	4.45	6.00	1.91	0.25	9.18	30
C4	20.00	20.00	27.84	4.45	6.00	1.28	0.20	9.16	30
C5	16.00	16.00	20.88	4.45	6.00	0.76	0.16	9.13	30
C8	16.00	25.00	35.67	4.45	6.00	1.59	0.25	9.17	30
C9	25.00	25.00	35.67	4.45	6.00	1.59	0.25	9.17	30
C10	16.00	16.00	35.67	4.45	6.00	1.59	0.16	9.17	30

Habitatge 2A

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
C1	2300.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	10.00	15.23	2.40	3.38	Tub 16 mm
C2	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.33	Tub 20 mm
C3	5750.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	0.76	1.74	Tub 25 mm
C4	4600.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	20.00	27.84	1.36	2.34	Tub 20 mm
C5	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.33	Tub 20 mm
C8	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	1.13	2.11	Tub 25 mm
C9	5750.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	1.13	2.11	Tub 25 mm
C10	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	0.70	1.68	Tub 20 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cc} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C1	10.00	10.00	15.23	3.80	6.00	0.49	0.10	9.08	30
C2	16.00	16.00	20.88	3.80	6.00	0.72	0.16	9.12	30
C3	25.00	25.00	35.67	3.80	6.00	1.67	0.25	9.17	30
C4	20.00	20.00	27.84	3.80	6.00	1.17	0.20	9.16	30
C5	16.00	16.00	20.88	3.80	6.00	0.72	0.16	9.12	30
C8	16.00	25.00	35.67	3.80	6.00	1.42	0.25	9.17	30
C9	25.00	25.00	35.67	3.80	6.00	1.42	0.25	9.17	30
C10	16.00	16.00	35.67	3.80	6.00	1.42	0.16	9.17	30

Habitatge 2B

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
C1	2300.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	10.00	15.23	2.40	3.21	Tub 16 mm
C2	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.15	Tub 20 mm
C3	5750.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	0.76	1.56	Tub 25 mm
C4	4600.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	20.00	27.84	1.36	2.17	Tub 20 mm
C5	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.15	Tub 20 mm
C8	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	1.13	1.94	Tub 25 mm
C9	5750.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	1.13	1.94	Tub 25 mm
C10	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	0.70	1.51	Tub 20 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cc} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C1	10.00	10.00	15.23	4.15	6.00	0.50	0.10	9.08	30
C2	16.00	16.00	20.88	4.15	6.00	0.74	0.16	9.13	30
C3	25.00	25.00	35.67	4.15	6.00	1.80	0.25	9.18	30
C4	20.00	20.00	27.84	4.15	6.00	1.23	0.20	9.16	30
C5	16.00	16.00	20.88	4.15	6.00	0.74	0.16	9.13	30
C8	16.00	25.00	35.67	4.15	6.00	1.51	0.25	9.17	30
C9	25.00	25.00	35.67	4.15	6.00	1.51	0.25	9.17	30
C10	16.00	16.00	35.67	4.15	6.00	1.51	0.16	9.17	30

Habitatge 3A

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
C1	2300.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	10.00	15.23	2.40	3.29	Tub 16 mm
C2	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.24	Tub 20 mm
C3	5750.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	0.76	1.65	Tub 25 mm
C4	4600.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	20.00	27.84	1.36	2.26	Tub 20 mm
C5	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.24	Tub 20 mm
C8	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	1.13	2.02	Tub 25 mm
C9	5750.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	1.13	2.02	Tub 25 mm
C10	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	0.70	1.59	Tub 20 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cc} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C1	10.00	10.00	15.23	3.97	6.00	0.49	0.10	9.08	30
C2	16.00	16.00	20.88	3.97	6.00	0.73	0.16	9.12	30
C3	25.00	25.00	35.67	3.97	6.00	1.73	0.25	9.17	30
C4	20.00	20.00	27.84	3.97	6.00	1.20	0.20	9.16	30
C5	16.00	16.00	20.88	3.97	6.00	0.73	0.16	9.12	30
C8	16.00	25.00	35.67	3.97	6.00	1.47	0.25	9.17	30
C9	25.00	25.00	35.67	3.97	6.00	1.47	0.25	9.17	30
C10	16.00	16.00	35.67	3.97	6.00	1.47	0.16	9.17	30

Habitatge 3B

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
C1	2300.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	10.00	15.23	2.40	3.29	Tub 16 mm
C2	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.24	Tub 20 mm
C3	5750.00	10.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	0.76	1.65	Tub 25 mm
C4	4600.00	15.00	H07V-K 3(1x4)	20.00	27.84	1.36	2.26	Tub 20 mm
C5	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.24	Tub 20 mm
C8	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	1.13	2.02	Tub 25 mm
C9	5750.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	25.00	35.67	1.13	2.02	Tub 25 mm
C10	3680.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	16.00	35.67	0.70	1.59	Tub 20 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cc} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C1	10.00	10.00	15.23	3.97	6.00	0.49	0.10	9.08	30
C2	16.00	16.00	20.88	3.97	6.00	0.73	0.16	9.12	30
C3	25.00	25.00	35.67	3.97	6.00	1.73	0.25	9.17	30
C4	20.00	20.00	27.84	3.97	6.00	1.20	0.20	9.16	30
C5	16.00	16.00	20.88	3.97	6.00	0.73	0.16	9.12	30
C8	16.00	25.00	35.67	3.97	6.00	1.47	0.25	9.17	30
C9	25.00	25.00	35.67	3.97	6.00	1.47	0.25	9.17	30
C10	16.00	16.00	35.67	3.97	6.00	1.47	0.16	9.17	30

Local buit

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
Reserva local	9000.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x10)	39.13	49.59	1.44	2.32	Tub 25 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cC} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cC} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Reserva local	39.13	40.00	49.59	3.97	4.50	1.59	0.40	9.17	30

Serveis generals

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
ascensor	5000.00	40.00	RZ1MZ1-K (AS) 5G6	7.25	43.68	0.42	0.57	Tub 32 mm
Subquadre d'escala	4898.00	10.00	SZ1-K (AS+) 3G6	21.30	49.14	0.63	0.78	Tub 32 mm
Subquadre RITU	4800.00	20.00	RZ1MZ1-K (AS) 2x6 + TTx25	20.87	49.14	1.24	1.39	Tub 50 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cC} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cC} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
ascensor	7.25	25.00	43.68	8.64	10.00	0.73	0.25	9.14	30
Subquadre d'escala	21.30	33.86	49.14	5.36	10.00	2.11	0.63	-	-
Subquadre RITU	20.87	25.00	49.14	5.36	6.00	1.37	0.25	-	-

Subquadre d'escala

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
Il·luminació	1200.00	24.00	H07V-K 3(1x1.5)	5.22	15.23	1.46	2.24	Tub 16 mm
Llums d'emergència	800.00	24.00	H07V-K 3(1x1.5)	3.48	15.23	0.96	1.75	Tub 16 mm
Endolls 1	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.13	Tub 16 mm
Ventil·lació residus	850.00	10.00	H07V-K 3(1x2.5)	3.70	20.88	0.26	1.04	Tub 16 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cC} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cC} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Il·luminació	5.22	6.00	15.23	3.38	6.00	0.40	0.06	9.06	30
Llums d'emergència	3.48	6.00	15.23	3.38	6.00	0.40	0.06	9.06	30
Endolls 1	16.00	16.00	20.88	3.38	6.00	0.68	0.16	9.12	30
Ventil·lació residus	3.70	16.00	20.88	3.38	6.00	1.03	0.16	9.15	30

Subquadre RITU

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalitz. (mm)
C1	2300.00	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	10.00	15.23	2.40	3.79	Tub 16 mm
C2	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.73	Tub 16 mm
C2	3680.00	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	16.00	20.88	2.34	3.73	Tub 16 mm

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cC} màx (A)	Pdt (kA)	I _{cC} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)

Descripció	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} _{màx} (A)	P _{dt} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C1	10.00	10.00	15.23	2.39	3.00	0.41	0.10	9.06	30
C2	16.00	16.00	20.88	2.39	3.00	0.57	0.16	9.10	30
C2	16.00	16.00	20.88	2.39	3.00	0.57	0.16	9.10	30

Instal·lació de salubritat

ÍNDEX

I. MEMÒRIA.....	2
MG DADES GENERALS	3
MG 1 Identificació i objecte del projecte	3
MG 2 Agents del projecte	3
MD INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL FOC	4
MD 1 Dades de partida	4
MD 2 Referències normatives	4
MD 3 Condicionants de disseny	5
MD 4 Descripció de la instal·lació	6
III. PLÀNOLS	7

I. MEMÒRIA

MG DADES GENERALS

MG 1 Identificació i objecte del projecte

Projecte:	Projecte executiu de la rehabilitació d'edifici plurifamiliar al Passatge Gaiolà 15, de Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Protecció contra el foc
Emplaçament:	Passatge Gaiolà 15
Municipi:	08013, Barcelona, comarca del Barcelonès
Referència cadastral:	0938617DF3803H

MG 2 Agents del projecte

Promotor:	Empresa: IMHAB- Institut municipal d'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona. CIF: P5801915I Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 3388379-G Adreça: C/ Doctor Aiguader, 36 08003 Barcelona
Projectista/es:	Empresa: SEGUI ARQUITECTURA. SLP CIF: B62993449 Adreça: Joncar 47 Baixos 08005 Barcelona Representant: Marc Seguí Pié Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 38138551-C
Projectista/es:	Empresa: JAIME PROUS ARCHITECTS CIF: B6648449 Adreça: Rambla Catalunya, 120 Pral 3ª,08008 Barcelona Representant: Jaime Prous Martín Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 47642914-R

MD INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL FOC

MD 1 Dades de partida

MD 1.1 Objecte del projecte

Es preveu realitzar una obra de rehabilitació de l'edifici objecte, sent aquestes les principals actuacions:

- Construir un ascensor, al no haver espai disponible on realitzar la instal·lació en edifici objecte, es procedirà a enderrocar l'escala existent per poder construir una nova escala amb un ascensor integrat en el seu centre.
- Construir un nou pati interior rectangular de dimensions en planta de 3,56x3,8 m, procedint amb la demolició de part dels terres i sostres dels habitatges actuals, formant dos terrasses de 6,7 m² d'ús exclusiu de cada un dels habitatges de la primera planta.
- Instal·lació d'un nou sistema de climatització i generació de ACS per aerotèrmia amb suport energètic d'una instal·lació fotovoltaica.
- Canvis de distribució interior degut a la construcció del nou pati interior i la nova escala amb ascensor.
- En la planta baixa es reservarà espai per un futur local amb accés exclusiu al pati interior de la planta baixa.
- Creació d'un local de residus sota la nova escala.

El present projecte executiu de ventilació es realitza la justificació conforme CTE HS3 dels espais habitables del edifici objecte per raons saludables

MD 1.2 Antecedents i condicionants

Conforme la documentació existent en el cadastre, l'edifici objecte va ser construït en el 1850.

Al modificar la distribució interior, es realitzarà la ventilació dels banys i cuines dels habitatges conforme CTE HS3.

MD 2 Referències normatives

En l'obra objecte del present estudi executiu de protecció al foc s'aplicaran les següents normatives:

- CTE HS3 “Qualitat de l'aire interior”
- Norma DIN 1946 de ventilació mínima de espacios por motivos saludables.
- CTE HS2 “Recollida i evacuació de residus”

MD 3 Condicionants de disseny

En els habitatges es complirà el cabal mínim establert en la taula 2.1 del CTE HS3:

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

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

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

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

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

Els sis habitatges disposen d'un bany i d'una cuina americana com locals humits i dos dormitoris, un dels quals és un despatx.

Al ser cuina americana el saló comparteix el mateix espai que la cuina.

Es ventilarà un mínim de 12 litres per segon, o 43,5 m³/h en cada un dels sis habitatges.

El local al no tenir ús definit, no s'inclou en el càlcul de ventilacions, però es preveurà una sortida de xemeneia per a cuina de més de 20 kW, que es realitzaria en conducte DN 200.

L'extracció del bany del local i el magatzem de residus s'unificaran en un únic muntant fins la coberta, disposant d'un tap en el conducte d'extracció del bany que es substituirà per un extractor en línia del mateix model que en els banys dels 6 edificis.

En el cas del magatzem de residus es complirà el que estableix la taula 2.2 del CTE HS3

Tabla 2.2 Caudales de ventilación mínimos en locales no habitables

	Caudal mínimo q_v en l/s	
	Por m² útil	En función de otros parámetros
Locales		
Trasteros y sus zonas comunes	0,7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza
Almacenes de residuos	10	

En el cas concret de l'edifici objecte, el local de residus té 4 m² de superfície útil, sent necessari realitzar una ventilació mínima de 14,4 m³/h.

No hi ha cap traster ni cap aparcament en l'edifici objecte.

En les cuines es realitzarà una ventilació addicional independent de fums, tal com diu la normativa, aquesta ventilació de fams serà d'un cabal suficient per poder extreure els fums generats en la cuina, no existint un cabal mínim normatiu.

MD 4 Descripció de la instal·lació

Es realitzarà la ventilació dels habitatges amb l'extracció dels banys, al ser habitatges de només 36 m² de superfície, es pot realitzar tota la ventilació saludable amb l'extractor del bany.

En les cuines es disposarà d'una campana extractora, conforme l'estètica escollida per interiorisme.

Tots els ventiladors dels banys i el del magatzem de residus seran de tipus encastat amb reixa protectora en el costat d'aspiració i en el costat d'extracció seran encaixats en les canonades d'extracció i disposen de comporta antiretorn.

Al tenir els extractors dels banys comporta antiretorn, poden haver més d'un extractor dels banys per muntant.

En el cas de les cuines, les canonades d'extracció de cada cuina discorreran de forma directa fins el terrat, i cada cuina disposarà d'un conducte de diàmetre DN 125 d'ús exclusiu per evacuar el cabal de la campana extractora proposada en qualsevol de les seves 3 velocitats..

Es reserva un pas d'instal·lacions per una xemeneia de cuina de més de 20 kW de 200 mm de diàmetre en el local, aquesta xemeneia no es realitzarà si el local no disposa de cuina un cop inici la seva activitat.

Tots els banys i el local de residus disposaran d'un ventilador amb un cabal nominal d'aire de 55 m³/h, superior al mínim calculat de 43,5 m³, disposant d'un conducte DN 100, o diàmetre comercial equivalent fins el muntant, on al coincidir 3 banys, el muntant serà de diàmetre DN 125.

En el cas del local de residus i el bany del local disposarà d'un diàmetre en la secció comuna de DN 125, al ser els extractors del mateix model que els dels banys dels habitatges, la secció fins cada un dels extractors serà realitzada en diàmetre DN 100.

La instal·lació de ventilació descrita és conforme a CTE HE3 i a les recomanacions de la norma DIN 1946 de ventilació saludable en espais.

Instal·lació de telecomunicacions

ÍNDEX

I. MEMÒRIA.....2

MG DADES GENERALS..... 3

MG 1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE 3

MG 2 AGENTS DEL PROJECTE 3

MD POJECTE DE TELECOMUNICACIONS..... 4

MD 1 DADES DE PARTIDA 4

MD 2 REFERÈNCIES NORMATIVES 5

MD 3 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI 7

MD4 APLICACIÓ DE LA LLEI DE PROPIETAT HORIZONTAL 9

MD 5 CÀLCUL DELS PARÀMETRES BÀSICS DE LA INSTAL·LACIÓ 20

MD 6 PLEC DE CONDICIONS 109

MD 7 PRESSUPOST I MEDICIONS 139

II : CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT 185

II CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT 186

II 1.- Característiques específiques de seguretat i salut durant l'execució del projecte tècnic 186

II 2.- Instal·lació de la infraestructura en l'interior de l'edifici 186

II 3.- Instal·lació dels elements de captació 187

II 4.- Instal·lacions elèctriques en els recintes i connexió de cables i regletes 187

III CÀLCUL DE RÀDIO I TELEVISIÓ, TERRESTRE I PER SATÈL·LIT.....189

III CÀLCUL DE RÀDIO I TELEVISIÓ, TERRESTRE I PER SATÈL·LIT.....190

IV. PLÀNOLS.....204

I. MEMÒRIA



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NjU2MTc5MA==



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NjU2MTc5MA==

EDUARD
SEGURA
GIL /
num:20208

Firmado digitalmente por EDUARD
SEGURA GIL / num:20208
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
st=BARCELONA, o=Col·legi d'Enginyers
Graduats i d'Enginyers Tècnics
Industrials de Barcelona / Enginyers
BCN / 0110, ou=COL·LEGIAT,
title=ENGINYER TECNIC INDUSTRIAL,
sn=SEGURA GIL, givenName=EDUARD,
serialNumber=46699501W,
cn=EDUARD SEGURA GIL / num:20208,
email=eduard.segura@paci.biz
Fecha: 2022.01.19 12:58:04 +01'00'

MG DADES GENERALS

MG 1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

Projecte:	Projecte bàsic de la rehabilitació d'edifici plurifamiliar al Passatge Gaiolà 15, de Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Protecció contra el foc
Emplaçament:	Passatge Gaiolà 15
Municipi:	08013, Barcelona, comarca del Barcelonès
Referència cadastral:	0938617DF3803H

MG 2 AGENTS DEL PROJECTE

Promotor:	Empresa: IMHAB- Institut municipal d'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona. CIF: P5801915I Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 3388379-G Adreça: C/ Doctor Aiguader, 36 08003 Barcelona
Tecnic redactor:	Nom: Eduard Segura Gil Titulació: Enginyer tècnic industrial, especialitzat en electrònica de potència. Adreça: Padilla, 308 escala C, entresol 3º, 08025 Barcelona. Nº de col·legiat: 20208 EBCN NIF: 46699501-W
Projectista/es:	Empresa: SEGUI ARQUITECTURA. SLP CIF: B62993449 Adreça: Joncar 47 Baixos 08005 Barcelona Representant: Marc Seguí Pié Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 38138551-C

Projectista/es:	Empresa: JAIME PROUS ARCHITECTS CIF: B6648449 Adreça: Rambla Catalunya, 120 Pral 3ª, 08008 Barcelona Representant: Jaime Prous Martín Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 47642914-R



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

MD POJECTE DE TELECOMUNICACIONS

MD 1 DADES DE PARTIDA

MD 1.1 Objecte del projecte

Es preveu realitzar una obra de rehabilitació de l'edifici objecte, sent aquestes les principals actuacions en l'estructura de l'edifici:

- Construir un ascensor, al no haver espai disponible on realitzar la instal·lació en edifici objecte, es procedirà a enderrocar l'escala existent per poder construir una nova escala amb un ascensor integrat en el seu centre.
- Construir un nou pati interior rectangular de dimensions en planta de 3,56x3,9 m, procedint amb la demolició de part dels terres i sostres dels habitatges actuals.
- Canvis de distribució interior degut a la construcció del nou pati interior i la nova escala amb ascensor.

I les principals modificacions en les instal·lacions son:

- Instal·lació d'un nou sistema de climatització i generació de ACS per aerotèrmia amb suport energètic d'una instal·lació fotovoltaica.
- Substitució de les instal·lacions antigues o afectades pels canvis de distribució
- Instal·lació d'un sistema de telecomunicacions nou conforme la normativa en vigor

El present projecte bàsic de telecomunicacions detalla tota la instal·lació de comunicacions que s'instal·larà en l'edifici rehabilitat i la seva conformitat respecte la normativa vigent.

L'objecte del present projecte és definir la Infraestructura Comuna d'Accés als Serveis de Telecomunicacions que ha de ser implantada en l'immoble descrit i establir els condicionants tècnics que ha de complir la instal·lació de ICT, dotant a aquesta de la capacitat suficient per garantir als usuaris la distribució dels senyals captats de radiodifusió sonora i televisió tant per via terrestre com per satèl·lit i l'accés als serveis de telecomunicacions de telefonia disponible al públic (STDP) i de banda ampla (TBA), afavorint l'allargament de la seva vida útil.

Es donarà compliment al Reial decret llei 1/1998 de 27 de febrer sobre infraestructures comunes en els edificis per a l'accés als serveis de telecomunicacions i s'establiran els condicionants tècnics que ha de complir la instal·lació de ICT, d'acord amb el Reial decret 346/2011, d'11 de març, relatiu al Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior dels edificis hi ha l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, del Ministeri d'Indústria Turisme i Comerç, que desenvolupa el citat reglament. També es donarà compliment a l'Ordre ECE/983/2019, de 26 de setembre, per la qual es regulen les característiques de reacció al foc dels cables de telecomunicacions a l'interior dels edificacions, es modifiquen determinats annexos del Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat pel Reial decret 346/2011, d'11 de març i es modifica l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, per la qual es desenvolupa aquest reglament.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

MD 1.2 Antecedents

Conforme la documentació existent en el cadastre, l'edifici objecte va ser construït en el 1850.

No hi ha constància que l'edifici hagi disposat d'instal·lacions de telecomunicacions (amb l'excepció de la televisió analògica terrestre, actualment obsoleta), motiu pel qual es realitza el present document de telecomunicacions.

La planta baixa disposa de suficient alçada per crear una entreplanta.

La planta baixa disposarà de les zones comuns, l'escala dels 6 habitatges i un local sense ús definit en el moment de redacció del present document.

Es realitzarà la instal·lació fins el registre de finalització de xarxa del local, la distribució interior del local serà realitzada un cop es defineixi el seu ús.

S'ha previst que el registre de finalització de xarxa del local tingui el mateix nombre de preses individuals que els habitatges, un cop definida la distribució del local es revisarà el nombre tipus i ubicació de les preses.

L'edifici al ser destinat a habitatge social, propietat de l'ajuntament de Barcelona. L'institut municipal de l'habitatge pot decidir la contractació de les empreses distribuïdors de telecomunicacions.

En qualsevol cas es mantindrà la canalització i dimensions per la totalitat dels serveis de telecomunicacions previstos en el present document. Independentment que l'institut municipal de l'habitatge decideixi no contractar alguns serveis de comunicacions previstos.

MD 2 REFERÈNCIES NORMATIVES

A continuació es detallen les normatives aplicables a un projecte de telecomunicacions en un edifici plurifamiliar:

- Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 28 de febrero de 1998
 - o Modificat per:
 - Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto Ley 1/1998 por la disposición adicional sexta de la Ley de Ordenación de la Edificación Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 6 de noviembre de 1999
- Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicaciones. Real Decreto 1890/2000, de 20 de diciembre, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.: 2 de diciembre de 2000
 - o Modificat per:
 - Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios. Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 29 de abril de 2005
- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 1 de abril de 2011
 - o Desenvolupant per:
 - Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

- servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo
 - Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.
- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 16 de junio de 2011
 - o Modificat per: Real Decreto 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
- Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa. B.O.E.: 25 de junio de 2019
 - o Modificat per:
 - Orden 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
- Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa. B.O.E.: 3 de octubre de 2019
- Ley de Telecomunicaciones. Ley 9/2014, de 9 de mayo, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 10 de mayo de 2014
- Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación
- Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 24 de marzo de 2010
 - o Desenvolupant per:
 - Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo
- Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 5 de mayo de 2010
- Plan técnico nacional de la televisión digital local. Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.: 8 de abril de 2004
 - o Modificat per:
 - Real Decreto 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
- Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa. B.O.E.: 25 de junio de 2019
- Ley de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo. Ley 10/2005, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 15 de junio de 2005
 - o Modificada per:
 - Medidas urgentes en materia de telecomunicaciones. Real Decreto Ley 1/2009, de 23 de febrero, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 24 de



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

febrero de 2009. Derogada, excepte l'article 5 i la disposició addicional segona per: Ley general de la comunicación audiovisual Ley 7/2010, de 31 de marzo, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 1 de abril de 2010

- Reglamento general de prestación del servicio de televisión digital terrestre. Real Decreto 945/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 30 de julio de 2005
 - o Desenvolupant per: Reglamento técnico y de prestación del servicio de televisión digital terrestre. Orden ITC/2476/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 30 de julio de 2005
- Real Decreto 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. Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa. B.O.E.: 25 de junio de 2019

MD 3 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

Nombre de plantes habitables : 4, 3 plantes d'habitatges i un local en la planta baixa

Nombre d'habitatges: 6

Nombre de locals comercials: 1

Nombre d'oficines: 0

Nombre d'estances comunes: 0

En un armari al costat de la centralització de comptadors elèctrics de la planta baixa es disposa el RITU, al haver menys de 10 PAU i no més de 4 plantes, no és necessari disposar els equips de telecomunicacions RITS i RITI, totes les necessitats poden ser cobertes amb l'armari RITU.

La col·locació del RITU en el vestíbul de les zones comuns compleix tots els requisits normatius de dimensions i ventilació

Els 6 habitatges de l'edifici son tots iguals.

El nombre i distribució per plantes dels diferents tipus d'unitats d'ocupació és el següent:

Planta	Nombre d'unitats d'ocupació i estances comunes	
	Local	Pis tipus 1
Planta baixa	1	
Planta 1		2
Planta 2		2
Planta 3		2
Planta 4		6



VISAT
2022900832
20/01/2022
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS
I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS
DE BARCELONA

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

A continuació es descriu el nombre d'estances i el nombre de preses per a cadascun de les habitatges:

Descripció de les habitatges									
Tipus	Estances						Registres de presa per servei		
	Saló	Dormitori	Bany	Lava	Altres estances	Cuina	RTV	STDP-TBA	TBA-COAX
Pis tipus 1 (P2, Planta 1)	1	1	1	0	0	0 (*)	4	4	4
Llegenda									
RTV	Presa de ràdio i televisió								
STDP-TBA	Servei de telefonia disponible al públic i telecomunicacions de banda ampla								
TBA-COAX	Telecomunicacions de banda ampla mitjançant cable coaxial								
(*)	El saló i la cuina formen part de la mateixa estança (cuina americana)								

A continuació es descriu la distribució prevista dels locals comercials, serà revisada n cop es defineixi l'ús del local:

Descripció dels locals comercials			
Referència	Registres de presa per servei		
	STDP-TBA	TBA-COAX	
Local	3	3	



VISAT
2022900832
20/01/2022
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS
I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS
DE BARCELONA

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Descripció dels locals comercials			
Referència	Registres de presa per servei		
	RTV	STDP-TBA	TBA-COAX
Llegenda			
RTV	Presa de ràdio i televisió		
STDP-TBA	Servei de telefonia disponible al públic i telecomunicacions de banda ampla		
TBA-COAX	Telecomunicacions de banda ampla mitjançant cable coaxial		

L'estructura i distribució detallada de l'edifici es troba representada en l'apartat de Plànols d'aquest projecte.

MD4 APLICACIÓ DE LA LLEI DE PROPIETAT HORITZONTAL

L'edificació s'acollirà al règim de propietat horitzontal regulat per la Llei 49/1960, del 21 de juliol, de la Propietat Horitzontal, modificada per la Llei 8/1999, del 6 d'abril.

No es preveu en aquesta instal·lació la utilització d'elements no comuns a l'immoble, excepte aquells elements constituents de la xarxa interior d'usuari i l'arqueta d'entrada i la canalització externa, aquests últims situats en l'exterior de l'edifici, i per tant en una zona de domini públic.

No existiran, per tant, en aquest edifici servituds de pas a cap de les unitats d'ús per als serveis d'instal·lació i manteniment de la ICT.

A efectes de manteniment de la ICT, les escales formen part d'una única comunitat de propietaris.

Objecte del projecte tècnic

L'objecte del present projecte és definir la Infraestructura Comuna d'Accés als Serveis de Telecomunicacions que ha de ser implantada en l'immoble descrit i establir els condicionants tècnics que ha de complir la instal·lació de ICT, dotant a aquesta de la capacitat suficient per garantir als usuaris la distribució dels senyals captats de radiodifusió sonora i televisió tant per via terrestre com per satèl·lit i l'accés als serveis de telecomunicacions de telefonia disponible al públic (STDP) i de banda ampla (TBA), afavorint l'allargament de la seva vida útil.



Es donarà compliment al Reial decret llei 1/1998 de 27 de febrer sobre infraestructures comunes en els edificis per a l'accés als serveis de telecomunicacions i s'establiran els condicionants tècnics que ha de complir la instal·lació de ICT, d'acord amb el Reial decret 346/2011, d'11 de març, relatiu al Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior dels edificis hi ha l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, del Ministeri d'Indústria Turisme i Comerç, que desenvolupa el citat reglament. També es donarà compliment a l'Ordre ECE/983/2019, de 26 de setembre, per la qual es regulen les característiques de reacció al foc dels cables de telecomunicacions a l'interior de les edificacions, es modifiquen determinats annexos del

Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat pel Reial decret 346/2011, d'11 de març i es modifica l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, per la qual es desenvolupa aquest reglament.

Elements que constitueixen la infraestructura comuna de telecomunicacions

Captació i distribució de radiodifusió sonora i televisió terrestres

La infraestructura comuna de telecomunicació (des d'ara 'ICT') consta dels elements necessaris per a satisfer inicialment les següents funcions:

La captació i adaptació dels senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestre i la seva distribució fins als punts de connexió situats en els diferents habitatges, locals o estances comunes de l'edificació, i la distribució dels senyals de radiodifusió sonora i de televisió per satèl·lit fins als citats punts de connexió. Els senyals de radiodifusió sonora i de televisió terrestre que hauran de ser captades, adaptades i distribuïdes seran aquelles corresponents al servei públic de ràdio i televisió al fet que es refereix la Llei 17/2006, de 5 de Juny, de la ràdio i la televisió de titularitat de l'Estat, i als serveis que, conforme al que es disposa en la Llei 7/2010, de 31 de Març, General de la Comunitat Audiovisual, disposin del preceptiu títol habilitador dins de l'àmbit territorial on es trobi situat l'immoble, sempre que presentin en el punt de captació un nivell d'intensitat de camp superior a l'indicat en l'apartat 4.1.6 de l'Annex I del citat reglament.

Proporcionar l'accés al servei de telefonia disponible al públic i als serveis que es puguin prestar a través d'aquest accés, mitjançant l'infraestructura necessària que permeti la connexió dels diferents habitatges o locals a les xarxes dels operadors habilitats.

Proporcionar l'accés als serveis de telecomunicacions que es pretenguin prestar per infraestructures diferents a les utilitzades per a l'accés als serveis contemplats en l'apartat anterior (des d'ara, serveis de telecomunicacions de banda ampla) mitjançant la infraestructura necessària que permeti la connexió dels diferents habitatges o locals a les xarxes d'operadors habilitats (operadors de xarxes de telecomunicacions per cable, operadors de servei d'accés fix sense fil (SAFI) i altres titulars de llicències individuals habilitats per a l'establiment i explotació de xarxes públiques de telecomunicacions).

La ICT està sustentada per la infraestructura de canalitzacions, dimensionada segons l'Annex III del R.D. 346/2011.

S'ha establert un pla de freqüències per a la distribució dels senyals de televisió i radiodifusió terrestre de les entitats amb títol habilitant que, sense manipulació ni conversió de freqüències, permeti la distribució de senyals no contemplats en la instal·lació inicial pels canals previstos, de manera que no siguin afectats els serveis existents i es respectin els canals destinats a altres serveis que puguin incorporar-se en un futur.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NjU2MTc5MA==

Consideracions sobre el disseny

Caldrà distribuir a la ICT, almenys, aquelles senyals corresponents al servei públic de radio i televisió a que es refereix la Llei 17/2006, de 5 de juny, de la radio i la televisió de titularitat de l'Estat, i els serveis que, conforme al disposat a la Llei 7/2010, de 31 de març, General de la Comunicació Audiovisual, disposin del preceptiu títol habilitant dins de l'àmbit territorial on es troben situats l'immoble sempre que presentin en el punt de captació un nivell d'intensitat de camp superior a:

Radiodifusió sonora terrestre			
Tipus de senyal	Entorn	Banda de freqüències (MHz)	Intensitat de camp (dBµV/m)
Analògica monofònica	Rural	87,5 - 108,0	48
Analògica monofònica	Urbà	87,5 - 108,0	60
Analògica monofònica	Gran ciutat	87,5 - 108,0	70
Analògica estereofònica	Rural	87,5 - 108,0	54
Analògica estereofònica	Urbà	87,5 - 108,0	66
Analògica estereofònica	Gran ciutat	87,5 - 108,0	74
Digital	-	195,0 - 223,0	58

Televisió terrestre		
Tipus de senyal	Banda de freqüències (MHz)	Intensitat de camp (dBµV/m)
Digital (*)	470,0 - 694,0	3 + 20 log f (MHz)
(*) Els paràmetres de qualitat de la senyal de televisió digital terrestre establerts a l'apartat 4.5 del RD 346/2011 només són exigibles si el MER d'aquestes senyals és superior a 23 dB.		

Per garantir la deguda protecció dels senyals del servei de televisió digital terrestre enfront de senyals de serveis de comunicacions electròniques que vagin a utilitzar la subbanda de freqüències compresa entre 694 MHz i 862 MHz, conforme al Reial decret 391/2019, de 21 de juny, els equips de la instal·lació presentaran propietats específiques per al rebuig d'aquesta subbanda amb la finalitat d'evitar possibles interferències.

La solució tècnica adoptada per a la captació, adaptació i distribució de senyals de radiodifusió sonora i televisió estarà composta pels següents elements:

Elements de captació:

Conjunt d'elements encarregats de rebre els senyals de radiodifusió sonora i televisió procedents d'emissions terrestres i de satèl·lit. Estan compostos per les antenes, mastelers i altres sistemes de subjecció necessaris, així com tots aquells elements actius o passius encarregats d'adequar els senyals per ser lliurades a l'equipament de capçalera.

El seu dimensionament s'ha realitzat tenint en compte els nivells d'intensitat de camp dels senyals rebuts, l'orientació per a la recepció de les mateixes i el possible rebuig de senyals interferents, així com la millora de la relació senyal/soroll i possibles obstacles i reflexions.

Els senyals captats per les diferents antenes dels serveis de radiodifusió sonora i televisió terrestres en la instal·lació, arriben, mitjançant els corresponents cables coaxials, i a través dels passamurs pertinents, fins a l'equip de capçalera.

Equips de capçalera:

Conjunt de dispositius encarregats de rebre els senyals dels diferents sistemes captadors i adequar-los per a la seva distribució a l'usuari en les condicions de qualitat i quantitat desitjades.

S'instal·len en el RITU. Que s'ubica al costat de l'armari de la centralització de comptadors elèctric en la planta baixa

RITU, Escala 1

Per a l'amplificació dels canals, la capçalera estarà configurada per amplificadors monocanal, a fi d'evitar la intermodulació entre ells. Les característiques de guany, figura de soroll i nivell màxim de sortida s'han seleccionat per garantir els nivells de qualitat establerts pel Reial Decret 346/2011, en les preses d'usuari.

Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011.

Nivells de qualitat garantits en les preses d'usuari				
	FM- Ràdio	QPSK-TV SAT	COFDM- TV	COFDM- DAB
Nivells de senyal mínim i màxim (dBµV)	40-70	47-77	47-70	30-70
Resposta amplitud/freqüència màxima (en banda de la xarxa) (dB)	16	20	16	16
Valor mínim de la relació portadora/soroll (dB)	38	DVB-S: >11 / DVB-S2: >12	25	18
Relació d'intermodulació mínima (dB)	-	18	30	-

La sortida dels senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestres obtinguda després de ser amplificada pels elements de capçalera, és dividida i mesclada amb cadascuna dels dos senyals de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit. Aquesta operació de mescla és realitzada per un mesclador-repartidor doble de FI de satèl·lit situat al costat de la capçalera. D'aquesta forma, el conjunt de capçalera entrega a la xarxa de distribució dues sortides coaxials 'Terr + SAT1' i 'Terr + SAT2', en les quals estan presents els senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestres, i un senyal de FI de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit, diferent en cadascuna d'elles.

Xarxa:

És el conjunt d'elements necessaris per a assegurar la distribució dels senyals des de l'equip de capçalera fins a les preses d'usuari. Aquesta xarxa s'estructura en tres trams determinats, xarxa de distribució, xarxa de dispersió i xarxa interior, amb dos punts de referència anomenats punts d'accés a l'usuari (PAU) i presa d'usuari (BAT).

Xarxa de distribució

És la part de la xarxa que enllaça l'equip de capçalera amb la xarxa de dispersió. Comença a la sortida del dispositiu de mescla de la capçalera, i finalitza en els elements que permeten la segregació dels senyals a la xarxa de dispersió a través dels derivadors situats en els registres secundaris.

Cadascuna de les dues sortides coaxials, 'Terr + SAT1' i 'Terr + SAT2', és repartida entre les diferents verticals de la canalització principal, de manera que en la xarxa de distribució estiguin sempre presents ambdues sortides.

RITS	Nombre de verticals
RITU, Escala 1	1

En els registres secundaris, els senyals d'ambdós cables coaxials passen pels corresponents derivadors, a partir dels quals comença la xarxa de dispersió.

Xarxa de dispersió

És la part de la xarxa que enllaça la xarxa de distribució amb la xarxa interior d'usuari. Comença a la sortida dels derivadors i finalitza en els punts d'accés a usuari (PAU), a partir dels quals comença la xarxa interior d'usuari. La xarxa de dispersió està formada pels cables coaxials, que transporten els senyals 'Terr + SAT1' i 'Terr + SAT2', provinents dels derivadors de planta.

El PAU estableix la delimitació de responsabilitats pel que fa a l'origen, localització i reparació d'avaries. Es situa en l'interior del domicili de l'usuari i li permet seleccionar manualment un dels dos senyals coaxials 'Terr + SAT1' o 'Terr + SAT2'.

L'estructura del conjunt de les xarxes de distribució i dispersió és en arbre-branca.

Per al funcionament adequat de les xarxes de distribució i dispersió, totes les sortides de derivadors, distribuïdors i PAU no utilitzades seran acabades amb càrregues resistives de 75 Ohms d'impedància.

Xarxa interior d'usuari

És la part de la xarxa que, enllaçant amb la xarxa de dispersió en el punt d'accés a usuari, permet la distribució dels senyals a l'interior dels domicilis o locals dels usuaris, configurant-se en estrella des del punt d'accés a l'usuari fins a les preses.

La presa d'usuari és el dispositiu que permet la connexió a la xarxa dels equips d'usuari necessaris per a accedir als diferents serveis.

Tant la xarxa de distribució, com la de dispersió i la d'usuari, permetran la distribució de senyals dins de la banda de 5 a 2150 MHz en mode transparent, des de la capçalera fins a les BAT d'usuari.

Senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestres que es reben en l'emplaçament de les antenes receptores

A continuació es mostren els canals, procedents d'entitats amb títol habilitant, que es reben a l'emplaçament de les antenes.

Televisió digital terrestre (TDT)				
Canal	Múltiple digital	Centre emissor	Freqüència (MHz)	Intensitat de camp (dBµV/m)
C21	RGE1	rte	474	60.00
C29	RGE1	ret	538	60.00
El tipus de modulació és COFDM-TV.				
La freqüència (MHz) és la corresponent a la freqüència central del canal.				

Ràdio analògica			
Banda de freqüències (MHz)	Freqüència (MHz)	Modulació	Intensitat de camp (dBµV/m)
87,5-108 (BII)	97.75	FM	70.00
La freqüència (MHz) és la corresponent a la freqüència central de la banda.			

Ràdio digital (DAB)			
Banda de freqüències (MHz)	Freqüència (MHz)	Modulació	Intensitat de camp (dBµV/m)
195-223	2022900832	COFDM-Radio	58.00
La freqüència (MHz) és la corresponent a la freqüència central de la banda.			

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php
Clau de Validació:NjU2MTc5MA==

Observacions:

Els nivells d'intensitat de camp han estat amidats en la ubicació definitiva de les antenes.

A la instal·lació definitiva de la ICT s'incorporaran aquells senyals que compleixin amb l'especificat en l'apartat 4.1.6 de l'Annex I del R.D. 346/2011, sense duplicar el contingut temàtic, és a dir, el programa o cadena, i triant aquelles que, pel canal utilitzat o la procedència de les mateixes, optimitzin la captació, adaptació i distribució dels senyals fins als habitatges. Els canals que s'incorporaran a la instal·lació es detallaran posteriorment de forma més adequada, en l'apartat corresponent al pla de freqüències d'aquest projecte.

També, i seguint l'establert en el punt 4.1.7 de l'Annex I del R.D. 346/2011, d'11 de març, s'hauran d'incorporar a la instal·lació de la ICT els canals de TV terrestre que, tot i no estant operatius en la data de realització dels projectes, disposin del títol habilitant i en la zona prevista de cobertura s'inclogui la localització de l'edificació objecte del projecte.

Quan arribi el moment de confeccionar l'Acta de Replanteig es comprovaran els programes amb títol habilitant, ja que des de la redacció del projecte podrien haver-se produït noves concessions d'aquest títol. En aquest cas, s'indicaran en el corresponent Annex o Projecte Modificat.

Si aquesta situació hagués variat, en el moment de realitzar la Certificació de fi d'obra o el Butlletí d'instal·lació, s'haurà de realitzar el corresponent Annex al Projecte o Projecte Modificat, segons correspongui.

S'han inclòs els canals multiplex TDT que han estat assignats, per a l'àrea geogràfica definida per a aquest projecte, pel Reial decret 391/2019, de 21 de juny, pel qual s'aprova el Pla Tècnic Nacional de la Televisió Digital Terrestre i es regulen determinats aspectes per a l'alliberament del segon Dividend Digital.

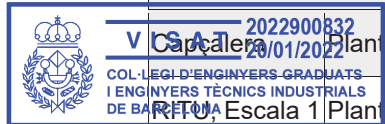
Selecció de l'emplaçament i paràmetres de les antenes receptores

L'emplaçament del suport de les antenes per als serveis de radiodifusió sonora i televisió terrestres s'indica en el document 'Plànols'.

RITU, Escala 1

Els suports per a les antenes estan constituïts per un pal de les següents característiques:

Suport				
Ubicació	Longitud	Diàmetre	Gruix	
Capçalera RITU Escala 1 Planta baixa	(m)	(mm)	(mm)	
	3.00	40.00	2.00	



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Tots els elements que constitueixen el conjunt de captació estaran subjectes a l'especificat en el Plec de Condicions

Tant el suport com tots els elements captadors quedaran connectats a la presa de terra més propera de l'edifici, seguint el camí més curt possible, mitjançant la utilització d'un conductor de coure aïllat de, almenys, 25 mm² de secció.

La ubicació del suport per a les antenes serà tal que hi hagi una distància mínima de 5 m a l'obstacle o masteler més proper. La distància mínima a línies elèctriques serà de 1.5 vegades la longitud del masteler.

En cada suport s'instal·laran les següents antenes:

RITU, Escala 1

Característiques de les antenes instal·lades					
Banda de freqüències	Tipus	Guany	RO E	Càrrega vent	Relació D/A
UHF (470-694 MHz)	Antena UHF (Directiva)	13.00 dB	<2	93.00 N	>25 dB
UHF (470-694 MHz)	Antena UHF (Directiva)	28.00 dB	<2	93.00 N	>25 dB
FM (87.5-108 MHz)	Antena (Omnidireccional)	0.00 dB	<2	23.00 N	>25 dB
DAB (195-223 MHz)	Antena DAB (Directiva)	0.00 dB	<2	36.00 N	>25 dB

La ubicació en el pal es realitzarà guardant una separació de 0.50 m entre cadascuna d'elles.

L'antena per a la recepció dels senyals de radiodifusió sonora terrestre se situarà en la part superior del masteler, orientada cap al repetidor, i anirà seguida de l'antena de FM i la de DAB, amb una separació entre elles de 0.50 m. No obstant això, per a l'orientació definitiva d'aquestes es farà ús d'un mesurador de camp.

Les antenes de la ICT es connectaran a la capçalera de TV, mitjançant cable coaxial de 75 Ohm d'impedància, per a instal·lació en exteriors, les característiques de les quals estan citades en el Plec de Condicions d'aquest projecte. L'entrada d'aquests cables a l'interior de l'edifici es realitzarà amb els pertinents passamurs, independents per a cadascun dels cables.

 Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Càlcul dels suports per a la instal·lació de las antenes receptores

Els elements de captació hauran de suportar una velocitat i un valor de la pressió de vent de:

Pressió de disseny	
Velocitat del vent (Km/h)	Pressió del vent (N/m²)
130.00	800.00

Els valors resultants de la càrrega per vent per a cadascuna de les antenes, segons les dades proporcionades pels fabricants, seran els següents:

Càrrega de vent sobre les antenes	
Antena	Càrrega de vent (N)
Antena UHF (Directiva)	93.00
Antena UHF (Directiva)	93.00
Antena FM (Omnidireccional)	23.00
Antena DAB (Directiva)	36.00

La càrrega de vent sobre el pal es calcula mitjançant la següent expressió:

Fm = Pv·Sm

'Fm' és la càrrega de vent sobre el pal.

'Pv' és la pressió de vent

'Sm' és la superfície del pal existent per sobre de la placa d'ancoratge de vents.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NjU2MTc5MA==

Càrrega de vent sobre el pal	
Sm (m²)	Fm (N)

Càrrega de vent sobre el pal	
Sm (m²)	Fm (N)
0.060	48.00

Per al càlcul del moment se suposa que les forces degudes a la pressió que el vent exerceix sobre les antenes estaran distribuïdes al llarg de tot el pal, segons la distribució amb la qual estiguin posicionades. La força deguda a la pressió del vent sobre el propi pal es calcula en el punt mig de la longitud restant a partir de l'ancoratge dels vents mes alts. Amb la superposició d'ambdues obtenim el moment resultant ('M,resultant') de les forces de pressió en el punt on es fixen els vents. Per a garantir la resistència del pal, el moment flector màxim admissible ('M,fabricant') haurà de ser major que el resultant.

M,resultant (N·m)	M,fabricant (N·m)
611.50	656.75

Pla de freqüències

En la taula següent es detalla el pla de freqüències a seguir en la ICT, considerant els canals rebuts en l'emplaçament.

Pla de freqüències: RITU, Escala 1			
Banda de freqüències	Canals utilitzats	Canals utilitzables	Servei recomanat
BII			FM-Ràdio
Banda S (alta i baixa)		Tots.	TVSAT D
B III	C8, C9, C10	C5, C6, C7, C12	DAB
Hiperbanda		Tots.	TVSAT D
BIV	C21, C29	Tots menys C21, C29.	TDT
BV		Tots.	TDT
950-1446 MHz		Tots.	TVSAT D (FI)

Pla de freqüències: RITU, Escala 1			
Banda de freqüències	Canals utilitzats	Canals utilitzables	Servei recomanat
1452-1492 MHz		Tots.	Ràdio D Satèl·lit
1494-2150 MHz		Tots.	TVSAT D (FI)

Per als serveis de radiodifusió sonora i televisió terrestres, en cap cas es realitzarà conversió de canals d'una banda a una altra, ni dins de la mateixa banda de freqüències.

Nombre de preses

A l'interior de les unitats d'ocupació s'instal·laran les preses d'usuari (BAT), que es connectaran mitjançant la xarxa interior, la configuració de la qual és en estrella, als PAU de cada unitat d'ocupació.

RITU, Escala 1			
Planta	PAU	Tipus	Nombre de preses
Planta baixa	Local	Local	3
Planta 1	P2	Pis tipus 1	4
Planta 1	P1	Pis tipus 1	4
Planta 2	P4	Pis tipus 1	4
Planta 2	P3	Pis tipus 1	4
Planta 3	Pis 6	Pis tipus 1	4
Planta 3	Pis 5	Pis tipus 1	4
			27



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NjU2MTc5MA==

MD 5 CÀLCUL DELS PARÀMETRES BÀSICS DE LA INSTAL·LACIÓ

RITU, Escala 1

Es determina la millor i la pitjor presa de la instal·lació, prenent com a dada de partida el nivell de senyal de sortida a que s'ajusti cadascun dels amplificadors monocanals que conformen la capçalera i tenint en compte les atenuacions que es produeixen en la instal·lació a la freqüència dels canals distribuïts.

Amb les dades que s'obtenen del càlcul de les atenuacions en la millor i pitjor presa de la instal·lació en els extrems de la banda, definirem la resposta amplitud-freqüència.

Nombre de distribuïdors i derivadors, segons la seva ubicació a la xarxa, punts d'accés a l'usuari amb les seves característiques, i característiques dels cables utilitzats

Es relacionen a continuació els distribuïdors, derivadors i PAU de la ICT, i posteriorment les característiques més rellevants.

Planta	Element	Quantitat
Planta baixa	Sistema d'amplificació modular	1
Planta baixa	Derivador de 2 vies	1
Planta baixa	Distribuïdor de 4 sortides	1
Planta 1	Derivador de 2 vies	1
Planta 1	Distribuïdor de 4 sortides	2
Planta 2	Derivador de 2 vies	1
Planta 2	Distribuïdor de 4 sortides	2
Planta 3	Derivador de 2 vies	1
Planta 3	Distribuïdor de 4 sortides	2



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NjU2MTc5MA==

Es detallen a continuació les característiques més rellevants del mesclador-repartidor, derivadors i PAU.

Mesclador i repartidor en capçalera

RITU, Escala 1

La sortida de Sistema d'amplificació modular és un senyal coaxial únic de radiodifusió i televisió terrestre que, juntament amb els dos senyals procedents dels mòduls amplificadors de FI previstos, són conduïts a un mesclador-distribuïdor per al procés de mescla de senyals.

Distribuïdor i mesclador						
Entrades	Sortides	Pèrdues (dB)		Desacoblament entrades (dB)	entre	Sistema de connexió
		47-694 MHz	950-2150 MHz			
Terr, SAT1, SAT2	'Terr + SAT1', 'Terr + SAT2'	4	2	>= 25		Connexió en 'F'

Repartidor de verticals de la xarxa de distribució

Repartidor de verticals				
Ubicació	Sortides	Pèrdues per inserció (dB)		Sistema de connexió
		47-694 MHz	950-2150 MHz	
RITU	2	4.00	5.00	Connexió en 'F'
RITU	2	4.00	5.00	Connexió en 'F'

Derivadors

Derivadors en els punts de distribució						
Tipus	Sortides	Pèrdues per inserció (dB)				Sistema de connexió
		47-694 MHz	950-2150 MHz	47-694 MHz	950-2150 MHz	
2D-15 dB	2	15.00	15.00	1.60	2.00	Connexió en 'F'

Distribuïdors en PAU

Els punts d'accés a usuari (PAU) per a TV terrestre i per satèl·lit, en l'interior de cada unitat d'ocupació, disposen de dues entrades i diverses sortides. Una de les entrades queda connectada a un repartidor mentre que l'altra entrada queda permanentment connectada a una càrrega de 75 W. El repartidor es dimensionarà amb un nombre de sortides igual al nombre d'estades com a mínim, excloent banys i trasters. El senyal que es distribueix en l'unitat d'ocupació es selecciona manualment canviant les connexions dels cables coaxials d'entrada.

PAU/Distribuïdor				
Tipus	Tipus	Sortides	Pèrdues per inserció (dB)	
			47-694 MHz	950-2150 MHz
4D	Local	4	4.00	5.00
4D	Pis tipus 1	4	4.00	5.00

Preses d'usuari

Les preses separaran les bandes TV/FM i FI mitjançant filtres de banda. Les característiques tècniques seran les següents:

Preses d'usuari		
Tipus	Pèrdues per inserció (dB)	
	47-694 MHz	950-2150 MHz
Separadora TV/FM-SAT	0.6 dB	1.2 dB



Cables

Atenuació del cable coaxial (dB/m)								
Tipus de cable	98 MHz	209 MHz	474 MHz	538 MHz	950 MHz	1550 MHz	1750 MHz	2150 MHz
tv1	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

Els valors de les taules corresponen als valors d'atenuació de cada cable per a cadascuna de les freqüències dels canals. Aquests valors corresponen als obtinguts per interpolació sobre els valors d'atenuació de cada cable indicats en el plec de condicions.

Càlcul de l'atenuació des del sistema amplificador de capçalera fins a les preses d'usuari, en la banda de 15 MHz - 694 MHz (suma de les atenuacions a les xarxes de distribució, de dispersió i interior d'usuari)

RITU, Escala 1

L'atenuació total, en dB, per a cadascun dels senyals entre la sortida del sistema amplificador de capçalera i la presa d'usuari s'ha calculat mitjançant la següent expressió:

At (total) = Ai (mescla FI) + At (cables) + Ad (distribuïdor) + Ai (derivadors anteriors) + Ad (derivador) + Ai (PAU) + Ai (BAT) - G

'At (total)' és l'atenuació total des de la sortida del sistema amplificador de capçalera fins a cada presa d'usuari.

'Ai (mescla FI)' és l'atenuació deguda a la mescla dels senyals terrestres amb els senyals de satèl·lit.

'Ai (mescla FI)' és l'atenuació deguda a la mescla dels senyals terrestres amb els senyals de satèl·lit.

'At (cables)' és l'atenuació produïda pels cables coaxials entre la capçalera i la presa d'usuari.

'Ad (distribuïdor)' és l'atenuació produïda pel distribuïdor (en cas que hagin estat disposades diverses verticals).

'Ai (derivadors anteriors)' és l'atenuació per inserció en els derivadors de les plantes superiors.

'Ad (derivador)' és l'atenuació per derivació.

'Ai (PAU)' és l'atenuació per inserció en cada sortida del PAU.

'Ai (BAT)' és l'atenuació per inserció en la connexió a la base d'accés terminal corresponent.

'G' és el guany de l'amplificador de línia.

L'anterior fórmula es refereix a la sortida del sistema amplificador de la capçalera. S'ha de tenir en compte que, per a les freqüències entre 5 MHz i 790 MHz, intervenen els valors d'atenuació introduïts per la mescla Z en la capçalera. En aquest projecte, aquesta atenuació és considerada durant l'etapa d'amplificació dins del sistema d'amplificació modular, per la qual cosa no s'ha considerat dins dels valors d'atenuació total.

Escala 1				
Presa	Canal / Freqüències (MHz)			
	FM 97.75	DAB 209	C21 474	C29 538
Planta baixa, Local, 1	24.76	24.76	24.76	24.76
Planta baixa, Local, 2	24.76	24.76	24.76	24.76
Planta baixa, Local, 3 (+F)	24.76	24.76	24.76	24.76
Planta 1, P2, 1	30.65	30.65	30.65	30.65
Planta 1, P2, 2	30.65	30.65	30.65	30.65
Planta 1, P2, 3	30.65	30.65	30.65	30.65
Planta 1, P2, 4	30.65	30.65	30.65	30.65
Planta 1, P1, 1	30.65	30.65	30.65	30.65
Planta 1, P1, 2	30.65	30.65	30.65	30.65
Planta 1, P1, 3	30.65	30.65	30.65	30.65
Planta 1, P1, 4	30.65	30.65	30.65	30.65
Planta 2, P4, 1	32.42	32.42	32.42	32.42
Planta 2, P4, 2	32.42	32.42	32.42	32.42
Planta 2, P4, 3	32.42	32.42	32.42	32.42
Planta 2, P4, 4	32.42	32.42	32.42	32.42
Planta 2, P3, 1	32.42	32.42	32.42	32.42
Planta 2, P3, 2	32.42	32.42	32.42	32.42
Planta 2, P3, 3	32.42	32.42	32.42	32.42
Planta 2, P3, 4	32.42	32.42	32.42	32.42
Planta 3, Pis 6, 1 (-F)	34.20	34.20	34.20	34.20
Planta 3, Pis 6, 2	34.20	34.20	34.20	34.20
Planta 3, Pis 6, 3	34.20	34.20	34.20	34.20



Escala 1				
Presa	Canal / Freqüències (MHz)			
	FM	DAB	C21	C29
	97.75	209	474	538
Planta 3, Pis 6, 4	34.20	34.20	34.20	34.20
Planta 3, Pis 5, 1	34.20	34.20	34.20	34.20
Planta 3, Pis 5, 2	34.20	34.20	34.20	34.20
Planta 3, Pis 5, 3	34.20	34.20	34.20	34.20
Planta 3, Pis 5, 4	34.20	34.20	34.20	34.20

Resposta amplitud/freqüència (Variació màxima de l'atenuació a diverses freqüències en el millor i pitjor cas)

A la xarxa, la resposta amplitud/freqüència en canal no superarà els següents valors:

Servei/Canal	47-694 MHz
FM-Ràdio, AM-TV, 64 QAM-TV	± 3 dB en tota la banda ± 0.5 dB en un ample de banda de 1 MHz
QPSK-TV	<= 6 dB
COFDM-DAB, COFDM-TV	± 3 dB en tota la banda
Els nivells de qualitat per a senyals d'AM-TV s'indiquen amb l'únic objectiu que puguin ser tinguts en compte si es desitja distribuir amb aquesta modulació algun senyal de distribució no obligatòria en la ICT.	

La resposta amplitud/freqüència en tota la banda de la xarxa, dins de la banda 47-694 MHz es calcularà aplicant la relació:

$$A/f \text{ (dB)} = A_{\text{màxima}} \text{ (dB)} - A_{\text{mínima}} \text{ (dB)}$$

'At,màxima' és l'atenuació total màxima de la presa.

'At,mínima' és l'atenuació total mínima en la presa.

En el quadre següent es resumeixen els càlculs per a la millor i pitjor presa en la instal·lació.

Canalització vertical	Pitjor presa	F(At,màxima) (MHz)	At,màxima (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínima (dB)	A/f (dB)
Escala 1	Planta 3, Pis 6, 1	97.75	34.20	97.75	34.20	0.00

Canalització vertical	Millor presa	F(At,màxima) (MHz)	At,màxim a (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínim a (dB)	A/f (dB)
Escala 1	Planta baixa, Local, 3	97.75	24.76	97.75	24.76	0.00

Els valors d'amplitud/freqüència de la xarxa en la banda de 47-694 MHz, compleixen amb l'establert en l'apartat 4.4.3 de l'Annex I del R.D. 346/2011, ja que són inferiors a 16 dB en tots dos casos.

Amplificadors necessaris (nombre, situació a la xarxa i tensió màxima de sortida)

RITU, Escala 1

A causa del nivell dels senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestres rebudes en l'emplaçament de l'immoble, i a l'altura de l'edificació, no es fa necessària amplificació intermèdia entre la capçalera i les BAT d'usuari (veure Annex de càlculs al final de la present memòria descriptiva).

S'instal·larà en el recinte RITU una capçalera de televisió composta per un alimentador i els següents mòduls amplificadors sobre un marc suport.

Tipus d'amplificador					
Tipus	Banda de freqüències (MHz)	Guany màxim (dB)	Soroll (dB)	Vo,max (dBµV)	C/I, ref (dB)
FM	88 - 108	36.00	9.00	117.00	54.00
DAB	195 - 223	50.00	9.00	117.00	50.00
UHF	470 - 790	50.00	9.00	121.00	35.00

El sistema d'amplificadors de capçalera fa ús de connexions tipus Z, entregant dues sortides amb els senyals de radiodifusió sonora i televisió terrestres amplificades. Les pèrdues estimades en el procés són de 0.9 dB per FM, 0.6 dB per DAB i 0.5 dB per UHF.

La determinació dels valors de senyal màxim i mínima que han de proporcionar a la seva sortida cadascun dels mòduls amplificadors de la capçalera, s'ha calculat tenint en compte els nivells màxim i mínim en la presa d'usuari per a cada tipus de senyal, i els valors d'atenuació en la millor i la pitjor presa calculats anteriorment. Els valors màxim i mínim de senyal (nivells de qualitat) en la presa d'usuari per a cada servei són els establerts en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011 i són els següents:

Nivell FM: 40-70 dBµV

Nivell DAB: 30-70 dBµV

Nivell COFDM-TV: 47-70 dBµV

Atenuacions màximes i mínimes Escala 1					
Canal	Freqüència (MHz)	Pitjor presa	Atenuació (dB)	Millor presa	Atenuació (dB)
FM	97.75	Planta 3, Pis 6, 1	34.20	Planta baixa, Local, 3	24.76
DAB	209	Planta 3, Pis 6, 1	34.20	Planta baixa, Local, 3	24.76
C21	474	Planta 3, Pis 6, 1	34.20	Planta baixa, Local, 3	24.76
C29	538	Planta 3, Pis 6, 1	34.20	Planta baixa, Local, 3	24.76

El càlcul dels valors de senyal màxim i mínim que han de proporcionar en la sortida cadascun dels amplificadors de la capçalera s'ha realitzat a partir de les següents expressions:

$S_{max} (dB\mu V) = At_{minima} (dB) + STU_{max} (dB\mu V)$

$S_{min} (dB\mu V) = At_{maxima} (dB) + STU_{min} (dB\mu V)$



'S,max' és el nivell de senyal màxim a la sortida de l'amplificador de capçalera.

'S,min' és el nivell de senyal mínim a la sortida de l'amplificador de capçalera.

'At,mínima' és l'atenuació en la millor presa (atenuació total mínima).

'At,màxima' és l'atenuació en la pitjor presa (atenuació total màxima).

'STU,max' i 'STU,min' són els valors màxim i mínim admissibles per al nivell de senyal en les preses d'usuari, definits en l'apartat 1.2.A.a de la present memòria.

Partint dels valors anteriorment obtinguts de senyal en la pitjor i la millor presa, es determinen els valors de sortida màxims i mínims que hauran de proporcionar a la seva sortida cadascun dels mòduls amplificadors de la capçalera i els valors de sortida definitius dels mateixos.

Nivells de senyal RITU, Escala 1			
Canal	Freqüència (MHz)	Nivell de senyal en l'entrada (dBµV)	Nivell de senyal en la sortida (dBµV)
FM	97.75	61.16	92.26
DAB	209	42.56	87.96
C21	474	65.44	102.94
C29	538	49.34	86.84

El nivell de senyal de sortida dels amplificadors de capçalera no haurà de superar el nivell màxim de treball de 113 dBµV, d'acord amb l'establert en l'apartat 4.3 de l'Annex I del Reial decret 346/2011 per a senyals en la banda 47-694 MHz.

A efectes d'ajust, mesures i proves, s'haurà de tenir en compte el punt de la capçalera on es realitzin les mesures del nivell de senyal. Si aquestes es realitzen a la sortida de cadascun dels amplificadors, són vàlids els valors que es reflecteixen en el quadre anterior. Si les mesures es realitzen en cadascuna de les sortides Z demultiplexades de la capçalera, s'haurà de descomptar un valor de 4 dB pel que fa als valors anteriors.

Així, el guany òptim a la que haurem d'ajustar cadascun dels canals queda reflectit en la següent taula:

Ajustament del guany			
Canal	Freqüència (MHz)	Tipus d'amplificador	Guany (dB)
FM	97.75	FM	36.00
DAB	209	DAB	50.00
C21	474	UHF	42.00
C29	538	UHF	42.00



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Nivells de senyal en presa d'usuari en el cas millor i pitjor cas

RITU, Escala 1

Fixats els valors de sortida definitius als quals s'hauran d'ajustar cadascun dels amplificadors, els valors de senyal en la millor i pitjor presa són els següents:

Nivells de senyals mínim i màxim (pitjor/millor presa)					
Escala 1					
Canal	Freqüència (MHz)	Pitjor presa	Nivell de senyal mínim (dBµV)	Millor presa	Nivell de senyal màxim (dBµV)
FM	97.75	Planta 3, Pis 6, 1	62.06	Planta baixa, Local, 3	71.50
DAB	209	Planta 3, Pis 6, 1	57.76	Planta baixa, Local, 3	67.20
C21	474	Planta 3, Pis 6, 1	72.75	Planta baixa, Local, 3	82.18
C29	538	Planta 3, Pis 6, 1	56.65	Planta baixa, Local, 3	66.08

Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011.

Relació senyal/soroll en la pitjor presa

La relació senyal/soroll en la presa d'usuari és un dels paràmetres de la qualitat del senyal, una vegada aquesta ha estat demodulada. La relació senyal/soroll obtinguda en funció del tipus de modulació utilitzat, indica el nivell de la portadora del senyal modulat pel que fa al nivell de soroll en el punt on es realitzi la mesura, en aquest cas la presa d'usuari.

La relació portadora/soroll de qualsevol senyal en la presa d'usuari vindrà donada per la següent expressió:

$C/N \text{ (dB)} = C - N$

'C (dBµV)' és el nivell del senyal portadora a la sortida de l'antena.

'N (dBµV)' és el nivell de soroll referit a la sortida de l'antena.

Nivell de portadora a la sortida de l'antena

El nivell de portadora, referit a la sortida de l'antena, vindrà donat per a cada senyal a partir de la següent expressió:

$C \text{ (dBµV)} = E - 20 \cdot \log(F) + G_a + 31.54$

'E (dBµV/m)' és la intensitat de camp del senyal.

'G_a (dBi)' és el guany isòtrop de l'antena receptora.

'F (MHz)' es la freqüència de la senyal.

El nivell de portadora per a cada senyal serà el següent:

RITU, Escala 1

Canal	FM	DAB	C21	C29
F (MHz)	97.75	209	474	538
C (dBµV)	61.74	43.14	66.02	49.92

Potència de soroll referida a la sortida de l'antena

La potència de soroll referida a la sortida de l'antena vindrà donada per a cada presa d'usuari per la següent expressió:

$N \text{ (W)} = k \cdot T_o \cdot f_{sis} \cdot B$

'k (W/HzK)' és la constant de Boltzmann de valor $1,38 \cdot 10^{-23}$.

'B (Hz)' és l'ample de banda considerat (8 MHz per a TV A/D i ràdio DAB i 150 KHz per a ràdio FM).

'T_o (K)' és la temperatura d'operació del sistema (25 °C = 298 K).

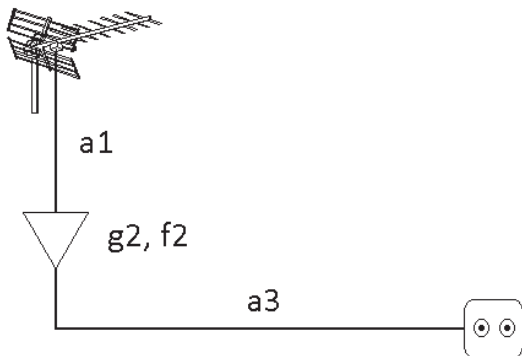
'f_{sis}' és el factor de soroll del conjunt del sistema.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Escala 1

S'assumirà que la instal·lació pot esquematitzar-se per etapes d'acord al següent model:



'a1' és l'atenuació en el tram antena-amplificador de capçalera.

'f2' és el factor de soroll de l'amplificador de capçalera.

'g2' és el guany de l'amplificador de capçalera.

'a3' és l'atenuació de la xarxa.

El factor de soroll del sistema, 'fsis', es calcularà mitjançant la fórmula de Friis:

$$fsis = a1 + (f2 - 1) \cdot a1 + (a3 - 1) \cdot a1/g2$$

En l'Annex de Càlcul s'ha detallat el procés d'obtenció del valor del factor de soroll del sistema en la pitjor presa per a cada senyal.

Es resumeix a continuació els resultats obtinguts:

Escala 1					
Canal	FM	DAB	C21	C29	
F (MHz)	97.75	209.00	474.00	538.00	
N (dB-V)	2.42	13.52	13.59	13.59	
C/N (dB)	65.16	29.62	52.43	36.33	

Els càlculs s'han realitzat tenint en compte els amples de banda propis de cada servei, sent aquests de 150 KHz per a ràdio FM i 8 MHz per a televisió.

Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011.

C/N FM-Ràdio >= 38 dB

C/N COFDM-DAB >= 18 dB

C/N COFDM-TV >= 25 dB

Productes d'intermodulació

Els dispositius susceptibles de generar distorsió no lineal i, per tant, intermodulació, són bàsicament els amplificadors de capçalera i, si són necessaris en la instal·lació, els amplificadors de línia, els repetidors intermedis, els convertidors de canal i altres dispositius actius.

Els amplificadors comercialitzats per a distribució de TV s'adapten bàsicament a les normes indicades en la següent taula, per a intermodulació de tercer ordre:

Norma	Àmbit d'aplicació
DIN EN 50083 VDE 0855	Distribució per cable de senyals audiovisuals difosos
DIN EN 50083 VDE 0855 3	Equipament actiu de banda ampla per a xarxes de distribució amb cable coaxial
DIN EN 50083 VDE 0855 5	Equipament per a capçalera

Determinació del nivell de sortida		
Dispositiu	Mètode de càlcul	Nota
Amplificadors de canal	EN 50083-5 / Secció 3.154 dB 3 ^{er} Ordre	DIN 45004K (analògic)
Amplificadors de canal	EN 50083-5 / Annex 1 35 dB 3 ^{er} Ordre	DIN 45004 B
Amplificadors de banda	EN 50083-5 / Secció 3.266 dB 3 ^{er} Ordre	DIN 45004 B
Amplificació de distribució a l'interior de l'habitatge	EN 50083-5 / Secció 3.260 dB 3 ^{er} Ordre	DIN 45004 B

Determinació del nivell de sortida		
Dispositiu	Mètode de càlcul	Nota
Amplificadors de senyal de satèl·lit	EN 50083-5 / Annex 1 35 dB 3 ^{er} Ordre	DIN 45004 B

Intermodulació simple en l'etapa d'amplificació en capçalera

RITU, Escala 1

No existeix una formulació contrastada per a aquest càlcul en la banda de TDT. El càlcul es realitzarà mitjançant el model que s'aplicava per a amplificadors monocanal, en el qual es defineix la intermodulació simple com la relació en dB entre el nivell de la portadora i el nivell dels productes d'intermodulació de tercer ordre provocats per les portadores presents al canal. Aquesta relació ve donada per la següent expressió:

$C/I \text{ (dB)} = C/I_{ref} + 2 \cdot (V_{o,max} - S)$

'C/I,ref (dB)' és el nivell d'intermodulació simple de l'amplificador.

'Vo,max (dBµV)' és la sortida màxima que permet l'amplificador (segons el fabricant).

'S (dBµV)' és el nivell de senyal real a la qual s'ajusta la sortida de l'amplificador.

Nivell d'intermodulació					
RITU, Escala 1					
Canal	Freqüències (MHz)	Vo,max (dBµV)	C/I,ref (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
C21	474	121.00	35.00	107.44	62.11
C29	538	121.00	35.00	91.34	94.31



Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011.

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

C/I COFOM TV >= 90 dB

Intermodulació múltiple

No es tindran en compte els efectes d'intermodulació múltiple en les capçaleres, ja que tots els amplificadors emprats en la instal·lació són amplificadors monocanal.

Nombre màxim de canals de televisió, incloent els considerats en el projecte original, que pot distribuir la instal·lació

RITU, Escala 1

Al no existir cap etapa d'amplificació en la xarxa de distribució, no existeix cap limitació quant al nombre de canals que es poden incorporar amb posterioritat a la instal·lació.

Descripció dels elements components de la instal·lació

La descripció detallada dels diferents elements que componen la instal·lació es troba en el capítol 'Amidament i pressupost' del present projecte.

Sistemes captadors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
2	Antena UHF (Directiva)	(En el Plec de condicions)
1	Antena FM (Omnidireccional)	(En el Plec de condicions)
1	Antena DAB (Directiva)	(En el Plec de condicions)
1	Pal Diàmetre 40 mm Longitud 3.00 m Gruix 2 mm	(En el Plec de condicions)

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
10.00 m	Cable coaxial tv1, de 75 Ohm, amb conductor central de acer courat i coberta exterior de PVC de 6.50 mm de diàmetre.	(En el Plec de condicions)

Amplificadors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
1	Mòdul amplificador FM	(En el Plec de condicions)
1	Mòdul amplificador DAB	(En el Plec de condicions)
1	Mòdul amplificador UHF	(En el Plec de condicions)
2	Mòdul amplificador FI	(En el Plec de condicions)



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

1.2.A.h.3.- Mescladors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
1	Mesclador en capçalera	(En el Plec de condicions)
1	Distribuïdor en capçalera	(En el Plec de condicions)
1	Repartidor de verticals	(En el Plec de condicions)

Distribuïdors, derivadors, PAUS.

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
4	Derivador 2D, 15 dB de pèrdues de derivació.	(En el Plec de condicions)

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
7	Distribuïdor de 4 sortides	(En el Plec de condicions)

Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
432.00 m	Cable coaxial tv1, de 75 Ohm, amb conductor central de acer courat i coberta exterior de PVC de 6.50 mm de diàmetre.	(En el Plec de condicions)

Materials complementaris

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
27	2022900832 20/01/2022 COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE BARCELONA	usuari (En el Plec de condicions)

Distribució de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit

La normativa vigent no exigeix la instal·lació dels equips necessaris per rebre aquests serveis, havent de tenir en compte només la previsió per a la seva posterior incorporació.

Per a facilitar la futura instal·lació de la radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit, a continuació es desenvolupen els estudis i càlculs pertinents.

Selecció de l'emplaçament i paràmetres de les antenes receptores del senyal de satèl·lit

Orientació de les antenes

Es preveu la instal·lació de dues antenes parabòliques en cada capçalera, amb l'orientació adequada per a captar els canals procedents dels satèl·lits 'Astra' i 'Hispasat'. Ambdós satèl·lits transmeten senyals digitals modulats en 'QPSK-TV'.

L'emplaçament previst queda reflectit en el plànol de coberta.

L'orientació de les antenes quedarà definida pels angles d'azimut ('Ac') i d'elevació ('EI'), definits per les següents expressions:

$EI (^{\circ}) = \arctg[(\cos F - e)/\sin F]$

$Ac (^{\circ}) = 180^{\circ} + \arctg(\tan d/\sin c)$

$d = b - a$

$F = \arccos(\cos c \cdot \cos d)$

'a' és la longitud de l'òrbita geostacionària.

'b' és la longitud geogràfica de l'emplaçament de l'estació receptora.

'c' és la latitud geogràfica de l'emplaçament de l'estació receptora.

'e' és la relació entre el valor del radi de la Terra i el de l'òrbita dels satèl·lits geostacionaris (0,15127).

La longitud Est i la latitud Nord es consideraran positives, mentre que la longitud Oest i la latitud Sud negatives.

L'orientació de cadascuna de les antenes serà la següent:

RITU, Escala 1			
HISPASAT		ASTRA	
a (°)	-30.00	a (°)	19.20
b (°)	30.20	b (°)	30.20
c (°)	-1.00	c (°)	-1.00
d (°)	60.20	d (°)	11.00
F (°)	60.20	F (°)	11.04
EI (°)	21.72	EI (°)	77.01
Ac (°)	90.57	Ac (°)	95.13



Els angles d'elevació es prendran respecte a l'horitzontal del terreny, mentre que els d'azimut es prendran en sentit horari des de la direcció Nord.

Guany mínim necessari de les antenes

La determinació del guany necessari de les antenes en les instal·lacions de ICT, es basa en la superació dels valors de la relació portadora/soroll en les preses d'usuari establerts en l'apartat 4.5 de l'Annex I del R.D. 346/2011.

El nivell de soroll en la presa d'usuari, referit a la sortida de l'antena, ve donat per les següents expressions:

$$N \text{ (W)} = k \cdot T_{\text{sis}} \cdot B$$

$$T_{\text{sis}} \text{ (K)} = T_a + T_o \cdot (f_{\text{sis}} - 1)$$

'k (W/HzK)' és la constant de Boltzmann de valor $1,38 \cdot 10^{-23}$.

'B (Hz)' és l'ample de banda considerat (36 MHz per a QPSK-TV).

'Tsis (K)' és la temperatura de soroll del conjunt del sistema.

'Ta (K)' és la temperatura equivalent de soroll de l'antena (35 K).

'To (K)' és la temperatura d'operació del sistema (25 °C = 298 K).

'fsis' és el factor de soroll del conjunt del sistema.

Es disposarà un convertidor LNB per a l'antena parabòlica (HISPASAT) de 50.00 dB de guany, amb una figura de soroll F=0.70 dB.

Es disposarà un convertidor LNB per a l'antena parabòlica (ASTRA) de 50.00 dB de guany, amb una figura de soroll F=0.70 dB.

Per als càlculs, es suposarà que 'fsis' és el factor de soroll del convertidor LNB (1.174). Aquesta hipòtesi queda justificada per l'elevat valor del guany del convertidor.

Els valors de la potència de soroll en la presa d'usuari, referida a la sortida de l'antena, i per als dos tipus de senyals que estem tractant, són els següents:

Modulació	Ample de banda (MHz)	N (dBW)
QPSK-TV	27	-133.66



La potència de la portadora a la sortida de l'antena es calcula mitjançant la següent expressió:

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

$$C \text{ (dBW)} = \text{PIRE} + G_a + 20 \cdot \log(l/4pD) - A$$

'PIRE (dBW)' és la potència isòtropa radiada aparent del satèl·lit cap a l'emplaçament de l'antena.

'Ga (dBi)' és el guany isòtrop de l'antena receptora.

' $20 \cdot \log(l/4pD)$ ' és l'atenuació corresponent al trajecte de propagació entre el satèl·lit i l'antena receptora.

'l' és la longitud d'ona del senyal (s'utilitza 0.025 m, corresponent a 12 GHz).

'A (dB)' és un factor d'atenuació deguda als agents atmosfèrics. El seu valor es determina de manera estadística, sent d'aproximadament 1,8 dB per al 99% del temps que el valor de portadora calculat serà superat.

'D' és la distància entre el satèl·lit i l'antena receptora, que s'estima mitjançant la següent expressió:

$$D \text{ (m)} = 35786000 \cdot [1 + 0,41999 \cdot (1 - \cos F)]^{1/2}$$

Coneixent el nivell de soroll i la potència de la portadora, la relació senyal/soroll en la presa d'usuari ve determinada per la següent expressió:

$$C/N \text{ (dB)} = \text{PIRE (dBW)} + G_a \text{ (dBi)} + 20 \cdot \log(l/4pD) - A \text{ (dB)} - N \text{ (dBW)}$$

Aplicant les expressions anteriors, s'obtenen els següents resultats:

RITU, Escala 1			
HISPASAT		ASTRA	
Paràmetre	Valor	Paràmetre	Valor
PIRE (dBW)	52.00	PIRE (dBW)	50.00
$20 \cdot \log(l/4pD)$ (dB)	-205.93	$20 \cdot \log(l/4pD)$ (dB)	-205.13
A (dB)	1.80	A (dB)	1.80
QPSK-TV			
N (dBW)	-133.66	N (dBW)	-133.66
C/N (dB)	14.00	C/N (dB)	14.00
Ga (dBi)	36.07	Ga (dBi)	37.27



Diàmetre mínim necessari per a les antenes

Després d'obtenir, mitjançant les expressions anteriors, el guany necessari de l'antena el diàmetre de la mateixa es calcula mitjançant la següent expressió:

$$S \text{ (m}^2\text{)} = (g_a \cdot l^2) / (4p_e)$$

$$d \text{ (m)} = 2 \cdot (S/p)^{1/2}$$

'S' és la superfície del reflector parabòlic.

'ga' és el guany de l'antena (en vegades).

'l' és la longitud d'ona de treball (s'utilitza 0.025 m, corresponent a 12 GHz).

'e' és el factor d'eficiència de l'antena.

'd' és el diàmetre del reflector parabòlic.

Per a calcular les dimensions de l'antena, es tindrà en compte que els senyals a rebre comprendran l'ample de banda que va des dels 10,75 GHz als 12 GHz, pel que es realitzarà el càlcul per a les longituds d'ona de cadascuna d'aquestes freqüències i es prendrà el valor més desfavorable.

RITU, Escala 1			
HISPASAT		ASTRA	
Ga (dB)	36.07	Ga (dB)	37.27
ga	4047.80	ga	5337.42
e	0.60	e	0.60
l (F = 10,75 GHz)	0.028	l (F = 10,75 GHz)	0.028
S (m²)	0.42	S (m²)	0.55
l (F = 12 GHz)	0.025	l (F = 12 GHz)	0.025
S (m²)	0.34	S (m²)	0.44
Diàmetre de l'antena (m)	0.73	Diàmetre de l'antena (m)	0.84



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NjU2MTc5MA==

Càlcul dels suports per a la instal·lació de les antenes receptores del senyal de satèl·lit

Per a la fixació de les antenes parabòliques es construïran dues bases d'ancoratge, de dimensions definides en el Projecte Arquitectònic, a les quals es fixaran en el seu moment, mitjançant pernys d'acer, els pedestals de les antenes. El conjunt format per les bases i els pernys d'ancoratge serà capaç de suportar la següent càrrega de vent:

Pressió de disseny	
Velocitat del vent (Km/h)	Pressió del vent (N/m²)
130.00	800.00

Per a la fixació de les antenes parabòliques a l'edificació, s'utilitzaran els elements de fixació proporcionats pel fabricant, tenint en compte que el conjunt format per les bases i els elements d'ancoratge hauran de ser capaços de suportar els esforços indicats al corresponent apartat de la memòria, calculats a partir de les dades dels fabricants:

- Esforç horitzontal: 2328 N
- Esforç vertical: 1549 N
- Moment: 3399 N·m

Tant els suports com tots els elements captadors, quedaran connectats a la presa de terra de l'edifici seguint el camí més curt possible, mitjançant la utilització d'un conductor de coure aïllat amb una secció mínima de 25 mm².

Les dimensions i composició de les bases d'ancoratge seran definides per l'arquitecte, tenint en compte els esforços i moments màxims, calculats segons el Document Bàsic SE-AE del Codi Tècnic de l'Edificació.

El moment flector d'aquesta paràbola serà el valor de la càrrega del vent, considerant la velocitat de vent esmentada anteriorment, multiplicat per la longitud del suport de l'antena (1,2 m):

Sup. Antena (m²)	Pressió del vent (N/m²)	Càrrega de vent (N)	Moment flector (N·m)
Hispasat 0.42	800.00	336.72	404.06
Astra 0.55	800.00	443.99	532.79

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NjU2MTc5MA==

El peu o suport de la paràbola haurà de resistir un moment flector major que el de l'antena parabòlica, ja que haurà de suportar el moment produït per aquesta.

Previsió per incorporar els senyals de satèl·lit

La instal·lació dels serveis de ràdio i televisió tant terrenals com per satèl·lit, ha de permetre la distribució de senyals dins de la banda de 5 a 2150 MHz de forma transparent des de la capçalera fins a les BAT d'usuari.

D'aquesta manera, l'ICT ha de distribuir els senyals FI-SAT en la banda de 950 a 2150 MHz. No obstant això, la normativa aplicable no exigeix la instal·lació dels equips necessaris per a rebre aquests serveis, reflectint aquest projecte només una previsió per a la seva posterior instal·lació.

En els següents apartats es realitza l'estudi d'aquesta previsió, suposant que es distribuïran només els canals digitals modulats en QPSK i subministrats per les actuals entitats habilitades de caràcter nacional. La introducció d'altres serveis o la modificació de la tècnica de modulació emprada per a la seva distribució requerirà modificar algunes de les característiques indicades, concretament la grandària de les antenes i el nivell de sortida dels amplificadors de FI.

Mescla dels senyals de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit amb les terrestres

Els senyals de satèl·lit de 10,75 a 12 GHz, prèviament convertides a FI-SAT pel LNB allotjat en l'antena parabòlica, seran amplificades en els mòduls amplificadors FI-SAT.

La mescla dels senyals de TV terrestre i de TV per satèl·lit es realitzarà en els mescladors de RF-FI disposats a la sortida de la capçalera de ràdio i televisió terrestres. Tots dos mescladors realitzen la mescla independentment un de l'altre, de manera que s'obtenen dos cables de distribució. En un d'ells es distribuirà el servei de ràdio i televisió terrestres més el senyal d'un dels satèl·lits i per l'altre es distribuirà el senyal terrestre més la de l'altre satèl·lit.

L'usuari tindrà possibilitat de seleccionar manualment la plataforma desitjada realitzant les connexions pertinents en el corresponent PAU.

Càlcul de paràmetres bàsics de la instal·lació

Com freqüències representatives de la banda 950-2150 MHz s'han considerat, per a cada satèl·lit, les següents: 950, 1550, 1750 i 2150 MHz. Els senyals es suposaran modulades en QPSK per ser aquest el cas més desfavorable.

Càlcul de l'atenuació des del sistema amplificador de capçalera fins a les preses d'usuari, en la banda de 950 Mhz - 2150 MHz (suma de les atenuacions a les xarxes de distribució, de dispersió i interior d'usuari)

RITU, Escala 1

L'atenuació total, en dB, en cada presa s'ha calculat mitjançant la següent expressió:

At (total) = Ai (mescla FI) + At (cables) + Ad (distribuïdor) + Ai (derivadors anteriors) + Ad (derivador) + Ai (PAU) + Ai (BAT) - G

'At (total)' és l'atenuació total des de la sortida del sistema amplificador de capçalera fins a cada presa d'usuari.

'Ai (mescla FI)' és l'atenuació deguda a la mescla dels senyals terrestres amb els senyals de satèl·lit.

'Ai (mescla FI)' és l'atenuació deguda a la mescla dels senyals terrestres amb els senyals de satèl·lit.

'At (cables)' és l'atenuació produïda pels cables coaxials entre la capçalera i la presa d'usuari.

'Ad (distribuïdor)' és l'atenuació produïda pel distribuïdor (en cas que hagin estat disposades diverses verticals).

'Ai (derivadors anteriors)' és l'atenuació per inserció en els derivadors de les plantes superiors.

'Ad (derivador)' és l'atenuació per derivació.

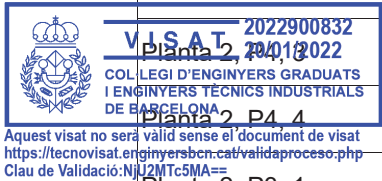
'Ai (PAU)' és l'atenuació per inserció en cada sortida del PAU.

'Ai (BAT)' és l'atenuació per inserció en la connexió a la base d'accés terminal corresponent.

'G' és el guany de l'amplificador de línia.

S'ha de tenir en compte que, per a les freqüències entre 950 i 2150 MHz, no intervenen els valors d'atenuació introduïts per les connexions Z en la capçalera. Les pèrdues introduïdes per la mescla de senyals terrestre i de satèl·lit s'estimen, per a aquestes últimes, en 2 dB.

Escala 1				
Presa	950 (MHz)	1550 (MHz)	1750 (MHz)	2150 (MHz)
Planta baixa, Local, 1	24.36	24.36	24.36	24.36
Planta baixa, Local, 2	24.36	24.36	24.36	24.36
Planta baixa, Local, 3 (+F)	24.36	24.36	24.36	24.36
Planta 1, P2, 1	31.65	31.65	31.65	31.65
Planta 1, P2, 2	31.65	31.65	31.65	31.65
Planta 1, P2, 3	31.65	31.65	31.65	31.65
Planta 1, P2, 4	31.65	31.65	31.65	31.65
Planta 1, P1, 1	31.65	31.65	31.65	31.65
Planta 1, P1, 2	31.65	31.65	31.65	31.65
Planta 1, P1, 3	31.65	31.65	31.65	31.65
Planta 1, P1, 4	31.65	31.65	31.65	31.65
Planta 2, P4, 1	33.82	33.82	33.82	33.82
Planta 2, P4, 2	33.82	33.82	33.82	33.82
Planta 2, P4, 3	33.82	33.82	33.82	33.82
Planta 2, P4, 4	33.82	33.82	33.82	33.82
Planta 2, P3, 1	33.82	33.82	33.82	33.82
Planta 2, P3, 2	33.82	33.82	33.82	33.82
Planta 2, P3, 3	33.82	33.82	33.82	33.82



Escala 1				
Presa	950 (MHz)	1550 (MHz)	1750 (MHz)	2150 (MHz)
Planta 2, P3, 4	33.82	33.82	33.82	33.82
Planta 3, Pis 6, 1 (-F)	36.00	36.00	36.00	36.00
Planta 3, Pis 6, 2	36.00	36.00	36.00	36.00
Planta 3, Pis 6, 3	36.00	36.00	36.00	36.00
Planta 3, Pis 6, 4	36.00	36.00	36.00	36.00
Planta 3, Pis 5, 1	36.00	36.00	36.00	36.00
Planta 3, Pis 5, 2	36.00	36.00	36.00	36.00
Planta 3, Pis 5, 3	36.00	36.00	36.00	36.00
Planta 3, Pis 5, 4	36.00	36.00	36.00	36.00

Resposta amplitud/freqüència en la banda 950 Mhz - 2150 MHz (Variació màxima des de la capçalera fins a la presa d'usuari en el millor i pitjor cas)

A la xarxa, la resposta amplitud/freqüència en canal no superarà els següents valors:

Servei/Canal	950-2150 MHz
QPSK-TV	± 4 dB en tota la banda ± 1.5 dB en un ample de banda de 1 MHz

La resposta amplitud/freqüència en banda de la xarxa, dins de la banda 950-2150 MHz es calcularà aplicant la relació:


VISAT 2022900832
 20/01/2022
 CC.LLEGI D'ENGINYERS GRADUATS
 I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS
 DE BARCELONA

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
'At.màxima' és l'atençió i el total màxim de la presa.
<https://re.movisa.es/guestbook/calculadapreso.php>
Clau de Validació: Nil12MTc5MA==

'At.mínima' és l'atenuació total mínima en la presa.

En el quadre següent es resumeixen els càlculs per a la millor i pitjor presa en la instal·lació.

Canalització vertical	Pitjor presa	F(At,màxima) (MHz)	At,màxima (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínima (dB)	A/f (dB)
Escala 1	Planta 3, Pis 6, 1	950.00	36.00	950.00	36.00	0.00

Canalització vertical	Millor presa	F(At,màxima) (MHz)	At,màxim a (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínim a (dB)	A/f (dB)
Escala 1	Planta baixa, Local, 3	950.00	24.36	950.00	24.36	0.0 0

Els valors d'amplitud/freqüència de la xarxa en la banda de 950-2150 MHz, compleixen amb l'establert en l'apartat 4.4.3 de l'Annex I del R.D. 346/2011, ja que són inferiors a 20 dB en tots dos casos.

Amplificadors necessaris

Els nivells d'amplificació necessaris en els senyals de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit, perquè el nivell del senyal sigui l'adequat en totes i cadascuna de les preses d'usuari, hauran de ser ajustats en els amplificadors FI-SAT (950-2150 MHz) de la capçalera, ja que els mòduls LNB que converteixen el senyal dels satèl·lits (10.75 - 12 GHz) a la freqüència intermèdia, tenen un guany fix de 55 dB. Aquests amplificadors de FI-SAT són mòduls amplificadors de banda ampla, amb la possibilitat de regular el guany, de manera que el senyal lliurat a la sortida s'adapti a les característiques de la instal·lació.

Per a l'amplificació de cadascuna dels senyals digitals de satèl·lit, es tria un amplificador de banda ampla amb les següents característiques:

RITU, Escala 1

Tipus d'amplificador						
	Tipus	Banda de freqüències	Guany màxim	Soroll	Vo,max	C/I, ref
	VSAI	20/2000-32	(dB)	(dB)	(dBμV)	(dB)
COL·LEGI D'INGENYERS GRADUATS I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE BARCELONA			50.00	12.50	124.00	35.00

Les atenuacions corresponents a les xarxes de distribució, dispersió i usuari, incloent tots els seus components, dins de la banda 950-2150 MHz, per a la millor i pitjor presa de la instal·lació, són:

Escala 1			
Millor presa			
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	Presa	Atenuació (dB)
Hispasat	950.00	Planta baixa, Local, 3	24.36
	1550.00	Planta baixa, Local, 3	24.36
	1750.00	Planta baixa, Local, 3	24.36
	2150.00	Planta baixa, Local, 3	24.36
Astra	950.00	Planta baixa, Local, 3	24.36
	1550.00	Planta baixa, Local, 3	24.36
	1750.00	Planta baixa, Local, 3	24.36
	2150.00	Planta baixa, Local, 3	24.36

Escala 1			
Pitjor presa			
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	Presa	Atenuació (dB)
Hispasat	950.00	Planta 3, Pis 6, 1	36.00
	1550.00	Planta 3, Pis 6, 1	36.00
	1750.00	Planta 3, Pis 6, 1	36.00
	2150.00	Planta 3, Pis 6, 1	36.00
Astra	950.00	Planta 3, Pis 6, 1	36.00
	1550.00	Planta 3, Pis 6, 1	36.00


VISAT 2022900832
20/01/2022
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS
I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS
DE BARCELONA
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NU2MTc5MA==

Escala 1			
Pitjor presa			
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	Presa	Atenuació (dB)
	1750.00	Planta 3, Pis 6, 1	36.00
	2150.00	Planta 3, Pis 6, 1	36.00

El càlcul dels valors de senyal màxim i mínim que han de proporcionar en la sortida cadascun dels amplificadors de la capçalera s'ha realitzat a partir de les següents expressions:

$S_{\text{max}} \text{ (dB}\mu\text{V)} = A_{\text{t,mínima}} \text{ (dB)} + STU_{\text{max}} \text{ (dB}\mu\text{V)}$

$S_{\text{min}} \text{ (dB}\mu\text{V)} = A_{\text{t,màxima}} \text{ (dB)} + STU_{\text{min}} \text{ (dB}\mu\text{V)}$

'S,max' és el nivell de senyal màxim a la sortida de l'amplificador de capçalera.

'S,min' és el nivell de senyal mínim a la sortida de l'amplificador de capçalera.

'At,mínima' és l'atenuació en la millor presa (atenuació total mínima).

'At,màxima' és l'atenuació en la pitjor presa (atenuació total màxima).

'STU,max' i 'STU,min' són els valors màxim i mínim admissibles per al nivell de senyal en les preses d'usuari, definits en l'apartat 1.2.A.a de la present memòria.

Dins del rang dels valors anteriorment obtinguts per als nivells de senyal, es fixen els valors de sortida definitius als quals hauran de ser ajustats cadascun dels amplificadors de la capçalera.

Nivells de senyal en l'etapa d'amplificació de la capçalera			
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	Nivell de senyal en l'entrada (dBμV)	Nivell de senyal en la sortida (dBμV)
HISPASAT	950	68.51	116.51
	1550	68.51	116.51
	1750	68.51	116.51
	2150	68.51	116.51
ASTRA	950	68.51	116.51
	1550	68.51	116.51
	1750	68.51	116.51


VISAT 2022900832
20/01/2022
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS
I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS
DE BARCELONA
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NU2MTc5MA==

Nivells de senyal en l'etapa d'amplificació de la capçalera			
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	Nivell de senyal en l'entrada (dBµV)	Nivell de senyal en la sortida (dBµV)
	2150	68.51	116.51
Els nivells de senyal estan referits a la sortida de l'amplificador.			

El nivell de senyal de sortida dels amplificadors de capçalera no haurà de superar el nivell màxim de treball de 110 dBµV, d'acord amb l'establert en l'apartat 4.3 de l'Annex I del Reial decret 346/2011 per a senyals en la banda 950-2150 MHz.

Segons les dades del fabricant, la tensió de sortida Vo,max és la tensió màxima que pot obtenir-se per a dos canals analògics amb igual amplitud. AL tractar-se d'un amplificador de banda ampla, el valor d'aquesta tensió de sortida ha de reduir-se, en funció del nombre de canals a amplificar, segons la següent fórmula:

$DV_{o,max} = 7,5 \cdot \log(n - 1)$

'n' és el nombre de canals. Per al càlcul s'ha estimat 40.

D'aquesta forma, el valor que s'obté per a Vo,max és de 112.07 dBµV.

Per a obtenir els nivells de sortida requerits, s'ajustarà el guany en cada un dels amplificadors als valors següents:

Ajustament del guany (dB)	
Satèl·lit (MHz)	Guany (dB)
HISPASAT	50.00
ASTRA	50.00



L'ajustament de cada amplificador es realitzarà una vegada orientades correctament les antenes parabòliques corresponents a ambdós satèl·lits, mesurant un dels senyals centrats en banda i regulant la sortida de l'amplificador fins al nivell indicat.

Nivells de senyal en presa d'usuari en el cas millor i pitjor cas

Amb els nivells de sortida indicats anteriorment per als amplificadors FI-SAT, a continuació es mostra, per a cada freqüència, els nivells de senyal mínim i màxim obtinguts per a la pitjor i millor presa:

RITU, Escala 1

Nivells de senyals mínim i màxim (pitjor/millor presa)					
Escala 1					
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	Pitjor presa	Nivell de senyal mínim (dBµV)	Millor presa	Nivell de senyal màxim (dBµV)
HISPASAT	950	Planta Pis 6, 1	82.51	Planta baixa, Local, 3	94.15
	1550	Planta Pis 6, 1	82.51	Planta baixa, Local, 3	94.15
	1750	Planta Pis 6, 1	82.51	Planta baixa, Local, 3	94.15
	2150	Planta Pis 6, 1	82.51	Planta baixa, Local, 3	94.15
ASTRA	950	Planta Pis 6, 1	82.51	Planta baixa, Local, 3	94.15
	1550	Planta Pis 6, 1	82.51	Planta baixa, Local, 3	94.15
	1750	Planta Pis 6, 1	82.51	Planta baixa, Local, 3	94.15
	2150	Planta Pis 6, 1	82.51	Planta baixa, Local, 3	94.15



Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011, on s'especifica:

QPSK-TV 47-77 dBµV

Relació senyal/soroll en la pitjor presa

La relació senyal/soroll en la presa d'usuari és un dels paràmetres de la qualitat del senyal, una vegada aquesta ha estat demodulada. La relació senyal/soroll obtinguda en funció del tipus de modulació utilitzat, indica el nivell de la portadora del senyal modulat pel que fa al nivell de soroll en el punt on es realitzi la mesura, en aquest cas la presa d'usuari.

La relació portadora/soroll de qualsevol senyal en la presa d'usuari vindrà donada per la següent expressió:

$$C/N \text{ (dB)} = C - N$$

'C (dBμV)' és el nivell del senyal portadora a la sortida de l'antena.

'N (dBμV)' és el nivell de soroll referit a la sortida de l'antena.

Nivell de portadora a la sortida de l'antena

El nivell de portadora, referit a la sortida de l'antena, es calcula, com ja hem vist en l'apartat de selecció d'antenes, mitjançant la següent expressió:

$$C \text{ (dBW)} = \text{PIRE} + G_a + 20 \cdot \log(I/4pD) - A$$

El nivell de portadora per a cada senyal serà el següent:

RITU, Escala 1

Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
F (MHz)	950	1550	1750	2150	950	1550	1750	2150
C (dBμV)	19.09	19.09	19.09	19.09	19.09	19.09	19.09	19.09

Potència de soroll referida a la sortida de l'antena

La potència de soroll referida a la sortida de l'antena vindrà donada per a cada presa d'usuari per la següent expressió:

$$N \text{ (W)} = k \cdot T_{\text{sis}} \cdot B$$

$$T_{\text{sis}} \text{ (K)} = T_a + T_o \cdot (f_{\text{sis}} - 1)$$

'k (W/HzK)' és la constant de Boltzmann de valor $1,38 \cdot 10^{-23}$.

'B (Hz)' és l'ample de banda considerat (36 MHz per a QPSK-TV).

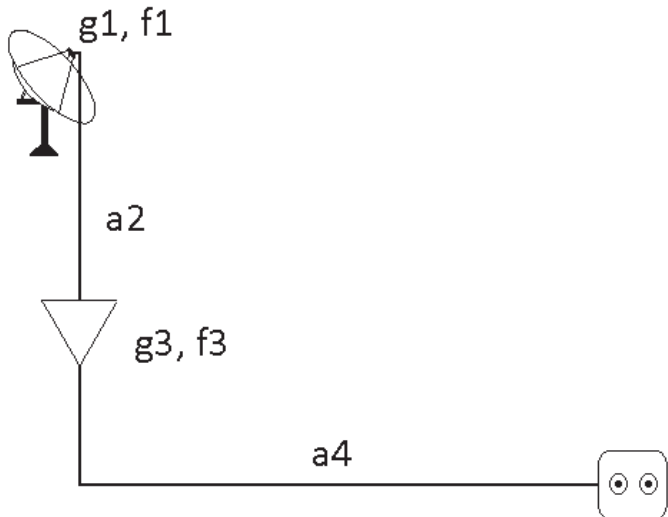
'T_{sis} (K)' és la temperatura de soroll del conjunt del sistema.

'T_a (K)' és la temperatura equivalent de soroll de l'antena (35 K).

'T_o (K)' és la temperatura d'operació del sistema (25 °C = 298 K).

'f_{sis}' és el factor de soroll del conjunt del sistema.

S'assumirà que la instal·lació pot esquematitzar-se per etapes d'acord al següent model:



'g1' és el guany del LNB.

'f1' és el soroll del LNB.

'a2' és l'atenuació en el tram antena-amplificador de capçalera.

'f3' és el factor de soroll de l'amplificador de capçalera.

'g3' és el guany de l'amplificador de capçalera.

'a4' és l'atenuació de la xarxa.

El factor de soroll del sistema, 'f_{sis}', es calcularà mitjançant la fórmula de Friis:

$$f_{\text{sis}} = f_1 + (a_2 - 1) / (g_1 g_3) + f_3 / (g_1 g_3) + (a_4 - 1) \cdot a_2 / (g_1 g_3)$$

En l'Annex de Càlculs ha detallat el procés d'obtenció del valor del factor de soroll del sistema en la pitjor presa per a cada senyal.

Es resumeix a continuació els resultats obtinguts:

Escala 1								
Canal	HISPASAT				ASTRA			
F (MHz)	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
N (dBµV)	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87
C/N (dB)	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23

Tots els senyals compleixen l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011, en el qual s'especifica que els nivells de relació portadora-soroll mínims en la presa d'usuari, per als tipus de modulació utilitzats, seran:

C/N QPSK DVB-S > 11 dB

C/N QPSK DVB-S2 > 12 dB

Productes d'intermodulació

RITU, Escala 1

A l'actualitat, no existeixen mètodes de càlcul contrastats que permetin calcular els nivells d'intermodulació de tercer ordre que es produeixen en l'amplificació en banda ampla de senyals amb modulació digital del tipus utilitzat en els senyals de satèl·lit.

El valor de la relació entre qualsevol de les portadores i els productes d'intermodulació múltiple produïts per 'n' canals, en l'amplificador de banda ampla FI-SAT de capçalera, es calcula mitjançant la següent expressió:

$$C/I \text{ (dB)} = C/I_{ref} + 2 \cdot (V_{o,max} - S) - 15 \cdot \log(n - 1)$$

'C/I_{ref} (dB)' és el valor de referència de la relació portadora/productes d'intermodulació múltiple a la sortida de l'amplificador FI-SAT, per al nivell de sortida màxim del mateix i quan només s'amplifiquen dos canals.

'V_{o,max} (dBµV)' és el nivell màxim de sortida de l'amplificador per al qual s'especifica 'C/I_{ref}'.

'S (dBµV)' és el valor de senyal de portadora a la sortida de l'amplificador.

'n' és el nombre de canals. Per al càlcul s'ha estimat 40.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Nivell d'intermodulació					
RITU, Escala 1					
Satèl·lit	Freqüències (MHz)	V _{o,max} (dBµV)	C/I _{ref} (dB)	S (dBµV)	C/I (dB)
HISPASAT	950	124.00	35.00	118.51	22.11
	1550	124.00	35.00	118.51	22.11
	1750	124.00	35.00	118.51	22.11
	2150	124.00	35.00	118.51	22.11
ASTRA	950	124.00	35.00	118.51	22.11
	1550	124.00	35.00	118.51	22.11
	1750	124.00	35.00	118.51	22.11
	2150	124.00	35.00	118.51	22.11

El càlcul del nivell d'intermodulació hauria de reflectir també l'efecte de l'etapa d'amplificació del LNB.

El mòdul LNB, degut als nivells tan baixos de senyal amb els quals ha de treballar, pot dissenyar-se amb molt alt guany i uns índexs de linealitat molt elevats, per la qual cosa el seu comportament davant els productes d'intermodulació produïts a la seva sortida serà sempre millor que el de l'amplificador FI-SAT de capçalera.

Prenent el pitjor dels casos, i suposant que el valor de 'C/I' del LNB fos igual que el de l'amplificador de FI-SAT, el valor de la relació entre qualsevol de les portadores i els productes d'intermodulació múltiple produïts per 'n' canals en la cascada formada pel LNB i l'amplificador FI-SAT ve donada per l'expressió:

$$C/I_t \text{ (dB)} = -20 \cdot \log(10^{-C/I_{LNB/20}} + 10^{-C/I_{cab/20}})$$

'C/I_t (dB)' és la relació portadora/productes d'intermodulació múltiple total.

'C/I_{LNB} (dB)' és la relació portadora/productes d'intermodulació múltiple del convertidor LNB.

'C/I_{cab} (dB)' és la relació portadora/productes d'intermodulació múltiple de l'amplificador de capçalera.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Aplicant les expressions anteriors, s'obtenen els següents resultats:

RITU, Escala 1		
Satèl·lit	Freqüència (MHz)	C/I,t (dB)
HISPASAT	950.00	22.11
	1550.00	22.11
	1750.00	22.11
	2150.00	22.11
ASTRA	950.00	22.11
	1550.00	22.11
	1750.00	22.11
	2150.00	22.11

Els valors compleixen amb l'establert en l'apartat 4.5 de l'Annex I del Reial decret 346/2011, que estableix uns valors de relació d'intermodulació:

C/I,t QPSK-TV ≥ 18 dB

Descripció dels elements components de la instal·lació

Aquest apartat no procedeix, ja que no s'instal·larà cap sistema de captació ni amplificació de televisió per satèl·lit.

Accés i distribució dels serveis de telecomunicacions de telefonia disponible al públic (STDP) i de banda ampla (TBA)

En el present apartat es dissenya i dimensiona la ICT per a l'accés i distribució del servei de telefonia disponible al públic (STDP) i per a serveis de telecomunicacions de banda ampla (TBA), per a la seva implementació en l'edificació descrita en l'apartat 1.1.B d'aquest projecte. Es considera únicament l'accés dels usuaris d'habitatges al servei telefònic bàsic. No es considera per tant l'accés dels usuaris a la RDSI.

El dimensionament de les diferents xarxes de la ICT vindrà condicionat per la presència dels operadors de servei en la localització de l'edificació, per la tecnologia d'accés que utilitzin aquests operadors i per l'aplicació dels criteris de previsió de demanda establerts en el Reial Decret 346/2011.

La presència dels operadors de servei en la localització de l'edificació i la tecnologia d'accés que utilitzin aquests operadors serà avaluada d'acord amb el que es disposa a l'article 8 del Reial Decret 346/2011.

Definició de la xarxa de l'edificació

La xarxa de l'edificació és el conjunt de conductors, elements de connexió i equips, tant actius com passius, que és necessari instal·lar per establir la connexió entre les bases d'accés de terminal (BAT) i la xarxa exterior d'alimentació.

Es divideix en els següents trams:

a) Xarxa d'alimentació

Existeixen dues possibilitats en funció del mètode d'enllaç utilitzat pels operadors entre les seves centrals i l'edificació.

Quan l'enllaç es produeix mitjançant cable:

És la part de la xarxa de l'edificació, propietat de l'operador, formada pels cables que uneixen les centrals o nodes de comunicació amb l'edificació. S'introdueix a través del pericó d'entrada i de la canalització externa fins al registre d'enllaç, on es troba el punt d'entrada general, i d'on parteix la canalització d'enllaç, fins a arribar al registre principal situat en el recinte d'instal·lacions de telecomunicació inferior, on se situa el punt d'interconnexió. Inclourà tots els elements, actius o passius, necessaris per lliurar a la xarxa de distribució de l'edificació els senyals de servei, en condicions de ser distribuïdes.

Quan l'enllaç es produeix per mitjans radioelèctrics:

És la part de la xarxa de l'edificació formada pels equips de captació dels senyals emesos per les estacions base dels operadors, equips de recepció i processament d'aquests senyals i els cables necessaris per deixar-les disponibles per al servei en el corresponent punt d'interconnexió de l'edificació. Els elements de captació aniran situats a la coberta o terrat de l'edificació introduint-se en la ICT a través del corresponent element passamurs i la canalització d'enllaç fins al recinte d'instal·lacions de telecomunicació superior, on aniran instal·lats els equips de recepció i processament dels senyals captats i d'on, a través de la canalització principal de la ICT, partiran els cables d'unió amb el recinte inferior de telecomunicació on es troba el punt d'interconnexió situat en el registre principal.

El disseny i dimensionament de la xarxa d'alimentació, així com la seva realització, seran responsabilitat dels operadors del servei.

b) Xarxa de distribució

És la part de la xarxa formada pels cables, de parells trenats (o si s'escau de parells), de fibra òptica i coaxials, i altres elements que perllonguen els cables de xarxa d'alimentació, distribuint-los per l'edificació per poder donar el servei a cada possible usuari.

Part del punt d'interconnexió situat en el registre principal que es troba en el 'RITI' i, a través de la canalització principal, enllaça amb la xarxa de dispersió en els punts de distribució situats en els registres secundaris per al cas de cables de parells, ja que en el cas de parells trenats el punt de distribució mancaria d'implementació física. La xarxa de distribució és única per a cada tecnologia d'accés, amb independència del nombre d'operadors que la utilitzin per prestar servei en l'edificació.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

c) Xarxa de dispersió

És la part de la xarxa formada pel conjunt de cables de connexió de servei, de parells trenats (o si s'escau de parells), de fibra òptica i coaxials, i altres elements, que uneix la xarxa de distribució amb cada habitatge, local o estança comuna.

Part dels punts de distribució, situats en els registres secundaris (en ocasions en el registre principal) i, a través de la canalització secundària (en ocasions a través de la principal i la secundària), enllaça amb la xarxa interior d'usuari en els punts d'accés a l'usuari situats en els registres de terminació de xarxa de cada habitatge, local o estança comuna.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

d) Xarxa interior d'usuari

És la part de la xarxa formada pels cables de parells trenats, cables coaxials (quan existeixin) i altres elements que transcorren per l'interior de cada domicili d'usuari, suportant els serveis de telefonia disponible al públic i de telecomunicacions de banda ampla. Dóna continuïtat a la xarxa de dispersió de la ICT començant en els punts d'accés a l'usuari i, a través de la canalització interior d'usuari configurada en estrella, finalitzant a les bases d'accés de terminal situades en els registres de presa.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

e) Elements de connexió

Són els elements utilitzats com a punts d'unió o de terminació dels trams de xarxa definits anteriorment:

1. Punt d'interconnexió o punt de terminació de xarxa:

Realitza la unió entre cadascuna de les xarxes d'alimentació dels operadors del servei i les xarxes de distribució de la ICT de l'edificació, i delimita les responsabilitats quant a manteniment entre l'operador del servei i la propietat de l'edificació. Se situarà en el registre principal, amb caràcter general, a l'interior del recinte d'instal·lacions de telecomunicacions inferior de l'edifici, i estarà compost per una sèrie de panells de connexió o regletes d'entrada on finalitzaran les xarxes d'alimentació dels diferents operadors de servei, per una sèrie de panells de connexió o regletes de sortida on finalitzarà la xarxa de distribució de l'edificació, i per una sèrie de tirantets d'interconnexió que s'encarregaran de donar continuïtat a les xarxes d'alimentació fins a la xarxa de distribució en funció dels serveis contractats pels diferents usuaris.

Habitualment el punt d'interconnexió de la ICT serà únic per a cadascuna de les xarxes incloses en la mateixa. No obstant això, en els casos en què així ho aconselli la configuració i tipologia de l'edificació (multiplicitat d'edificis verticals atesos per la ICT, edificacions amb un nombre elevat d'escales, etc.), el punt d'interconnexió podrà ser distribuït o realitzat en mòduls, de tal forma que cadascun d'aquests pugui atendre adequadament a un subconjunt identificable de l'edificació.

Com a conseqüència de l'existència de diferents tipus de xarxes, tant d'alimentació com de distribució, els panells de connexió o regletes d'entrada, els panells de connexió o regletes de sortida, i els tirantets d'interconnexió adoptaran diferents configuracions i, en conseqüència, el punt d'interconnexió podrà adoptar les següents configuracions:

- Punt d'interconnexió de parells (Registre principal de parells)
- Punt d'interconnexió de cables coaxials (Registre principal coaxial)
- Punt d'interconnexió de cables de fibra òptica (Registre principal òptic)

En qualsevol cas, els panells de connexió o regletes d'entrada de cada operador de servei present en l'edificació seran independents. Tant els panells de connexió o regletes d'entrada com els tirantets d'interconnexió, seran dissenyats, dimensionaments i instal·lats pels operadors de servei, que podran dotar els seus panells de connexió o regletes d'entrada amb els dispositius de seguretat necessaris per evitar manipulacions no autoritzades de les esmentades terminacions de la xarxa d'alimentació.

El disseny, dimensionament i instal·lació dels panells de connexió o regletes de sortida serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

2. Punt de distribució

Realitza la unió entre les xarxes de distribució i de dispersió (en ocasions, entre les d'alimentació i de dispersió) de la ICT de l'edificació. Quan existeixi, s'allotjarà en els registres secundaris.

Com a conseqüència de l'existència de diferents tipus físics de xarxes, tant d'alimentació com de distribució, el punt de distribució podrà adoptar algunes de les següents realitzacions:

- Xarxa de distribució de parells trenats

- Xarxa de distribució de parells
- Xarxa de distribució de cables coaxials
- Xarxa de distribució formada per cables de fibra òptica

El seu disseny, dimensionament i instal·lació és responsabilitat de la propietat de l'edificació.

3. Punt d'accés a l'usuari:

Realitza la unió entre la xarxa de dispersió i la xarxa interior d'usuari de la ICT de l'edificació.

Permet la delimitació de responsabilitats quant a la generació, localització i reparació d'avaries entre la propietat de l'edificació o la comunitat de propietaris, i l'usuari final del servei. Se situarà en el registre de terminació de xarxa situat a l'interior de cada habitatge, local o estança comuna.

El punt d'accés a l'usuari podrà adoptar diverses configuracions en funció de la naturalesa de la xarxa de dispersió que rep i de la naturalesa de la xarxa interior que atén:

- Xarxa de dispersió de parells trenats
- Xarxa de dispersió de parells
- Xarxa de dispersió de cables coaxials
- Xarxa de dispersió formada per cables de fibra òptica
- Xarxa interior d'usuari de parells trenats
- Xarxa interior d'usuari de cables coaxials

El seu disseny, dimensionament i instal·lació és responsabilitat de la propietat de l'edificació.

4. Bases d'accés terminal

Serveixen com a punt d'accés dels equips terminals de telecomunicacions de l'usuari final del servei a la xarxa interior d'usuari multiservei.

El seu disseny, dimensionament i instal·lació és responsabilitat de la propietat de l'edificació.

Xarxes de distribució i de dispersió

Xarxes de cables de parells o parells trenats

Establiment de la topologia de la xarxa de cables de parells

RITU (Escala 1)

En aquest cas, en estar el punt d'interconnexió i el PAU més allunyat (Pis 5, Planta 3) a una distància inferior a 100 m (21.00 m) segons l'especificat en l'apartat 3.1.1 de l'Annex II del Reial decret 346/2011, aquesta xarxa estarà formada per cables no apantallats de parells trenats de coure de classe E (Cable UTP Cat. 6).

Part del punt d'interconnexió situat en el registre principal que es troba en el RITU i, a través de la canalització principal, enllaça directament amb el PAU. En aquest cas, en tractar-se d'una distribució en estrella, el punt de distribució coincideix amb el d'interconnexió, quedant les connexions de servei en els registres secundaris en pas cap a la xarxa de dispersió, per la qual cosa el punt de distribució manca d'implementació física.

La xarxa de distribució és única per a cada tecnologia d'accés, amb independència del nombre d'operadors que la utilitzen per prestar servei en l'edificació.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

Càlcul i dimensionament de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de parells, i tipus de cables

RITU (Escala 1)

Per determinar el nombre de connexions de servei necessàries de la instal·lació, cadascuna formada per un cable no apantallat de quatre parells trenats de coure, s'assumeix una connexió de servei per habitatge, una connexió de servei per local o oficina a l'estar definida la distribució en planta i dues connexions de servei per a les estances o instal·lacions comunes de l'edifici, segons el que es disposa en l'apartat 3.1.1 de l'Annex II del Reial decret 346/2011.

	Nombre de connexions de servei
Habitatges	-
Locals o oficines: 1	1
Estances comunes	-
Locals/Oficines (Planta diàfana)	-
Connexions de servei previstes	1
Reserva	-
Reserva (ascensor)	1
TOTAL	1

Els cables de parells trenats seran, com a mínim, de 4 parells de fils conductors de coure amb aïllament individual sense apantallar Cable UTP Cat. 6, i hauran de complir les especificacions de la norma UNE-EN 50288-6-1, a més de les especificacions de la classe D_{ca}-sd2,d2,a2 de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció.

Escala 1

Per determinar el nombre de connexions de servei necessàries de la instal·lació, cadascuna formada per un cable no apantallat de quatre parells trenats de coure, s'assumeix una connexió de servei per habitatge, una connexió de servei per local o oficina a l'estar definida la distribució en planta i dues connexions de servei per a les estances o instal·lacions comunes de l'edifici, segons el que es disposa en l'apartat 3.1.1 de l'Annex II del Reial decret 346/2011.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Segons l'indicat en l'apartat 3.3.1 de l'Annex II del Reial decret 346/2011, per assegurar una reserva suficient per preveure avaries d'alguna connexió de servei o alguna desviació per excés en la demanda de connexions de servei, es dimensiona la xarxa de distribució multiplicant la xifra de demanda prevista pel factor 1,2.

	Nombre de connexions de servei
Habitatges: 6	6
Locals o oficines	-
Estances comunes	-
Locals/Oficines (Planta diàfana)	-
Connexions de servei previstes	6
Connexions de servei necessàries	6 x 1.2 = 7.2
Reserva	2
TOTAL	8

S'instal·larà un total de 6 cables de connexió de servei de parells trenats com a prolongació de la xarxa de distribució (en pas en els registres secundaris), des del punt d'interconnexió fins al PAU situat en el registre de terminació de xarxa dels habitatges, locals o oficines. Addicionalment, s'emmagatzemaran altres 2 cables de parells trenats com a reserva en el registre secundari o el RITS, amb la longitud suficient per arribar fins al PAU més allunyat.

Els cables de parells trenats seran, com a mínim, de 4 parells de fils conductors de coure amb aïllament individual sense apantallar Cable UTP Cat. 6, i hauran de complir les especificacions de la norma UNE-EN 50288-6-1, a més de les especificacions de la classe D_{ca}-sd2,d2,a2 de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció.

Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació

Càlcul de l'atenuació de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de parells (per al cas de parells trenats)

RITU (Escala 1)

L'atenuació, o pèrdua d'inserció, és la pèrdua de potència de senyal al llarg de la seva propagació per la línia de transmissió.

En la taula següent s'indiquen els valors d'atenuació per al cable Cable UTP Cat. 6:



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
1.0	0.021
4.0	0.040

Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
8.0	0.057
10.0	0.063
16.0	0.080
20.0	0.090
25.0	0.101
31.3	0.114
62.5	0.165
100.0	0.213
200.0	0.315
250.0	0.359

Els valors de pèrdua d'inserció per al hardware de connexió (connectors, blocs, 'match panels', etc.) per a la Cable UTP Cat. 6 són:

Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
1.0	0.1
4.0	0.1
8.0	0.1
10.0	0.1
16.0	0.1
20.0	0.1
25.0	0.1
31.3	0.1
62.5	0.1



Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
100.0	0.2
200.0	0.2
250.0	0.2

Tots els valors presentats en les taules precedents es refereixen al pitjor cas, és a dir, valors d'atenuació presentats pel pitjor parell entre els quatre parells dels cables UTP.

En el cas que ens ocupa, l'atenuació de la xarxa de distribució i dispersió de parells trenats des del punt d'interconnexió fins al registre de terminació de xarxa més allunyat seria:

Local, Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.210	0.400	0.570	0.630	0.800	0.900	1.010	1.140	1.650	2.130	3.150	3.590
Atenuació total (dB)	0.310	0.500	0.670	0.730	0.900	1.000	1.110	1.240	1.750	2.330	3.350	3.790

Les característiques del cable de parells de coure trenats utilitzat com a referència en aquest projecte estan indicades en el plec de condicions.

Escala 1

L'atenuació, o pèrdua d'inserció, és la pèrdua de potència de senyal al llarg de la seva propagació per la línia de transmissió.

En la taula següent s'indiquen els valors d'atenuació per al cable Cable UTP Cat. 6:

Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
1.0	0.021
4.0	0.040
8.0	0.057



Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
10.0	0.063
16.0	0.080
20.0	0.090
25.0	0.101
31.3	0.114
62.5	0.165
100.0	0.213
200.0	0.315
250.0	0.359

Els valors de pèrdua d'inserció per al hardware de connexió (connectors, blocs, 'match panels', etc.) per a la Cable UTP Cat. 6 són:

Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
1.0	0.1
4.0	0.1
8.0	0.1
10.0	0.1
16.0	0.1
20.0	0.1
25.0	0.1
31.3	0.1
62.5	0.1
100.0	0.2



Freqüència (MHz)	Atenuació (dB)
200.0	0.2
250.0	0.2

Tots els valors presentats en les taules precedents es refereixen al pitjor cas, és a dir, valors d'atenuació presentats pel pitjor parell entre els quatre parells dels cables UTP.

En el cas que ens ocupa, l'atenuació de la xarxa de distribució i dispersió de parells trenats des del punt d'interconnexió fins al registre de terminació de xarxa més allunyat seria:

Pis 6 (Planta 3, Escala 1), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.441	0.840	1.197	1.323	1.680	1.890	2.121	2.394	3.465	4.473	6.615	7.539
Atenuació total (dB)	0.541	0.940	1.297	1.423	1.780	1.990	2.221	2.494	3.565	4.673	6.815	7.739

Les característiques del cable de parells de coure trenats utilitzat com a referència en aquest projecte estan indicades en el plec de condicions.

Altres càlculs

Les següents taules mostren les atenuacions des del registre principal fins al PAU de cada unitat d'ocupació.

RITU (Escala 1)

Local (Planta baixa), Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2

Local (Planta baixa), Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m													
	Freqüència (MHz)												
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00	
Atenuació del cable (dB)	0.210	0.400	0.570	0.630	0.800	0.900	1.010	1.140	1.650	2.130	3.150	3.590	
Atenuació total (dB)	0.310	0.500	0.670	0.730	0.900	1.000	1.110	1.240	1.750	2.330	3.350	3.790	

Escala 1

P2 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m													
	Freqüència (MHz)												
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00	
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
Atenuació del cable (dB)	0.315	0.600	0.855	0.945	1.200	1.350	1.515	1.710	2.475	3.195	4.725	5.385	
Atenuació total (dB)	0.415	0.700	0.955	1.045	1.300	1.450	1.615	1.810	2.575	3.395	4.925	5.585	

P1 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m													
	Freqüència (MHz)												
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00	
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
Atenuació del cable (dB)	0.315	0.600	0.855	0.945	1.200	1.350	1.515	1.710	2.475	3.195	4.725	5.385	
Atenuació total (dB)	0.415	0.700	0.955	1.045	1.300	1.450	1.615	1.810	2.575	3.395	4.925	5.585	



P4 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m													
	Freqüència (MHz)												
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00	
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
Atenuació del cable (dB)	0.378	0.720	1.026	1.134	1.440	1.620	1.818	2.052	2.970	3.834	5.670	6.462	
Atenuació total (dB)	0.478	0.820	1.126	1.234	1.540	1.720	1.918	2.152	3.070	4.034	5.870	6.662	

P3 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m													
	Freqüència (MHz)												
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00	
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
Atenuació del cable (dB)	0.378	0.720	1.026	1.134	1.440	1.620	1.818	2.052	2.970	3.834	5.670	6.462	
Atenuació total (dB)	0.478	0.820	1.126	1.234	1.540	1.720	1.918	2.152	3.070	4.034	5.870	6.662	

Pis 6 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m													
	Freqüència (MHz)												
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00	
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
Atenuació del cable (dB)	0.748	1.380	1.871	1.923	1.680	1.890	2.121	2.394	3.465	4.473	6.615	7.539	
Atenuació total (dB)	0.541	0.940	1.297	1.423	1.780	1.990	2.221	2.494	3.565	4.673	6.815	7.739	



Pis 5 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m												
	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
Atenuació de connexió (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuació del cable (dB)	0.441	0.840	1.197	1.323	1.680	1.890	2.121	2.394	3.465	4.473	6.615	7.539
Atenuació total (dB)	0.541	0.940	1.297	1.423	1.780	1.990	2.221	2.494	3.565	4.673	6.815	7.739

Estructura de distribució i connexió

RITU (Escala 1)

En el punt d'interconnexió, la capacitat de cada regleta serà de 10 parells.

En el punt d'interconnexió cada regleta de connexió quedarà perfectament identificada, així com cada parell dintre de la posició en la regleta.

Els cables de parells trenats de les xarxes d'alimentació s'acaben en un panell repartidor de connexió independent per a cada operador del servei. Aquests panells d'entrada seran instal·lades per aquests operadors.

Els cables de parells trenats de la xarxa de distribució, la qual es realitzarà en estrella, s'acaben en altres regletes de connexió (regletes de sortida), que seran instal·lades per la propietat de l'edificació.

El panell de connexió per a cables de parells trenats estarà proveït de ports. Cadascun d'aquests ports tindrà un costat preparat per connectar els conductors de cable de la xarxa de distribució, i l'altre costat estarà format per un connector femella miniatura de 8 vies RJ45 de tal forma que en aquest es permeti el connexionat dels cables de connexió de servei de la xarxa d'alimentació o dels tirantet d'interconnexió.

La connexió de les connexions de servei es realitzarà correlativament de baix a dalt, d'acord a l'ordre dels habitatges, els locals i les oficines.

Taula de connexió de parells			
Punt d'interconnexió	Canalització vertical	Unitat d'ocupació	
Registre principal	2022900832 20/01/2022		
Regleta	Posició	Nombre de parell:	PAU
1	1	1 / 1	Local (Planta baixa)
1	2	2 / 2	Reserva (ascensor) (Planta baixa)

Escala 1

Els cables de parells trenats de les xarxes d'alimentació s'acaben en un panell repartidor de connexió independent per a cada operador del servei. Aquests panells d'entrada seran instal·lades per aquests operadors.

Els cables de parells trenats de la xarxa de distribució, la qual es realitzarà en estrella, s'acaben en altres regletes de connexió (regletes de sortida), que seran instal·lades per la propietat de l'edificació.

El panell de connexió per a cables de parells trenats estarà proveït de ports. Cadascun d'aquests ports tindrà un costat preparat per connectar els conductors de cable de la xarxa de distribució, i l'altre costat estarà format per un connector femella miniatura de 8 vies RJ45 de tal forma que en aquest es permeti el connexionat dels cables de connexió de servei de la xarxa d'alimentació o dels tirantet d'interconnexió.

La connexió de les connexions de servei es realitzarà correlativament de baix a dalt, d'acord a l'ordre dels habitatges, els locals i les oficines.

Taula de connexió de parells			
Punt d'interconnexió		Canalització vertical	Unitat d'ocupació
Registre principal			
Reglet	Posició	Nombre de parell: Maça/Total	PAU
1	3	3 / 3	P2 (Planta 1)
1	4	4 / 4	P1 (Planta 1)
1	5	5 / 5	P4 (Planta 2)
1	6	6 / 6	P3 (Planta 2)
1	7	7 / 7	Pis 6 (Planta 3)
1	8	8 / 8	Pis 5 (Planta 3)
1	9	9 / 9	Reserva (Planta 3)
1	10	10 / 10	Reserva (Planta 3)

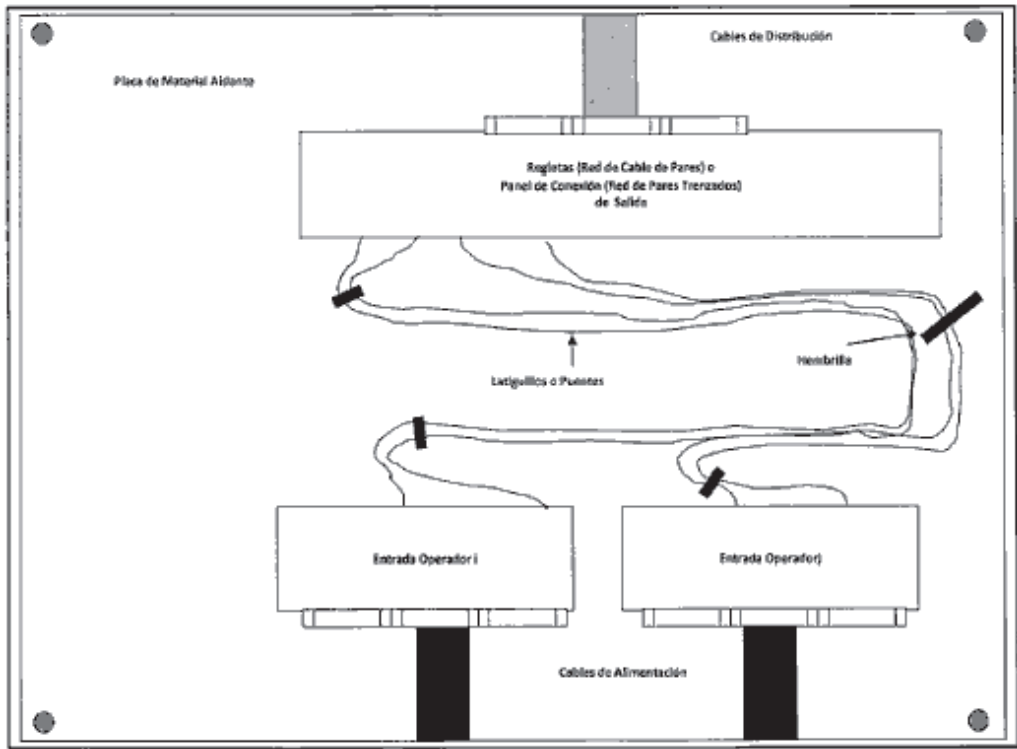


Dimensionament de:

Punt d'interconnexió

RITU (Escala 1)

El punt d'interconnexió de parells es troba en el registre principal. La disposició del punt d'interconnexió es realitzarà segons el següent esquema:



El registre principal tindrà les dimensions suficients per albergar els parells de les xarxes d'alimentació i els panells de connexió de sortida. Ja que el nombre de punts d'accés a l'usuari de l'edificació és igual o inferior a 10, el nombre total de parells (para tots els operadors) de les regletes d'entrada serà com a mínim 2 vegades el nombre de parells de les regletes de sortida, d'acord amb l'estipulat en l'apartat 2.5.1.a de l'Annex II del Reial decret 346/2011. En aquest cas el nombre total de parells de les regletes d'entrada serà de 10.

Escala 1

El panell de connexió, o regleta de sortida, estarà constituït per un panell repartidor dotat amb tants connectors femella miniatura de vuit vies (RJ45) com a escomeses de parells trenats constitueixin la xarxa de distribució de l'edificació. La unió amb les regletes d'entrada es realitzarà mitjançant tirants d'interconnexió.

La unió entre les regletes d'entrada i les regletes de sortida es realitzarà mitjançant tirants d'interconnexió.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Punt de distribució de cada planta

RITU (Escala 1)

Escala 1

En tractar-se d'una distribució en estrella, el punt de distribució coincideix amb el punt d'interconnexió, quedant les connexions de servei en els registres secundaris i en tots dos recintes d'infraestructura de telecomunicacions en pas cap a la xarxa de dispersió, per la qual cosa el punt de distribució manca d'implementació física.

Resum dels materials necessaris per a la xarxa de cables de parells

Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
70.00 m	Cable rígid UTP de 4 parells trenats de coure amb aïllament individual, sense apantallar, classe D _{ca} -sd2,d2,a2 de reacció al foc.	(En el Plec de condicions)

Regletes o panells de sortida del punt d'interconnexió

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
1	Registre principal per a la xarxa de parells de coure, de 500x500x500 mm.	(En el Plec de condicions)
1	Regletes de tall i prova de 10 connectors tipus RJ45, per a cables de parells trenats.	(En el Plec de condicions)

Regletes dels punts de distribució

No procedeix

Connectors

No procedeix

Punts d'accés a l'usuari (PAU)

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
7	Roseta de terminació de xarxa de dispersió, formada per connector femella tipus RJ45 de 8 contactes, categoria 6, i caixa de superfície.	(En el Plec de condicions)
7	Multiplexor passiu amb connectors femella tipus RJ45 de 8 contactes, categoria 6.	(En el Plec de condicions)



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Xarxes de cables coaxials

Establiment de la topologia de la xarxa de cables coaxials

RITU (Escala 1)

Escala 1

En aquest cas i com indica l'apartat 3.3.3 de l'Annex II del Reial decret 346/2011, en tractar-se d'una edificació amb un nombre de punts d'accés a l'usuari, PAU, igual o inferior a 20, la xarxa serà configurada en estrella. En el registre principal, els cables seran acabats en un connector tipus F, mentre que en els PAU es connectaran als distribuïdors de cada usuari situats en aquests.

L'espai interior del registre principal coaxial haurà de ser suficient per permetre la instal·lació d'una quantitat d'elements de repartiment amb tantes sortides com a connectors de sortida s'instal·lin en el punt d'interconnexió.

Escala 1

El panell de connexió, o regleta d'entrada, estarà constituït pels derivadors necessaris per alimentar a la xarxa de distribució de l'edificació, les sortides de la qual estaran dotades amb connectors tipus F femella dotats amb la corresponent càrrega anti-violable. El panell de connexió, o regleta de sortida, estarà constituït pels propis cables de la xarxa de distribució de l'edificació acabats amb connectors tipus F mascle, dotats amb la coca suficient com per permetre possibles reconfiguracions.

La xarxa parteix del punt d'interconnexió situat en el registre principal que es troba en el RITU i, a través de la canalització principal, enllaça directament amb el PAU de l'usuari. En aquest cas, en tractar-se d'una distribució en estrella, el punt de distribució coincideix amb el d'interconnexió, quedant els cables en els registres secundaris i en tots dos RIT en pas cap a la xarxa de dispersió, per la qual cosa el punt de distribució manca d'implementació física.

La xarxa de distribució és única per a cada tecnologia d'accés, amb independència del nombre d'operadors que la utilitzin per prestar servei en l'edificació.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

Càlcul i dimensionament de les xarxes de distribució i de dispersió de cables coaxials, i tipus de cables

Per determinar el nombre de connexions de servei necessàries per a la instal·lació, cadascuna formada per un cable coaxial, s'assumeix una connexió de servei per habitatge, una connexió de servei per local o oficina al estar definida la distribució en planta i dues connexions de servei per a les estances o instal·lacions comunes de l'edifici, segons l'establert a l'apartat 3.1.3 de l'Annex II del Reial decret 346/2011.

RITU (Escala 1)

	Nombre de connexions de servei
Habitatges: 6	6
Locals o oficines: 1	1
Estances comunes	-
Locals/Oficines (Planta diàfana)	-
Reserva (ascensor)	1



	Nombre de connexions de servei
TOTAL	8

Escala 1

La xarxa de distribució-dispersió estarà formada per 7 cables coaxials del tipus Cable coaxial Cable, de 75 Ohm, amb conductor central de acer courat i coberta exterior de PVC de 6.50 mm de diàmetre.

Càlcul de paràmetres bàsics de la instal·lació

Càlcul de l'atenuació de les xarxes de distribució i de dispersió de cables coaxials

L'atenuació o pèrdua d'inserció és la pèrdua de potència de senyal al llarg de la seva propagació per la línia de transmissió.

RITU (Escala 1)

A continuació s'indiquen les atenuacions a diferents freqüències de càlcul tant del tipus de cable coaxial utilitzat com dels diferents equips que formen part d'aquesta instal·lació.

Cable				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	0.06	0.06	0.06	0.06

Els valors de les taules corresponen als valors d'atenuació de cada cable per a cadascuna de les freqüències dels canals. Aquests valors corresponen als obtinguts per interpolació sobre els valors d'atenuació de cada cable indicats en el plec de condicions.

RITU (Escala 1)

En el cas que ens ocupa, l'atenuació de la xarxa de distribució i dispersió de cable coaxial des del punt d'interconnexió fins al registre de terminació de xarxa més allunyat seria:

Escala 1

Pis 6 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	1.22	1.22	1.22	1.22



L'atenuació mostrada en el punt d'accés a l'usuari més llunyà respecte al punt d'interconnexió compleix amb l'especificat en l'apartat 6.4 del Reial decret 346/2011, el qual especifica que l'atenuació en aquest punt per a la banda 86-860 MHz ha de ser inferior a 20 dB.

Altres càlculs

La següent taula mostra les atenuacions per a la banda de freqüències 5-860 MHz produïdes pels equips i cables que componen les diferents xarxes, des del registre principal fins al punt d'accés a l'usuari de cada unitat d'ocupació.

RITU (Escala 1)

Escala 1

Local (Planta baixa), Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	0.58	0.58	0.58	0.58

P2 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	0.87	0.87	0.87	0.87

P1 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	0.87	0.87	0.87	0.87

P4 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	1.04	1.04	1.04	1.04



P3 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	1.04	1.04	1.04	1.04

Pis 6 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	1.22	1.22	1.22	1.22

Pis 5 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	1.22	1.22	1.22	1.22

Estructura de distribució i connexió

RITU (Escala 1)

Escala 1

En el registre principal, els cables seran acabats en un connector tipus F, mentre que en els PAU es connectaran als distribuïdors de cada usuari situats en aquests.

Els cables coaxials de la xarxa de distribució, la qual es realitzarà en estrella, s'acaben en els derivadors amb capacitat total per a la connexió de tots els habitatges i locals o oficines existents, que seran instal·lats per la propietat de l'edificació.

La connexió de les connexions de servei es realitzarà correlativament de baix a dalt, d'acord a l'ordre dels habitatges i locals o oficines.

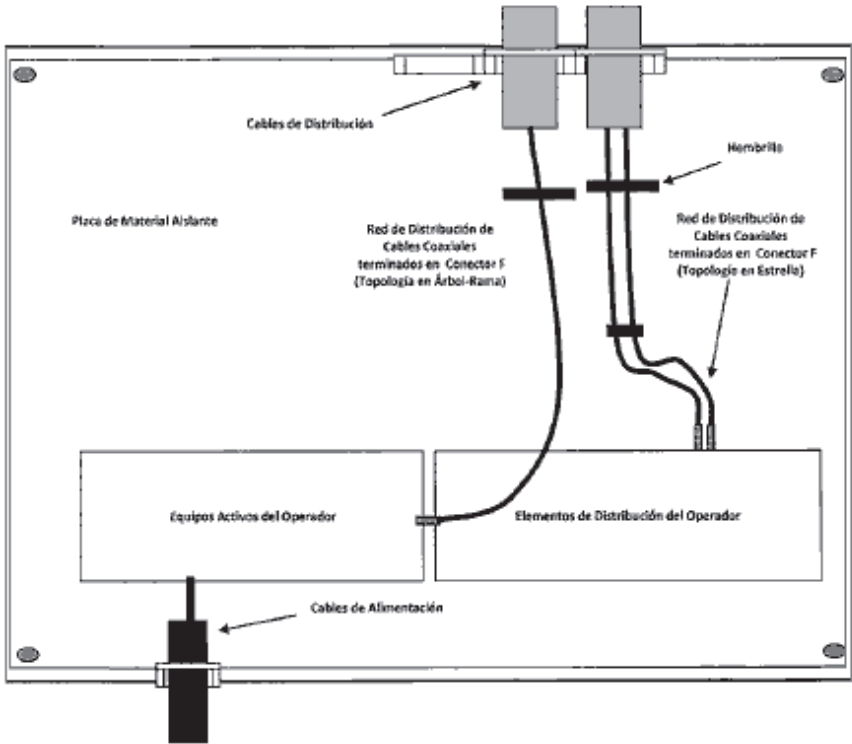


Assignació	Posició
Local, Planta baixa	1
P2, Planta 1	2
P1, Planta 1	3
P4, Planta 2	4
P3, Planta 2	5
Pis 6, Planta 3	6
Pis 5, Planta 3	7
Reserva (ascensor), Planta baixa	8

Dimensionament de:

Punt d'interconnexió

El punt d'interconnexió de la xarxa de cables coaxials es troba en el registre principal. La disposició del punt d'interconnexió es realitzarà segons el següent esquema:



RITU (Escala 1)

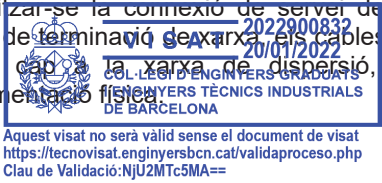
En ser una distribució en estrella, el panell de connexió, o regleta d'entrada, que haurà d'instal·lar l'operador, estarà constituït pels derivadors necessaris per alimentar a la xarxa de distribució de l'edificació, les sortides de la qual estaran dotades amb connectors tipus F femella dotats amb la corresponent càrrega anti-violable. El panell de connexió, o regleta de sortida, que haurà d'instal·lar la propietat i que contemplem en aquest projecte, estarà constituït pels propis cables de la xarxa de distribució acabats amb connectors tipus F mascle, dotats amb la coca suficient com per permetre possibles reconfiguracions.

Punt de distribució de cada planta

RITU (Escala 1)

Escala 1

En realitzar-se la connexió de servei des del punt d'interconnexió fins al PAU situat en el registre de terminació de la xarxa, els cables de la xarxa de distribució es troben, en aquest punt, en pas cap a la xarxa de dispersió, per la qual cosa el punt de distribució manca d'implementació física.



Resum dels materials necessaris per a la xarxa de cables coaxials

Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
118.00 m	Cable coaxial Cable, de 75 Ohm, amb conductor central de acer courat i coberta exterior de PVC de 6.50 mm de diàmetre.	(En el Plec de condicions)

Elements passius

A la xarxa de distribució no s'han situat elements passius, atès que la instal·lació serà executada en estrella des del punt d'interconnexió.

Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
14	Connectors tipus F	(En el Plec de condicions)

Punts d'accés a l'usuari (PAU)

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
3	Distribuïdor de 5-1000 MHz, de 4 sortides de 4.00 dB de pèrdues d'inserció, amb connectors tipus "F".	(En el Plec de condicions)
4	Distribuïdor de 5-1000 MHz, de 6 sortides de 4.00 dB de pèrdues d'inserció, amb connectors tipus "F".	(En el Plec de condicions)

Xarxes de cables de fibra òptica

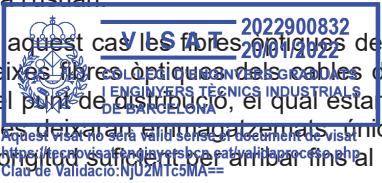
Establiment de la topologia de la xarxa de cables de fibra òptica

RITU (Escala 1)

En aquest cas, en tractar-se d'una edificació amb un nombre de PAU igual o inferior a 15 i tal com indica l'apartat 3.3.4 de l'Annex II del R.D. 346/2011, la xarxa de distribució/dispersió es podrà realitzar amb cables de connexió de servei de dues fibres òptiques directament des del punt de distribució situat en el registre principal. Del registre principal sortiran, si s'escau, els cables de connexió de servei que pujaran a les plantes per acabar directament en els punts d'accés a l'usuari.

Com en aquest cas les fibres òptiques de les connexió de servei de la xarxa de dispersió són les mateixes fibres òptiques dels cables de la xarxa de distribució, aquestes fibres estaran en pas en el punt de distribució, el qual estarà format per una o diverses caixes de segregació en les que es trobaran únicament, els bucles de les fibres òptiques de reserva, amb la longitud suficient per arribar fins al PAU més allunyat d'aquesta planta.

La xarxa de distribució parteix del punt d'interconnexió situat en el registre principal que es troba en el recinte RITU i, a través de la canalització principal i secundària, enllaça directament amb els punts d'accés a l'usuari.



Escala 1

En aquest cas, en tractar-se d'una edificació amb un nombre de PAU igual o inferior a 15 i tal com indica l'apartat 3.3.4 de l'Annex II del R.D. 346/2011, la xarxa de distribució/dispersió es podrà realitzar amb cables de connexió de servei de dues fibres òptiques directament des del punt de distribució situat en el registre principal. Del registre principal sortiran, si s'escau, els cables de connexió de servei que pujaran a les plantes per acabar directament en els punts d'accés a l'usuari.

Com en aquest cas les fibres òptiques de les connexió de servei de la xarxa de dispersió són les mateixes fibres òptiques dels cables de la xarxa de distribució, aquestes fibres estaran en pas en el punt de distribució, el qual estarà format per una o diverses caixes de segregació en les que es deixaran emmagatzemats, únicament, els bucles de les fibres òptiques de reserva, amb la longitud suficient per arribar fins al PAU més allunyat d'aquesta planta.

La xarxa de distribució parteix del punt d'interconnexió situat en el registre principal que es troba en el recinte RITU i, a través de la canalització principal i secundària, enllaça directament amb els punts d'accés a l'usuari.

La xarxa de distribució és única per a cada tecnologia d'accés, amb independència del nombre d'operadors que la utilitzin per prestar servei en l'edificació.

El seu disseny i realització serà responsabilitat de la propietat de l'edificació.

Càlcul i dimensionament de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de fibra òptica, i tipus de cables

Per determinar el nombre de connexions de servei necessàries per a la instal·lació, cadascuna formada per un cable de dues fibres òptiques, s'assumeix una connexió de servei per habitatge, una connexió de servei per local o oficina i dues connexions de servei per a les estades o instal·lacions comunes de l'edifici, segons l'apartat 3.1.4 de l'Annex II del Reial Decret 346/2011.

Segons l'indicat a l'apartat 3.3.4 de l'Annex II del Reial Decret 346/2011, per assegurar una reserva suficient per preveure avaries d'alguna connexió de servei o alguna desviació per excés en la demanda de connexions de servei, es dimensiona la xarxa de distribució multiplicant la xifra de demanda prevista pel factor 1,2.

RITU (Escala 1)

	Nombre de connexions de servei
Habitatges	-
Locals o oficines: 1	1
Estances comunes	-
Locals/Oficines (Planta diàfana)	-
Connexions de servei previstes	1
Reserva	-
Reserva (ascensor)	1
TOTAL	1



S'instal·larà un total de 1 cables de connexió de servei, des del punt d'interconnexió fins al PAU situat en el registre de terminació de xarxa de les unitats d'ús.

En qualsevol cas, en els punts de distribució s'emmagatzemaran, únicament, els bucles de les fibres òptiques de reserva, amb la longitud suficient per arribar fins al PAU més allunyat d'aquesta planta.

Escala 1

	Nombre de connexions de servei
Habitatges: 6	6
Locals o oficines	-
Estances comunes	-
Locals/Oficines (Planta diàfana)	-
Connexions de servei previstes	6
Reserva	2
TOTAL	8

S'instal·larà un total de 8 cables de connexió de servei, des del punt d'interconnexió fins al PAU situat en el registre de terminació de xarxa de les unitats d'ús.

En qualsevol cas, en els punts de distribució s'emmagatzemaran, únicament, els bucles de les fibres òptiques de reserva, amb la longitud suficient per arribar fins al PAU més allunyat d'aquesta planta.

Les fibres òptiques que s'utilitzaran en el cable de connexió de servei seran monomode del tipus G.657, Categoria A2 o B3, amb baixa sensibilitat a curvatures, estant definides en la Recomanació UIT-T G.657. Les fibres òptiques hauran de ser compatibles amb les del tipus G.652.D, definides en la Recomanació UIT-T G.652.

Càlcul de paràmetres bàsics de la instal·lació

Càlcul de l'atenuació de les xarxes de distribució i de dispersió de cables de fibra òptica

Segons s'estableix en l'apartat 6.6 de l'Annex II del Reial decret 346/2011, és recomanable que l'atenuació òptica de les fibres òptiques de les xarxes de distribució i de dispersió no sigui superior a 1,55 dB. En cap cas la citada atenuació ha de superar els 2 dB.

En la taula exposada a continuació s'indiquen els valors d'atenuació per al cable de fibra òptica monomode de tipus G.657, Categoria A2 o B3, per a diferents longituds d'ona.



Longitud d'ona	Atenuació
1310 nm	0.00035 dB/m

Longitud d'ona	Atenuació
1460 nm	0.00025 dB/m
1550 nm	0.00021 dB/m

RITU (Escala 1)

Els valors d'atenuació per als connectors SC/APC són:

Atenuació del connector preconnectoritzat (dB)	Atenuació del connector connectoritzat manualment (dB)
0.30	0.35

En el cas que ens ocupa, l'atenuació de la xarxa de distribució i dispersió de cable de fibra òptica des del punt d'interconnexió fins al PAU més allunyat és:

Local (Planta baixa), Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m				
Cable		Atenuació del connector en el punt d'interconnexió (dB)	Atenuació connector en el PAU (dB)	Atenuació total del tram (dB)
Longitud d'ona	Atenuació (dB/m)			
1310	0.00035	0.30	0.35	0.65350
1460	0.00025	0.30	0.35	0.65250
1550	0.00021	0.30	0.35	0.65210

Escala 1

Els valors d'atenuació per als connectors SC/APC són:

Atenuació del connector preconnectoritzat (dB)	Atenuació del connector connectoritzat manualment (dB)
0.30	0.35

En el cas que ens ocupa, l'atenuació de la xarxa de distribució i dispersió de cable de fibra òptica des del punt d'interconnexió fins al PAU més allunyat és:

Pis 6 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m				
Cable		Atenuació del connector en el punt d'interconnexió (dB)	Atenuació connector en el PAU (dB)	Atenuació total del tram (dB)
Longitud d'ona	Atenuació (dB/m)			
1310	0.00035	0.30	0.35	0.65735
1460	0.00025	0.30	0.35	0.65525
1550	0.00021	0.30	0.35	0.65441

Altres càlculs

La següent taula mostra les atenuacions des del registre principal fins al PAU de cada unitat d'ocupació.

RITU (Escala 1)

Local (Planta baixa), Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m				
Cable		Atenuació del connector en el punt d'interconnexió (dB)	Atenuació connector en el PAU (dB)	Atenuació total del tram (dB)
Longitud d'ona	Atenuació (dB/m)			
1310	0.00035	0.30	0.35	0.65350
1460	0.00025	0.30	0.35	0.65250
1550	0.00021	0.30	0.35	0.65210

Escala 1

P2 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m				
Cable		Atenuació del connector en el punt d'interconnexió (dB)	Atenuació connector en el PAU (dB)	Atenuació total del tram (dB)
Longitud d'ona	Atenuació (dB/m)			
1310	0.00035	0.30	0.35	0.65525
1460	0.00025	0.30	0.35	0.65375
1550	0.00021	0.30	0.35	0.65315

P1 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m				
Cable		Atenuació del connector en el punt d'interconnexió (dB)	Atenuació connector en el PAU (dB)	Atenuació total del tram (dB)
Longitud d'ona	Atenuació (dB/m)			
1310	0.00035	0.30	0.35	0.65525
1460	0.00025	0.30	0.35	0.65375
1550	0.00021	0.30	0.35	0.65315

P4 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m				
Cable		Atenuació del connector en el punt d'interconnexió (dB)	Atenuació connector en el PAU (dB)	Atenuació total del tram (dB)
Longitud d'ona	Atenuació (dB/m)			
1310	0.00035	0.30	0.35	0.65630
1460	0.00025	0.30	0.35	0.65450
1550	0.00021	0.30	0.35	0.65378

P3 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m				
Cable		Atenuació del connector en el punt d'interconnexió (dB)	Atenuació connector en el PAU (dB)	Atenuació total del tram (dB)
Longitud d'ona	Atenuació (dB/m)			
1310	0.00035	0.30	0.35	0.65630
1460	0.00025	0.30	0.35	0.65450
1550	0.00021	0.30	0.35	0.65378

Pis 6 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m				
Cable		Atenuació del connector en el punt d'interconnexió (dB)	Atenuació connector en el PAU (dB)	Atenuació total del tram (dB)
Longitud d'ona	Atenuació (dB/m)			
1310	0.00035	0.30	0.35	0.65735
1460	0.00025	0.30	0.35	0.65525
1550	0.00021	0.30	0.35	0.65441

Pis 5 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m				
Cable		Atenuació del connector en el punt d'interconnexió (dB)	Atenuació connector en el PAU (dB)	Atenuació total del tram (dB)
Longitud d'ona	Atenuació (dB/m)			
1310	0.00035	0.30	0.35	0.65735
1460	0.00025	0.30	0.35	0.65525
1550	0.00021	0.30	0.35	0.65441

Estructura de distribució i connexió

Els cables de fibres òptiques de les xarxes d'alimentació s'acaben en un panell repartidor de connexió independent per a cada operador del servei. Aquests panells seran instal·lats per aquests operadors.

Totes les fibres òptiques de la xarxa de distribució s'acabaran en connectors tipus SC/APC amb el seu corresponent adaptador, agrupats en un panell de connectors de sortida, comuna per a tots els operadors del servei.

La connexió de les connexions de servei es realitzarà correlativament de baix cap a dalt, d'acord a l'ordre de les unitats d'ocupació disposades.

RITU (Escala 1)

V I S A T 2022900832 20/01/2022 COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE BARCELONA	
Assignació	Posició
Local (Planta baixa)	1
Local (Planta baixa)	2
Reserva (ascensor)	3

Assignació	Posició
Reserva (ascensor)	4

Escala 1

Assignació	Posició
P2 (Planta 1, Escala 1)	5
P2 (Planta 1, Escala 1)	6
P1 (Planta 1, Escala 1)	7
P1 (Planta 1, Escala 1)	8
P4 (Planta 2, Escala 1)	9
P4 (Planta 2, Escala 1)	10
P3 (Planta 2, Escala 1)	11
P3 (Planta 2, Escala 1)	12
Pis 6 (Planta 3, Escala 1)	13
Pis 6 (Planta 3, Escala 1)	14
Pis 5 (Planta 3, Escala 1)	15
Pis 5 (Planta 3, Escala 1)	16
Reserva	17
Reserva	18
Reserva	19
Reserva	20



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Assignació	Posició
Lliure	21
Lliure	22

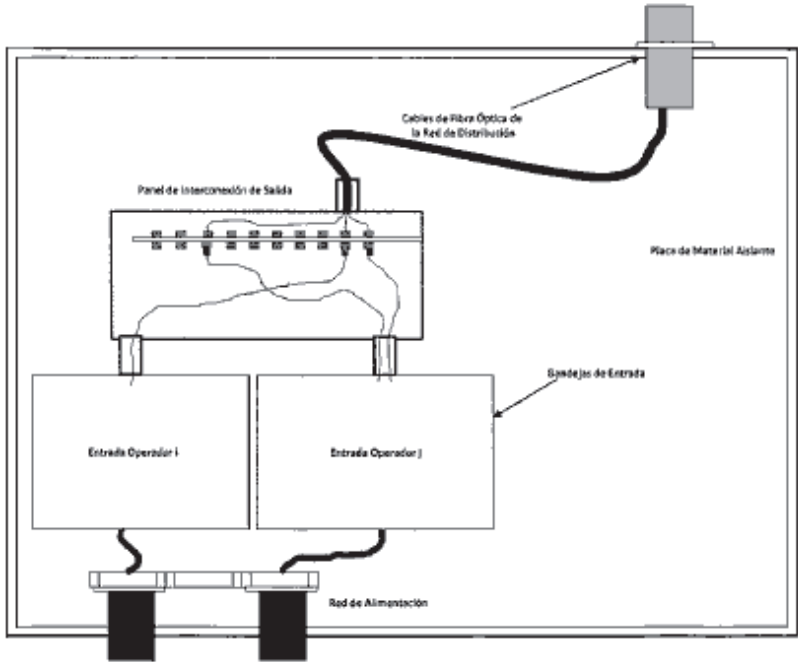
Dimensionament de:

Punt d'interconnexió

RITU (Escala 1)

Els repartidors de connectors d'entrada de tots els operadors i el panell comú de connectors de sortida, estaran situats en el registre principal òptic situat en el RITU. L'espai interior previst per al registre principal òptic haurà de ser suficient per a permetre la instal·lació d'una quantitat de connectors d'entrada que sigui dues vegades la quantitat de connectors de sortida que s'instal·lin en el punt d'interconnexió, així com un espai addicional per al guiat dels cordons o cables d'interconnexió i l'emmagatzematge de la longitud sobrant del cable.

La disposició del punt d'interconnexió es realitzarà segons el següent esquema:



La caixa d'interconnexió de cables de fibra òptica constituirà la realització física del punt d'interconnexió i desenvoluparà les funcions de registre principal òptic. La caixa es realitzarà en dos tipus de mòdul, un d'entrada per acabar les xarxes d'alimentació dels operadors, i un altre de sortida per acabar la xarxa de fibra òptica de l'edifici.

RITU (Escala 1)

En aquest cas s'instal·larà un mòdul de 24 connectors tipus SC/APC en el corresponent distribuïdor modular per acabar la xarxa de fibra òptica de l'edifici. En aquest mòdul s'instal·laran les fibres de la xarxa de distribució acabades en el corresponent connector tipus SC/APC.

Punt de distribució de cada planta

RITU (Escala 1)

En aquest cas, on les fibres òptiques de les connexions de servei de la xarxa de dispersió són les mateixes fibres òptiques dels cables de xarxa de distribució, hi haurà continuïtat de pas de les fibres òptiques en els punts de distribució. No obstant els punts de distribució estaran formats igualment per una o diverses caixes de segregació en les que es deixarà emmagatzemat, únicament, els bucles de les fibres òptiques de reserva, amb la longitud suficient per poder arribar fins al PAU més allunyat d'aquesta planta.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Escala 1

En aquest cas, on les fibres òptiques de les connexions de servei de la xarxa de dispersió són les mateixes fibres òptiques dels cables de xarxa de distribució, hi haurà continuïtat de pas de les fibres òptiques en els punts de distribució. No obstant els punts de distribució estaran formats igualment per una o diverses caixes de segregació en les que es deixarà emmagatzemat, únicament, els bucles de les fibres òptiques de reserva, amb la longitud suficient per poder arribar fins al PAU més allunyat d'aquesta planta.

Resum de materials necessaris per a la xarxa de cables de fibra òptica

Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
182.00 m	Cable dielèctric de 2 fibres òptiques monomode G.657 en tub central folgat, amb filatura de fibres d'aramida com a element de reforç a la tracció i coberta de material termoplàstic ignífug, lliure d'halògens, de 4,2 mm de diàmetre.	(En el Plec de condicions)

Panell de connectors de sortida

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
1	Caixa mural per a fibra òptica, amb capacitat per a 1 mòduls òptics, d'acer galvanitzat.	(En el Plec de condicions)
1	Mòdul òptic de 24 connectors tipus SC/APC simple, d'acer galvanitzat.	(En el Plec de condicions)

Caixes de segregació

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
3	Caixa de segregació de 4 fibres òptiques, d'acer galvanitzat.	(En el Plec de condicions)

Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
7	Connector tipus SC/APC doble.	(En el Plec de condicions)



COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE BARCELONA

Punts d'accés a l'usuari (PAU)

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
7	Roseta per a fibra òptica, formada per connector tipus SC/APC doble i caixa de superfície.	(En el Plec de condicions)

Xarxes interiors d'usuari

Xarxa de cables de parells trenats

Càlcul i dimensionament de la xarxa interior d'usuari de parells trenats

A l'interior de les unitats d'ocupació s'instal·laran els registres de presa, equipats amb BAT, que es connectaran al corresponent PAU a través de la xarxa interior d'usuari, en una configuració en estrella.

En habitatges, el nombre de registres de presa equipats amb BAT és com a mínim d'un per cada estança, excloent banys i trasters, amb un mínim de dos. Com a mínim, en dos dels registres de presa s'equiparan BAT amb dues preses o connectors femella, alimentades per connexions de servei de parells trenats independents procedents del PAU.

La xarxa interior es realitzarà amb cable UTP Cat. 6 distribuït en estrella.

Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació

Càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de parells trenats

Per al càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de cables de parells trenats s'ha considerat l'atenuació total del cable, la del connector RJ45 mascle de l'extrem del RTR i la de la base d'accés terminal.

En la taula següent s'indiquen els valors d'atenuació, en dB, en cadascuna de les preses pertanyents al PAU més allunyat:

RITU (Escala 1)

Local, Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.62	1.00	1.34	1.46	1.80	2.00	2.22	2.48	3.50	4.66	6.70	7.58
2	0.62	1.00	1.34	1.46	1.80	2.00	2.22	2.48	3.50	4.66	6.70	7.58
3	0.62	1.00	1.34	1.46	1.80	2.00	2.22	2.48	3.50	4.66	6.70	7.58

Escala 1

Pis 6 (Planta 3, Escala 1), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
2	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86

Pis 6 (Planta 3, Escala 1), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
3	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
4	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86

Altres càlculs

En les taules següents s'indiquen els valors d'atenuació, en dB, en cadascuna de les preses pertanyents a les unitats d'ocupació:

RITU (Escala 1)

Local (Planta baixa), Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.62	1.00	1.34	1.46	1.80	2.00	2.22	2.48	3.50	4.66	6.70	7.58
2	0.62	1.00	1.34	1.46	1.80	2.00	2.22	2.48	3.50	4.66	6.70	7.58
3	0.62	1.00	1.34	1.46	1.80	2.00	2.22	2.48	3.50	4.66	6.70	7.58

Escala 1

P2 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.83	1.30	1.73	1.88	2.30	2.55	2.83	3.15	4.43	5.92	8.47	9.57
2	0.83	1.30	1.73	1.88	2.30	2.55	2.83	3.15	4.43	5.92	8.47	9.57
3	0.83	1.30	1.73	1.88	2.30	2.55	2.83	3.15	4.43	5.92	8.47	9.57
4	0.83	1.30	1.73	1.88	2.30	2.55	2.83	3.15	4.43	5.92	8.47	9.57



P1 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.83	1.30	1.73	1.88	2.30	2.55	2.83	3.15	4.43	5.92	8.47	9.57
2	0.83	1.30	1.73	1.88	2.30	2.55	2.83	3.15	4.43	5.92	8.47	9.57
3	0.83	1.30	1.73	1.88	2.30	2.55	2.83	3.15	4.43	5.92	8.47	9.57
4	0.83	1.30	1.73	1.88	2.30	2.55	2.83	3.15	4.43	5.92	8.47	9.57

P4 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
2	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
3	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
4	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86

P3 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
2	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
3	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
4	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86



Pis 6 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
2	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
3	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
4	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86

Pis 5 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m												
Referència	Freqüència (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
2	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
3	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86
4	0.78	1.22	1.61	1.75	2.14	2.37	2.62	2.92	4.10	5.50	7.85	8.86

Nombre i distribució de les bases d'accés terminal

En la taula següent s'indica el nombre de registres de presa per a les diferents unitats d'ocupació.

RITU (Escala 1)

Nombre de preses				
Planta	PAU	Unitat d'ocupació	BAT simple/doble	
Planta baixa	Local	Local	3/-	
TOTAL			3/-	

Escala 1

Nombre de preses			
Planta	PAU	Unitat d'ocupació	BAT simple/doble
Planta 1	P2	Pis tipus 1	4/-
Planta 1	P1	Pis tipus 1	4/-
Planta 2	P4	Pis tipus 1	4/-
Planta 2	P3	Pis tipus 1	4/-
Planta 3	Pis 6	Pis tipus 1	4/-
Planta 3	Pis 5	Pis tipus 1	4/-
TOTAL			24/-

Tipus de cable

Els cables de parells trenats utilitzats seran, com a mínim, de 4 parells de fils conductors de coure amb aïllament individual sense apantallar Cable UTP Cat. 6, i hauran de complir les especificacions de la norma UNE-EN 50288-6-1, a més de les especificacions de la classe D_{ca}-sd2,d2,a2 de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció.

Resum dels materials necessaris per a la xarxa interior d'usuari de cables de parells trenats

Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
270.00 m	Cable rígid UTP de 4 parells trenats de coure amb aïllament individual, sense apantallar, classe D _{ca} -sd2,d2,a2 de reacció al foc.	(En el Plec de condicions)

Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
27	Connectors massle tipus RJ45.	(En el Plec de condicions)

BATs

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
27	Presa simple amb connector tipus RJ45 de 8 contactes, categoria 6.	(En el Plec de condicions)

Xarxa de cables coaxials

Càlcul i dimensionament de la xarxa interior d'usuari de cables coaxials

En habitatges, almenys, en cadascuna de les dues estades principals es col·loca un registre de presa de cables coaxials per a serveis de TBA (segons l'apartat 5.13 de l'Annex III del Reial decret 346/2011).

En locals i oficines hi haurà un mínim d'un registre de presa per a serveis de TBA.

La xarxa interior es realitzarà amb cables coaxials que compliran amb les especificacions de la norma UNE-EN 50117-2-1, amb configuració en estrella.

Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació

Càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de cables coaxials

A continuació es mostren les atenuacions, en dB, des del registre de terminació de xarxa més allunyat del registre principal fins a cadascuna de les preses, tenint en compte l'atenuació del cable i la de les preses.

RITU (Escala 1)

Distribuïdor	
Sortides	Pèrdues per inserció (dB)
	5-860 MHz
4	4.00

Cable				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	0.06	0.06	0.06	0.06



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Els valors de les taules corresponen als valors d'atenuació de cada cable per a cadascuna de les freqüències dels canals. Aquests valors corresponen als obtinguts per interpolació sobre els valors d'atenuació de cada cable indicats en el plec de condicions.

Bases d'Accés de Terminal	
Referència	Atenuacions dB (1000 MHz)
1	0.60
2	0.60
3	0.60
4	0.60

Pis 6 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m					
Presa	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40
2	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40
3	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40
4	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40

Altres càlculs

A continuació es mostren les atenuacions, en dB, des del registre de terminació de xarxa fins a cadascuna de les preses de les unitats d'ocupació, tenint en compte l'atenuació del cable i la de les preses.

RITU (Escala 1)

Escala 1

Local (Planta baixa), Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m					
Presa	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1	10.0	5.76	5.76	5.76	5.76
2	10.0	5.76	5.76	5.76	5.76
3	10.0	5.76	5.76	5.76	5.76



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

P2 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m					
Presa	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1	10.0	6.05	6.05	6.05	6.05
2	10.0	6.05	6.05	6.05	6.05
3	10.0	6.05	6.05	6.05	6.05
4	10.0	6.05	6.05	6.05	6.05

P1 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m					
Presa	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1	10.0	6.05	6.05	6.05	6.05
2	10.0	6.05	6.05	6.05	6.05
3	10.0	6.05	6.05	6.05	6.05
4	10.0	6.05	6.05	6.05	6.05

P4 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m					
Presa	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1	10.0	6.22	6.22	6.22	6.22
2	10.0	6.22	6.22	6.22	6.22
3	10.0	6.22	6.22	6.22	6.22
4	10.0	6.22	6.22	6.22	6.22


VISAT 2022900832
20/01/2022
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS
I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS
DE BARCELONA
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NjU2MTc5MA==

P3 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m					
Presa	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1	10.0	6.22	6.22	6.22	6.22
2	10.0	6.22	6.22	6.22	6.22
3	10.0	6.22	6.22	6.22	6.22
4	10.0	6.22	6.22	6.22	6.22

Pis 6 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m					
Presa	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40
2	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40
3	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40
4	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40

Pis 5 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m					
Presa	Longitud	Freqüència (MHz)			
		5	65	86	860
1	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40
2	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40
3	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40
4	10.0	6.40	6.40	6.40	6.40


VISAT 2022900832
20/01/2022
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS
I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS
DE BARCELONA
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NjU2MTc5MA==

1.2.C.2.b.3.- Nombre i distribució de les bases d'accés terminal

En la taula següent s'indica el nombre de registres per a presa de cable coaxial per a serveis de telecomunicacions de banda ampla en les diferents unitats d'ocupació.

RITU (Escala 1)

Escala 1

Referència	Nombre de preses
Local, Planta baixa	3
P2, Planta 1	4
P1, Planta 1	4
P4, Planta 2	4
P3, Planta 2	4
Pis 6, Planta 3	4
Pis 5, Planta 3	4
Total	27

Tipus de cable

RITU (Escala 1)

Escala 1

S'utilitzarà cable del tipus Cable coaxial Cable, de 75 Ohm, amb conductor central de acer courat i coberta exterior de PVC de 6.50 mm de diàmetre.

Cable				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	0.06	0.06	0.06	0.06



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Els valors de les taules corresponen als valors d'atenuació de cada cable per a cadascuna de les freqüències dels canals. Aquests valors corresponen als obtinguts per interpolació sobre els valors d'atenuació de cada cable indicats en el plec de condicions.

Resum dels materials necessaris per a la xarxa interior d'usuari de cables coaxials

Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
270.00 m	Cable coaxial Cable, de 75 Ohm, amb conductor central de acer courat i coberta exterior de PVC de 6.50 mm de diàmetre.	(En el Plec de condicions)

Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
27	Connectors tipus F	(En el Plec de condicions)

BATs

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
27	Presa doble, TV-R, de 5-1000 MHz.	(En el Plec de condicions)

Xarxa de cables de fibra òptica

Càlcul i dimensionament de la xarxa interior d'usuari de cables de fibra òptica

A l'interior de les unitats d'ocupació s'instal·laran els registres de presa, equipats amb BAT, que es connectaran al corresponent PAU a través de la xarxa interior d'usuari, en una configuració en estrella.

En habitatges, el nombre de registres de presa equipats amb BAT és com a mínim d'un, alimentat per una escomesa de fibra òptica procedent del PAU.

Càlcul dels paràmetres bàsics de la instal·lació

Càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de cables de fibra òptica

Per al càlcul de l'atenuació de la xarxa interior d'usuari de cables de fibra òptica s'ha considerat l'atenuació total del cable, la del connector SC/APC mascle de l'extrem del RTR i la de la base d'accés terminal.

En la taula següent s'indiquen els valors d'atenuació, en dB, en cadascuna de les preses pertanyents al PAU més allunyat.

Cable				
Freqüència (MHz)	5	65	86	860
Atenuació (dB)	0.06	0.06	0.06	0.06



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

RITU (Escala 1)

Local (Planta baixa,), Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310	1460	1550
1	1.00700	1.00500	1.00420
2	1.00700	1.00500	1.00420
3	1.00700	1.00500	1.00420

Escala 1

Pis 6 (Planta 3, Escala 1), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310	1460	1550
1	1.01085	1.00775	1.00651
2	1.01085	1.00775	1.00651
3	1.01085	1.00775	1.00651
4	1.01085	1.00775	1.00651

Altres càlculs

En la taula següent s'indiquen els valors d'atenuació, en dB, en cadascuna de les preses pertanyents al PAU més allunyat:



VISAT

2022900832

20/01/2022

COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS

I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS

DE BARCELONA

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>

Claude Validation: NJU2MTc5MA==

Local (Planta baixa), Distància a punt d'interconnexió: 10.00 m	
Referència	Longitud d'ona

	1310	1460	1550
1	1.00700	1.00500	1.00420
2	1.00700	1.00500	1.00420
3	1.00700	1.00500	1.00420

Escala 1

P2 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310	1460	1550
1	1.00875	1.00625	1.00525
2	1.00875	1.00625	1.00525
3	1.00875	1.00625	1.00525
4	1.00875	1.00625	1.00525

P1 (Planta 1), Distància a punt d'interconnexió: 15.00 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310	1460	1550
1	1.00875	1.00625	1.00525
2	1.00875	1.00625	1.00525
3	1.00875	1.00625	1.00525
4	1.00875	1.00625	1.00525



VISAT

2022900832

20/01/2022

COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS

I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS

DE BARCELONA

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>

Claude Validation: NJU2MTc5MA==

P4 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m	
Referència	Longitud d'ona

	1310	1460	1550
1	1.00980	1.00700	1.00588
2	1.00980	1.00700	1.00588
3	1.00980	1.00700	1.00588
4	1.00980	1.00700	1.00588

P3 (Planta 2), Distància a punt d'interconnexió: 18.00 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310	1460	1550
1	1.00980	1.00700	1.00588
2	1.00980	1.00700	1.00588
3	1.00980	1.00700	1.00588
4	1.00980	1.00700	1.00588

Pis 6 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m			
Referència	Longitud d'ona		
	1310	1460	1550
1	1.01085	1.00775	1.00651
2	1.01085	1.00775	1.00651
3	1.01085	1.00775	1.00651
4	1.01085	1.00775	1.00651



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Pis 5 (Planta 3), Distància a punt d'interconnexió: 21.00 m	
Referència	Longitud d'ona

	1310	1460	1550
1	1.01085	1.00775	1.00651
2	1.01085	1.00775	1.00651
3	1.01085	1.00775	1.00651
4	1.01085	1.00775	1.00651

Nombre i distribució de les bases d'accés terminal

En la taula següent s'indica el nombre de registres de presa per a les diferents unitats d'ocupació.

RITU (Escala 1)

Referència	Nombre de preses
Local, Planta baixa	3
Total	3

Escala 1

Referència	Nombre de preses
P2, Planta 1	4
P1, Planta 1	4
P4, Planta 2	4
P3, Planta 2	4
Pis 6, Planta 3	4
Pis 5, Planta 3	4
Total	24



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Tipus de cable

La xarxa interior d'usuari es configurarà mitjançant un cable de fibra òptica des del RTR fins a la presa de FO instal·lada. Les característiques del cable es detallen en el plec de condicions.

Resum dels materials necessaris per a la xarxa interior d'usuari de fibra òptica

Cables

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
270.00 m	Cable dielèctric de 1 fibra òptica monomode G.657 en tub central folgat, amb filatura de fibres d'aramida com a element de reforç a la tracció i coberta de material termoplàstic ignífug, lliure d'halògens, de 4,2 mm de diàmetre.	(En el Plec de condicions)

Connectors

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
27	Connector tipus SC/APC.	(En el Plec de condicions)

BATs

UNITS.	DESCRIPCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
27	Presa de fibra òptica amb connector tipus SC/APC.	(En el Plec de condicions)

Infraestructures de Llar Digital

No s'instal·len en aquest projecte.

Canalització i infraestructura de distribució

En aquest capítol es defineixen, dimensionen i situen les canalitzacions, registres i recintes que constituïran la infraestructura on s'allotjaran els cables i equipament necessari per a permetre l'accés dels usuaris als serveis de telecomunicacions definits en els capítols anteriors.

Consideracions sobre l'esquema general de l'edifici

La infraestructura que suporta l'accés als serveis de telecomunicació de l'immoble respondrà als esquemes reflectits en els diagrames o plànols inclosos en l'apartat de plànols d'aquest projecte.

Aquests esquemes obeeixen a la necessitat d'establir de manera clara els diferents elements que conformen la ICT de l'edificació i que permeten suportar els diferents serveis de telecomunicació.

Les xarxes d'alimentació dels diferents operadors s'introdueixen en la ICT per la part inferior de l'edificació, a través del període d'entrada i de les canalitzacions externa i d'enllaç, travessant el punt d'entrada general a l'edificació i per la seva banda superior, a través del passamurs i de la canalització d'enllaç fins al punt d'entrada dels principals situats en els recintes d'instal·lacions de telecomunicació, on es produeix la interconnexió amb la xarxa de distribució de la ICT.

La xarxa de distribució té com a principal funció portar a cada planta de l'edificació els senyals necessaris per al funcionament de la xarxa de dispersió. La infraestructura que la suporta està composta per la canalització principal, que uneix els recintes d'instal·lacions de telecomunicació inferior i superior, i pels registres principals.

La xarxa de dispersió s'encarrega, dins de cada planta de l'immoble, de portar els senyals dels diferents serveis de telecomunicació fins als PAU de cada usuari. La infraestructura que la suporta està composta per la canalització secundària i els registres secundaris.

La xarxa interior d'usuari té com a funció principal distribuir els senyals a l'interior de cada habitatge o local, des dels PAU fins a les diferents bases de presa (BAT) de cada usuari. La infraestructura que la suporta està composta per la canalització interior d'usuari i els registres de terminació de xarxa i de presa.

Arqueta d'entrada i canalització externa

El pericó d'entrada és el recinte que permet establir la unió entre les xarxes d'alimentació dels serveis de telecomunicació dels diferents operadors i la ICT. Es troba a la zona exterior de l'edificació i a ella conflueixen, d'una banda, les canalitzacions dels diferents operadors i, per una altra, la canalització externa de la ICT. La seva construcció correspon a la propietat de l'edificació i, tret que compti amb l'autorització de la propietat, només podrà ser utilitzada per donar servei a l'edificació de la qual forma part.

La canalització externa accedeix a la zona comuna de l'immoble mitjançant un element passamurs, que acabarà en un registre situat en la cara interior de la façana exterior i que conté el punt d'entrada general.

A continuació s'enumeren i descriuen aquests elements:

Pericó d'entrada en canalització externa, de 400x400x600 mm.

Canalització externa soterrada formada per 4 tubs de Ø 63 mm(2 STDP+TBA, 2 Reserva).

Els anteriors elements se situaran a la zona indicada en el document Plànols, per a això s'ha tingut en compte el resultat obtingut en la consulta i intercanvi d'informació al fet que es fa referència en l'article 8 del Reial decret 346/2011.

Registres d'enllaç inferior i superior

Per facilitar l'estesa dels conductes a la zona comuna s'han disposat registres addicionals la ubicació dels quals s'indica en el document Plànols.

A continuació s'enumeren i descriuen aquests elements:

Pericó de registre d'enllaç en canalització d'enllaç inferior soterrada, de 400x400x400 mm.

Canalitzacions d'enllaç inferior i superior

Canalització d'enllaç inferior

La canalització d'enllaç inferior és la que distribueix els cables de les xarxes d'alimentació, des del punt d'entrada general fins al registre principal situat en el recinte d'instal·lacions de telecomunicacions corresponent. El seu recorregut a la zona interior de l'immoble queda reflectit en el document Plànols d'aquest projecte.

Canalització d'enllaç inferior, soterrada, formada per 4 tubs de Ø 40 mm (2 STDP+TBA,
2 Reserva)

Canalització d'enllac superior

En la canalització d'antenes superior, els cables discorreran entre els elements de captació (antenes) i el centre d'estacions de telecomunicació. La canalització tindrà les següents característiques:

Canalització d'enllaç superior, superficial, formada per 2 tubs de Ø 40 mm.

Recintes d'instal·lacions de telecomunicació

S'ha previst, en l'immoble objecte d'aquest projecte, la disposició d'un Recinte d'Instal·lacions de Telecomunicacions Únic (RITU) que integri les funcions del Recinte d'Instal·lacions de Telecomunicacions Inferior (RITI) i del Recinte d'Instal·lacions de Telecomunicacions Superior (RITS).

Recinte d'instal·lacions de telecomunicació inferior

No es contempla la disposició d'aquest tipus d'element.

Recinte d'instal·lacions de telecomunicació superior

No es contempla la disposició d'aquest tipus d'element.

Recinte d'instal·lacions de telecomunicació únic

És el local on s'instal·laran els registres principals corresponents als diferents operadors dels serveis de telefonia bàsica disponible al públic (STDP) i de telecomunicacions de banda ampla (TBA), amb els possibles elements necessaris per al subministrament d'aquests serveis, a més dels elements necessaris per al subministrament dels serveis de RTV tant terrestre com via satèl·lit. D'aquest recinte arrenca la canalització principal de la ICT.

S'instal·larà, si pot ser encastada, una caixa o dipòsit metàl·lic o de material plàstic, amb porta abatible i pany antirossinyol, que contindrà la clau o claus d'accés al recinte.

Estarà situat en zona comunitària i sobre la rasant, d'acord a l'especificat en l'apartat 5.5.3 de l'Annex IV del Reial Decret 346/2011. S'ha evitat, en la mesura del possible, el seu emplaçament sota la projecció vertical de canalitzacions o desguassos. La seva situació s'indica en el document Plans i haurà de complir amb les especificacions indicades en el Plec de Condicions. Les seves dimensions seran les següents:

Referència	Ubicació	Disposició i dimensions, alt x ample x fons
RITU (Escala 1)	Planta baixa	2000x1000x500 mm

Equipament dels recintes

Les dimensions dels recintes s'han indicat en apartats anteriors, i la seva ubicació està indicada en els plànols corresponents.

S'ha previst la construcció en obra dels mateixos.

Els recintes disposaran d'espais delimitats en planta per a cada tipus de servei de telecomunicació. Estaran equipats amb un sistema d'escaletes o canals horitzontals per a l'estesa dels cables necessaris. L'escaleta o canal es disposarà en tot el perímetre interior a 300 mm del sostre. Tindran una porta d'accés metàl·lica, amb obertura cap a l'exterior, i disposaran de pany amb clau comuna per als diferents usuaris autoritzats. L'accés a aquests recintes estarà controlat tant en obra com posteriorment, permetent-se l'accés només als diferents operadors, per a efectuar els treballs d'instal·lació i manteniment necessaris.

Als efectes especificats en els DB SI, els recintes de telecomunicació tindran la mateixa consideració que els locals de comptadors d'electricitat i que els quadres generals de distribució, però es consideraran locals de risc especial baix.

Tindran una porta d'accés metàl·lica de dimensions mínimes 180x80 cm en el cas de recintes amb accés lateral i 80x80 cm per a recintes d'accés superior o inferior, amb obertura cap a l'exterior, i disposaran de pany amb clau comuna per als diferents usuaris autoritzats. L'accés a aquests recintes estarà controlat tant en obra com posteriorment, permetent-se l'accés només als diferents operadors, per efectuar els treballs d'instal·lació i manteniment necessaris.

Les característiques constructives, comuns a tots ells, seran les següents:

Enrajolat: paviment rígid que dissipï càrregues electrostàtiques.

Parets i sostre: amb capacitat portant suficient per als diferents equips de la ICT que s'hagin instal·lar.

Sistema de presa de terra: es farà segons el que es disposa en l'apartat 7.1 de l'Annex III del Reial Decret 346/2011, i tindrà les característiques generals que s'exposen a continuació.

El sistema de posada a terra en cadascun dels recintes constarà, essencialment, d'un anell interior tancat de coure, en el qual es trobarà intercalada, almenys, una barra col·lectora, també de coure i sòlida, la missió de la qual és servir com a terminal de terra dels recintes. Aquest terminal serà fàcilment accessible i de dimensions adequades, i estarà connectat directament al sistema general de terra de l'edificació en un o més punts. A ell es connectarà el conductor de protecció o d'equipotencialitat i els altres components o equips que han d'estar posats a terra regularment.

Els conductors de l'anell de terra estaran fixats a les parets dels recintes, a una altura que permeti la seva inspecció visual i la connexió dels equips. L'anell i el cable de connexió de la barra col·lectora al terminal general de terra de l'immoble estaran formats per conductors flexibles de coure d'un mínim de 25 mm² de secció. Els suports, ferraments, bastidors, safates i altres elements metàl·lics dels recintes estaran units a la terra local. Si en l'immoble existís més d'una presa de terra de protecció, haurien d'estar elèctricament unides.

S'ha previst la instal·lació d'un sistema de ventilació mecànica que permeti una renovació total de l'aire del local, almenys dues vegades a l'hora.

Per a les instal·lacions elèctriques dels recintes, s'habilitarà una canalització elèctrica directa des del Quadre de Serveis Generals de l'edificació fins a cada recinte, constituïda per cables de coure amb aïllament fins a 750 V i de 2x6 + T mm² de secció, que anirà a l'interior d'un tub de 32 mm de diàmetre mínim o canal de secció equivalent, de forma encastada o superficial. Aquesta canalització finalitzarà en el corresponent quadre de protecció, que tindrà les dimensions suficients per instal·lar al seu interior les proteccions mínimes, i una previsió per a la seva ampliació en un 50%. Aquestes proteccions mínimes s'indiquen a continuació:

Interruptor general automàtic de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Interruptor diferencial de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, intensitat de defecte 30 mA.

Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció de l'enllumenat del recinte: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 10 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció de les bases de presa de corrent del recinte: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 16 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Als recintes on se situaran els equips de capçalera, es disposarà a més dels següents elements:

Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció dels equips de capçalera de la infraestructura de radiodifusió i televisió: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 16 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Els citats quadres de protecció se situaran el més a prop possible de les portes d'entrada, tindran tapa i podran anar instal·lats de forma encastada o superficial. Podran ser de material plàstic no propagador de la flama o metàl·lics. Hauran de tenir un grau de protecció mínim IP 4X i IK 05. Disposaran de borns per a la connexió del cable de posada a terra.

El RITU disposarà, com a mínim, de quatre bases d'endoll amb presa de terra, amb una capacitat mínima de 16 A. Es dotaran amb cables de coure amb aïllament de 450/750 V i de 2x2,5 + T mm² de secció.

En el lloc de centralització de comptadors, haurà de preveure's espai suficient per a la col·locació d'almenys, dos comptadors d'energia elèctrica per a la seva utilització per possibles companyies operadores de serveis de telecomunicació.

Així mateix, i amb la mateixa finalitat, des de la centralització de comptadors s'instal·laran almenys dues canalitzacions fins al RITU, totes elles de 32 mm de diàmetre exterior mínim.

A l'habitació de màquines de cada ascensor, caixa de mecanismes de control o espai s'instal·larà una canalització constituïda per un tub de 25 mm de diàmetre exterior mínim, que partint del registre principal del RITI (o RITU), i dotat del corresponent fil guia, acabarà en un registre de presa proveït de tapa cega.

Des del Quadre de Serveis Generals de l'edificació s'alimentaran també els serveis de telecomunicació, per a això estarà dotat amb almenys els següents elements:

Caixa per als possibles interruptors de control de potència (ICP).

Interruptor general automàtic de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Interruptor diferencial de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, intensitat de defecte 30 mA.

Tants elements de seccionament com es consideri necessari.

S'habilitaran els mitjans necessaris perquè existeixi un nivell mitjà d'il·luminació de 300 lux, així com un aparell d'enllumenat d'emergència que, en qualsevol cas, complirà les prescripcions del vigent Reglament de Baixa Tensió.

El recinte disposarà de ventilació natural directa, ventilació natural forçada per mitjà de conducte vertical i aspirador estàtic, o de ventilació mecànica que permeti una renovació total de l'aire del local almenys dues vegades per hora.

Per a la identificació dels recintes de telecomunicacions, es disposarà, en un lloc visible i a una altura d'entre 1,2 i 1,8 metres, una placa d'identificació on apareixerà el nombre de registre assignat per la Prefectura Provincial d'Inspecció de Telecomunicacions a aquest projecte tècnic d'instal·lació. Aquesta placa serà de material resistent al foc i tindrà unes dimensions mínimes de 200x200 mm.

Les característiques tècniques dels materials a instal·lar en cadascun dels recintes d'instal·lacions de telecomunicacions amb els quals serà dotat l'edifici s'ajustaran a l'especificat en el Plec de Condicions d'aquest projecte.

Registres principals

Registre principal per a cables de parells trenats

El registre principal de cables de parells trenats comptarà amb l'espai suficient per albergar els parells de les xarxes d'alimentació i els panells de connexió de sortida.

En el càlcul de l'espai necessari es tindrà en compte que el nombre total de parells dels panells o regletes d'entrada, en una instal·lació amb un nombre de PAU menor o igual a 10, serà com a mínim 2 vegades el nombre de connectors dels panells de sortida.

Referència	Dimensions
RITU (Escala 1)	500x500x500 mm

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Registre principal per a cables coaxials dels serveis de TBA

El registre principal de cables coaxials comptarà amb l'espai suficient per permetre la instal·lació d'elements de repartiment amb tantes sortides com a connectors de sortida s'instal·lin en el punt d'interconnexió i, si s'escau, dels elements amplificadors necessaris.

Referència	Dimensions
RITU (Escala 1)	500x500x500 mm

Registre principal per a cables de fibra òptica

El registre principal de cables de fibra òptica comptarà amb l'espai suficient per allotjar el repartidor de connectors d'entrada, que farà de panell de connexió, i el panell de connectors de sortida. L'espai interior previst per al registre principal òptic haurà de ser suficient per permetre la instal·lació d'una quantitat de connectors d'entrada que sigui dues vegades la quantitat de connectors de sortida que s'instal·lin en el punt d'interconnexió.

Referència	Dimensions
RITU (Escala 1)	500x500x500 mm

Canalització principal i registres secundaris

La canalització principal és la que suporta la xarxa de distribució de la ICT. Connecta el RITU amb els registres secundaris.

Els registres secundaris es disposen intercalats en cada derivació de la canalització principal i serveixen per poder segregar d'aquesta tots els serveis cap als registres de terminació de xarxa dels diferents usuaris. Es troben situats en zona comunitària i de fàcil accés. Estaran dotats amb el corresponent sistema de tancament i, en els casos en els quals en el seu interior s'allotgi algun element de connexió, disposaran de clau que haurà d'estar en possessió de la propietat de l'edificació. En el seu interior s'allotjaran els derivadors de la xarxa de RTV i de la xarxa de cables coaxials de TBA, així com les regletes i caixes de segregació de cables de parells i de fibra òptica i el pas de cables de parells trenats i de fibra òptica.

A continuació s'enumeren i descriuen aquests elements:

Canalització principal, superficial, formada per 5 tubs de Ø 50 mm (1 RTV, 1 STDP, 1 TBA, 1 Fibra òptica, 1 Reserva).

Registre secundari format per armari de 450x450x150 mm.

Tots els elements de la canalització principal i els registres secundaris, compliran amb les especificacions tècniques indicades en el Plec de Condicions.

Canalització secundària i registres de pas

La canalització secundària és la que suporta la xarxa de dispersió. Connecta els registres secundaris amb els registres de terminació de xarxa.

La canalització es canal·lectament des del registre secundari de cada planta als registres de terminació de xarxa. La descripció i característiques dels diferents trams de la canalització es detallen a continuació:

Canalització secundària, superficial, formada per 3 tubs de Ø 25 mm (1 RTV, 1 STDP+Fibra òptica, 1 TBA).

No és necessari disposar registres de passada sobre la canalització secundària.

Les característiques d'aquests elements s'especifiquen en el Plec de Condicions.

Registres d'acabament de xarxa

Els registres de terminació de xarxa són els elements que connecten la xarxa secundària amb la xarxa interior d'usuari. En aquests registres s'allotgen els punts d'accés a usuari (PAU) dels diferents serveis. Aquest punt s'empra per separar la xarxa comunitària de la privada de cada usuari.

Registre de terminació de xarxa de 500x600x80 mm.

Aquests registres es col·locaran a més de 20 cm i menys de 230 cm del sòl.

Les seves característiques s'especifiquen en el Plec de Condicions.

Canalització interior d'usuari

La canalització interior d'usuari és la que suporta la xarxa interior d'usuari i uneix els registres de terminació de xarxa (RTR) amb els diferents registres de presa. Està formada per tubs corrugats de PVC de 20 mm de diàmetre exterior, que discorren encastats per l'interior de la unitat d'ocupació. El traçat de les línies és en estrella, tenint en compte que cada registre de presa s'uneix al seu registre de terminació de xarxa amb un tub independent.

Quan sigui necessari es disposaran registres de passada per a facilitar la instal·lació posterior dels cables. La seva ubicació i dimensions s'indiquen en els plànols corresponents.

Les característiques dels tubs de la canalització interior, així com els registres de passada, compliran amb les especificacions tècniques indicades en el Plec de Condicions.

Registres de presa

Els registres de presa són els elements que allotgen les bases d'accés terminal (BAT) o preses d'usuari. La seva ubicació a l'interior dels habitatges o locals és la reflectida en el document Plànols.

Registre de presa per a BAT (Base d'Accés Terminal) o presa d'usuari de cable coaxial per a serveis de RTV, de 71x71x60 mm.

Registre de presa per a BAT (Base d'Accés Terminal) o presa d'usuari de parells trenats, de 71x71x60 mm.

Registre de presa per a BAT (Base d'Accés Terminal) o presa d'usuari de cable coaxial per a serveis de TBA, de 71x71x60 mm.

Registre de presa per a BAT (Base d'Accés Terminal) o presa d'usuari configurable, de 71x71x60 mm.

En habitatges es col·locaran, almenys, els següents registres de presa encastats en la paret:

- a) En cadascuna de les dues estances principals: 2 registres per a preses de cables de parells trenats, 1 registre per a presa de cables coaxials per a serveis de TBA i 1 registre per a presa de cables coaxials per a serveis de RTV.
- b) En la resta de les estances, exclosos banys i trasters: 1 registre per a presa de cables de parells trenats i 1 registre per a presa de cables coaxials per a serveis de RTV.
- c) En la proximitat del PAU, 1 registre per a presa configurable.

En locals i oficines, quan estiguin distribuïdes en estances, i en les estances comunes de l'edificació, hi haurà un mínim de tres registres de presa encastats o superficials, un per cada tipus de cable (parells trenats, cables coaxials per a serveis de TBA i cables coaxials per a serveis de RTV).

Els registres de presa tindran en els seus voltants, a una distància màxima de 50 cm, una presa de corrent altern o base d'endoll.

Les seves característiques s'especifiquen en el Plec de Condicions.

Quadres resum dels materials necessaris

Pericons

Element	Quantitat / Dimensions
Pericó d'entrada	1 / 400x400x600 mm
Pericó de registre d'enllaç inferior	1 / 400x400x400 mm

Tubs de divers diàmetre i canals

Element	Longitud/Dimensions (Servei)
Canalització externa soterrada	10.00 m/4Ø63 mm (2 STDP+TBA, 2 Reserva)
Canalització soterrada d'enllaç inferior	10.00 m/4Ø40 mm (2 STDP+TBA, 2 Reserva)
Canalització d'enllaç superior	10.00 m/2Ø40 mm
Canalització principal	11.00 m/5Ø50 mm (1 RTV, 1 STDP, 1 TBA, 1 Fibra òptica, 1 Reserva)
Canalització secundària	70.00 m/3Ø25 mm (1 RTV, 1 STDP+Fibra òptica, 1 TBA)
Canalització interior d'usuari	270.00 m/5Ø20 mm

Registres de diversos tipus

Element	Quantitat / Dimensions
Recinte d'instal·lacions de telecomunicació únic	1 / 2000x1000x500 mm
Registres secundaris	3 / 450x450x150 mm
Registres d'acabament de xarxa	7 / 500x600x80 mm
Registres de presa (Coaxial RTV)	27 / 71x71x60 mm
Registres de presa (Coaxial TBA)	27 / 71x71x60 mm
Registres de presa (Telèfon)	27 / 71x71x60 mm
Registres de presa (Configurable)	27 / 71x71x60 mm



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de registre: 1452M751M7

Material d'equipament dels recintes

Equipament dels recintes

Equipament per al RITU		
Element	Components	Quantitat
Quadre de protecció de la propietat	Interruptor magnetotèrmic general 2x25A	1
	Interruptor diferencial 2x25A - 30mA	1
	Interruptor magnetotèrmic d'enllumenat 2x10A	1
	Interruptor magnetotèrmic per a endolls 2x16A	2
Quadre de protecció de la companyia 1	Buit	
Quadre de protecció de la companyia 2	Buit	
Sistema de connexió a terra	Anell de coure i cable de connexió de 25 mm² i 16 A de capacitat	1
Bases d'endoll		4
Enllumenat normal i d'emergència		1
Placa d'identificació de la instal·lació		1

Varis

Els requisits de seguretat entre instal·lacions seran els següents:

- Com a norma general, es procurarà la màxima independència entre les instal·lacions de telecomunicació i les de la resta de serveis i, llevat d'excepcions justificades, les xarxes de telecomunicació no es podran allotjar en el mateix compartiment utilitzat per a altres serveis. Els creuaments amb altres serveis es realitzaran preferentment passant les canalitzacions de telecomunicació per sobre de les d'un altre tipus, amb una separació entre la canalització de telecomunicació i les d'altres serveis de, com a mínim, 100 mm per a traçats paral·lels i de 30 mm per a creuaments. Excepció: la canalització interior d'usuari, on la distància de 30 mm serà vàlida en tots els casos.
- La rigidesa d'isolació dels envans de separació de les canalitzacions secundàries conjuntes haurà de tenir un valor mínim de 1500 V (segons assaig recollit en la norma UNE-EN 50085). Si són metàl·liques, es posaran a terra.
- Quan els sistemes de conducció de cables per a les instal·lacions de comunicacions siguin metàl·lics i simultàniament accessibles a les parts metàl·liques d'altres instal·lacions, s'hauran de connectar a la xarxa d'equipotencialitat.

A més, la ICT haurà de ser executada, en els aspectes relatius a la seguretat elèctrica i compatibilitat electromagnètica, segons l'especificat en el Plec de Condicions d'aquest projecte, tenint en compte:

- Disposició relativa de cablejats: amb la finalitat de reduir possibles diferències de potencial entre els seus recobriments metàl·lics, les entrades a l'edifici dels cables d'alimentació de les xarxes d'accés de comunicacions electròniques i els d'alimentació d'energia elèctrica es realitzaran a través d'accessos independents, però propers entre si, i propers també a l'entrada del cable o cables d'unió a la posada a terra de l'edifici.
- Interconnexió equipotencial i apantallament: quan s'instal·lin els diferents equips (armaris, bastidors i altres estructures metàl·liques accessibles), es crearà una xarxa mallada d'equipotencialitat que connecti les parts metàl·liques accessibles de tots ells entre si i a l'anell de terra de l'immoble. Tots els cables amb portadors metàl·lics de telecomunicació procedents de l'exterior de l'edifici seran apantallats, estant l'extrem de la seva pantalla connectat a terra local en el punt més proper possible de la seva entrada al recinte que allotgi el punt d'interconnexió i mai a més de 2 m de distància.
- Descàrregues atmosfèriques: en funció del nivell ceràunic i del grau d'apantallament presents a la zona considerada, pot ser convenient dotar als portadors metàl·lics de telecomunicació procedents de l'exterior de dispositius protectors contra sobretensions, connectats també a l'anell de terra. La determinació de la necessitat d'aquestes proteccions i el seu disseny, subministrament i instal·lació, serà responsabilitat dels operadors del servei.



MD 6 PLEC DE CONDICIONS

El present plec té efecte sobre l'execució de totes les obres que comprèn el projecte. Al mateix temps, es fa constar que les condicions que s'exigeixen en el present plec seran les mínimes acceptables en la realització de la ICT d'aquest edifici.

El contractista executor de l'obra s'atindrà en tot moment al que s'exposa en aquest Plec de Condicions, pel que fa a la qualitat dels materials emprats, execució, materials d'obra, preus, amidament i abonament de les diferents parts de l'obra.

El contractista queda obligat a acatar qualsevol decisió que l'Enginyer o Enginyer Tècnic en Telecomunicacions Director de l'obra formuli durant el desenvolupament de la mateixa i fins al moment de la recepció definitiva de l'obra acabada.

MD 6.1 Condicions particulars

En aquest punt s'inclouen les especificacions dels elements, materials, procediments o condicions d'instal·lació i quadre de mesures, per a cada tipus de servei, d'acord amb l'establert en el Reial decret 346/2011, d'11 de març i en l'Ordre Ministerial ITC/1644/2011 del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.

Radiodifusió sonora i televisió

Condicionants d'accés als sistemes de captació

En el plànol corresponent a la planta de coberta, es mostra la ubicació dels sistemes de captació de RTV terrestre i per satèl·lit, així com la situació de la sortida que dona accés als sistemes de captació des de l'interior de l'edificació.

Per a la realització dels treballs d'instal·lació i posterior manteniment dels elements de captació, s'accedirà a la coberta de l'edifici mitjançant una trapa amb escala fixa, que faciliti la sortida.

Característiques dels elements de captació

Propietats de les antenes de radiodifusió sonora i televisió terrestre i dels seus elements de subjecció

Les antenes i elements annexos, tals com suports, ancoratges i riostes, hauran d'estar fabricats amb materials resistent a la corrosió o tractats convenientment a aquests efectes.

Els pals o tubs que serveixin de suport a les antenes i elements annexos, hauran d'estar dissenyats de manera que no es produeixi l'entrada d'aigua en aquests i, en qualsevol cas, es garanteixi l'evacuació de la qual es pogués recollir.

Els pals d'antena, així com tots i cadascun dels elements de captació, hauran d'estar connectats a la presa de terra de l'edifici a través del camí més curt possible, amb cable de 25 mm² de secció com a mínim.

La ubicació del suport d'antena es triarà de forma tal que hagi una distància mínima de 5 metres a l'obstacle més pròxim, mentre que la distància mínima a línies elèctriques serà de 1,5 vegades la longitud del pal.

Els pals per a les antenes es fixaran a elements de fàbrica resistent i accessibles i allunyats de xemeneies o altres obstacles.

Els cables de connectatge de tipus adequat per a la intempèrie.



Les característiques de les antenes instal·lades per als serveis de radiodifusió sonora i televisió terrestres són les següents:

Característiques de les antenes instal·lades: RITU, Escala 1					
Banda de freqüències	Tipus	Guany	RO E	Càrrega de vent	Relació D/A
UHF (470-694 MHz)	Antena UHF (Directiva)	13.00 dB	<2	93.00 N	>25 dB
UHF (470-694 MHz)	Antena UHF (Directiva)	28.00 dB	<2	93.00 N	>25 dB
FM (87.5-108 MHz)	Antena (Omnidireccional) FM	0.00 dB	<2	23.00 N	>25 dB
DAB (195-223 MHz)	Antena DAB (Directiva)	0.00 dB	<2	36.00 N	>25 dB

Les antenes hauran de ser de materials resistent a la corrosió o tractats convenientment.

Propietats de les antenes de radiodifusió sonora i televisió per satèl·lit i dels seus elements de subjecció

Per a la recepció dels serveis de radiodifusió sonora i televisió procedents dels satèl·lits Hispasat i Astra serà necessari instal·lar, si en un futur així es desitja, sengles antenes parabòliques dotades de la corresponent unitat externa (convertidor LNB), amb les següents característiques:

Característiques de les antenes parabòliques: RITU, Escala 1		
	Hispasat	Astra
Diàmetre de l'antena	0.73 m	0.84 m
Figura de soroll del LNB	0.70 dB	0.70 dB
Guany del LNB	50.00 dB	50.00 dB
Impedància de sortida	75 W	75 W



Per a la fixació de les antenes parabòliques a l'edificació, s'utilitzaran els elements de fixació proporcionals pel fabricant, tenint en compte que el conjunt format per les bases i els elements d'ancoratge hauran de ser capaços de suportar els esforços indicats al corresponent apartat de la memòria, calculats a partir de les dades dels fabricants:

- Esforç horitzontal: 2328 N
- Esforç vertical: 1549 N
- Moment: 3399 N·m

La distància entre la ubicació de les bases serà, com a mínim, de 1,5 m, per permetre l'orientació d'aquestes. El punt exacte de la seva ubicació es decidirà per la direcció d'obra, per evitar que es puguin produir ombres electromagnètiques entre els diferents sistemes de captació.

Característiques dels elements actius

RITU, Escala 1

L'equipament de capçalera estarà compost per tots els elements actius i passius encarregats de processar els senyals de radiodifusió sonora i televisió. Les característiques tècniques que aquest equipament haurà de presentar en la sortida del senyal són les següents:

Paràmetre	Banda de freqüències	
	15-694 MHz	950-2150 MHz
Impedància	75 W	75 W
Pèrdua de retorn en equips amb mescla tipus 'Z'	> 6 dB	-
Pèrdua de retorn en equips sense mescla	> 10 dB	> 6 dB
Nivell màxim de treball/sortida	120 (dBµV)	110 (dBµV)

Els equips de capçalera seran modulars, amb capacitat per a albergar mòduls d'amplificació, conversió i modulació. Les dimensions aproximades dels mòduls seran de 190x38x87 mm. Tots els mòduls tindran les seves entrades i sortides amb connectors 'F'. El muntatge haurà de poder realitzar-se sense eines i sobre bases de suport de fixació mural.

Els amplificadors seran monocanal i multicanal, aquests últims concebuts per a la recepció de radiodifusió sonora. Utilitzaran el sistema de demultiplexatge 'Z' d'entrada i multiplexatge 'Z' de sortida.

Haurà d'incloure la possibilitat d'albergar mòduls d'amplificador/acoplador FI/SAT.

El mòdul d'alimentació, amb dimensions aproximades de 215x35x140 mm, utilitzarà corrent altern i proporcionarà una tensió de sortida de 24 Vdc.

Es detallen, a continuació, les característiques dels mòduls d'amplificació

Amplificadors monocanal					
Tipus	Banda de freqüències (MHz)	Guany màxim (dB)	Soroll (dB)	Vo,max (dBµV)	C/I, ref (dB)
FI	UHF 470.00-790.00	50.00	9.00	121.00	35.00

Amplificadors de banda					
Tipus	Banda de freqüències (MHz)	Guany màxim (dB)	Soroll (dB)	Vo,max (dBµV)	C/I, ref (dB)
FM	87.50-108.00	36.00	9.00	117.00	54.00
DAB	195.00-223.00	50.00	9.00	117.00	50.00
FI	950.00-2150.00	50.00	12.50	124.00	35.00

L'equip de capçalera haurà de respectar la integritat dels serveis associats a cada canal (teletext, so estereofònic, etc.) i permetre la transmissió dels serveis digitals.

No són necessaris altres equips actius després de l'equipament de capçalera.

Característiques dels elements passius

En qualsevol punt de la xarxa es mantindran els següents valors:

Paràmetre	Banda de freqüències	
	15-694 MHz	950-2150 MHz
Impedància (W)	75	75
Pèrdua de retorn en qualsevol punt	>6	-

RITU, Escala 1

Distribuïdor i mesclador

Distribuïdor i mesclador					
Entrades	Sortides	Pèrdues (dB)		Desacoblament entre entrades (dB)	Sistema de connexió
		47-694 MHz	950-2150 MHz		
Terr, SAT1, SAT2	Terr + SAT1', Terr + SAT2'/4	2		>= 25	Connexió en 'F'



Repartidor de verticals

Repartidor de verticals			
Sortides	Pèrdues per inserció (dB)		Sistema de connexió
	47-694 MHz	950-2150 MHz	
2	4.00	5.00	Connexió en 'F'
2	4.00	5.00	Connexió en 'F'

Derivadors

Derivadors en els punts de distribució						
Tipus	Sortides	Pèrdues per derivació (dB)		Pèrdues per inserció (dB)		Sistema de connexió
		47-694 MHz	950-2150 MHz	47-694 MHz	950-2150 MHz	
2D-15 dB	2	15.00	15.00	1.60	2.00	Connexió en 'F'

Punt d'accés a usuari (PAU)

Aquest element ha de permetre la interconnexió entre qualsevol de les dues terminacions de la xarxa de dispersió ('Terr + SAT1' o 'Terr + SAT2') amb totes les bases de presa (BAT) en la xarxa interior d'usuari.

PAU/Distribuïdor					
Tipus	Tipus	Sortides	Pèrdues per inserció (dB)		
			47-694 MHz	950-2150 MHz	
	VISA F	2022900832 20/01/2022	4.00	5.00	
			4.00	5.00	

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Bases d'accés terminal (BAT)

Han de cobrir la banda de freqüències entre 47 i 2150 MHz. A més, tindran les següents característiques:

Preses d'usuari		
	47-694 MHz	950-2150 MHz
Desacoblament TV - SAT	0.6 dB	1.2 dB

Els equips que es disposin finalment en la instal·lació, qualsevol que sigui la seva marca o model, han de produir en les preses d'usuari unes atenuacions totals que no superin, en cap cas, a les calculades en aquest projecte.

El compliment d'aquests nivells serà responsabilitat de la direcció d'obra, i el seu resultat es recollirà en el corresponent quadre d'amidaments de la certificació final.

Cables

Les especificacions tècniques dels cables coaxials empleats en la instal·lació són les següents:

- Conductor central de coure, amb recobriment de polietilè cel·lular físic.
- Pantalla cinta metal·litzada i trena de coure o d'alumini.
- Coberta classe D_{ca}-sd2,d2,a2 de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció.
- Impedància característica mitjana de 75 ± 3 Ω.
- Les pèrdues de retorn, segons l'atenuació en el cable a 800 MHz ('At(800)'), seran les següents:

Pèrdues de retorn				
Tipus de cable	5-30 MHz	30-470 MHz	470-694 MHz	950-2150 MHz
At(800) < 0,18 dB/m	23	23	20	18
At(800) > 0,18 dB/m	20	20	18	16

Es presumiran conformes amb aquestes especificacions aquells cables que acreditin el compliment de les normes UNE-EN 50117-4 (per a instal·lacions interiors) i UNE-EN 50117-5 (per a instal·lacions exteriors).



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Per al càlcul de les pèrdues a través dels cables, s'han assumit els següents valors per a l'atenuació per unitat de longitud:

Atenuació del cable coaxial (dB/m)	
Tipus de cable	100 MHz
Cable coaxial tv1, de 75 Ohm, amb conductor central de acer courat i coberta exterior de PVC de 6.50 mm de diàmetre.	0.06

El cable finalment disposat en les diferents xarxes tindrà unes atenuacions que no podran ser, en cap cas, superiors a les donades en les taules anteriors, ni inferiors al 20% dels valors indicats.

Distribució dels serveis de telecomunicacions de telefonia disponible al públic (STDP) i de banda ampla (TBA)

Xarxes de cables de parells o parells trenats

Serà responsabilitat de la propietat de l'immoble el disseny i instal·lació de les xarxes de distribució, dispersió i interior d'usuari d'aquest servei.

Característiques dels cables

RITU (Escala 1)

Cables de parells trenats

Els cables de parells trenats seran, com a mínim, de 4 parells de fils conductors de coure amb aïllament individual sense apantallar Cable UTP Cat. 6, i hauran de complir les especificacions de la norma UNE-EN 50288-6-1, a més de les especificacions de la classe D_{ca}-sd2,d2,a2 de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció.

Escala 1

Cables de parells trenats

Els cables de parells trenats seran, com a mínim, de 4 parells de fils conductors de coure amb aïllament individual sense apantallar Cable UTP Cat. 6, i hauran de complir les especificacions de la norma UNE-EN 50288-6-1, a més de les especificacions de la classe D_{ca}-sd2,d2,a2 de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció.

Cable UTP Cat. 6

- Característiques tècniques
- Conductor unifilar de coure
- Aïllament de polietilè
- Colors dels parells trenats blau/blanc i blau, taronja/blanc i taronja, verd/blanc i verd, i marró/blanc i marró
- Cable UTP de 4 parells trenats de coure amb aïllament individual, sense apantallar, classe D_{ca}-sd2,d2,a2 de reacció al foc.
- Diàmetre exterior del cable: 6,2 mm
- Pes: 42 kg/km
- Radi mínim de curvatura del cable: 25 mm

Característiques elèctriques

Freqüència MHz	At,màxim dB/100 m	NEXT dB	PS- NEXT dB	ELFEXT dB	PS- ELFEXT dB	ACR dB/100 m	PS-ACR dB/100 m	Pèrdua retorn dB	de
0.772	1.6	77.5	74.5	74.1	71.1	94.8	92	0	
1	1.8	76.7	73.7	73	70	92.9	90.1	37.4	
4	3.5	72.1	69.1	67	64	82	79	35.6	
8	5	69.9	66.9	62.9	59.9	75.9	72.8	34.7	
10	6.5	69.2	66.2	61	58	73.9	70.8	34.4	
16	8.2	67.6	64.6	56.9	53.9	69.3	66.2	33.8	
25	8.8	66.2	63.2	53	20	64.5	61.3	33.6	
31.25	9.9	65.4	62.4	51.1	48.1	61.9	58.7	33.3	
62.5	14.1	61.9	58.9	45.1	42.1	53.1	49.9	33	
100	18	58.9	55.9	41	38	46.1	42.8	32.1	
155	22.7	56	53	37.2	34.2	38.5	35.1	31.5	
250	26	54.3	51.3	35	32	33.5	30.1	30.6	
350	29.2	52.9	49.9	33	30	28.8	25.4	30.4	
400	35.1	50.7	47.7	30.1	27.1	20.7	17.2		
500	38.1	49.8	46.8	29	26	16.8	13.3		

- Resistència màxima del conductor a 20°C de temperatura: 89.

- Desequilibri de resistència: 2%

- Capacitat d'operació màxima: 52 nF/km



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Hauran de complir amb les especificacions del tipus ICT+100 de la norma UNE 212001, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció, excepte els paràmetres d'atenuació i impedància característica, que compliran amb l'indicat en la taula següent:

Atenuació màxima fins a 40 Mhz	f(MHz)	0.1	0.3	0.5	0.6	1	2
	At(dB/100m)	0.81	1.15	1.45	1.85	2.1	2.95
	f(MHz)	4	10	16	20	31.25	40
	At(dB/100m)	4.3	6.5	8.2	9.2	11.8	13.7
Impedància característica	100 Ω ± 15 % de 1 a 40 MHz						
Suma de potències de paradiafonia (dB/100 m)	-59 + 15 log (f) ; 1 MHz ≤ f ≤ 40 MHz						
Suma de potències de relació de telediafonia (dB/100 m)	-55 + 20 log (f) ; 1 MHz ≤ f ≤ 40 MHz						

Característiques dels elements actius

No existeixen elements actius.

Característiques dels elements passius

RITU (Escala 1)

Panell per a la connexió de cables de parells trenats

El panell de connexió per a cables de parells trenats, en el punt d'interconnexió, allotjarà tants ports com a cables constitueixen la xarxa de distribució. Cadascun d'aquests ports tindrà un costat preparat per connectar els conductors de cable de la xarxa de distribució, i l'altre costat estarà format per un connector femella miniatura de 8 vies (RJ45) de tal forma que en aquest es permeti el connexionat dels cables de connexió de servei de la xarxa d'alimentació o dels tirantets d'interconnexió. Els connectors compliran la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric. Part 1: Requisits generals i àrees d'oficina).

El panell que allotja els ports indicats és de material plàstic o metàl·lic, permetent la fàcil inserció-extracció en els connectors i la sortida dels cables de la xarxa de distribució.

Roseta per a cables de parells trenats

El connector de la roseta de terminació dels cables de parells trenats és un connector femella miniatura de 8 vies (RJ45) amb tots els contactes connexionats. Aquest connector compleix la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric. Part 1: Requisits generals i àrees d'oficina).

Connectors per a cables de parells trenats

Les diferents branques de la xarxa interior d'usuari parteixen de l'interior del PAU equipats amb connectors mascle miniatura de 8 vies (RJ45) disposades per complir la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric. Part 1: Requisits generals i àrees d'oficina).

Les bases d'accés dels terminals estan dotades de connectors femella miniatura de 8 vies (RJ45) disposades per complir la citada norma.

Escala 1

Panell per a la connexió de cables de parells trenats

El panell de connexió per a cables de parells trenats, en el punt d'interconnexió, allotjarà tants ports com a cables constitueixen la xarxa de distribució. Cadascun d'aquests ports tindrà un costat preparat per connectar els conductors de cable de la xarxa de distribució, i l'altre costat estarà format per un connector femella miniatura de 8 vies (RJ45) de tal forma que en aquest es permeti el connexionat dels cables de connexió de servei de la xarxa d'alimentació o dels tirantets d'interconnexió. Els connectors compliran la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric. Part 1: Requisits generals i àrees d'oficina).

El panell que allotja els ports indicats és de material plàstic o metàl·lic, permetent la fàcil inserció-extracció en els connectors i la sortida dels cables de la xarxa de distribució.

Roseta per a cables de parells trenats

El connector de la roseta de terminació dels cables de parells trenats és un connector femella miniatura de 8 vies (RJ45) amb tots els contactes connexionats. Aquest connector compleix la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric. Part 1: Requisits generals i àrees d'oficina).

Connectors per a cables de parells trenats

Les diferents branques de la xarxa interior d'usuari parteixen de l'interior del PAU equipats amb connectors mascle miniatura de 8 vies (RJ45) disposades per complir la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric. Part 1: Requisits generals i àrees d'oficina).

Les bases d'accés dels terminals estan dotades de connectors femella miniatura de 8 vies (RJ45) disposades per complir la citada norma.

Xarxes de cables coaxials

Característiques dels cables

Amb caràcter general, els cables coaxials a utilitzar a les xarxes de distribució i dispersió seran dels tipus RG-6, RG-11, i RG-59.

Els cables coaxials compliran amb les especificacions de les Normes UNE-EN 50117-2-1 (Cables coaxials. Part 2-1: Especificació intermèdia per a cables utilitzats en xarxes de distribució per cable. Cables d'interior per a la connexió de sistemes funcionant entre 5 MHz i 1000 MHz) i de la Norma UNE-EN 50117-2-2 (Cables coaxials. Part 2-2: Especificació intermèdia per a cables utilitzats en xarxes de distribució cablejades. Cables de connexió de servei exterior per a sistemes operant entre 5-1000 MHz) i complint:

- Impedància característica mitjana 75 Ohms
- Conductor central d'acer recobert de coure d'acord a la Norma UNE-EN 50117-1
- Dielèctric de polietilè cel·lular físic, expandit mitjançant injecció de gas d'acord a la norma UNE-EN 50290-2-23, estant adherit al conductor central
- Pantalla formada per una trena de filferros d'alumini solapada i enganxada sobre el dielèctric
- Malla formada per una trena de filferros d'alumini, el percentatge de recobriment del qual serà superior al 75%
- Coberta externa de PVC, resistent a raigs ultraviolats per a l'exterior, classe D_{ca-sd2,d2,a2} de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció.
- Quan sigui necessari, el cable haurà d'estar dotat amb un compost antihumitat contra la corrosió, assegurant la seva estanquitat longitudinal

Els diàmetres exteriors i atenuació màxima dels cables compliran:

	RG-11	RG-6	RG-59
Diàmetre exterior (mm)	10.3 ± 0.2	7.1 ± 0.2	6.2 ± 0.2
Atenuacions	dB/100 m	dB/100 m	dB/100 m
5 MHz	1.3	1.9	2.8
862 MHz	13.5	20	24.5
Atenuació d'apantallament	Classe A segons Apartat 5.1.2.7 de les Normes UNE-EN 50117-2-1 i UNE-EN 50117-2-2		

RITU (Escala 1)

En aquest projecte, les característiques del cable coaxial que s'ha utilitzat com a referència són les següents:

Característiques del cable coaxial Cable, de 75 Ohm, amb conductor central de Acer courat i coberta exterior de PVC de 6.50 mm de diàmetre.

Cable	
Freqüència (MHz)	100
Atenuació (dB)	0.06

Característiques dels elements passius

a) Elements passius

Tots els elements passius utilitzats a la xarxa de cables coaxials tindran una impedància nominal de 75 Ohms, amb unes pèrdues de retorn superiors a 15 dB en el marge de freqüències de funcionament d'aquests que, almenys, estarà comprès entre 5 MHz i 1000 MHz, i estaran dissenyats de manera que permetin la transmissió de senyals en tots dos sentits simultàniament.

La resposta amplitud-freqüència dels derivadors complirà el que es disposa en la norma 75 (Xarxes de distribució per cable per a senyals de televisió, so i serveis interactius. Part 4: Equips passius de banda ampla utilitzats a les xarxes de distribució coaxial), tindran una directivitat superior a 15 dB, un aïllament derivació-sortida superior a 5 MHz i el seu aïllament electromagnètic complirà el que es disposa en la norma 1000 MHz (Xarxes de distribució per cable per a senyals de televisió, senyals de so i serveis interactius. Part 2: Compatibilitat electromagnètica dels dispositius).

Tots els ports dels elements passius estaran dotats amb connectors tipus F i la base d'aquests disposarà d'una ferramentà per a la fixació del dispositiu en paret. El seu disseny serà tal que assegurï l'apantallament electromagnètic i, en el cas dels elements passius d'exterior, l'estanquitat del dispositiu.

Tots els elements passius d'exterior permetran el pas i tall de corrent inclús quan la tapa estigui oberta. Aquesta tapa estarà equipada amb una junta de neoprè o de poliuretà i una malla

metàl·lica, que assegurin tant la seva estanquitat com el seu apantallament electromagnètic. Els elements passius d'interior no permetran el pas de corrent.

b) Carregues tipus F anti-violables

Cilindre format per una peça única de material d'alta resistència a la corrosió. El port d'entrada F tindrà una espiga per a la instal·lació en el port F femella del derivador. La rosca de connexió serà de 3/8-32.

c) Càrregues de terminació

La càrrega de terminació coaxial a instal·lar en tots els ports dels derivadors o distribuïdors (inclosos els de terminació de línia) que no portin connectat un cable de connexió de servei serà una càrrega de 75 Ohms de tipus F.

d) Connectors

Amb caràcter general, a la xarxa de cables coaxials s'utilitzaran connectors de tipus F universal de compressió.

e) Distribuïdor

Estarà constituït per un distribuïdor simètric de dues sortides equipades amb connectors del tipus F femella.

CONNECTOR		F	
SORTIDES		4	
BANDA		MHz	5-1000
Atenuació de distribució	5-469 MHz	dB	≤ 4
	470-862 MHz		≤ 4
	863-1000 MHz		≤ 4
Desacoblament entre sortides	5-469 MHz	dB	≥ 25
	470-1000 MHz		≥ 30



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

CONNECTOR		F	
SORTIDES		6	
BANDA		MHz	5-1000
Atenuació de distribució	5-469 MHz	dB	≤ 4
	470-862 MHz		≤ 4
	863-1000 MHz		≤ 4
Desacoblament entre sortides	5-469 MHz	dB	≥ 25
	470-1000 MHz		≥ 30

f) Bases d'Accés de Terminal

Tindran les següents característiques:

- Característiques físiques: Segons normes UNE 20523-7 (Instal·lacions d'antenes col·lectives. Caixa de presa), UNE 20523-9 (Instal·lacions d'antenes col·lectives. Prolongador) i UNE-EN 50083-2 (Xarxes de distribució per cable per a senyals de televisió, senyals de so i serveis interactius. Part 2: Compatibilitat electromagnètica dels equips).
- Impedància: 75 W
- Banda de freqüències: 86-862 MHz
- Banda de retorn: 5-65 MHz
- Pèrdues de retorn de radiodifusió sonora FM: ≥ 10 dB
- L'atenuació de connexió de les bases utilitzades és inferior o igual a 3.5 dB per TV i inferior o igual a 10 dB per a RD.

Xarxes de cables de fibra òptica

Característiques dels cables

a) Cables multifibra

El cable multifibra de fibra òptica per a distribució vertical serà preferentment de fins a 48 fibres òptiques. Les fibres òptiques que s'utilitzaran en aquest tipus de cables seran monomode del tipus G.657, categoria A2 o B3, amb baixa sensibilitat a curvatures i estan definides en la Recomanació UIT-T G.657 "Característiques de les fibres i cables òptics monomode insensibles a la pèrdua per flexió per a la xarxa d'accés". Les fibres òptiques hauran de ser compatibles amb les del tipus G.652.D, definides en la Recomanació UIT-T G.652 "Característiques de les fibres òptiques i els cables monomode".

La primera protecció de les fibres òptiques haurà d'estar acolorida de forma intensa, opaca i fàcilment distingible i identificable al llarg de la vida útil del cable, d'acord amb el següent codi de colors:

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verd	3	Blau	5	Gris	7	Marró
2	Vermell	4	Groc	6	Violeta	8	Taronja

El cable haurà de ser completament dielèctric, sense posseir cap element metàl·lic. El material de la coberta dels cables haurà de complir la classe D_{ca-sd2,d2,a2} de reacció al foc, segons el Reglament Delegat (UE) 2016/364 relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de la construcció. Les fibres òptiques estaran distribuïdes en micromòduls amb 1, 2, 4, 6 o 8 fibres. Els micromòduls seran de material termoplàstic elastòmer de polièster o similar, impregnats amb compost bloquejant de l'aigua, de fàcil pelat sense usar eines especials, i estaran acolorits segons el següent codi:

					
Micromòdul	Color	Micromòdul	Color	Micromòdul	Color
1	Verd		Blau	5	Gris
2	Vermell	4	Blanc	6	Violeta
Micromòdul	Color	Micromòdul	Color	Micromòdul	Color

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

7	Marró	9	Groc	11	Turquesa
8	Taronja	10	Rosa	12	Verd clar

El cable haurà d'estar realitzat amb suficients elements de reforç per garantir que per a una tracció de 1000 N, no es produeixen allargaments permanents de les fibres òptiques ni augments de l'atenuació. Quan sigui necessari, en els cables s'haurà de disposar sota la coberta un fil esquinçat. El diàmetre d'aquests cables estarà entorn de 8 mm i el seu radi de curvatura mínim en instal·lació haurà de ser de deu vegades el diàmetre (8 cm).

Alternativament, es podrà considerar vàlid un disseny del cable realitzat amb fibres òptiques de 900 micres individuals, en lloc de micromòduls de diverses fibres. El diàmetre d'aquests cables estarà entorn de 15 mm i el seu radi de curvatura mínim en instal·lació haurà de ser de deu vegades el diàmetre (15 cm).

Quan els cables tinguin més de 12 fibres, es repetiran els colors afegint anells de color negre cada 50 mm, 1 anell entre les fibres 13 i 24, 2 anells entre les fibres 25 i 36 i 3 anells entre les fibres 37 i 48.

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verd	3	Blau	5	Gris
2	Vermell	4	Blanc	6	Violeta
Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
7	Marró	9	Groc	11	Turquesa
8	Taronja	10	Rosa	12	Verd clar

Les característiques de les fibres òptiques dels cables multifibra de fibra òptica per a distribució horitzontal seran iguals que les indicades per al cable de distribució vertical amb el següent requisit addicional: el cable comptarà amb els elements necessaris per evitar la penetració d'aigua en aquest.

b) Cables de connexió de servei individual

1. Interior

El cable de connexió de servei òptica individual per a instal·lació en interior serà de dues fibres òptiques amb el següent codi de colors:

		Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verd	2	Vermell		

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Els cables i les fibres òptiques que incorporen seran iguals a les indicades en l'apartat A) excepte pel que fa als elements de reforç, que hauran de ser suficients per garantir que per a una tracció de 450 N, no es produeixen allargaments permanents de les fibres òptiques ni augments de l'atenuació. El seu diàmetre estarà entorn de 4 mm i el seu radi de curvatura mínim haurà de ser 5 vegades el diàmetre (2 cm).

2. Exterior

El cable de connexió de servei òptica individual per a instal·lació exterior serà de dues fibres òptiques:

Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verd	2	Vermell

Els cables i les fibres òptiques que incorporen seran iguals a les indicades en l'apartat A) excepte pel que fa als elements de reforç, que hauran de ser suficients per garantir que per a una tracció de 1000 N, no es produeixen allargaments permanents de les fibres òptiques ni augments de l'atenuació, i que el cable haurà de tenir protecció enfront dels agents climàtics i preferentment ser de color negre. El seu diàmetre estarà entorn de 5 mm i el seu radi de curvatura mínim haurà de ser 10 vegades el diàmetre (5 cm).

c) Xarxa de cables de fibra òptica

El cable de fibra òptica individual per a instal·lació en la xarxa interior d'usuari serà d'1 fibra òptica. Els cables i les fibres òptiques que incorporen seran iguals a les indicades en l'apartat 5.1.1.d.i) excepte quant als elements de reforç, que hauran de ser suficients per a garantir que per a una tracció de 450 N no es produeixen allargaments permanents de les fibres òptiques ni augments de l'atenuació. El seu diàmetre estarà entorn de 4 mm i el seu radi de curvatura mínim haurà de ser 5 vegades el diàmetre (2 cm).

Es comprovarà la continuïtat de les fibres òptiques de les xarxes de distribució i dispersió i la seva correspondència amb les etiquetes de les regletes o les branques, mitjançant un generador de senyals òptics en les longituds d'ona (1310 nm, 1460 nm i 1550 nm) a un extrem i un detector o mesurador adequat a l'altre extrem.

Les mesures es realitzaran des de les regletes de sortida de fibra òptica, situades en el registre principal òptic, fins als connectors òptics de la roseta dels PAU situada en el registre de terminació de xarxa de cada habitatge, local o estança comú.

L'atenuació òptica de la xarxa de distribució i dispersió de fibra òptica no haurà de ser superior a 2 dB en cap cas, recomanant-se que no superi 1.55 dB. L'atenuació dels cables de fibres òptiques utilitzats en la instal·lació és la següent:

Longitud d'ona	Atenuació (dB/m)
1310	0.00035
1460	0.00025
1550	0.00021

Característiques dels elements passius

a) Caixa d'interconnexió de cables de fibra òptica.

La caixa d'interconnexió de cables de fibra òptica estarà situada en el RITI o RITU, i constituirà la realització física del punt d'interconnexió i desenvoluparà les funcions de registre principal òptic. La caixa d'interconnexió de cables de fibra òptica estarà composta per dues zones o compartiments:

- Zona o compartiment de sortida per a acabar la xarxa de fibra òptica de l'edifici. Aquesta zona permetrà la col·locació en regletes de 24 o 48 connectors on s'efectuaran les

connexions amb les fibres de la xarxa de distribució de l'edifici, que al seu torn estaran acabades en els seus corresponents connectors.

- Zona o compartiment d'entrada per acabar les xarxes d'alimentació dels operadors.

- Es recomana que la caixa d'interconnexió de cables de fibra òptica sigui un armari tipus rack 19" o amb perfils normalitzats ETSI, amb unes dimensions de 600 mm d'ample x 300 mm de fons (mínim), en el qual acabin tant la xarxa de l'edifici com les xarxes dels operadors.

- Aquest armari tipus rack permetrà la fixació de safates extraïbles amb disposició frontal del panell de connectors (SC/APC). A l'interior de les safates es disposarà dels elements necessaris per a la terminació de manera independent de les fibres de la xarxa de distribució de l'edifici o de la xarxa dels diferents operadors, segons sigui procedent.

- Com a norma general, es recomana que se situï en la part superior de l'armari tipus rack les safates necessàries per a finalitzar en connectors SC/APC, en el panell d'adaptadors frontal de les safates, totes les fibres òptiques de la xarxa de distribució de l'edifici, deixant la part inferior lliure per a la fixació de safates per a la terminació de les xarxes dels operadors.

- Addicionalment, en l'armari tipus rack es disposarà espai suficient per a permetre la instal·lació d'elements de guiat, emmagatzematge i gestió dels cables que connectaran els connectors de sortida de la xarxa de l'edifici, amb els connectors d'entrada de les xarxes dels operadors, que podran materialitzar-se en forma de guia-fils o safates fixades a l'armari tipus rack per a recollir el sobrant de cable dels cables d'interconnexió.

- Es recomana reservar dins de l'armari tipus rack un espai en altura per als elements de guiat, emmagatzematge i gestió de cordons, equivalent a l'utilitzat pels panells de terminació de connectors de la xarxa de fibra òptica de l'edificació.

- En el cas que no sigui possible implementar les funcions de registre principal òptic mitjançant un únic armari tipus rack, s'hauran de situar els connectors d'entrada de tots els operadors tan a prop com sigui possible del panell de connectors de sortida de la xarxa de l'edifici, sent necessària la instal·lació d'elements de guiat, tals com canaletes o similars, que permetin la comunicació de tots dos elements mitjançant cables d'interconnexió.

Les caixes d'interconnexió de cables de fibra òptica hauran d'haver superat les proves de fred, calor seca, cicles de temperatura, humitat i boira salina, d'acord amb la part corresponent de la família de normes UNE-EN 60068-2-2:2008 (Assaigs ambientals. Part 2-2: assaigs).

Si les caixes són de material plàstic, hauran de complir la prova d'autoextinguibilitat i haver superat les proves de resistència enfront de líquids i pols d'acord amb les normes UNE 2032460529:2018 "Graus de protecció proporcionats per les envoltants (Codi IP)", on el grau de protecció exigít serà IP 3055 per a interior o IP54 per a exterior.També, hauran d'haver superat la prova d'impacte d'acord amb la norma UNE-EN 50102:1996 "Graus de protecció proporcionats per les envoltants de materials elèctrics contra els impactes mecànics externs (Codi IK)", on el grau de protecció exigít serà IK 087 (interior o exterior).

Les caixes hauran d'haver superat les proves de càrrega estàtica, flexió, càrrega axial en cables, vibració, torsió i durabilitat, d'acord amb la part corresponent en vigor de la família de normes UNE-EN 61300-2 (Dispositius d'interconnexió de fibra òptica i components passius - Assaigs bàsics i procediments de mesura. Part 2: Assaigs).

b) Caixa de segregació de cables de fibra òptica.

La caixa de segregació de fibres òptiques estarà situada en els registres secundaris, i constituirà la realització física del punt de distribució òptic. En aquest cas, les caixes de segregació seran d'interior (fins a 8 fibres òptiques).

Les caixes hauran d'haver superat les mateixes proves de fred, calor seca, cicles de temperatura, humitat i boira salina, d'autoextinguibilitat, de resistència enfront de líquids i pols, grau de protecció, i de proves de càrrega estàtica, impacte, flexió, càrrega axial en cables, vibració, torsió i durabilitat, de la mateixa forma que s'ha descrit en l'apartat 5.2.4.a).

Tots els elements de la caixa de segregació estaran dissenyats de manera que es garanteixi un radi de curvatura mínim de 15 mm en el recorregut de la fibra òptica dins de la caixa.

c) Roseta de fibra òptica.

Les rosetes hauran d'haver superat les mateixes proves de fred, calor seca, cicles de temperatura, humitat i boira salina, d'autoextingibilitat, de resistència enfront de líquids i pols, i de proves de càrrega estàtica, impacte, flexió, càrrega axial en cables, vibració, torsió i durabilitat, de la mateixa forma que s'ha descrit en l'apartat 5.2.4.a).

Quan la roseta òptica estigui equipada amb una cueta per ser empalmada a les connexions de servei de fibra òptica de la xarxa de distribució, la cueta amb connector que es vagi a posicionar en el PAU serà de fibra òptica optimitzada enfront de curvatures, del tipus G.657, categoria A2 o B3, i l'empalmament i els bucles de les fibres òptiques aniran allotjats en una caixa. Tots els elements de la caixa estaran dissenyats de manera que es garanteixi un radi de curvatura mínim de 20 mm en el recorregut de la fibra òptica dins de la caixa.

La caixa de la roseta òptica estarà dissenyada per allotjar dos connectors òptics, com a mínim, amb els seus corresponents adaptadors.

d) Connectors per a cables de fibra òptica.

Els connectors per a cables de fibra òptica seran de tipus SC/APC amb el seu corresponent adaptador, per a ser instal·lats en els panells de connexió preinstal·lats en el punt d'interconnexió del registre principal òptic i en la roseta òptica del PAU, on aniran equipats amb els corresponents adaptadors. Les característiques dels connectors òptics respondran al projecte de norma UNE-EN 50377-4-2:2015 (Conjunts de connectors i components d'interconnexió per a ser utilitzats en els sistemes de comunicació per fibra òptica).

Les característiques òptiques dels connectors òptics, en relació amb la família de normes UNE-EN 61300-2 (Dispositius d'interconnexió de fibra òptica i components passius - Assajos bàsics i procediments de mesura. Part 2: assajos), seran les següents:

Assaig	Mètode d'assaig (Inspeccions i mesures)	Requisits
Atenuació (At) enfront de connector de referència	UNE-EN 61300-3-4:2014 Mètode B	mitjana ≤ 0,30 dB màxima ≤ 0,50 dB
Atenuació (At) d'una connexió aleatòria.	UNE-EN 61300-3-34:2009	mitjana ≤ 0,30 dB màxima ≤ 0,60 dB
Pèrdua de retorn (PR)	UNE-EN 61300-3-6:20009 Mètode 1	APC ≤ 60 dB

Característiques dels empalmaments de fibra òptica de la instal·lació

No procedeix



No s'instal·len en aquest projecte

Infraestructura

Condicionants a tenir en compte per a la seva ubicació

S'ha estimat oportuna la ubicació del pericó d'entrada que s'indica en el document Plànols, ja que s'ha tingut en compte la màxima proximitat al punt d'entrada general amb la finalitat de que la canalització externa sigui de la mínima longitud possible.

No obstant l'anterior, prèviament a la confecció de l'Acta de Replanteig, es consultarà als operadors informant-los d'aquesta ubicació. En el cas que determinin justificadament una altra ubicació, es procedirà per part del director d'obra a realitzar el corresponent Annex indicant la definitiva ubicació i les variacions en la canalització externa.

Característiques dels pericons

Seran preferentment de formigó armat o d'altre material, sempre que suportin les sobrecàrregues normalitzades en cada cas i l'embranchida del terreny.

La tapa serà de formigó armat o de foneria.

Haurà de suportar les sobrecàrregues normalitzades en cada cas i l'empenta del terreny. Es presumiran conformes les tapes que compleixin l'especificat en la norma UNE-EN 124 per a la classe B 125, amb una càrrega de ruptura a 125 kN. Haurà de tenir un grau de protecció IP 55 segons EN 6059. Disposarà de tancament de seguretat i de dos punts per a estesa de cables en parets oposades a les entrades de conductes, situats a 15 cm del fons, i que suportin una tracció de 5 kN. En la tapa hauran de figurar les sigles ICT.

La seva ubicació final, objecte de la direcció d'obra, serà la prevista en el document 'Plans', tret que per raons de conveniència els operadors dels diferents serveis i el promotor proposin altra alternativa que s'avaluarà.

Característiques de les canalitzacions externa, d'enllaç, principal, secundària i interior d'usuari

Totes les canalitzacions es realitzaran amb tubs, les dimensions dels quals i nombre s'indiquen en la Memòria. Seran de material plàstic no propagador de la flama i de paret interior llisa, excepte els de la canalització interior d'usuari, que podran ser corrugats.

Com norma general, les canalitzacions haurien d'estar, com a mínim, a 10 cm de qualsevol trobada entre dos paraments.

Tots els tubs vacants estaran proveïts de guia per a facilitar l'estesa de les escomeses dels serveis de telecomunicació entrants a l'immoble. Aquesta guia serà de filferro d'acer galvanitzat de 2 mm de diàmetre o corda plàstica de 5 mm de diàmetre, sobresortint 20 cm en els extrems de cada tub.

La canalització externa inferior és subterrània. Per tant, els tubs que la componen es disposaran enterrats i embotits en un prisma de formigó des de l'arqueta fins al punt d'entrada a l'edifici.

Els tubs de la canalització d'enllaç inferior enterrada es disposen embotits en un prisma de formigó.

Les canalitzacions d'enllaç superior se subjectaran al sostre o paret mitjançant grapes o brides.

Els tubs corresponents a la canalització principal s'allotjaran en les xemeneies de ventilació previstes a aquest efecte en el projecte arquitectònic i es subjectaran mitjançant bastidors o sistema similar.

Els tubs corresponents a la canalització secundària i a la canalització interior d'usuari discorreran encastats en el sostre o la paret.

L'ocupació de totes les canalitzacions pels diferents serveis serà la indicada en els corresponents apartats de la Memòria



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NJ0ZMTc5MA==

Les principals característiques tècniques que han de complir els tubs utilitzats per a les diferents canalitzacions, en funció del tipus de muntatge emprat, seran les següents:

Propietats	DISPOSICIÓ		
	En superfície	Encastat	Soterrat
Resistència a compressió	$\geq 1250 \text{ N}$	$\geq 320 \text{ N}$	$\geq 450 \text{ N}$
Resistència a l'impacte	$\geq 2 \text{ J}$	$\geq 1 \text{ J}$, R = 320 N	Normal
		$\geq 2 \text{ J}$, R > 320 N	
Temperatura d'instal·lació i servei	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	No declarades
Conductivitat elèctrica	Aïllant	Aïllant	Aïllant
Resistència a la propagació de la flama	No propagador	No propagador	No propagador

Tots els tubs compliran els requisits establerts en la norma UNE-EN 50086.

Condicionants a tenir en compte en la distribució interior dels RIT. Instal·lació i ubicació dels diferents equips

Les dimensions dels recintes s'han indicat en apartats anteriors, i la seva ubicació està indicada en els plànols corresponents.

S'ha previst la construcció en obra dels mateixos.

Els recintes disposaran d'espais delimitats en planta per a cada tipus de servei de telecomunicació. Estaran equipats amb un sistema d'escaletes o canals horitzontals per a l'estesa dels cables necessaris. L'escaleta o canal es disposarà en tot el perímetre interior a 300 mm del sostre. Tindran una porta d'accés metàl·lica, amb obertura cap a l'exterior, i disposaran de pany amb clau comuna per als diferents usuaris autoritzats. L'accés a aquests recintes estarà controlat tant en obra com posteriorment, permetent-se l'accés només als diferents operadors, per a efectuar els treballs d'instal·lació i manteniment necessaris.

Als efectes especificats en el DB SI, els recintes de telecomunicació tindran la mateixa consideració que els locals de comptadors d'electricitat i que els quadres generals de distribució, això és, es consideraran locals de risc especial baix.

Tindran una porta d'accés metàl·lica de dimensions mínimes 180x80 cm en el cas de recintes amb accés lateral i 80x80 cm per a recintes d'accés superior o inferior, amb obertura cap a l'exterior, i disposaran de pany amb clau comuna per als diferents usuaris autoritzats. L'accés a aquests recintes estarà controlat tant en obra com posteriorment, permetent-se l'accés només als diferents operadors, per a efectuar els treballs d'instal·lació i manteniment necessaris.

Les característiques constructives comuns a tots ells, seran les següents:

Enrajolat paviment ric en que dissipa càrregues electrostàtiques.

Parets i sostre: amb capacitat portant suficient per als diferents equips de la ICT que s'hagin instal·lar.

Sistema de presa de terra: es farà segons el que es disposa en l'apartat 7.1 de l'Annex III del Reial Decret 346/2011, i tindrà les característiques generals que s'exposen a continuació.

El sistema de posada a terra en cadascun dels recintes constarà, essencialment, d'un anell interior tancat de coure, en el qual es trobarà intercalada, almenys, una barra col·lectora, també de coure i sòlida, la missió de la qual és servir com a terminal de terra dels recintes. Aquest terminal serà fàcilment accessible i de dimensions adequades, i estarà connectat directament al sistema general de terra de l'edificació en un o més punts. A ell es connectarà el conductor de protecció o d'equipotencialitat i els altres components o equips que han d'estar posats a terra regularment.

Els conductors de l'anell de terra estaran fixats a les parets dels recintes, a una altura que permeti la seva inspecció visual i la connexió dels equips. L'anell i el cable de connexió de la barra col·lectora al terminal general de terra de l'immoble estaran formats per conductors flexibles de coure d'un mínim de 25 mm² de secció. Els suports, ferraments, bastidors, safates i altres elements metàl·lics dels recintes estaran units a la terra local. Si en l'immoble existís més d'una presa de terra de protecció, haurien d'estar elèctricament unides.

S'ha previst la instal·lació d'un sistema de ventilació mecànica que permeti una renovació total de l'aire del local, almenys dues vegades a l'hora.

Per a les instal·lacions elèctriques dels recintes, s'habilitarà una canalització elèctrica directa des del Quadre de Serveis Generals de l'edificació fins a cada recinte, constituïda per cables de coure amb aïllament fins a 750 V i de 2x6 + T mm² de secció, que anirà a l'interior d'un tub de 32 mm de diàmetre mínim o canal de secció equivalent, de forma encastada o superficial. Aquesta canalització finalitzarà en el corresponent quadre de protecció, que tindrà les dimensions suficients per instal·lar al seu interior les proteccions mínimes, i una previsió per a la seva ampliació en un 50%. Aquestes proteccions mínimes s'indiquen a continuació:

Interruptor general automàtic de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Interruptor diferencial de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, intensitat de defecte 30 mA.

Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció de l'enllumenat del recinte: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 10 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció de les bases de presa de corrent del recinte: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 16 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Als recintes on se situaran els equips de capçalera, es disposarà a més dels següents elements:

Interruptor magnetotèrmic de tall omnipolar per a la protecció dels equips de capçalera de la infraestructura de radiodifusió i televisió: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal 16 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Els citats quadres de protecció se situaran el més a prop possible de les portes d'entrada, tindran tapa, i podran anar instal·lats de forma encastada o superficial. Podran ser de material plàstic no propagador de la flama o metàl·lics. Hauran de tenir un grau de protecció mínim IP 4X i IK 05. Disposaran de borns per a la connexió del cable de posada a terra.

El RITU disposarà, com a mínim, de quatre bases d'endoll amb presa de terra, amb una capacitat mínima de 16 A. Es dotaran amb cables de coure amb aïllament de 450/750 V i de 2x2,5 + T mm² de secció.

En el lloc de centralització de comptadors, haurà de preveure's espai suficient per a la col·locació d'almenys dos comptadors d'energia elèctrica per a la seva utilització per possibles companyies operadores de serveis de telecomunicació.

Així mateix, i amb la mateixa finalitat, des de la centralització de comptadors s'instal·laran almenys dues canalitzacions fins al RITU, totes elles de 32 mm de diàmetre exterior mínim.

A l'habitació de màquines de cada ascensor, caixa de mecanismes de control o espai s'instal·larà una canalització constituïda per un tub de 25 mm de diàmetre exterior mínim, que partint del registre principal del RITI (o RITU), i dotat del corresponent fil guia, acabarà en un registre de presa proveït de tapa cega.

Des del Quadre de Serveis Generals de l'edificació s'alimentaran també els serveis de telecomunicació, per a això estarà dotat amb almenys els següents elements:

Caixa per als possibles interruptors de control de potència (ICP).

Interruptor general automàtic de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, poder de tall mínim 4,5 kA.

Interruptor diferencial de tall omnipolar: Tensió nominal 230/400 Vca, intensitat nominal mínima 25 A, intensitat de defecte 30 mA.

Tants elements de seccionament com es consideri necessari.

S'habilitaran els mitjans necessaris perquè existeixi un nivell mitjà d'il·luminació de 300 lux, així com un aparell d'enllumenat d'emergència que, en qualsevol cas, complirà les prescripcions del vigent Reglament de Baixa Tensió.

El recinte disposarà de ventilació natural directa, ventilació natural forçada per mitjà de conducte vertical i aspirador estàtic, o de ventilació mecànica que permeti una renovació total de l'aire del local almenys dues vegades per hora.

Per a la identificació dels recintes de telecomunicacions, es disposarà, en un lloc visible i a una altura d'entre 1,2 i 1,8 metres, una placa d'identificació on apareixerà el nombre de registre assignat per la Prefectura Provincial d'Inspecció de Telecomunicacions a aquest projecte tècnic d'instal·lació. Aquesta placa serà de material resistent al foc i tindrà unes dimensions mínimes de 200x200 mm.

Les característiques tècniques dels materials a instal·lar en cadascun dels recintes d'instal·lacions de telecomunicacions amb els quals serà dotat l'edifici s'ajustaran a l'especificat en el Plec de Condicions d'aquest projecte.

Característiques dels registres d'enllaç, secundaris, de pas, de terminació de xarxa i de presa

Registre secundari

Els registres secundaris es podran realitzar practicant en el mur o paret de la zona comunitària de cada planta (replans) un buit de 150 mm de profunditat a una distància d'uns 300 mm del sostre en la seva part més alta. Les parets del fons i laterals haurien de quedar perfectament enlluïdes i, en la del fons, s'adaptarà una placa de material aïllant (fusta o plàstic) per a subjectar amb cargols els elements de connexió corresponents. Haurien de quedar perfectament tancats, assegurant un grau de protecció IP 33, segons EN 60529, i un grau IK 07, segons UNE 50102, amb tapa que garanteixi la solidesa i indeformabilitat del conjunt.

Les parets del fons i laterals haurien de quedar perfectament arrebossades i, en la del fons, s'adaptarà una placa de material aïllant (fusta o plàstic) per a subjectar amb cargols els elements de connexió corresponents. Haurien de quedar perfectament tancats, assegurant un grau de protecció IP 33, segons EN 60529, i un grau IK 07, segons UNE 50102, amb tapa que garanteixi la solidesa i indeformabilitat del conjunt.

Una altra possible disposició per als registres secundaris de cada planta, que serà la qual haurà d'adoptar-se per als registres secundaris del tram horitzontal de la canalització principal, és encastant en el mur o murallat, en superfície, una caixa amb la corresponent porta o tapa que tindrà un grau de protecció IP 33, segons EN 60529, i un grau IK 07, segons UNE 50102.

Els registres secundaris de cada planta, a més, haurien de disposar d'espais delimitats per a cadascun dels serveis.

Es consideraran conformes els registres secundaris de característiques equivalents als classificats anteriorment que compleixin amb la UNE EN 62208 (Envolupants buides destinades als conjunts d'aparellatge de baixa tensió. Requisits generals) o amb la UNE EN 60670-1 (Caixes i envolupants per a accessoris elèctrics en instal·lacions elèctriques fixes per a ús domèstic i anàlegs. Part 1: Requisits generals).

Registres de pas, d'acabament de la xarxa i de presa

Les característiques dels registres de terminació de xarxa i de presa d'usuari seran conformes a la norma UNE 20451. Els registres de passada seran conformes a la norma UNE 20451 o a la UNE-EN 50298. Haurien de tenir un grau de protecció IP 33, segons EN 60529, i un grau IK 05, segons UNE-EN 50102. En tots els casos estaran proveïts de tapa.

Els registres de terminació de xarxa integren tots els serveis en un únic registre. La seva ubicació s'indica en els plànols de planta i les seves dimensions són les assenyalades en el corresponent apartat de la Memòria. Els diferents registres de terminació de xarxa disposaran de les entrades necessàries per a la canalització secundària i les canalitzacions interiors d'usuari que accedeixin a ells.

Els registres de presa haurien de disposar, per a la fixació de l'element de connexió (BAT o presa d'usuari) d'almenys, dos orificis per a cargols separats entre si 6 cm. Els registres de TLCA-SAFI i RTV tindran en les seves immediateses (màxim 50 cm) una presa de corrent altern. En els registres de presa per a telefonia, això és recomanable, a fi de permetre la utilització d'equips terminals que necessitin alimentació (telèfons sense fils, contestadors, fax, etc.).

Quadres de mides

Quadres de mesures a satisfer en les preses de televisió terrestre, incloent el marge de l'espectre radioelèctric comprès entre 950 MHz i 2150 MHz

A continuació s'especifiquen les proves i mesures que ha de realitzar l'instal·lador de telecomunicacions per a verificar la bondat de la instal·lació referent a radiodifusió sonora, televisió terrenal i per satèl·lit, i telefonia disponible al públic.

Radiodifusió sonora i televisió

Els senyals distribuïts a cada presa d'usuari haurien de reunir les següents característiques:

Paràmetre	Unitats	Banda de freqüències	
		15 Mhz - 694 MHz	950 Mhz - 2150 MHz
Nivell de senyal			
AM-TV	dBµV	57 - 80	
64QAM-TV	dBµV	45 - 70	
QPSK-TV	dBµV	47 - 77	
FM	dBµV	40 - 70	
DAB Radio	dBµV	30 - 70	
COFDM-TV	dBµV	47 - 70	
 VISAT 2022900808 20/01/2022 Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php Clau de Validació: NIU2MTc5MA==			
Resposta amb àmplia freqüència en canal per als senyals:			
FM-radio, AM-TV, 64QAM-TV	dB	± 3 dB en tota la banda; ± 0,5 dB en un ample de banda de 1 MHz	

Paràmetre	Unitats	Banda de freqüències	
		15 Mhz - 694 MHz	950 Mhz - 2150 MHz
FM-TV, QPSK-TV	dB	<= 6	± 4 dB en tota la banda; ± 1,5 dB en un ample de banda de 1 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	dB	± 3 dB en tota la banda	
Resposta amplitud/freqüència en banda de la xarxa	dB	<= 16	<= 20
Relació portadora/soroll aleatori			
C/N FM	dB	>= 38	
C/N AM-TV	dB	>= 43	
C/N QPSK DVB-S	dB	> 11	
C/N QPSK DVB-S2	dB	> 12	
C/N 64QAM-TV	dB	>= 28	
C/N COFDM-DAB	dB	>= 18	
C/N COFDM-TV	dB	>= 25	
Desacoblament entre preses de diferents usuaris	dB	47-300 MHz >=38 300-694 MHz >=30	>= 20
Relació portadora/interferències a freqüència única:			
AM-TV	dB	>= 54	
64QAM-TV	dB	>= 35	
QPSK-TV	dB	>= 18	
COFDM-TV	dB	>= 30	



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Quadres de mesures de les xarxes de telecomunicacions de telefonia disponible al públic i de banda ampla

Xarxes de cables de parells o parells trenats

Les xarxes de distribució, dispersió i interior d'usuari hauran de complir els requisits especificats a les normes UNE-EN 50174-1 (Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablejat. Part 1: Especificació i assegurament de la qualitat), UNE-EN 50174-2 (Tecnologia de la informació.

Instal·lació del cablejat. Part 2: Mètodes i planificació de la instal·lació a l'interior dels edificis) i UNE-EN 50174-3 (Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablejat. Part 3: Mètodes i planificació de la instal·lació en l'exterior dels edificis) i seran certificades conformement a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablejat. Assaig de cablejats instal·lats).

Xarxes de cables coaxials

Com a requisit necessari en el compliment de la norma UNE-EN 50083-7 (Xarxes de distribució per cable per als senyals de distribució, senyals de so i serveis interactius. Part 7: Prestacions del sistema) per al senyal de televisió analògica i digital en el punt d'accés a l'usuari, es comprovarà la continuïtat i atenuació dels cables coaxials de les xarxes de distribució, dispersió i interior d'usuari, així com la identificació de les diferents branques.

Xarxes de cables de fibra òptica

Es comprovarà la continuïtat de les fibres òptiques de les xarxes de distribució i dispersió i la seva correspondència amb les etiquetes de les branques, mitjançant un generador de senyals òptics en les longituds d'ona (1310 nm, 1460 nm, 1550 nm) en un extrem i un detector o mesurador adequat en l'altre extrem.

Utilització d'elements no comuns de l'edifici o conjunt d'edificacions

No es preveu la utilització d'elements no comuns a l'immoble, excepte l'arqueta d'entrada que es situarà en la vorera que dóna accés al vestíbul, i la canalització externa, que quedarà soterrada per sota d'aquesta vorera.

Descripció dels elements i del seu ús

L'arqueta d'entrada, que se situarà en la vorera que dóna accés a l'edifici, i la canalització externa, que quedarà enterrada per sota de la citada vorera, estaran situades en la zona de domini públic i s'utilitzaran per a establir la unió entre les xarxes d'alimentació dels serveis de telecomunicació dels diferents operadors i la infraestructura comuna de telecomunicació de l'immoble.

Determinació de les servituds imposades als elements

Al no realitzar-se la instal·lació a través d'elements no comuns de l'immoble, no existiran servituds de passada a cap zona del mateix.

Estimació dels residus generats per la instal·lació de la ICT

D'acord amb el RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008), pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, es realitza una estimació dels residus procedents de la instal·lació de la Infraestructura Comuna de Telecomunicacions.

Al ser el present document un projecte bàsic, es detallarà en el projecte executiu l'impacte de residus generats al realitzar la instal·lació de telecomunicacions de l'edifici.

MD 6.1 Condicions generals

Reglament d'ICT i normes annexes

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones



Real Decreto Ley 1/1998 de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 28 de febrero de 1998
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto Ley 1/1998 por la disposición adicional sexta de la Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicaciones

Real Decreto 1890/2000, de 20 de diciembre, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 2 de diciembre de 2000

Modificat per:

Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios

Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 29 de abril de 2005

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desenvolupant per:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificat per:

Real Decreto 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

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificat per:

Orden 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

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019



Ley de Telecomunicaciones

Ley 9/2014, de 9 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de mayo de 2014

Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación

Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 24 de marzo de 2010

Desenvolupant per:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo

Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de mayo de 2010

Plan técnico nacional de la televisión digital local

Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 8 de abril de 2004

Modificat per:

Real Decreto 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

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Ley de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo

Ley 10/2005, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2005

Modificada per:

Medidas urgentes en materia de telecomunicaciones

Real Decreto 1/2009, de 23 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 24 de febrero de 2009

Derogada, excepte l'article 5 i la disposició adicional segona per:

Ley general de la comunicación audiovisual

Ley 7/2010, de 31 de marzo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 1 de abril de 2010

Reglamento general de prestación del servicio de televisión digital terrestre

Real Decreto 945/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 30 de julio de 2005

Desenvolupant per:

Reglamento técnico y de prestación de servicio de televisión digital terrestre

Orden ITC/2476/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 30 de julio de 2005



Real Decreto 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

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Reglament de Prevenció de Riscos Laborals

Veure Annexa sobre condicions de seguretat i salut.

Normativa sobre protecció contra camps electromagnètics

Connexió a terra

El sistema general de connexió a terra de l'immoble ha de tenir un valor de resistència elèctrica no superior a 10 ohms respecte a la terra llunyana.

El sistema de connexió a terra de cadascun dels recintes (RIT) constarà essencialment d'una barra col·lectora sòlida de coure, que serà fàcilment accessible i de dimensions adequades i estarà connectada directament al sistema general de terra de l'immoble en un o més punts. A ell es connectarà el conductor de protecció o de equipotencialitat i els altres components o equips que han d'estar connectats a terra regularment.

El cable de connexió de la barra col·lectora al terminal general de terra de l'immoble estarà format per conductors flexibles de coure de 25 mm² de secció. Els suports, ferramenta, bastidors, safates, etc. metàl·lics dels RIT estaran units a la terra local.

Si en l'immoble existeix més d'una connexió de terra de protecció, haurien d'estar elèctricament unides.

Interconnexions equipotencials i apantallat

Es suposa que l'immoble consta d'una xarxa d'interconnexió comuna, o general d'equipotencialitat, de tipus mallat, unida a la connexió a terra del propi immoble. Aquesta xarxa estarà també unida a les estructures, elements de reforç i altres components metàl·lics de l'immoble.

Tots els cables metàl·lics portadors de senyals de telecomunicació procedents de l'exterior de l'edifici seran apantallats, estant l'extrem de la seva pantalla connectat a terra local en un punt tan pròxim com sigui possible a la seva entrada al recinte que allotja el punt d'interconnexió i mai a més de 2 m de distància.

Accessos i cablejats

Amb la finalitat de reduir possibles diferències de potencial entre els seus recobriments metàl·lics, l'entrada dels cables de telecomunicació i d'alimentació d'energia es realitzarà a través d'accessos independents, però pròxims entre si, i pròxims també a l'entrada del cable o cables d'unió a la posada a terra de l'edifici.

Compatibilitat electromagnètica entre sistemes a l'interior dels recintes d'instal·lacions de telecomunicació

A l'ambient electromagnètic que cap esperar en els RIT, la normativa internacional (ETSI i UIT) li assigna la categoria ambiental Classe 2.

Per tant, els requisits exigibles als equipaments de telecomunicació d'un RIT amb els seus cablejats específics, per raó de l'emissió electromagnètica que generen, figuren en la norma ETS 300 386 del ETSI. El valor acceptable d'emissió de camp elèctric de l'equipament o sistema per a un ambient de classe 2 es fixa en 40 dB (V/m) dins de la gamma de 30 MHz a 230 MHz i en 47 dB (V/m) en la de 230 MHz a 1000 MHz, mesurats a 10 m de distància.

Aquests límits són d'aplicació per als RIT, encara quan només disposin en el seu interior d'elements passius.

Secret de les comunicacions

L'article 99 de la Llei 10/2004 de 2 de maig, General de Telecomunicacions, obliga als operadors que presten serveis de Telecomunicació al públic a garantir el secret de les comunicacions, tot això de conformitat amb els articles 18.3 i 55.2 de la Constitució Espanyola.

Atès que en aquest projecte s'han dissenyat xarxes de comunicacions de Telefonia Disponible al Públic, s'haurien d'adoptar les mesures tècniques precises per a complir la Normativa vigent en funció de les característiques de la infraestructura utilitzada.

En el moment de la redacció d'aquest Projecte, la Normativa vigent és el R.D. 346/2011 d'11 de Març, havent-se dissenyat la infraestructura conforma a aquest R.D. Totes les xarxes de telecomunicació recorren per tubs o canals tancats, de manera que en tot el seu recorregut no és possible l'accés als cables que les suporten, i els registres principals dels diferents operadors estaran dotats de panys amb clau per a evitar manipulacions no autoritzades dels mateixos, romanent les claus en possessió de la propietat de l'immoble o del president de la comunitat.

Normativa sobre gestió de residus

Serà detallada en l'apartat de gestió de residus del projecte executiu.

Normativa en matèria de protecció contra incendis

DB-SI Seguridad en caso de incendio

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SI.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Anulado el párrafo segundo de la definición de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia del documento SI del Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Documento de apoyo

DA DB-SI/1 Justificación de la puesta en obra de productos de construcción en cuanto a sus características de comportamiento ante el fuego

Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas

Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Junio 2011

Documento de apoyo:

DA DB-SI/2 Normas de ensayo y clasificación de las puertas resistentes al fuego y sus herrajes y mecanismos de apertura

Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo

Abril 2012

Documento de apoyo:

DA DB-SI/3 Mantenimiento de puertas peatonales con funciones de protección contra incendios reguladas por el DB SI

Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas

Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Junio 2011

Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 14 de diciembre de 1993

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre

B.O.E.: 7 de mayo de 1994

Desenvolupant per:

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo

Orden de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 28 de abril de 1998

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010



Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 17 de diciembre de 2004

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre

B.O.E.: 5 de marzo de 2005

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de noviembre de 2013

Orden 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

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Tots els materials detallats en el plec de condicions per a l'execució de la instal·lació d'ICT de l'edifici objecte d'aquest projecte, compleixen amb els requisits sobre seguretat contra incendis establerts al Document Bàsic DB-SI del Codi Tècnic de l'Edificació, en particular:

- La resistència al foc requerida als elements de compartimentació d'incendis s'ha de mantenir en els punts en els quals aquests elements són travessats per elements de la instal·lació tals com les canalitzacions, d'acord amb l'establert a l'article SI 1 (propagació interior), apartat 3, del Document Bàsic DB-SI del Codi Tècnic de l'Edificació.
- Als efectes especificats al Document Bàsic DB-SI, els recintes de telecomunicació, excepte els modulars, tindran la mateixa consideració que els locals de comptadors d'electricitat i que els quadres generals de distribució.
- Quan la canalització principal estigui formada per conductes d'obra de fàbrica, les seves parets hauran de tenir una resistència al foc mínima EI 120. En aquests casos, i per evitar la caiguda d'objectes i propagació de les flames, es disposaran elements tallafocs com a mínim cada tres plantes.
- Quan la canalització principal estigui formada per conductes d'obra, les tapes o portes de registre secundari tindran una resistència al foc mínima EI 30.

Plec de condicions de compliment de normes de la Comunitat Autònoma

En la Comunitat Autònoma de Catalunya on es troba l'edifici objecte d'aquest Projecte no existeix cap norma que li pugui afectar.

Plec de condicions de compliment de normes de les Ordenances Municipals

En l'Ajuntament on es troba l'edifici objecte d'aquest Projecte no existeix cap Norma o Ordenança que no s'hagi tinguda en consideració al redactar aquest Projecte Tècnic de ICT.

MD 7 PRESSUPOST I MEDICIONS

MD 7.1 Resum de pressupost

Projecte: TELECOS

Capítol	Import
Capítol 1 INFRAESTRUCTURA COMÚ DE TELECOMUNICACIONS (ICT)	2.559,65
Capítol 1.1 FORMACIÓ DE PASSOS D'INSTAL·LACIONS	423,72
Capítol 1.2 INSTAL·LACIONS INTERIORS D'INFRAESTRUCTURA COMÚ DE TELECOMUNICACIONS (ICT)	216,45
Capítol 1.3 REGISTRES PRINCIPALS	254,39
Capítol 1.4 REGISTRES DE TERMINACIÓ DE XARXA	389,62
Capítol 1.5 PUNTS D'ACCES A USUARI	96,53
Capítol 1.6 ARMARIS METAL·LICS PER A RECINTE D'INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS	1.178,94
Capítol 2 ANTENES DE TV	1.475,13
Capítol 2.1 ELEMENTS PER A CAPTACIÓ DE SENYAL	143,39
Capítol 2.2 EQUIPS D'AMPLIFICACIÓ	1.057,52
Capítol 2.3 CAIXES DE DERIVACIÓ	73,14
Capítol 2.4 PRESES DE SENYAL	28,70
Capítol 2.5 ELEMENTS AUXILIARS PER A ANTENES DE TV	172,38
Capítol 3 INTERCOMUNICACIÓ EN AUDIO I VIDEO	8.897,05
Capítol 3.1 EQUIPS D'ALIMENTACIÓ	104,41
Capítol 3.2 EQUIPS D'INTERCOMUNICACIÓ PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCAT	392,06
Capítol 3.3 EQUIPS D'INTERCOMUNICACIÓ PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA	115,37
Capítol 3.4 APARELLS D'USUARI	401,66
Capítol 3.5 CAIXES DE DERIVACIÓ	841,12
Capítol 3.6 CABLES	1.756,80



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Capítol 3.7 INSTAL·LACIONS D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP	5.285,63
Capítol 3.7.1 INTERCOMUNICADOR PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCAT	2.236,58
Capítol 3.7.2 CENTRALETA PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA	958,28
Capítol 3.7.3 INTERFÍCIE PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA	1.098,17
Capítol 3.7.4 FONT D'ALIMENTACIÓ PER A SISTEMES D'INTERCOMUNICACIÓ IP/SIP, COL·LOCADA	992,60
Capítol 4 CABLES PER A TRANSMISSIÓ DE SENYAL	7.620,14
Capítol 4.1 CABLES COAXIALS	1.091,74
Capítol 4.2 CABLES DE TELEFONIA AMB CONDUCTORS DE COURE	374,00
Capítol 4.3 CABLES DE FIBRA ÒPTICA	1.176,40
Capítol 4.4 UNIONS PER A CABLES DE FIBRA ÒPTICA	4.978,00
Capítol 4.4.1 UNIÓ DE FIBRA ÒPTICA	4.978,00
Capítol 5 INSTAL·LACIONS TELEFÒNIQUES	1.187,46
Capítol 5.1 CENTRALETES TELEFÒNIQUES	536,23
Capítol 5.1.1 CENTRALETA TELEFÒNICA, COL·LOCADA	536,23
Capítol 5.2 TELÈFONS	277,55
Capítol 5.2.1 TELÈFON, COL·LOCAT	277,55
Capítol 5.3 PRESES DE SENYAL TELEFÒNICA	373,68
Capítol 6 SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES	3.775,36
Capítol 6.1 ELEMENTS DE CONNEXIÓ PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES	792,72
Capítol 6.2 ARMARIS TIPUS RACK PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES	862,55
Capítol 6.3 EQUIPS D'INTERCOMUNICACIÓ PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE DADES	2.120,09
Capítol 6.4 EQUIPS D'INTERCOMUNICACIÓ PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE DADES, COL·LOCAT	2.120,09
Capítol 7 TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT BAIXA	1.960,74
Pressupost d'execució material	27.475,53



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

13% de despeses generals	3.571,82
6% de benefici industrial	1.648,53
Suma	32.695,88
21% IVA	6.866,13
Pressupost d'execució per contracta	39.562,01

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de TRENTA-NOU MIL CINC-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB U CÈNTIM.

MD 7.2 Pressupost i medicions

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
1.1.- FORMACIÓ DE PASSOS D'INSTAL·LACIONS					
1.1.1	M3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot			
Total m3			3,000	75,36	226,08
1.1.2	U	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre alleugerit, de 5 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària			
Total u			27,000	7,32	197,64
Total subcapítol 1.1.- FORMACIÓ DE PASSOS D'INSTAL·LACIONS:					423,72
1.2.- INSTAL·LACIONS INTERIORS D'INFRAESTRUCTURA COMÚ DE TELECOMUNICACIONS (ICT)					
1.2.1	U	Caixa de registre d'enllaç per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat amb aïllament interior i amb porta de planxa d'acer lacat, de 500x500x150 mm, encastada			
Total u			1,000	103,64	103,64
1.2.2	U	Registre d'accés per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat i porta de planxa d'acer lacat de 400x600x100 mm, encastat			
Total u			1,000	112,81	112,81
Total subcapítol 1.2.- INSTAL·LACIONS INTERIORS D'INFRAESTRUCTURA COMÚ DE TELECOMUNICACIONS (ICT):					216,45
1.3.- REGISTRES PRINCIPALS					

1.3.1	U	Registre principal per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat i porta de planxa d'acer lacat, amb placa de muntatge de fusta hidrofugada, de 800x600x300 mm, muntat superficialment			
Total u			1,000	254,39	254,39
Total subcapítol 1.3.- REGISTRES PRINCIPALS:					254,39
1.4.- REGISTRES DE TERMINACIÓ DE XARXA					
1.4.1	U	Caixa per a registre de terminació de xarxa per a instal·lacions d'ICT, per a encastar, amb base de material plàstic i tapa aïllant, de 300x500x80 mm i encastada			
Total u			7,000	55,66	389,62
Total subcapítol 1.4.- REGISTRES DE TERMINACIÓ DE XARXA:					389,62

1.5.- PUNTS D'ACCES A USUARI

1.5.1	U	Punt simple de terminació de xarxa, per a una línia telefònica, fixat mecànicament			
Total u			7,000	13,79	96,53
Total subcapítol 1.5.- PUNTS D'ACCES A USUARI:					96,53

1.6.- ARMARIS METAL·LICS PER A RECINTE D'INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS

1.6.1	U	Armari per a recinte d'instal·lacions de telecomunicacions modular (RITM), de construcció desmuntable, amb cos de planxa d'acer lacat i 2 portes de planxa d'acer lacat, amb placa de muntatge de fusta hidrofugada, de 2000x1500x500 mm, muntat sobre el paviment, inclosos tots els accessoris necessaris per al muntatge			
Total u			1,000	1.178,94	1.178,94
Total subcapítol 1.6.- ARMARIS METAL·LICS PER A RECINTE D'INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS:					1.178,94

Total pressupost parcial nº 1 INFRAESTRUCTURA COMÚ DE TELECOMUNICACIONS (ICT) : 2.559,65

2.1.- ELEMENTS PER A CAPTACIÓ DE SENYAL

2.1.1	U	Antena receptora de televisió digital terrestre (antena UHF), banda de freqüències de 470 a 790 MHz (canals 21 a 60), guany 18 dB, d'alumini i plàstic ASA, fixada mecànicament			
Total u			1,000	58,54	58,54
2.1.2	U	Antena parabòlica de focus desplaçat (offset), muntatge fix, d'acer galvanitzat amb revestiment de pintura epoxi de 70 cm de diàmetre, inclòs el braç de suport del LNB i un LNB de tipus universal de 4 sortides, fixada mecànicament			
Total u			1,000	84,85	84,85
Total subcapítol 2.1.- ELEMENTS PER A CAPTACIÓ DE SENYAL:					143,39

2.2.- EQUIPS D'AMPLIFICACIÓ

2.2.1	U	Equip de capçalera format per 11 amplificadors UHF i amplificador FM , amb 40 dB de guany			

Total u		1,000	1.057,52	1.057,52
Total subcapítol 2.2.- EQUIPS D'AMPLIFICACIÓ:				1.057,52

2.3.- CAIXES DE DERIVACIÓ

2.3.1	U	Caixa de derivació amb 1 derivació, de base metàl·lica i envoltant de material plàstic, muntada superficialment		
Total u		2,000	36,57	73,14
Total subcapítol 2.3.- CAIXES DE DERIVACIÓ:				73,14

2.4.- PRESES DE SENYAL

2.4.1	U	Presa de senyal de TV-FM de derivació única, de tipus universal, amb tapa, de preu econòmic, encastada		
Total u		2,000	14,35	28,70
Total subcapítol 2.4.- PRESES DE SENYAL:				28,70

2.5.- ELEMENTS AUXILIARS PER A ANTENES DE TV

2.5.1	U	Pal d'acer galvanitzat de 2,5 m d'alçària, de 35 mm de diàmetre i 1,5 mm de gruix, fixat a la teulada, incloses les peces especials de fixació		
Total u		2,000	86,19	172,38
Total subcapítol 2.5.- ELEMENTS AUXILIARS PER A ANTENES DE TV:				172,38
Total pressupost parcial nº 2 ANTENES DE TV :				1.475,13

3.1.- EQUIPS D'ALIMENTACIÓ

3.1.1	U	Alimentador per a instal·lació d'intercomunicador audio per a sistema 2 fils i placa de carrer amb pulsadors, per a una tensió de 230 V, per a muntar en paret o carril DIN, col·locat		
Total u		1,000	104,41	104,41
Total subcapítol 3.1.- EQUIPS D'ALIMENTACIÓ:				104,41

3.2.- PLAQUES D'INTERFONIA

3.2.1	U	Placa de carrer sistema 2 fils amb 1 pulsador , equipada amb intercomunicador audio, amb secret de conversació, servei a un accés, muntada superficialment		
Total u		1,000	392,06	392,06
Total subcapítol 3.2.- PLAQUES D'INTERFONIA:				392,06



3.3.- OBREPORTES ELÈCTRICS
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

3.3.1	U	Obreportes elèctric d'accionament normal per a sistemes digitals o 2 fils sense palanca de desbloqueig, col·locat encastat		
Total u		1,000	115,37	115,37
Total subcapítol 3.3.- OBREPORTES ELÈCTRICS:				115,37

3.4.- APARELLS D'USUARI

3.4.1	U	Telèfon per a sistema audio 2 fils, per a instal·lació mural i fabricat en ABS , amb trucada electrònica , amb secret de conversació i dos pulsadors per a obertura i addicional, col·locat		
Total u		7,000	57,38	401,66
Total subcapítol 3.4.- APARELLS D'USUARI:				401,66

3.5.- CAIXES DE DERIVACIÓ

3.5.1	U	Derivador de comunicació audio amb sistema 2 fils per a distribució en planta amb 1 sortida de derivació i una sortida de pas, col·locat		
Total u		7,000	42,11	294,77
3.5.2	U	Distribuidor de comunicació audio amb sistema 2 fils per a distribució en muntants fins a 4 derivacions, col·locat		
Total u		7,000	78,05	546,35
Total subcapítol 3.5.- CAIXES DE DERIVACIÓ:				841,12

3.6.- CABLES

3.6.1	M	Cable per a transmissió telefònica, de 8 parells de cables de secció 0,51 mm2 cada un i col·locat en tub		
Total m		240,000	7,32	1.756,80
Total subcapítol 3.6.- CABLES:				1.756,80

3.7.- INSTAL·LACIONS D'INTERCOMUNICACIÓ AMP PROTOCOL IP/SIP

3.7.1.- INTERCOMUNICADOR PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCAT

3.7.1.1	U	Intercomunicador antivandalic d'intempèrie amb protocol SIP, amb placa frontal d'acer, pulsador metàl·lic i reixeta interior protectora d'altaveu i micròfon, àudio bidireccional full duplex amb cancel·lació de ressò acústic i reducció de soroll, alimentació PoE, grau de protecció IP 67, alimentació 5 V cc, LED indicador de trucada activa, control remot d'obertura de porta, encastat en caixa metàl·lica		
Total u		1,000	571,70	571,70

3.7.1.2	U	Telèfon IP/SIP per funcionar com a estació màster d'intercomunicadors, amb pantalla LCD de 132x64 punts, alimentació PoE o alimentació de 5 V cc, per a la gestió de fins a 3 comptes SIP, mans lliures, so HD, recepció i enviament de SMS, presa RJ11 per a auricular, 4 tecles de navegació i 12 tecles de funció programables per a missatgeria, agenda descarregable fins a 300 contactes i polítons per al timbre, trucada en espera, desviament transferència i rebuig, col·locat		
Total u		7,000	237,84	1.664,88



3.7.2.- CENTRALETA PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

3.7.2.- CENTRALETA PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA

3.7.2.1	U	Centraleta IP/SIP per a 100 extensions d'usuari com a màxim, capacitat de fins a 20 trucades concurrents, memòria interna de 256 MB ampliable a 4 GB mitjançant targeta SD card, alimentació elèctrica de 230 V, format de sobretaula		

Total u		1,000	958,28	958,28
Total subcapítol 3.7.2.- CENTRALETA PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA:				958,28
3.7.3.- INTERFÍCIE PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA				
3.7.3.1	U	Electrònica d'intercomunicador SIP amb altaveu, micròfon i polsador, per integració mecànica en ascensors, caixers o barreres, àudio bidireccional full duplex amb cancel·lació d'eco acústic i reducció de soroll, actualització de firmware i configuració remota a través de servidor web, alimentació 5 V CC o PoE, connectors per a led indicador de trucada activa, segon polsador i control remot per a obertura de porta, col·locat en caixa metàl·lica, col·locat		
Total u		1,000	518,43	518,43
3.7.3.2	U	Interfície d'àudio IP/SIP, possibilitat d'alimentació local 5 V cc o PoE, per a la connexió a la xarxa de dades de micròfons, etapes de potència i intercomunicadors, sortida d'àudio directa per altaveus, sortida AUX 0 dB i micròfon -60 dB, col·locada		
Total u		1,000	579,74	579,74
Total subcapítol 3.7.3.- INTERFÍCIE PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA:				1.098,17
3.7.4.- FONT D'ALIMENTACIÓ PER A SISTEMES D'INTERCOMUNICACIÓ IP/SIP, COL·LOCADA				
3.7.4.1	U	Font d'alimentació de 5 V cc i 2 A per a equips IP/SIP, col·locada		
Total u		1,000	47,21	47,21
3.7.4.2	U	Mòdul de potència que incorpora una etapa digital classe D amb sortida d'altaveus per a línia de 100 V, control de volum, circuits de protecció contra pics, curtcircuits, sobreescalfament i sobrecàrrega, i indicadors ledd'alimentació i protecció, amb connexió IP/SIP i sortida addicional d'àudio de 0 dB, alimentació elèctrica 230 V, col·locat		
Total u		1,000	945,39	945,39
Total subcapítol 3.7.4.- FONT D'ALIMENTACIÓ PER A SISTEMES D'INTERCOMUNICACIÓ IP/SIP, COL·LOCADA:				992,60
Total subcapítol 3.7.- INSTAL·LACIONS D'INTERCOMUNICACIÓ AMP PROTOCOL IP/SIP:				5.285,63
Total pressupost parcial nº 3 INTERCOMUNICACIÓ EN AUDIO I VIDEO :				8.897,05

4.1.- CABLES COAXIALS

4.1.1	M	Cable coaxial de designació RG11 A/U amb conductor de coure flexible, aïllament de polietilè, pantalla amb trena de coure amb cobertura igual o superior al 95% i coberta de poliolefina termoplàstica lliure d'halògens, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una impedància de 75 Ohm, col·locat en tub		
Total m		442,000	2,47	1.091,74
Total subcapítol 4.1.- CABLES COAXIALS:				1.091,74

4.2.- CABLES DE TELEFONIA AMB CONDUCTORS DE COURE

4.2.1	M	Cable de parells per a instal·lacions telefòniques, de 2 parells, per a instal·lació interior, aïllament de polietilè i coberta de PVC, conductor de coure rígid de 0,51 mm de diàmetre, amb presa de terra, col·locat en tub		
Total m		340,000	1,10	374,00
Total subcapítol 4.2.- CABLES DE TELEFONIA AMB CONDUCTORS DE COURE:				374,00
4.3.- CABLES DE FIBRA ÒPTICA				
4.3.1	M	Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 2 fibres del tipus multimode 50/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, instal·lat		
Total m		340,000	3,46	1.176,40
Total subcapítol 4.3.- CABLES DE FIBRA ÒPTICA:				1.176,40
4.4.- UNIONS PER A CABLES DE FIBRA ÒPTICA				
4.4.1.- UNIÓ DE FIBRA ÒPTICA				
4.4.1.1	U	Cable de xarxa de fibra òptica amb fibra multimode 50/125, amb connector ST simplex a un extrem i l'altre soldat, de 2 m de llargària, instal·lat		
Total u		380,000	13,10	4.978,00
Total subcapítol 4.4.1.- UNIÓ DE FIBRA ÒPTICA:				4.978,00
Total subcapítol 4.4.- UNIONS PER A CABLES DE FIBRA ÒPTICA:				4.978,00
Total pressupost parcial nº 4 CABLES PER A TRANSMISSIÓ DE SENYAL :				7.620,14
5.1.- CENTRALETES TELEFÒNIQUES				
5.1.1.- CENTRALETA TELEFÒNICA, COL·LOCADA				
5.1.1.1	U	Centraleta telefònica per a 2 línies exteriors i 8 extensions, amb selecció del tipus de marcació i col·locada mural		
Total u		1,000	536,23	536,23
Total subcapítol 5.1.1.- CENTRALETA TELEFÒNICA, COL·LOCADA:				536,23
Total subcapítol 5.1.- CENTRALETES TELEFÒNIQUES:				536,23
5.2.- TELÈFONS				
5.2.1.- TELÈFON COL·LOCAT				
5.2.1.1	U	Telèfon analògic de sobretaula, amb so regulable, capacitat per a funcionament en centralita, connector tipus RJ12, col·locat		
Total u		7,000	39,65	277,55
Total subcapítol 5.2.1.- TELÈFON, COL·LOCAT:				277,55
Total subcapítol 5.2.- TELÈFONS:				277,55

5.3.- PRESES DE SENYAL TELEFÒNICA

5.3.1	U	Presa de senyal telefònica de tipus universal, amb connector RJ11 simple, connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, de preu alt, encastrada			
			Total u	27,000	13,84
					373,68
			Total subcapítol 5.3.- PRESES DE SENYAL TELEFÒNICA:		373,68
			Total pressupost parcial nº 5 INSTAL·LACIONS TELEFÒNIQUES :		1.187,46

6.1.- ELEMENTS DE CONNEXIÓ PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES

6.1.1	U	Connector per a transmissió de veu i dades, del tipus RJ45, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, muntat sobre suport de mòdul estret			
			Total u	27,000	12,40
					334,80
6.1.2	U	Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 simple, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, preu alt, encastrada			
			Total u	27,000	16,96
					457,92
			Total subcapítol 6.1.- ELEMENTS DE CONNEXIÓ PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES:		792,72

6.2.- ARMARIS TIPUS RACK PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES

6.2.1	U	Armari metàl·lic amb bastidor tipus rack 19", de 24 unitats d'alçària, de 1200 x 800 x 800 mm (alçària x amplària x fondària), d'1 compartiment, amb 1 porta de vidre securitzat amb pany i clau, amb panells laterals i estructura desmuntable, col·locat			
			Total u	1,000	862,55
					862,55
			Total subcapítol 6.2.- ARMARIS TIPUS RACK PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES:		862,55

6.3.- EQUIPS ELECTRÒNICS PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE DADES

6.3.1.- EQUIP ELECTRÒNIC PER A TRANSMISSIÓ DE DADES, COL·LOCAT

6.3.1.1	U	Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat			
			Total u	1,000	228,29
					228,29
6.3.1.2	U	Encaminador (router) d'1port ADSL i 4 ports 10/100/1000 Mbps, compatible ADSL 2+, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat			
			Total u	1,000	127,35
					127,35
6.3.1.3	U	Adaptador de xarxa 10/100/1000 Mbps amb conector RJ 45 i bus PCI-E, instal·lat			
			Total u	7,000	27,58
					193,06
6.3.1.4	U	Adaptador de xarxa per a mòdul transceptor SFP fibra òptica 10Gigabit Ethernet i bus PCI-E instal·lat			
			Total u	7,000	66,62
					466,34

6.3.1.5	U	FireWall per el control del trànsit de les diferents VLAN's i internet, equipat amb 3 ports RJ45 1000 Base T, 5 clients IPSec VPN, i funcions d'antivirus, antispam, antiphishing i filtrat web, instal·lat			
			Total u	1,000	1.105,05
					1.105,05
			Total subcapítol 6.3.1.- EQUIP ELECTRÒNIC PER A TRANSMISSIÓ DE DADES, COL·LOCAT:		2.120,09
			Total subcapítol 6.3.- EQUIPS ELECTRÒNICS PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE DADES:		2.120,09

Total pressupost parcial nº 6 SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES :

3.775,36

7.1	M	Tub de polietilè de designació PE 40, de 20 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 11, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mig, utilitzant accessoris de plàstic, i col·locat superficialment			
			Total m	487,000	3,42
					1.665,54
7.2	M	Tub de polietilè de designació PE 40, de 63 mm de diàmetre nominal, de 4 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mig, utilitzant accessoris de plàstic, i col·locat al fons de la rasa			
			Total m	30,000	9,84
					295,20
			Total pressupost parcial nº 7 TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT BAIXA :		1.960,74

Pressupost d'execució material

1 INFRAESTRUCTURA COMÚ DE TELECOMUNICACIONS (ICT)		2.559,65
1.1.- FORMACIÓ DE PASSOS D'INSTAL·LACIONS		423,72
1.2.- INSTAL·LACIONS INTERIORS D'INFRAESTRUCTURA COMÚ DE TELECOMUNICACIONS (ICT)		216,45
1.3.- REGISTRES PRINCIPALS		254,39
1.4.- REGISTRES DE TERMINACIÓ DE XARXA		389,62
1.5.- PUNTS D'ACCES A USUARI		96,53
1.6.- ARMARIS METÀL·LICS PER A RECINTE D'INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS		1.178,94
2 ANTENES DE TV		1.475,13
2.1.- ELEMENTS PER A CAPTACIÓ DE SENYAL		143,39
2.2.- EQUIPS D'AMPLIFICACIÓ DE SENYAL		1.057,52
2.3.- CANALS DE DERIVACIÓ DE SENYAL		73,14
2.4.- PRESSIÓ DE SENYAL		28,70
2.5.- ELEMENTS AUXILIARS PER A ANTENES DE TV		172,38
3 INTERCOMUNICACIÓ EN AUDIO I VIDEO		8.897,05

3.1.- EQUIPS D'ALIMENTACIÓ	104,41
3.2.- PLAQUES D'INTERFONIA	392,06
3.3.- OBREPORTES ELÈCTRICS	115,37
3.4.- APARELLS D'USUARI	401,66
3.5.- CAIXES DE DERIVACIÓ	841,12
3.6.- CABLES	1.756,80
3.7.- INSTAL·LACIONS D'INTERCOMUNICACIÓ AMP PROTOCOL IP/SIP	5.285,63
3.7.1.- INTERCOMUNICADOR PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCAT	2.236,58
3.7.2.- CENTRALETA PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA	958,28
3.7.3.- INTERFÍCIE PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA	1.098,17
3.7.4.- FONT D'ALIMENTACIÓ PER A SISTEMES D'INTERCOMUNICACIÓ IP/SIP, COL·LOCADA	992,60
4 CABLES PER A TRANSMISSIÓ DE SENYAL	7.620,14
4.1.- CABLES COAXIALS	1.091,74
4.2.- CABLES DE TELEFONIA AMB CONDUCTORS DE COURE	374,00
4.3.- CABLES DE FIBRA ÒPTICA	1.176,40
4.4.- UNIONS PER A CABLES DE FIBRA ÒPTICA	4.978,00
4.4.1.- UNIÓ DE FIBRA ÒPTICA	4.978,00
5 INSTAL·LACIONS TELEFÒNIQUES	1.187,46
5.1.- CENTRALETES TELEFÒNIQUES	536,23
5.1.1.- CENTRALETA TELEFÒNICA, COL·LOCADA	536,23
5.2.- TELÈFONS	277,55
5.2.1.- TELÈFON COL·LOCAT	277,55
5.3.- Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php Clau de Validació: NJU2MTc5MA==	373,68
6 SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES	3.775,36
6.1.- ELEMENTS DE CONNEXIÓ PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES	792,72

6.2.- ARMARIS TIPUS RACK PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES	862,55
6.3.- EQUIPS ELECTRÒNICS PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE DADES	2.120,09
6.3.1.- EQUIP ELECTRÒNIC PER A TRANSMISSIÓ DE DADES, COL·LOCAT	2.120,09
7 TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT BAIXA	1.960,74
Total	27.475,53

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de VINT-I-SET MIL QUATRE-CENTS SETANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS.

MD 7.3 Justificació de preus

Nº Codi	U	Descripció	Total	
1 INFRAESTRUCTURA COMÚ DE TELECOMUNICACIONS (ICT)				
1.1 FORMACIÓ DE PASSOS D'INSTAL·LACIONS				
1.1.1 E31521G3	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot		
A0140000	0,440 h	Manobre	20,46	9,00
B064300C	1,100 m3	Formigó HM-20/P/20/I, >=200kg/m3 ciment	60,33	66,36
Preu total per m3 .				75,36
1.1.2 EY031000	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre alleugerit, de 5 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària		
A0150000	0,250 h	Manobre especialista	21,15	5,29
C200H000	0,250 h	Màquina taladr.diamant refrig.aigua forats 5-20cm	8,12	2,03
Preu total per u .				7,32
1.2 INSTAL·LACIONS INTERIORS D'INFRAESTRUCTURA COMÚ DE TELECOMUNICACIONS (ICT)				
1.2.1 EPD11142	u	Caixa de registre d'enllaç per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat amb aïllament interior i amb porta de planxa d'acer lacat, de 500x500x150 mm, encastrada		
A012M000	0,300 h	Oficial 1a muntador	25,32	7,60
A013M000	0,300 h	Ajudant muntador	21,75	6,53
BPD11140	1,000 u	Caixa reg.enllaç ICT,cos planx.ac.lac.+porta planx.ac.lac.,500x500x150 mm,p/munt.superf./encastar	89,51	89,51

Preu total per u .				103,64
1.2.2 EPD1E1A2	u	Registre d'accés per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat i porta de planxa d'acer lacat, de 400x600x300 mm, encastat		
A012M000	0,300 h	Oficial 1a muntador	25,32	7,60
A013M000	0,300 h	Ajudant muntador	21,75	6,53
BPD1E1A0	1,000 u	Registre accés ICT,cos planx.ac.lac.+porta planx.ac.lac.,400x600x300 mm,p/munt.superf./encastar	98,68	98,68
Preu total per u .				112,81

1.3 REGISTRES PRINCIPALS

1.3.1 EPD211H1	u	Registre principal per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat i porta de planxa d'acer lacat, amb placa de muntatge de fusta hidrofugada, de 800x600x300 mm, muntat superficialment		
A012M000	0,350 h	Oficial 1a muntador	25,32	8,86
A013M000	0,350 h	Ajudant muntador	21,75	7,61
BPD211H0	1,000 u	Reg.pral.ICT,planx.ac.lac.,placa munt. fusta hidrof.,800x600x300 mm,p/munt.superf.	237,92	237,92
Preu total per u .				254,39

1.4 REGISTRES DE TERMINACIÓ DE XARXA

1.4.1 EPD5A040	u	Caixa per a registre de terminació de xarxa per a instal·lacions d'ICT, per a encastar, amb base de material plàstic i tapa aïllant, de 300x500x80 mm i encastada		
A012M000	0,600 h	Oficial 1a muntador	25,32	15,19
A013M000	0,600 h	Ajudant muntador	21,75	13,05
BPD5A040	1,000 u	Caixa p/reg.term.xarx.ICT,p/encastar,base plàstic+tapa aïlla.,300x500x80mm	27,42	27,42
Preu total per u .				55,66

1.5 PUNTS D'ACCES A USUARI

1.5.1 EPD6111M	u	Punt simple de terminació de xarxa, per a una línia telefònica, fixat mecànicament		
A012M000	0,100 h	Oficial 1a muntador	25,32	2,53
A013M000	0,100 h	Ajudant muntador	21,75	2,18
BPD6111M	1,000 u	Punt termin.xarxa,p/1lín.telf.,p/fix.mecàn.	9,08	9,08
Preu total per u .				13,79

1.6 ARMARIS METAL·LICS PER A RECINTE D'INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS

1.6.1 EPD71BK5	u	Armari per a recinte d'instal·lacions de telecomunicacions modular (RITM), de construcció desmuntable, amb cos de planxa d'acer lacat i 2 portes de planxa d'acer lacat, amb placa de muntatge de fusta hidrofugada, de 2000x1500x500 mm, muntat sobre el paviment, inclosos tots els accessoris necessaris per al muntatge		
A012M000	1,200 h	Oficial 1a muntador	25,32	30,38
A013M000	1,200 h	Ajudant muntador	21,75	26,10
BPD71BK0	1,000 u	Armari p/RITM,desmunt.,planx.ac.lac.+2 porta,placa munt.fusta hidrof.,2000x1500x500mm	1.122,46	1.122,46
Preu total per u .				1.178,94

2 ANTENES DE TV

2.1 ELEMENTS PER A CAPTACIÓ DE SENYAL

2.1.1 EP11AG10	u	Antena receptora de televisió digital terrestre (antena UHF), banda de freqüències de 470 a 790 MHz (canals 21 a 60), guany 18 dB, d'alumini i plàstic ASA, fixada mecànicament		
A012H000	0,250 h	Oficial 1a electricista	25,32	6,33
A013H000	0,250 h	Ajudant electricista	21,72	5,43
BP11AG10	1,000 u	Antena UHF,470-790MHz (canals 21-60),guany 18dB	46,78	46,78
Preu total per u .				58,54

2.1.2 EP11P180	u	Antena parabòlica de focus desplaçat (offset), muntatge fix, d'acer galvanitzat amb revestiment de pintura epoxi, de 70 cm de diàmetre, inclòs el braç de suport del LNB i un LNB de tipus univ. de 4 sortides, fixada mecànicament		
A012H000	0,750 h	Oficial 1a electricista	25,32	18,99
A013H000	0,750 h	Ajudant electricista	21,72	16,29
BP11P180	1,000 u	Antena parabòlica offset,munt.fix,acer galv.,pint.epoxi,D=70cm,a/braç LNB+LNB univ.4 sort.	49,57	49,57
Preu total per u .				84,85

2.2 EQUIPS D'AMPLIFICACIÓ

2.2.1 EP12A120	u	Equip de capçalera format per 11 amplificadors UHF i amplificador FM , amb 40 dB de guany		
A012H000	1,000 h	Oficial 1a electricista	25,32	75,96
A013H000	1,000 h	Ajudant electricista	21,72	65,16
BP12A300	11,000 u	Amplif.UHF,G=40dB	69,79	767,69
BP12B500	1,000 u	Amplif.FM,G=43dB	51,89	51,89
BP12W100	5,000 u	Càrrega resistiva 75Ohm	1,62	8,10

BP12W500	1,000 u	Marc suport amplificador p/18 mòduls	2,36	2,36
BP12X000	30,000 u	Pont connexió	2,36	70,80
BP1F1110	1,000 u	Font alimentació modular p/equip capçalera,entrada 230V,sortida 24V	15,56	15,56
Preu total per u .			1.057,52	

2.3 CAIXES DE DERIVACIÓ

2.3.1 EP131103	u	Caixa de derivació amb 1 derivació, de base metàl·lica i envoltant de material plàstic, muntada superficialment		
A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
A013M000	0,500 h	Ajudant muntador	21,75	10,88
BP131100	1,000 u	Caixa derivació,1 deriv.,base metàl.+env.plàstic	13,03	13,03
Preu total per u .			36,57	

2.4 PRESES DE SENYAL

2.4.1 EP141111	u	Presa de senyal de TV-FM de derivació única, de tipus universal, amb tapa, de preu econòmic, encastada		
A012M000	0,170 h	Oficial 1a muntador	25,32	4,30
A013M000	0,133 h	Ajudant muntador	21,75	2,89
BP141111	1,000 u	Presa senyal TV-FM,deriv.única,tipus univ.,a/tapa,econòmic,p/encastar	7,16	7,16
Preu total per u .			14,35	

2.5 ELEMENTS AUXILIARS PER A ANTENES DE TV

2.5.1 EP1Z2440	u	Pal d'acer galvanitzat de 2,5 m d'alçària, de 35 mm de diàmetre i 1,5 mm de gruix, fixat a la teulada, incloses les peces especials de fixació		
A012M000	0,800 h	Oficial 1a muntador	25,32	20,26
A013M000	0,800 h	Ajudant muntador	21,75	17,40
BP1ZS144	1,000 u	Pal acer galv.,h=2,5m,d=35mm,g=1,5mm	13,25	13,25
BP1ZY240	1,000 u	Conjunt access.mec. p/fixar teulada pal =<3m, suport+fix.mec.+tensors	35,28	35,28
Preu total per u .			86,19	



Aquest visat no serà vàlid sense la signatura del Col·legi d'Enginyers i Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona.
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NJU2MTc5MA==

3.1 EQUIPS D'ALIMENTACIÓ EN AUDIO I VIDEO

3.1.1 EP213120	u	Alimentador per a instal·lació d'intercomunicador audio per a sistema 2 fils i placa de carril amb pulsadors, per a una tensió de 230 V, per a muntar en paret o carril DIN, col·locat		

A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
A013M000	0,500 h	Ajudant muntador	21,75	10,88
BP213120	1,000 u	Alimentador intercomunicador audio,sistema 2 fils +placa pulsadors	80,87	80,87
Preu total per u .			104,41	

3.2 PLAQUES D'INTERFONIA

3.2.1 EP22931A	u	Placa de carrer sistema 2 fils amb 1 pulsador , equipada amb intercomunicador audio, amb secret de conversació, servei a un accés, muntada superficialment		
A012M000	2,200 h	Oficial 1a muntador	25,32	55,70
A013M000	2,200 h	Ajudant muntador	21,75	47,85
BP22931A	1,000 u	Placa carrer,sist.2 convers.,un accés,munt.superf.	288,51	288,51
Preu total per u .			392,06	

3.3 OBREPORTES ELÈCTRICS

3.3.1 EP246211	u	Obreportes elèctric d'accionament normal per a sistemes digitals o 2 fils sense palanca de desbloqueig, col·locat encastat		
A012M000	2,000 h	Oficial 1a muntador	25,32	50,64
A013M000	2,000 h	Ajudant muntador	21,75	43,50
BP246211	1,000 u	Obreportes accionam.normal p/sist.digitals o 2 fils,s/palan.desbloq.,col.encastat	21,23	21,23
Preu total per u .			115,37	

3.4 APARELLS D'USUARI

3.4.1 EP254370	u	Telèfon per a sistema audio 2 fils, per a instal·lació mural i fabricat en ABS , amb trucada electrònica , amb secret de conversació i dos pulsadors per a obertura i addicional, col·locat		
A012M000	0,200 h	Oficial 1a muntador	25,32	5,06
A013M000	0,200 h	Ajudant muntador	21,75	4,35
BP254370	1,000 u	Telèfon 2 fils,trucada electr.,+secret convers.,2 puls. o/obertura+1add.	47,97	47,97
Preu total per u .			57,38	



Aquest visat no serà vàlid sense la signatura del Col·legi d'Enginyers i Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona.
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NJU2MTc5MA==

3.1 EQUIPS D'ALIMENTACIÓ EN AUDIO I VIDEO

3.5.1 EP263110	u	Derivador de comunicació audio amb sistema 2 fils per a distribució en planta amb 1 sortida de derivació i una sortida de pas, col·locat		
A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
A013M000	0,500 h	Ajudant muntador	21,75	10,88

BP263110	1,000 u	Derivador comunic.audio sistema 2 fils,p/distribució en planta,1 sortida +sortida pas	18,57	18,57
Preu total per u .			42,11	
3.5.2 EP264140	u	Distribuidor de comunicació audio amb sistema 2 fils per a distribució en muntants fins a 4 derivacions, col·locat		
A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
A013M000	0,500 h	Ajudant muntador	21,75	10,88
BP264140	1,000 u	Distribuidor comunic.audio sistema 2 fils,p/distribució muntants,4 derivacions	54,51	54,51
Preu total per u .			78,05	
3.6 CABLES				
3.6.1 EP271103	m	Cable per a transmissió telefònica, de 8 parells de cables de secció 0,51 mm2 cada un i col·locat en tub		
A012M000	0,130 h	Oficial 1a muntador	25,32	3,29
A013M000	0,130 h	Ajudant muntador	21,75	2,83
BP271100	1,050 m	Cable p/transm.telefòn.,8parells,0,51mm2	1,14	1,20
Preu total per m .			7,32	
3.7 INSTAL·LACIONS D'INTERCOMUNICACIÓ AMP PROTOCOL IP/SIP				
3.7.1 INTERCOMUNICADOR PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCAT				
3.7.1.1 EP2CU010	u	Intercomunicador antivandàlic d'intempèrie amb protocol SIP, amb placa frontal d'acer, polsador metàl·lic i reixeta interior protectora d'altaveu i micròfon, àudio bidireccional full duplex amb cancel·lació de ressò acústic i reducció de soroll, alimentació PoE, grau de protecció IP 67, alimentació 5 V cc, LED indicador de trucada activa, control remot d'obertura de porta, encastat en caixa metàl·lica		
A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
A013M000	0,500 h	Ajudant muntador	21,75	10,88
BP2CU010	1,000 u	Intercomunicador metàl·lic antivandàlic, IP/SIP,PoE,IP-67	519,16	519,16
BP2CU050	1,000 u	Caixa encastar metàl·lica p/intercomunicador antivandàlic	29,00	29,00
Preu total per u .			571,70	
3.7.1.2 EP2CU030	u	Telèfon IP/SIP per funcionar com a estació màster d'intercomunicadors, amb pantalla LCD de 132x64 punts, alimentació PoE o alimentació de 5 V cc, p/la gestió de fins a 3 comptes SIP, mans lliures, so HD, recepció i enviament de SMS, presa RJ11 per a auricular, 4 tecles de navegació i 12 tecles de funció programables per a missatgeria, agenda descarregable fins a 300 contactes i polítons per al timbre, trucada en espera, desviament transferència i rebuig, col·locat		
A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

A013M000	0,500 h	Ajudant muntador	21,75	10,88
BP2CU030	1,000 u	Telèfon IP/SIP p/master intercom,a/pantalla, PoE	214,30	214,30
Preu total per u .			237,84	
3.7.2 CENTRALETA PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA				
3.7.2.1 EP2CU040	u	Centraleta IP/SIP per a 100 extensions d'usuari com a màxim, capacitat de fins a 20 trucades concurrents, memòria interna de 256 MB ampliable a 4 GB mitjançant targeta SD card, alimentació elèctrica de 230 V, format de sobretaula		
A012M000	4,000 h	Oficial 1a muntador	25,32	101,28
A013M000	4,000 h	Ajudant muntador	21,75	87,00
BP2CU040	1,000 u	Centraleta IP/SIP p/100 extensions,sobretaula	770,00	770,00
Preu total per u .			958,28	
3.7.3 INTERFÍCIE PER A INSTAL·LACIÓ D'INTERCOMUNICACIÓ AMB PROTOCOL IP/SIP, COL·LOCADA				
3.7.3.1 EP2CU020	u	Electrònica d'intercomunicador SIP amb altaveu, micròfon i polsador, per integració mecànica en ascensors, caixers o barreres, àudio bidireccional full duplex amb cancel·lació d'eco acústic i reducció de soroll, actualització de firmware i configuració remota a través de servidor web, alimentació 5 V CC o PoE, connectors per a led indicador de trucada activa, segon polsador i control remot per a obertura de porta, col·locat en caixa metàl·lica, col·locat		
A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
A013M000	0,500 h	Ajudant muntador	21,75	10,88
BP2CU020	1,000 u	Mòdul electrònic intercom.IP/SIP,a/altaveu+micro+polsador,PoE	494,89	494,89
Preu total per u .			518,43	
3.7.3.2 EP2CU080	u	Interfície d'àudio IP/SIP, possibilitat d'alimentació local 5 V cc o PoE, per a la connexió a la xarxa de dades de micròfons, etapes de potència i intercomunicadors, sortida d'àudio directa per altaveus, sortida AUX 0 dB i micròfon -60 dB, col·locada		
A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
A013M000	0,500 h	Ajudant muntador	21,75	10,88
BP2CU080	1,000 u	Interfície àudio IP/SIP, p/connectar micro/etapes/intercom.,PoE	556,20	556,20
Preu total per u .			579,74	
3.7.4 FONT D'ALIMENTACIÓ PER A SISTEMES D'INTERCOMUNICACIÓ IP/SIP, COL·LOCADA				
3.7.4.1 EP2CU070	u	Font d'alimentació de 5 V cc i 2 A per a equips IP/SIP, col·locada		
A012M000	0,167 h	Oficial 1a muntador	25,32	4,23



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

A013M000	0,167 h	Ajudant muntador	21,75	3,63
BP2CU070	1,000 u	Font alimentació 5V cc 2A, p/equip IP/SIP	39,35	39,35
Preu total per u .			47,21	
3.7.4.2 EP2CU090	u	Mòdul de potència que incorpora una etapa digital classe D amb sortida d'altaveus per a línia de 100 V, control de volum, circuits de protecció contra pics, curtcircuits, sobreescalfament i sobrecàrrega, i indicadors led d'alimentació i protecció, amb connexió IP/SIP i sortida addicional d'àudio de 0 dB, alimentació elèctrica 230 V, col·locat		
A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
A013M000	0,500 h	Ajudant muntador	21,75	10,88
BP2CU090	1,000 u	Mòdul potència classe D, 120 W	921,85	921,85
Preu total per u .			945,39	

4 CABLES PER A TRANSMISSIÓ DE SENYAL

4.1 CABLES COAXIALS

4.1.1 EP417444	m	Cable coaxial de designació RG11 A/U amb conductor de coure flexible, aïllament de polietilè, pantalla amb trena de coure amb cobertura igual o superior al 95% i coberta de poliolefina termoplàstica lliure d'halògens, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una impedància de 75 Ohm, col·locat en tub		
A012H000	0,015 h	Oficial 1a electricista	25,32	0,38
A013H000	0,015 h	Ajudant electricista	21,72	0,33
BP417440	1,020 m	Cable coaxial RG11 A/U Cu (>= 95%), cob. LSHZ, n/propag. flama, 75 Ohm	1,73	1,76
Preu total per m .			2,47	

4.2 CABLES DE TELEFONIA AMB CONDUCTORS DE COURE

4.2.1 EP422124	m	Cable de parells per a instal·lacions telefòniques, de 2 parells, per a instal·lació interior, aïllament de polietilè i coberta de PVC, conductor de coure rígida de 0,51 mm de diàmetre, amb presa de terra, col·locat en tub		
A012M000	0,015 h	Oficial 1a muntador	25,32	0,38
A013M000	0,015 h	Ajudant muntador	21,75	0,33
BP422120	1,050 m	Cable par.telf.,2 par.,int.,PE/PVC,Cu rígida,0,51mm+ terra	0,37	0,39
Preu total per m .			1,10	

4.3 CABLES DE FIBRA ÒPTICA

4.3.1 EP4A1211	m	Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 2 fibres del tipus multimode 50/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, instal·lat		
A012M000	0,050 h	Oficial 1a muntador	25,32	1,27
A013M000	0,050 h	Ajudant muntador	21,75	1,09
BP4A1210	1,000 m	Cable FO,int.,2 fibr.MM 50/125,fibr.ajust.,prot.int.FV,poliolefina,Cca-s1b,d1,a1	1,10	1,10
Preu total per m .			3,46	

4.4 UNIONS PER A CABLES DE FIBRA ÒPTICA

4.4.1 UNIÓ DE FIBRA ÒPTICA

4.4.1.1 EP4AR121	u	Cable de xarxa de fibra òptica amb fibra multimode 50/125, amb connector ST simplex a un extrem i l'altre soldat, de 2 m de llargària, instal·lat		
A012M000	0,150 h	Oficial 1a muntador	25,32	3,80
A013M000	0,150 h	Ajudant muntador	21,75	3,26
BP4AR120	1,000 u	Cable xarxa FO,MM 50/125,ST simplex+soldar,L=2m	6,04	6,04
Preu total per u .			13,10	

5 INSTAL·LACIONS TELEFÒNIQUES

5.1 CENTRALETES TELEFÒNIQUES

5.1.1 CENTRALETA TELEFÒNICA, COL·LOCADA

5.1.1.1 EP51U002	u	Centraleta telefònica per a 2 línies exteriors i 8 extensions, amb selecció del tipus de marcadó i col·locada mural		
A012M000	1,000 h	Oficial 1a muntador	25,32	25,32
A013M000	1,000 h	Ajudant muntador	21,75	21,75
BP51U002	1,000 u	Centraleta telefònica exterior+8ext,selecció marcadó,p/col·locar mural	489,16	489,16
Preu total per u .			536,23	

5.2.1 TELEFON, COL·LOCAT

5.2.1.1 EP52U001	u	Telèfon analògic de sobretaula, amb so regulable, capacitat per a funcionament en centraleta, connector tipus RJ12, col·locat		
A012M000	0,250 h	Oficial 1a muntador	25,32	6,33

BP52U001	1,000 u	Telèfon analògic sobretaula	33,32	33,32
Preu total per u .			39,65	

5.3 PRESES DE SENYAL TELEFÒNICA

5.3.1 EP531113	u	Presa de senyal telefònica de tipus universal, amb connector RJ11 simple, connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, de preu alt, encastada		
A012M000	0,250 h	Oficial 1a muntador	25,32	6,33
BP531113	1,000 u	Presa senyal telf. tipus univ.,RJ11 simple/despl.aïlla.,a/tapa,preu alt,p/encastar	7,51	7,51
Preu total per u .			13,84	

6 SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES

6.1 ELEMENTS DE CONNEXIÓ PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES

6.1.1 EP731J71	u	Connector per a transmissió de veu i dades, del tipus RJ45, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, muntat sobre suport de mòdul estret		
A012M000	0,180 h	Oficial 1a muntador	25,32	4,56
BP73J170	1,000 u	Connector veu+dades RJ45,cat.6 U/UTP,despl.aïlla.,p/munt.suport/panell	6,37	6,37
BP7ZSR10	1,000 u	Suport p/1 connect.RJ45/MTRJ/LC duplex,per adaptació s/mec. tipus mod.1mòd.estret+panells	1,47	1,47
Preu total per u .			12,40	

6.1.2 EP7311D3	u	Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 simple, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, preu alt, encastada		
A012M000	0,180 h	Oficial 1a muntador	25,32	4,56
BP7311D3	1,000 u	Presa senyal,tipus univ.,RJ45 simple,cat.6 U/UTP,despl.aïlla.,a/tapa,preu alt,p/encastar	12,40	12,40
Preu total per u .			16,96	

6.2 ARMARIS TIPUS RACK PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE VEU I DADES

6.2.1 EP74J811	u	Armari metàl·lic amb bastidor tipus rack 19", de 24 unitats d'alçària, de 1200 x 800 x 800 mm (alçària x amplària x fondària), d'1 compartiment, amb 1 porta de vidre securitzat amb pany i clau, amb panells laterals i estructura desmuntable, col·locat		
A012M000	1,000 h	Oficial 1a muntador	25,32	25,32
A013M000	1,000 h	Ajudant muntador	21,75	21,75
BP74J810	1,000 u	Armari peu metàl·l.+bastid.rack 19",24U,1200x800x800mm,1comp./porta vidre+pany,a/laterals,estr. desmunt.	815,48	815,48
Preu total per u .			862,55	

6.3 EQUIPS ELECTRÒNICS PER A SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DE DADES

6.3.1 EQUIP ELECTRÒNIC PER A TRANSMISSIÓ DE DADES, COL·LOCAT

6.3.1.1 EP7E1C10	u	Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat		
A012M000	2,000 h	Oficial 1a muntador	25,32	50,64
A013M000	2,000 h	Ajudant muntador	21,75	43,50
BP7E1C10	1,000 u	Switch 16 ports 10/100/1000 Mbps(RJ45)+2 port 1/10Gbps(SFP),PoE/PoE+,enracable,gestionable	134,15	134,15
Preu total per u .			228,29	

6.3.1.2 EP7E3A00	u	Encaminador (router) d'1port ADSL i 4 ports 10/100/1000 Mbps, compatible ADSL 2+, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat		
A012M000	2,000 h	Oficial 1a muntador	25,32	50,64
A013M000	2,000 h	Ajudant muntador	21,75	43,50
BP7E3A00	1,000 u	Router 1 port ADSL i 4 ports 10/100/1000 Mbps,comp.ADSL2+	33,21	33,21
Preu total per u .			127,35	

6.3.1.3 EP7EP100	u	Adaptador de xarxa 10/100/1000 Mbps amb conector RJ 45 i bus PCI-E, instal·lat		
A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
BP7EP100	1,000 u	Adaptador xarxa 10/100/1000 Mbps,PCI-E,conec.RJ45	14,92	14,92
Preu total per u .			27,58	

6.3.1.4 EP7EQ000	u	Adaptador de xarxa per a mòdul transceptor SFP fibra òptica 10Gigabit Ethernet i bus PCI-E instal·lat		
A012M000	0,500 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
BP7EQ000	1,000 u	Adaptador xarxa SFP 10Gigabit Ethernet,bus PCI-E	53,96	53,96
Preu total per u .			66,62	

6.3.1.5 EP7EU005	u	FireWall p/control del trànsit de les diferents VLAN's i internet, equipat amb 3 ports RJ45 1000 Base T, 5 clients IPsec VPN, i funcions anti-virus, antispam, antiphishing i filtrat web, instal·lat		
A012M000	1,000 h	Oficial 1a muntador	25,32	12,66
A013M000	0,500 h	Ajudant muntador	21,75	10,88
BP7EU050	1,000 u	FireWall p/control trànsit VLAN's i internet, s/3 ports RJ45 1000 Base T	1.081,51	1.081,51
Preu total per u .			1.105,05	

7 TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT BAIXA

7.1 EFB24352	m	Tub de polietilè de designació PE 40, de 20 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 11, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mig, utilitzant accessoris de plàstic, i col·locat superficialment			
A012M000	0,040 h	Oficial 1a muntador	25,32	1,01	
A013M000	0,040 h	Ajudant muntador	21,75	0,87	
B0A75800	2,200 u	Abraçadora plàstica,d/int.=20mm	0,31	0,68	
BFB24300	1,020 m	Tub PE 40,DN=20mm,PN=6bar,sèrie SDR 11,UNE-EN 12201-2	0,21	0,21	
BFWB2405	0,300 u	Accessori p/tubs PE baixa dens. DN=20mm, plàst.,p/connec.pressió	2,02	0,61	
BFYB2405	1,000 u	Pp.elem.munt.p/tubs PE baixa dens. DN=20mm,p/connec.pressió	0,04	0,04	
Preu total per m .				3,42	

7.2 EFB29255	m	Tub de polietilè de designació PE 40, de 63 mm de diàmetre nominal, de 4 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mig, utilitzant accessoris de plàstic, i col·locat al fons de la rasa					
A012M000	0,100 h	Oficial 1a muntador			25,32	2,53	
A013M000	0,100 h	Ajudant muntador			21,75	2,18	
BFB29200	1,020 m	Tub PE 40,DN=63mm,PN=4bar,sèrie SDR 17,UNE-EN 12201-2			1,34	1,37	
BFWB2905	0,300 u	Accessori p/tubs PE baixa dens. DN=63mm, plàst.,p/connec.pressió			11,42	3,43	
BFYB2905	1,000 u	Pp.elem.munt.p/tubs PE baixa dens. DN=63mm,p/connec.pressió			0,33	0,33	
Preu total per m .						9,84	



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
 Clau de Validació:NjU2MTc5MA==

MD 7.4 Quadre de preus N1

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1	m3 Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot	75,36	SETANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS
2	m Tub de polietilè de designació PE 40, de 20 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 11, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mig, utilitzant accessoris de plàstic, i col·locat superficialment	3,42	TRES EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS
3	m Tub de polietilè de designació PE 40, de 63 mm de diàmetre nominal, de 4 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mig, utilitzant accessoris de plàstic, i col·locat al fons de la rasa	9,84	NOU EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS
4	u Antena receptora de televisió digital terrestre (antena UHF), banda de freqüències de 470 a 790 MHz (canals 21 a 60), guany 18 dB, d'alumini i plàstic ASA, fixada mecànicament	58,54	CINQUANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS
5	u Antena parabòlica de focus desplaçat (offset), muntatge fix, d'acer galvanitzat amb revestiment de pintura epoxi, de 70 cm de diàmetre, inclòs el braç de suport del LNB i un LNB de tipus universal de 4 sortides, fixada mecànicament	84,85	VUITANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
6	u Equip de capçalera format per 11 amplificadors UHF i amplificador FM , amb 40 dB de guany	1.057,52	MIL CINQUANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS
7	u Estació de derivació de TV-FM de derivació, de tipus universal, amb tapa, de preu econòmic, encastada	36,57	TRENTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS
8	u Pal d'acer galvanitzat de 2,5 m d'alçària, de 35 mm de diàmetre i 1,5 mm de gruix, fixat a la teulada, incloses les peces especials de fixació	14,35	CATORZE EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS
9	u Pal d'acer galvanitzat de 2,5 m d'alçària, de 35 mm de diàmetre i 1,5 mm de gruix, fixat a la teulada, incloses les peces especials de fixació	86,19	VUITANTA-SIS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS

10	u Alimentador per a instal·lació d'intercomunicador audio per a sistema 2 fils i placa de carrer amb pulsadors, per a una tensió de 230 V, per a muntar en paret o carril DIN, col·locat	104,41	CENT QUATRE EUROS AMB QUARANTA-U CÈNTIMS
11	u Placa de carrer sistema 2 fils amb 1 pulsador , equipada amb intercomunicador audio, amb secret de conversació, servei a un accés, muntada superficialment	392,06	TRES-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB SIS CÈNTIMS
12	u Obreportes elèctric d'accionament normal per a sistemes digitals o 2 fils sense palanca de desbloqueig, col·locat encastat	115,37	CENT QUINZE EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
13	u Telèfon per a sistema audio 2 fils, per a instal·lació mural i fabricat en ABS , amb trucada electrònica , amb secret de conversació i dos pulsadors per a obertura i addicional, col·locat	57,38	CINQUANTA-SET EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS
14	u Derivador de comunicació audio amb sistema 2 fils per a distribució en planta amb 1 sortida de derivació i una sortida de pas, col·locat	42,11	QUARANTA-DOS EUROS AMB ONZE CÈNTIMS
15	u Distribuidor de comunicació audio amb sistema 2 fils per a distribució en muntants fins a 4 derivacions, col·locat	78,05	SETANTA-VUIT EUROS AMB CINC CÈNTIMS
16	m Cable per a transmissió telefònica, de 8 parells de cables de secció 0,51 mm2 cada un i col·locat en tub	7,32	SET EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS
17	u Intercomunicador antivandalic d'intempèrie amb protocol SIP, amb placa frontal d'acer, pulsador metàl·lic i reixeta interior protectora d'altaveu i micròfon, audio bidireccional full duplex amb cancel·lació de ressò acústic i reducció de soroll, alimentació PoE, grau de protecció IP 67, alimentació 5 V cc, LED indicador de trucada activa, control remot d'obertura de porta, encastat en caixa metàl·lica	571,70	CINC-CENTS SETANTA-U EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS
18	u Electrònica d'intercomunicador SIP amb altaveu, micròfon i pulsador, per integració mecànica en ascensors, caixers o barreres, audio bidireccional full duplex amb cancel·lació d'eco acústic i reducció de soroll, actualització de firmware i configuració remota a través de servidor web, alimentació 5 V CC o PoE, connectore per a 2022900832	518,43	CINC-CENTS DIVUIT EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS


VLSAT
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS
D'ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS
DE BARCELONA

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
 Clau de Validació:NjU2MTc5MA==

19	u Telèfon IP/SIP per funcionar com a estació màster d'intercomunicadors, amb pantalla LCD de 132x64 punts, alimentació PoE o alimentació de 5 V cc, per a la gestió de fins a 3 comptes SIP, mans lliures, so HD, recepció i enviament de SMS, presa RJ11 per a auricular, 4 tecles de navegació i 12 tecles de funció programables per a missatgeria, agenda descarregable fins a 300 contactes i polítons per al timbre, trucada en espera, desviament transferència i rebuig, col·locat	237,84	DOS-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS
20	u Centraleta IP/SIP per a 100 extensions d'usuari com a màxim, capacitat de fins a 20 trucades concurrents, memòria interna de 256 MB ampliable a 4 GB mitjançant targeta SD card, alimentació elèctrica de 230 V, format de sobretaula	958,28	NOU-CENTS CINQUANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS
21	u Font d'alimentació de 5 V cc i 2 A per a equips IP/SIP, col·locada	47,21	QUARANTA-SET EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS
22	u Interfície d'àudio IP/SIP, possibilitat d'alimentació local 5 V cc o PoE, per a la connexió a la xarxa de dades de micròfons, etapes de potència i intercomunicadors, sortida d'àudio directa per altaveus, sortida AUX 0 dB i micròfon -60 dB, col·locada	579,74	CINC-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS
23	u Mòdul de potència que incorpora una etapa digital classe D amb sortida d'altaveus per a línia de 100 V, control de volum, circuits de protecció contra pics, curtcircuits, sobreescalfament i sobrecàrrega, i indicadors led d'alimentació i protecció, amb connexió IP/SIP i sortida addicional d'àudio de 0 dB, alimentació elèctrica 230 V, col·locat	945,39	NOU-CENTS QUARANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS
24	m Cable coaxial de designació RG11 A/U amb conductor de coure flexible, aïllament de polietilè, pantalla amb trena de coure amb cobertura igual o superior al 95% i coberta de poliolefina termoplàstica lliure d'halògens, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una impedància de 75 Ohm, col·locat en tub	2,47	DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
25	m Cable de parells per a instal·lacions telefòniques, de 2 parells, per a instal·lació interior, aïllament de polietilè i coberta de PVC, conductor de coure rígida de 0,5 mm de diàmetre, amb trena de coure, col·locat en tub	1,10	U EURO AMB DEU CÈNTIMS
26	m Cable de parells per a ús interior, de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,al segons norma UNE-EN 50575, instal·lat	3,46	TRES EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS

Aquest visat de serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
 Clau de Validació: NjU2MTc5MA==

27	u Cable de xarxa de fibra òptica amb fibra multimode 50/125, amb connector ST simplex a un extrem i l'altre soldat, de 2 m de llargària, instal·lat	13,10	TRETZE EUROS AMB DEU CÈNTIMS
28	u Centraleta telefònica per a 2 línies exteriors i 8 extensions, amb selecció del tipus de marcació i col·locada mural	536,23	CINC-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS
29	u Telèfon analògic de sobretaula, amb so regulable, capacitat per a funcionament en centraleta, connector tipus RJ12, col·locat	39,65	TRENTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
30	u Presa de senyal telefònica de tipus universal, amb connector RJ11 simple, connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, de preu alt, encastada	13,84	TRETZE EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS
31	u Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 simple, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, preu alt, encastada	16,96	SETZE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS
32	u Connector per a transmissió de veu i dades, del tipus RJ45, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, muntat sobre suport de mòdul estret	12,40	DOTZE EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
33	u Armari metàl·lic amb bastidor tipus rack 19", de 24 unitats d'alçària, de 1200 x 800 x 800 mm (alçària x amplària x fondària), d'l compartiment, amb 1 porta de vidre securitzat amb pany i clau, amb panells laterals i estructura desmuntable, col·locat	862,55	VUIT-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS
34	u Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat	228,29	DOS-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS
35	u Encaminador (router) d'lport ADSL i 4 ports 10/100/1000 Mbps, compatible ADSL 2+, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat	127,35	CENT VINT-I-SET EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS
36	u Adaptador de xarxa 10/100/1000 Mbps amb conector RJ 45 i bus PCI-E, instal·lat	27,58	VINT-I-SET EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS
37	u Adaptador de xarxa per a mòdul transceptor SFP 10Gbps compatible amb Ethernet i bus PCI-E, instal·lat	66,62	SEIXANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
38	u Firewall de control del trànsit d'Internet, amb 100 Mbps Base T, 5 clients IPsec VPN, i funcions d'antivirus, antispam, antiphishing i filtrat web, instal·lat	1.105,05	MIL CENT CINC EUROS AMB CINC CÈNTIMS



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

39	u Caixa de registre d'enllaç per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat amb aïllament interior i amb porta de planxa d'acer lacat, de 500x500x150 mm, encastada	103,64	CENT TRES EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS
40	u Registre d'accés per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat i porta de planxa d'acer lacat, de 400x600x300 mm, encastat	112,81	CENT DOTZE EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS
41	u Registre principal per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat i porta de planxa d'acer lacat, amb placa de muntatge de fusta hidrofugada, de 800x600x300 mm, muntat superficialment	254,39	DOS-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS
42	u Caixa per a registre de terminació de xarxa per a instal·lacions d'ICT, per a encastar, amb base de material plàstic i tapa aïllant, de 300x500x80 mm i encastada	55,66	CINQUANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS
43	u Punt simple de terminació de xarxa, per a una línia telefònica, fixat mecànicament	13,79	TRETZE EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS
44	u Armari per a recinte d'instal·lacions de telecomunicacions modular (RITM), de construcció desmuntable, amb cos de planxa d'acer lacat i 2 portes de planxa d'acer lacat, amb placa de muntatge de fusta hidrofugada, de 2000x1500x500 mm, muntat sobre el paviment, inclosos tots els accessoris necessaris per al muntatge	1.178,94	MIL CENT SETANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS
45	u Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre alleugerit, de 5 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària	7,32	SET EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

MD 7.5 Quadre de preus N° 2

Quadre de preus nº 2										
Nº	Designació	Import								
				Parcial	Total					
				(Euros)	(Euros)					
1	E31521G3 m3 Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (Mà d'obra) Manobre 0,440 h 20,46 (Materials) Formigó HM-20/P/20/I,>=200kg/m3 ciment 1,100 m3 60,33 Total per m3:			9,00	66,36	75,36				
Són SETANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS per m3										
2	EFB24352 m Tub de polietilè de designació PE 40, de 20 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 11, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mig, utilitzant accessoris de plàstic, i col·locat superficialment (Mà d'obra) Oficial 1a muntador 0,040 h 25,32 Ajudant muntador 0,040 h 21,75 (Materials) Abraçadora plàstica, d'int.=20mm 2,200 u 0,31  Tub PE 40,DN=20mm,PN=6bar,sèrie SDR 1,020 m 0,21 Accessori p/tubs PE baixa dens. DN=20mm, plàst.,p/connec.pressió 0,300 u 2,02 Pp.elem.munt.p/tubs PE baixa dens. DN=20mm,p/connec.pressió 1,000 u 0,04 Total per m:			1,01	0,87	0,68	0,21	0,61	0,04	3,42

	Són TRES EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS per m		
3	EFB29255 m Tub de polietilè de designació PE 40, de 63 mm de diàmetre nominal, de 4 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mig, utilitzant accessoris de plàstic, i col·locat al fons de la rasa (Mà d'obra) Oficial 1a muntador 0,100 h 25,32 Ajudant muntador 0,100 h 21,75 (Materials) Tub PE 40,DN=63mm,PN=4bar,sèrie SDR 17,UNE-EN 12201-2 1,020 m 1,34 Accessori p/tubs PE baixa dens. DN=63mm, plàst.,p/connec.pressió 0,300 u 11,42 Pp.elem.munt.p/tubs PE baixa dens. DN=63mm,p/connec.pressió 1,000 u 0,33 Total per m:		9,84
	Són NOU EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per m		
4	EP11AG10 u Antena receptora de televisió digital terrestre (antena UHF), banda de freqüències de 470 a 790 MHz (canals 21 a 60), guany 18 dB, d'alumini i plàstic ASA, fixada mecànicament (Mà d'obra) Oficial 1a electricista 0,250 h 25,32 Ajudant electricista 0,250 h 21,72 (Materials) Antena UHF,470-790MHz (canals 21-60),guany 18dB 1,000 u 46,78 Total per u:		58,54
	Són CINQUANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS per u		
5	EP11P180 u Antena parabòlica de focus desplaçat (offset), muntatge mecànicament (Mà d'obra) Oficial 1a electricista 0,750 h 25,32		18,99

	Ajudant electricista	0,750 h	21,72	16,29	
	(Materials)				
	Antena parabòlica offset,munt.fix,acer galv.,pint.epoxi,D=70cm,a/braç LNB+LNB univ.4 sort.	1,000 u	49,57	49,57	
	Total per u:			84,85	
	Són VUITANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per u				
6	EP12A120 u Equip de capçalera format per 11 amplificadors UHF i amplificador FM , amb 40 dB de guany				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a electricista	3,000 h	25,32	75,96	
	Ajudant electricista	3,000 h	21,72	65,16	
	(Materials)				
	Amplif.UHF,G=40dB	11,000 u	69,79	767,69	
	Amplif.FM,G=43dB	1,000 u	51,89	51,89	
	Càrrega resistiva 75Ohm	5,000 u	1,62	8,10	
	Marc suport amplificador p/18 mòduls	1,000 u	2,36	2,36	
	Pont connexió	30,000 u	2,36	70,80	
	Font alimentació modular p/equip capçalera,entrada 230V,sortida 24V	1,000 u	15,56	15,56	
	Total per u:			1.057,52	
	Són MIL CINQUANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS per u				
7	EP131103 u Caixa de derivació amb 1 derivació, de base metàl·lica i envoltant de material plàstic, muntada superficialment				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66	
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88	
	(Materials)				
	Caixa derivació 240W, base metàl.+env.plàstic	1,000 u	13,03	13,03	
	Total per u:			36,57	
	Són TRENTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS per u				

8	EP141111 u Presa de senyal de TV-FM de derivació única, de tipus universal, amb tapa, de preu econòmic, encastada				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,170 h	25,32	4,30	
	Ajudant muntador	0,133 h	21,75	2,89	
	(Materials)				
	Presa senyal TV-FM,deriv.única,tipus univ.,a/tapa,econòmic,p/encastar	1,000 u	7,16	7,16	
	Total per u:			14,35	
	Són CATORZE EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS per u				
9	EP1Z2440 u Pal d'acer galvanitzat de 2,5 m d'alçària, de 35 mm de diàmetre i 1,5 mm de gruix, fixat a la teulada, incloses les peces especials de fixació				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,800 h	25,32	20,26	
	Ajudant muntador	0,800 h	21,75	17,40	
	(Materials)				
	Pal acer galv.,h=2,5m,d=35mm,g=1,5mm	1,000 u	13,25	13,25	
	Conjunt access.mec. p/fixar teulada pal h=<3m,suport+fix.mec.+tensors	1,000 u	35,28	35,28	
	Total per u:			86,19	
	Són VUITANTA-SIS EUROS AMB DINOÜ CÈNTIMS per u				
10	EP213120 u Alimentador per a instal·lació d'intercomunicador audio per a sistema 2 fils i placa de carrer amb pulsadors, per a una tensió de 230 V, per a muntar en paret o carril DIN, col·locat				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66	
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88	
	(Materials)				
	Alimentador intercomunicador audio,sistema 2 fils +placa pulsadors	1,000 u	80,87	80,87	
	Total per u:			104,41	
	Són CENT QUATRE EUROS AMB QUARANTA-U CÈNTIMS per u				

11	EP22931A u Placa de carrer sistema 2 fils amb 1 pulsador , equipada amb intercomunicador audio, amb secret de conversació, servei a un accés, muntada superficialment				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	2,200 h	25,32	55,70	
	Ajudant muntador	2,200 h	21,75	47,85	
	(Materials)				
	Placa fils, 1puls.,intercom.audio,+secret accés,munt.superf.	carrer,sist.2 convers.,un	1,000 u	288,51	288,51
	Total per u:			392,06	
	Són TRES-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB SIS CÈNTIMS per u				
12	EP246211 u Obreportes elèctric d'accionament normal per a sistemes digitals o 2 fils sense palanca de desbloqueig, col·locat encastat				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	2,000 h	25,32	50,64	
	Ajudant muntador	2,000 h	21,75	43,50	
	(Materials)				
	Obreportes accionam.normal p/sist.digitals o 2 fils,s/palan.desbloq.,col.encastat		1,000 u	21,23	21,23
	Total per u:			115,37	
	Són CENT QUINZE EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS per u				
13	EP254370 u Telèfon per a sistema audio 2 fils, per a instal·lació mural i fabricat en ABS , amb trucada electrònica , amb secret de conversació i dos pulsadors per a obertura i addicional, col·locat				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,200 h	25,32	5,06	
	Ajudant muntador	0,200 h	21,75	4,35	
	(Materials)				
	Placa de 2 fils, carrer, sist. 2 convers., 2 puls. p/obertura+1add.		1,000 u	47,97	47,97
	Total per u:			57,38	
	Són CINQUANTA-SET EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS per u				

14	EP263110 u Derivador de comunicació audio amb sistema 2 fils per a distribució en planta amb 1 sortida de derivació i una sortida de pas, col·locat				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66	
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88	
	(Materials)				
	Derivador comunic.audio sistema 2 fils,p/distribució en planta, 1 sortida +sortida pas		1,000 u	18,57	18,57
	Total per u:			42,11	
	Són QUARANTA-DOS EUROS AMB ONZE CÈNTIMS per u				
15	EP264140 u Distribuidor de comunicació audio amb sistema 2 fils per a distribució en muntants fins a 4 derivacions, col·locat				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66	
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88	
	(Materials)				
	Distribuidor comunic.audio sistema 2 fils,p/distribució muntants,4 derivacions		1,000 u	54,51	54,51
	Total per u:			78,05	
	Són SETANTA-VUIT EUROS AMB CINC CÈNTIMS per u				
16	EP271103 m Cable per a transmissió telefònica, de 8 parells de cables de secció 0,51 mm2 cada un i col·locat en tub				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,130 h	25,32	3,29	
	Ajudant muntador	0,130 h	21,75	2,83	
	(Materials)				
	Cable per a transmissió telefònica, 8 parells, 0,51 mm2		1,050 m	1,14	1,20
	Total per m:			7,32	
	Són SET EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS per m				

17	EP2CU010 u Intercomunicador antivándalic d'intempèrie amb protocol SIP, amb placa frontal d'acer, polsador metàl·lic i reixeta interior protectora d'altaveu i micròfon, àudio bidireccional full duplex amb cancel·lació de ressò acústic i reducció de soroll, alimentació PoE, grau de protecció IP 67, alimentació 5 V cc, LED indicador de trucada activa, control remot d'obertura de porta, encastat en caixa metàl·lica					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66		
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88		
	(Materials)					
	Intercomunicador IP/SIP,PoE,IP-67	metàl·lic antivandàlic,	1,000 u	519,16	519,16	
	Caixa encastar antivandàlic	metàl·lica p/intercomunicador	1,000 u	29,00	29,00	
	Total per u:				571,70	
	Són CINQ-CENTS SETANTA-U EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS per u					
18	EP2CU020 u Electrònica d'intercomunicador SIP amb altaveu, micròfon i polsador, per integració mecànica en ascensors, caixers o barreres, àudio bidireccional full duplex amb cancel·lació d'eco acústic i reducció de soroll, actualització de firmware i configuració remota a través de servidor web, alimentació 5 V CC o PoE, connectors per a led indicador de trucada activa, segon polsador i control remot per a obertura de porta, col·locat en caixa metàl·lica, col·locat					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66		
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88		
	(Materials)					
	Mòdul intercom.IP/SIP,a/altaveu+micro+polsador,PoE	electrònic	1,000 u	494,89	494,89	
	Total per u:				518,43	
	Són CINQ-CENTS DIVUIT EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS per u					
19	EP2CU030 u Font d'alimentació IP/SIP per funcionar com a estació màster d'intercomunicadors, amb pantalla LCD de 132x64 punts, alimentació PoE o alimentació de 5 V cc, per a la gestió de fins a 3 comptes SIP, mans lliures, so HD, recepció i enviament de SMS, presa RJ11 per a auricular, 4 tecles de navegació i 12 tecles de funció programables per a missatgeria, agenda descarregable fins a 300 contactes i politons per al timbre, trucada en espera, desviament transferència i rebuig, col·locat					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66		
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88		
	(Materials)					
	Mòdul intercom.IP/SIP,a/altaveu+micro+polsador,PoE	electrònic	1,000 u	494,89	494,89	
	Total per u:				518,43	
	Són CINQ-CENTS DIVUIT EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS per u					
20	EP2CU040 u Centralita IP/SIP per a 100 extensions d'usuari com a màxim, capacitat de fins a 20 trucades concurrents, memòria interna de 256 MB ampliable a 4 GB mitjançant targeta SD card, alimentació elèctrica de 230 V, format de sobretaula					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1a muntador	4,000 h	25,32	101,28		
	Ajudant muntador	4,000 h	21,75	87,00		
	(Materials)					
	Centralita IP/SIP p/100 extensions,sobretaula	1,000 u	770,00	770,00		
	Total per u:				958,28	
	Són NOU-CENTS CINQUANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS per u					
21	EP2CU070 u Font d'alimentació de 5 V cc i 2 A per a equips IP/SIP, col·locada					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1a muntador	0,167 h	25,32	4,23		
	Ajudant muntador	0,167 h	21,75	3,63		
	(Materials)					
	Font alimentació 5V cc 2A p/equips IP/SIP	1,000 u	39,35	39,35		
	Total per u:				47,21	
	Són QUARANTA SET EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS per u					
22	EP2CU080 u Interfície d'àudio IP/SIP, possibilitat d'alimentació local 5 V cc o PoE, per a la connexió a la xarxa de dades de micròfons, etapes de potència i intercomunicadors, sortida d'àudio directa per altaveus, sortida AUX 0 dB i micròfon -60 dB, col·locada					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66		
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88		
	(Materials)					
	Intercomunicador IP/SIP,PoE,IP-67	metàl·lic antivandàlic,	1,000 u	519,16	519,16	
	Caixa encastar antivandàlic	metàl·lica p/intercomunicador	1,000 u	29,00	29,00	
	Total per u:				571,70	
	Són CINQ-CENTS SETANTA-U EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS per u					

	(Mà d'obra)					
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66		
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88		
	(Materials)					
	Telèfon IP/SIP p/master intercom,a/pantalla, PoE	1,000 u	214,30	214,30		
	Total per u:				237,84	
	Són DOS-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per u					
20	EP2CU040 u Centralita IP/SIP per a 100 extensions d'usuari com a màxim, capacitat de fins a 20 trucades concurrents, memòria interna de 256 MB ampliable a 4 GB mitjançant targeta SD card, alimentació elèctrica de 230 V, format de sobretaula					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1a muntador	4,000 h	25,32	101,28		
	Ajudant muntador	4,000 h	21,75	87,00		
	(Materials)					
	Centralita IP/SIP p/100 extensions,sobretaula	1,000 u	770,00	770,00		
	Total per u:				958,28	
	Són NOU-CENTS CINQUANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS per u					
21	EP2CU070 u Font d'alimentació de 5 V cc i 2 A per a equips IP/SIP, col·locada					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1a muntador	0,167 h	25,32	4,23		
	Ajudant muntador	0,167 h	21,75	3,63		
	(Materials)					
	Font alimentació 5V cc 2A p/equips IP/SIP	1,000 u	39,35	39,35		
	Total per u:				47,21	
	Són QUARANTA SET EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS per u					
22	EP2CU080 u Interfície d'àudio IP/SIP, possibilitat d'alimentació local 5 V cc o PoE, per a la connexió a la xarxa de dades de micròfons, etapes de potència i intercomunicadors, sortida d'àudio directa per altaveus, sortida AUX 0 dB i micròfon -60 dB, col·locada					
	(Mà d'obra)					
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66		
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88		
	(Materials)					
	Intercomunicador IP/SIP,PoE,IP-67	metàl·lic antivandàlic,	1,000 u	519,16	519,16	
	Caixa encastar antivandàlic	metàl·lica p/intercomunicador	1,000 u	29,00	29,00	
	Total per u:				571,70	
	Són CINQ-CENTS SETANTA-U EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS per u					

		Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66	
		Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88	
		(Materials)				
		Interfície àudio IP/SIP, p/connectar micro./etapes/intercom.,PoE	1,000 u	556,20	556,20	
		Total per u:				579,74
		Són CINC-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS per u				
23	EP2CU090	u Mòdul de potència que incorpora una etapa digital classe D amb sortida d'altaveus per a línia de 100 V, control de volum, circuits de protecció contra pics, curtcircuits, sobreescalfament i sobrecàrrega, i indicadors ledd'alimentació i protecció, amb connexió IP/SIP i sortida addicional d'àudio de 0 dB, alimentació elèctrica 230 V, col·locat				
		(Mà d'obra)				
		Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66	
		Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88	
		(Materials)				
		Mòdul potència classe D, 120 W	1,000 u	921,85	921,85	
		Total per u:				945,39
		Són NOU-CENTS QUARANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS per u				
24	EP417444	m Cable coaxial de designació RG11 A/U amb conductor de coure flexible, aïllament de polietilè, pantalla amb trena de coure amb cobertura igual o superior al 95% i coberta de poliolefina termoplàstica lliure d'halògens, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una impedància de 75 Ohm, col·locat en tub				
		(Mà d'obra)				
		Oficial 1a electricista	0,015 h	25,32	0,38	
		Ajudant electricista	0,015 h	21,72	0,33	
		(Materials)				
		Cable coaxial RG11 A/U Cu (>=	1,020 m	1,73	1,76	
		Total per m:				2,47
		Són DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m				

25	EP422124	m Cable de parells per a instal·lacions telefòniques, de 2 parells, per a instal·lació interior, aïllament de polietilè i coberta de PVC, conductor de coure rígid de 0,51 mm de diàmetre, amb presa de terra, col·locat en tub				
		(Mà d'obra)				
		Oficial 1a muntador	0,015 h	25,32	0,38	
		Ajudant muntador	0,015 h	21,75	0,33	
		(Materials)				
		Cable par.telf.,2 par.,int.,PE/PVC,Cu rígid,0,51mm+ terra	1,050 m	0,37	0,39	
		Total per m:				1,10
		Són U EURO AMB DEU CÈNTIMS per m				
26	EP4A1211	m Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 2 fibres del tipus multimode 50/125, estructura interior de fibres ajustades, protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, instal·lat				
		(Mà d'obra)				
		Oficial 1a muntador	0,050 h	25,32	1,27	
		Ajudant muntador	0,050 h	21,75	1,09	
		(Materials)				
		Cable FO,int.,2 fibr.MM 50/125,fibr.ajust.,prot.int.FV,poliolefina,Cca-s1b,d1,a1	1,000 m	1,10	1,10	
		Total per m:				3,46
		Són TRES EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS per m				
27	EP4AR121	u Cable de xarxa de fibra òptica amb fibra multimode 50/125, amb connector ST simplex a un extrem i l'altre soldat, de 2 m de llargària, instal·lat				
		(Mà d'obra)				
		Oficial 1a muntador	0,150 h	25,32	3,80	
		Ajudant muntador	0,150 h	21,75	3,26	
		(Materials)				
		Cable xarxa FO,MM 50/125,ST simplex+soldar,L=2m	1,000 u	6,04	6,04	

					Total per u:		13,10
					Són TRETZE EUROS AMB DEU CÈNTIMS per u		
28	EP51U002	u Centraleta telefònica per a 2 línies exteriors i 8 extensions, amb selecció del tipus de marcació i col·locada mural					
		(Mà d'obra)					
		Oficial 1a muntador	1,000 h	25,32	25,32		
		Ajudant muntador	1,000 h	21,75	21,75		
		(Materials)					
		Centraleta telefònica p/2línies exterior+8ext,selecció tipus marcació,p/col·locar mural	1,000 u	489,16	489,16		
					Total per u:		536,23
					Són CINC-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS per u		
29	EP52U001	u Telèfon analògic de sobretaula, amb so regulable, capacitat per a funcionament en centraleta, connector tipus RJ12, col·locat					
		(Mà d'obra)					
		Oficial 1a muntador	0,250 h	25,32	6,33		
		(Materials)					
		Telèfon analògic sobretaula	1,000 u	33,32	33,32		
					Total per u:		39,65
					Són TRENTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per u		
30	EP531113	u Presa de senyal telefònica de tipus universal, amb connector RJ11 simple, connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, de preu alt, encastada					
		(Mà d'obra)					
		Oficial 1a muntador	0,250 h	25,32	6,33		
		(Materials)					
		Presa senyal telef tipus univ.,RJ11 simple,despl.aïlla.,a/tapa,preu alt,encastar	1,000 u	7,51	7,51		
					Total per u:		13,84
					Són TRETZE EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per u		

31	EP7311D3	u Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 simple, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, preu alt, encastada					
		(Mà d'obra)					
		Oficial 1a muntador	0,180 h	25,32	4,56		
		(Materials)					
		Presa senyal,tipus univ.,RJ45 simple,cat.6 U/UTP,despl.aïlla.,a/tapa,preu alt,p/encastar	1,000 u	12,40	12,40		
					Total per u:		16,96
					Són SETZE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS per u		
32	EP731J71	u Connector per a transmissió de veu i dades, del tipus RJ45, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, muntat sobre suport de mòdul estret					
		(Mà d'obra)					
		Oficial 1a muntador	0,180 h	25,32	4,56		
		(Materials)					
		Connector veu+dades RJ45,cat.6 U/UTP,despl.aïlla.,p/munt.suport/panell	1,000 u	6,37	6,37		
		Suport p/1 connect.RJ45/MTRJ/LC duplex,per adaptació s/mec. tipus mod.1mòd.estret+panells	1,000 u	1,47	1,47		
					Total per u:		12,40
					Són DOTZE EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per u		
33	EP74J811	u Armari metàl·lic amb bastidor tipus rack 19", de 24 unitats d'alçària, de 1200 x 800 x 800 mm (alçària x amplària x fondària), d'1 compartiment, amb 1 porta de vidre securitzat amb pany i clau, amb panells laterals i estructura desmuntable, col·locat					
		(Mà d'obra)					
		Oficial 1a muntador	1,000 h	25,32	25,32		
		Ajudant muntador	1,000 h	21,75	21,75		
		(Materials)					
		Armari metàl·lic amb bastid.rack 19",24U,1200x800x800mm,1comp./porta vidre+pany,a/laterals,estr. desmunt.	1,000 u	815,48	815,48		
					Total per u:		862,55
					Són VUIT-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS per u		

34	EP7E1C10 u Commutador (switch) gestionable, de 16 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 2 ports tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	2,000 h	25,32	50,64	
	Ajudant muntador	2,000 h	21,75	43,50	
	(Materials)				
	Switch 16 ports 10/100/1000 Mbps(RJ45)+2 port 1/10Gbps(SFP),PoE/PoE+,enracable,gestionable	1,000 u	134,15	134,15	
	Total per u:				228,29
	Són DOS-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS per u				
35	EP7E3A00 u Encaminador (router) d'1port ADSL i 4 ports 10/100/1000 Mbps, compatible ADSL 2+, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	2,000 h	25,32	50,64	
	Ajudant muntador	2,000 h	21,75	43,50	
	(Materials)				
	Router 1 port ADSL i 4 ports 10/100/1000 Mbps,comp.ADSL2+	1,000 u	33,21	33,21	
	Total per u:				127,35
	Són CENT VINT-I-SET EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS per u				
36	EP7EP100 u Adaptador de xarxa 10/100/1000 Mbps amb conector RJ 45 i bus PCI-E, instal.lat				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66	
	(Materials)				
	Adaptador de xarxa 10/100/1000 Mbps,PCI-E,conec.RJ45	1,000 u	14,92	14,92	
	Total per u:				27,58
	Són VINT-I-SET EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS per u				
37	EP7EQ000 u Adaptador de xarxa per a mòdul transceptor SFP fibra òptica 10Gigabit Ethernet i bus PCI-E instal-lat				

	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66	
	(Materials)				
	Adaptador xarxa SFP 10Gigabit Ethernet,bus PCI-E	1,000 u	53,96	53,96	
	Total per u:				66,62
Són SEIXANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS per u					
38	EP7EU005 u FireWall per el control del trànsit de les diferents VLAN's i internet, equipat amb 3 ports RJ45 1000 Base T, 5 clients IPSec VPN, i funcions d'antivirus, antispam, antiphishing i filtrat web, instal·lat				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,500 h	25,32	12,66	
	Ajudant muntador	0,500 h	21,75	10,88	
	(Materials)				
	FireWall p/control trànsit VLAN's i internet, s/3 ports RJ45 1000 Base T	1,000 u	1.081,51	1.081,51	
	Total per u:				1.105,05
Són MIL CENT CINC EUROS AMB CINC CÈNTIMS per u					
39	EPD11142 u Caixa de registre d'enllaç per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat amb aïllament interior i amb porta de planxa d'acer lacat, de 500x500x150 mm, encastada				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1a muntador	0,300 h	25,32	7,60	
	Ajudant muntador	0,300 h	21,75	6,53	
	(Materials)				
	Caixa reg.enllaç ICT,cos planxa.ac,lac.+porta planxa.ac,lac. 500x500x150 mm, d'munt.eupor,encastada	1,000 u	89,51	89,51	
	Total per u:				103,64
Són CENT TRES EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS per u					
40	EPD1E1A2 u Registre d'accés per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat i porta de planxa d'acer lacat, de 400x600x300 mm, encastat				
	(Mà d'obra)				

		Oficial 1a muntador	0,300 h	25,32	7,60	
		Ajudant muntador	0,300 h	21,75	6,53	
		(Materials)				
		Registre accés ICT,cos planx.ac.lac.+porta planx.ac.lac.,400x600x300 mm,p/munt.superf./encastar	1,000 u	98,68	98,68	
		Total per u:			112,81	
		Són CENT DOTZE EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS per u				
41	EPD211H1	u Registre principal per a instal·lacions d'ICT, amb cos de planxa d'acer lacat i porta de planxa d'acer lacat, amb placa de muntatge de fusta hidrofugada, de 800x600x300 mm, muntat superficialment				
		(Mà d'obra)				
		Oficial 1a muntador	0,350 h	25,32	8,86	
		Ajudant muntador	0,350 h	21,75	7,61	
		(Materials)				
		Reg.pral.ICT,planx.ac.lac.,placa munt. fusta hidrof.,800x600x300 mm,p/munt.superf.	1,000 u	237,92	237,92	
		Total per u:			254,39	
		Són DOS-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS per u				
42	EPD5A040	u Caixa per a registre de terminació de xarxa per a instal·lacions d'ICT, per a encastar, amb base de material plàstic i tapa aïllant, de 300x500x80 mm i encastada				
		(Mà d'obra)				
		Oficial 1a muntador	0,600 h	25,32	15,19	
		Ajudant muntador	0,600 h	21,75	13,05	
		(Materials)				
		Caixa p/registre,200x200x80 mm,encastar,base plàstic,tapa aïlla 300x500x80 mm	1,000 u	27,42	27,42	
		Total per u:			55,66	
		Són CINQUANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS per u				
43	EPD6111M	u Punt simple de terminació de xarxa, per a una línia telefònica, fixat mecànicament				
		(Mà d'obra)				

		Oficial 1a muntador	0,100 h	25,32	2,53	
		Ajudant muntador	0,100 h	21,75	2,18	
		(Materials)				
		Punt simp. termin.xarxa,p/1lín.telf.,p/fix.mecàn.	1,000 u	9,08	9,08	
		Total per u:			13,79	
		Són TRETZE EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS per u				
44	EPD71BK5	u Armari per a recinte d'instal·lacions de telecomunicacions modular (RITM), de construcció desmuntable, amb cos de planxa d'acer lacat i 2 portes de planxa d'acer lacat, amb placa de muntatge de fusta hidrofugada, de 2000x1500x500 mm, muntat sobre el paviment, inclosos tots els accessoris necessaris per al muntatge				
		(Mà d'obra)				
		Oficial 1a muntador	1,200 h	25,32	30,38	
		Ajudant muntador	1,200 h	21,75	26,10	
		(Materials)				
		Armari p/RITM,desmunt.,planx.ac.lac.+2 porta,placa munt.fusta hidrof.,2000x1500x500mm	1,000 u	1.122,46	1.122,46	
		Total per u:			1.178,94	
		Són MIL CENT SETANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS per u				
45	EY031000	u Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre alleugerit, de 5 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària				
		(Mà d'obra)				
		Manobre especialista	0,250 h	21,15	5,29	
		(Maquinària)				
		Màquina tallad. diamant,regulada,ats 5-20cm	0,250 h	8,12	2,03	
		Total per u:			7,32	
		Són SET EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS per u				

MD 7.6 Quadre de mà d’obra

MD 7.7 Quadre de maquinària



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NjU2MTc5MA==

MD 7.8 Quadre de materials



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NjU2MTc5MA==

II : CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

II CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT

II 1.- Característiques específiques de seguretat i salut durant l'execució del projecte tècnic

Es descriuen, a continuació, les activitats i feines que s'han de realitzar per l'execució de la infraestructura projectada, així com pel manteniment previst de la mateixa, de tal manera que el responsable de la redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut (o de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut) evalui els riscos que es deriven de les mateixes i estableixi les mesures preventives adequades.

L'execució d'un projecte d'Infraestructura de Telecomunicacions en l'interior dels edificis té dos parts clarament diferenciables que es realitzen en dos moments diferents de la construcció:

Instal·lació de la infraestructura i canalització de suport de les xarxes que es realitzarà normalment en la fase de tancament i mestre de cases de l'obra.

Instal·lació dels elements de captació, els equips de capçalera i l'estesa i connexionat dels cables i regletes que constitueixen les diferents xarxes, que es realitzarà normalment en la fase d'instal·lacions de l'obra.

Es descriuen, a continuació, aquestes activitats.

Instal·lació de la infraestructura i canalització de suport de les xarxes

Aquesta infraestructura es pot subdividir en dos parts, una que es realitza en l'exterior de l'edifici i una altra que es realitza en l'interior de l'edifici.

Normalment es realitza durant la fase de tancament i mestre de cases de l'obra.

A continuació, es detallen aquestes dues parts i els treballs que comporten.

Instal·lació de la infraestructura en l'exterior de l'edifici

La infraestructura en l'exterior de l'edifici està constituïda per:

Una arqueta que s'instal·la en l'exterior de l'edifici.

Una canalització externa que parteix de l'arqueta i finalitza en el registre d'enllaç inferior.

Els treballs que comporta la instal·lació de l'arqueta i la canalització externa consisteixen en:

Excavació d'un buit per a la col·locació del pericó.

Excavació d'una rasa per a la col·locació de la canalització.

Instal·lació d'una arqueta i tancat del forat

Instal·lació de la canalització, confecció del prisma que la conté i tanca del mateix.



Poden ser realitzats amb medis mecànics o amb medis manuals.

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

II 2.- Instal·lació de la infraestructura en l'interior de l'edifici

La infraestructura en l'interior de l'edifici està constituïda per:

Un recinte (RITU) que es construeix dintre de l'edifici.

Una xarxa de tubs que uneix el registre d'enllaç inferior amb els recintes.

Una xarxa de tubs que uneix els recintes entre sí, discorrent per la vertical de l'escala, amb interrupció en els replans dels pisos, on s'instal·len els registres secundaris.

Una xarxa de tubs que parteix dels registres secundaris dels replans i discurren per aquests fins els registres de terminació de xarxa, situats en l'entrada de cada PAU.

Una xarxa de tubs que parteix dels registres de terminació de xarxa situats a l'entrada de cada PAU, i discorren per l'interior de les mateixes fins punts concrets de diverses estances.

Els treballs que comporta consisteixen en:

Estesa i fixació de tubs de canalització.

Realització de regates per a conductes i registres.

Col·locació dels diferents registres.

Instal·lació dels elements de captació, els equips de capçalera, i l'estesa i connexionat dels cables i regletes que constitueixen les diferents xarxes

Es poden considerar quatre parts diferenciades:

La instal·lació en la coberta dels elements captadors de senyal i els seus suports (antenes i màstils).

La instal·lació elèctrica en l'interior dels recintes, consistent en un quadre de protecció, endolls i enllumenat.

El muntatge dels equips de capçalera i dels registres principals dels diferents serveis en els recintes.

L'estesa dels diferents cables de connexió a través dels tubs i registres i el seu connexionat.

A continuació, es detallen aquestes quatre parts i els treballs que comporten.

II 3.- Instal·lació dels elements de captació

Els treballs a realitzar per la instal·lació dels elements de captació es realitzen en la coberta de l'edifici, i seran els següents:

Col·locació de la base del màstil

Col·locació de l'antena sobre el màstil.

Connexió del cable coaxial a l'antena.

Connexió a terra del conjunt sistema de captació-elements de suport.

Les instal·lacions abans descrites han de ser mantingudes periòdicament, ser complementades amb altres similars o inclús substituïdes.

Donat que aquests treballs es realitzaran després de finalitzada l'obra i acabat l'edifici, les mesures de protecció que s'hagin definit com a necessàries per la realització dels treballs d'instal·lació seran també necessàries durant aquests treballs de manteniment.

Per això, en l'Estudi de Seguretat i Salut o en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es definiran aquestes proteccions com permanents, definint, igualment, les mesures de conservació de les mateixes per garantir la seva eficàcia en el transcurs del temps.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

II 4.- Instal·lacions elèctriques en els recintes i connexió de cables i regletes

La instal·lació elèctrica en els recintes de ICT consisteix principalment en:

Canalització directa des del quadre de serveis generals de l'immoble fins el quadre de protecció de cada recinte.

Instal·lació en cada recinte del quadre de protecció dels interruptors magnetotèrmics i diferencials.

Instal·lació de les bases de presa de corrent.

Instal·lació d'enllumenat normal i d'emergència.

Xarxa d'alimentació dels equips que la requereixen.

S'utilitzen tensions màximes de 230 V - 50 Hz per alimentació d'equipament.

Instal·lació dels equips de capçalera i dels registres principals

La instal·lació dels equips de capçalera i registres principals consisteix en la fixació a la paret, mitjançant cargols, d'un xassis pel muntatge en el mateix d'amplificadors i altres elements de petita mida i pes (així com manguets, regletes, etc.) i la connexió elèctrica a una base de corrent.

Estesa i connexionat dels cables i regletes que constitueixen les diferents xarxes

Consisteix en:

Pelat de cables coaxials i cables elèctrics.

Connexió dels mateixos a bases o altres elements de connexió.

Utilització esporàdica de soldadors elèctrics.

Totes elles es realitzen en l'interior de l'edifici (excepte el cable coaxial de connexió a les antenes).



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

III Càlcul de ràdio i televisió, terrestre i per satèl·lit



VISAT202290083220/01/2022

COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS
I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS
DE BARCELONA

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

III Càlcul de ràdio i televisió, terrestre i per satèl·lit

RITU, ESCALA 1

Atenuació en les xarxes de dispersió i interior d'usuari

$$At \text{ (dispersió/interior)} = Ai \text{ (BAT)} + At \text{ (cables)} \cdot L_{\text{xarxa}} + Ai \text{ (PAU/repartidor)}$$

'At (dispersió/interior)' és l'atenuació entre la sortida de cada derivador de planta i cada presa d'usuari.

'At (cables)' és l'atenuació per unitat de longitud en els cables coaxials de les xarxes de dispersió i interior d'usuari.

'L,xarxa' és la longitud dels cables coaxials de les xarxes de dispersió i interior d'usuari. Es considera que la distribució es realitza pel sostre de la planta i que el registre de presa està instal·lat a 0,5 m sobre el sòl de la planta.

'Ai (PAU/repartidor)' és l'atenuació d'inserció del repartidor del PAU per a cada sortida.

'Ai (BAT)' és l'atenuació per inserció en la connexió a la base d'accés terminal corresponent.

Ai (PAU/repartidor)				
Tipus	Tipus	Sortides	Pèrdues per inserció (dB)	
			47-694 MHz	950-2150 MHz
4D	Local	4	4.00	5.00
4D	Pis tipus 1	4	4.00	5.00

Ai (BAT)	
Pèrdues 47-694 MHz	Pèrdues 952-2150 MHz
0.60	1.20

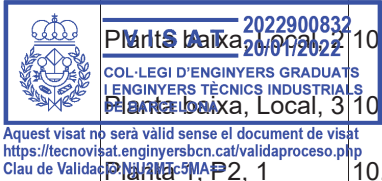
Xarxa de dispersió, Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)				
Freqüència MHz	197.75	209.00	474.00	538.00
At (cables)	0.06	0.06	0.06	0.06

Xarxa de dispersió, Atenuació en el cable per a cada freqüència (950-2150 MHz)								
Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
Freqüència MHz	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
At (cables)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

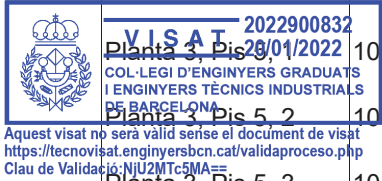
Xarxa interior, Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)				
Freqüència MHz		97.75	209.00	474.00
At (cables)		0.06	0.06	0.06

Xarxa interior, Atenuació en el cable per a cada freqüència (950-2150 MHz)								
Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
Freqüència MHz	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
At (cables)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

Xarxes de dispersió i interior d'usuari			
Presa	Longitud		
	Xarxa interior (m)	Xarxa de dispersió (m)	Total (m)
Planta baixa, Local, 1	10.00	10.00	20.00
Planta baixa, Local, 2	10.00	10.00	20.00
Planta baixa, Local, 3	10.00	10.00	20.00
Planta 1, P2, 1	10.00	10.00	20.00
Planta 1, P2, 2	10.00	10.00	20.00
Planta 1, P2, 3	10.00	10.00	20.00



Xarxes de dispersió i interior d'usuari			
Presa	Longitud		
	Xarxa interior (m)	Xarxa de dispersió (m)	Total (m)
Planta 1, P2, 4	10.00	10.00	20.00
Planta 1, P1, 1	10.00	10.00	20.00
Planta 1, P1, 2	10.00	10.00	20.00
Planta 1, P1, 3	10.00	10.00	20.00
Planta 1, P1, 4	10.00	10.00	20.00
Planta 2, P4, 1	10.00	10.00	20.00
Planta 2, P4, 2	10.00	10.00	20.00
Planta 2, P4, 3	10.00	10.00	20.00
Planta 2, P4, 4	10.00	10.00	20.00
Planta 2, P3, 1	10.00	10.00	20.00
Planta 2, P3, 2	10.00	10.00	20.00
Planta 2, P3, 3	10.00	10.00	20.00
Planta 2, P3, 4	10.00	10.00	20.00
Planta 3, Pis 6, 1	10.00	10.00	20.00
Planta 3, Pis 6, 2	10.00	10.00	20.00
Planta 3, Pis 6, 3	10.00	10.00	20.00
Planta 3, Pis 6, 4	10.00	10.00	20.00
Planta 3, Pis 5, 1	10.00	10.00	20.00
Planta 3, Pis 5, 2	10.00	10.00	20.00
Planta 3, Pis 5, 3	10.00	10.00	20.00
Planta 3, Pis 5, 4	10.00	10.00	20.00



RITU, Escala 1 (Escala 1)				
Presa	Freqüències (MHz)			
	FM	DAB	C21	C29
	97.75	209	474	538
Planta baixa, Local, 1	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta baixa, Local, 2	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta baixa, Local, 3	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 1, P2, 1	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 1, P2, 2	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 1, P2, 3	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 1, P2, 4	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 1, P1, 1	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 1, P1, 2	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 1, P1, 3	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 1, P1, 4	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 2, P4, 1	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 2, P4, 2	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 2, P4, 3	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 2, P4, 4	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 3, P3, 1	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 3, P3, 2	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 3, P3, 3	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 2, P3, 3	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 2, P3, 4	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 3, Pis 6, 1	5.76	5.76	5.76	5.76



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

RITU, Escala 1 (Escala 1)				
Presa	Freqüències (MHz)			
	FM	DAB	C21	C29
	97.75	209	474	538
Planta 3, Pis 6, 2	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 3, Pis 6, 3	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 3, Pis 6, 4	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 3, Pis 5, 1	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 3, Pis 5, 2	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 3, Pis 5, 3	5.76	5.76	5.76	5.76
Planta 3, Pis 5, 4	5.76	5.76	5.76	5.76

RITU, Escala 1 (Escala 1)				
Presa	Freqüències (MHz)			
	950	1550	1750	2150
Planta baixa, Local, 1	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta baixa, Local, 2	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta baixa, Local, 3	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 1, P2, 1	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 1, P2, 2	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 1, P2, 3	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 1, P2, 4	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 1, P1, 1	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 1, P1, 2	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 1, P1, 3	7.36	7.36	7.36	7.36



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

RITU, Escala 1 (Escala 1)				
Presa	Freqüències (MHz)			
	950	1550	1750	2150
Planta 1, P1, 4	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 2, P4, 1	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 2, P4, 2	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 2, P4, 3	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 2, P4, 4	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 2, P3, 1	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 2, P3, 2	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 2, P3, 3	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 2, P3, 4	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 3, Pis 6, 1	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 3, Pis 6, 2	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 3, Pis 6, 3	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 3, Pis 6, 4	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 3, Pis 5, 1	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 3, Pis 5, 2	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 3, Pis 5, 3	7.36	7.36	7.36	7.36
Planta 3, Pis 5, 4	7.36	7.36	7.36	7.36



Atenuació en la capçalera i en la xarxa de distribució

$At \text{ (capçalera + distribució)} = At \text{ (Z)} + Ai \text{ (mescla FI)} + At \text{ (cables)} \cdot L_{\text{xarxa}} + Ad \text{ (distribuïdor)} + Ai \text{ (derivadors anteriors)} + Ad \text{ (derivador)}$

'At (capçalera + distribució)' és l'atenuació des de la sortida del conjunt d'amplificadors de la capçalera fins a la sortida de cada derivador de planta.

'At (Z)' és l'atenuació deguda a la multiplexatge 'Z' en la capçalera.

'Ai (mescla FI)' és l'atenuació deguda a la mescla dels senyals terrestres amb els senyals de satèl·lit.

'At (cables)' és l'atenuació produïda pels cables coaxials de la xarxa de distribució.

'L,xarxa' és la longitud dels cables coaxials de la xarxa de distribució.

Pèrdues per multiplexatge 'Z'			
Atenuació (dB)			
FM	DAB	UHF	FI
0.90	0.60	0.50	0.00

Distribuïdor i mesclador	
Atenuació (dB)	
47-694 MHz	950-2150 MHz
4.00	2.00

Repartidor de verticals		
Ubicació	Atenuació (dB)	
	47-694 MHz	950-2150 MHz
RITU	4.00	5.00
RITU	4.00	5.00

Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)				
Freqüència MHz	97.75	209.00	474.00	538.00
At (cables)	0.06	0.06	0.06	0.06



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.engineersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Atenuació en el cable per a cada freqüència (950-2150 MHz)								
Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
Freqüència MHz	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
At (cables)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

Derivadors en els punts de distribució						
Tipus	Sortides	Pèrdues per derivació (dB)		Pèrdues per inserció (dB)		Sistema de connexió
		47-694 MHz	950-2150 MHz	47-694 MHz	950-2150 MHz	
2D-15 dB	2	15.00	15.00	1.60	2.00	Connexió en 'F'

Longituds de cable en la xarxa de distribució		
Escala 1		
Planta	Derivador	Longitud (m)
Planta baixa	2D-15.00 dB	0.00
Planta 1	2D-15.00 dB	5.00
Planta 2	2D-15.00 dB	3.00
Planta 3	2D-15.00 dB	3.00



At (capçalera + distribució) 47-694 MHz (dB)				
Planta	Freqüències (MHz)			
	FM 97.75	DAB 209	C21 474	C29 538
Planta baixa	0.00	0.00	0.00	0.00
Planta 1	5.89	5.89	5.89	5.89
Planta 2	7.66	7.66	7.66	7.66
Planta 3	9.44	9.44	9.44	9.44

At (capçalera + distribució) 950-2150 MHz (dB)				
Planta	950	1550	1750	2150
Planta baixa	0.00	0.00	0.00	0.00
Planta 1	7.29	7.29	7.29	7.29
Planta 2	9.46	9.46	9.46	9.46
Planta 3	11.64	11.64	11.64	11.64

Atenuació en la xarxa de baixada des de l'antena

At (baixada antena) = At (cables) · L,xarxa + At (Z)

'At (baixada antena)' és l'atenuació entre la sortida d'antena i l'entrada a cada amplificador de la capçalera.

'At (cables)' és l'atenuació per unitat de longitud en el cable disposat entre l'antena i la capçalera.

'L,xarxa' és la longitud del tram de cable coaxial entre l'antena i els amplificadors de capçalera.

'At (Z)' és l'atenuació deguda a la demultiplexatge 'Z' a l'entrada de cada amplificador.



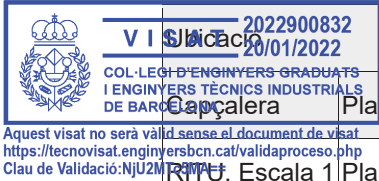
Atenuació en el cable per a cada freqüència (47-694 MHz)				
Freqüència MHz	97.75	209.00	474.00	538.00
At (cables)	0.58	0.58	0.58	0.58

Atenuació en el cable per a cada freqüència (950-2150 MHz)								
Satèl·lit	HISPASAT				ASTRA			
Freqüència MHz	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
At (cables)	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58

Longituds de cable en la xarxa de baixada des de l'antena		
Ubicació		Capçalera
Capçalera	Planta	(m)
RITU, Escala 1	Planta baixa	10.00

At (baixada antena) 47-694 MHz (dB)						
Ubicació			Freqüències (MHz)			
Capçalera	Planta		FM	DAB	C21	C29
			97.75	209	474	538
RITU, Escala 1	Planta baixa		0.58	0.58	0.58	0.58

At (baixada antena) 950-2150 MHz (dB)						
Ubicació			Freqüències (MHz)			
Capçalera	Planta		950	1550	1750	2150
			0.58	0.58	0.58	0.58
RITU, Escala 1	Planta baixa		0.58	0.58	0.58	0.58



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Relació senyal/soroll en la banda 47-694 MHz. (pitjor presa)

Escala 1				
	Freqüències MHz			
	FM	DAB	C21	C29
	97.75	209	474	538
PITJOR PRESA	Planta 3, Pis 6, 1	Planta 3, Pis 6, 1	Planta 3, Pis 6, 1	Planta 3, Pis 6, 1
A1 (dB)	0.58	0.58	0.58	0.58
a1	1.14	1.14	1.14	1.14
G2 (dB)	36.00	50.00	42.00	42.00
g2	3981.07	100000.00	15848.93	15848.93
f2 (dB)	9.00	9.00	9.00	9.00
F2	7.94	7.94	7.94	7.94
A3 (dB)	34.20	34.20	34.20	34.20
a3	2629.06	2629.06	2629.06	2629.06
fsis	9.83	9.11	9.27	9.27
Fsis (dB)	9.93	9.59	9.67	9.67

'a1' és la suma de l'atenuació del tram de cable antena-capçalera i les pèrdues de demultiplexatge 'Z' a l'entrada de cada amplificador monocanal.

'A1' equival a 'a1' expressada en dB.

'f2' és la figura de soroll de l'amplificador monocanal.

'F2' equival a 'f2' expressada en dB.

'g2' és el guany de l'amplificador monocanal.

'G2' equival a 'g2' expressada en dB.

'a3' és l'atenuació de la xarxa des de la sortida dels amplificadors de capçalera fins a la pitjor presa d'ús.

'A3' equival a 'a3' expressada en dB.

'fsis' és el factor de soroll del conjunt del sistema.

'Fsis' és la figura de soroll del sistema.

Relació senyal/soroll en la banda 950-2150 MHz. (pitjor presa)



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació: NJU2MTc5MA==

Escala 1 (Hispasat)				
	Freqüències MHz			
	950	1550	1750	2150
PITJOR PRESA	Planta 3, Pis 6, 1	Planta 3, Pis 6, 1	Planta 3, Pis 6, 1	Planta 3, Pis 6, 1
G1 (dB)	50.00	50.00	50.00	50.00
g1	100000.00	100000.00	100000.00	100000.00
F1 (dB)	0.70	0.70	0.70	0.70
f1	1.17	1.17	1.17	1.17
A2 (dB)	0.58	0.58	0.58	0.58
a2	1.14	1.14	1.14	1.14
G3 (dB)	50.00	50.00	50.00	50.00
g3	100000.00	100000.00	100000.00	100000.00
f3 (dB)	12.50	12.50	12.50	12.50
F3	17.78	17.78	17.78	17.78
A4 (dB)	36.00	36.00	36.00	36.00
a4	3979.24	3979.24	3979.24	3979.24
fsis	1.17	1.17	1.17	1.17
Fsis (dB)	0.70	0.70	0.70	0.70



Escala 1 (Astra)				
	Freqüències MHz			
	950	1550	1750	2150
PITJOR PRESA	Planta 3, Pis 6, 1	Planta 3, Pis 6, 1	Planta 3, Pis 6, 1	Planta 3, Pis 6, 1
G1 (dB)	50.00	50.00	50.00	50.00
g1	100000.00	100000.00	100000.00	100000.00
F1 (dB)	0.70	0.70	0.70	0.70
f1	1.17	1.17	1.17	1.17
A2 (dB)	0.58	0.58	0.58	0.58
a2	1.14	1.14	1.14	1.14
G3 (dB)	50.00	50.00	50.00	50.00
g3	100000.00	100000.00	100000.00	100000.00
f3 (dB)	12.50	12.50	12.50	12.50
F3	17.78	17.78	17.78	17.78
A4 (dB)	36.00	36.00	36.00	36.00
a4	3979.24	3979.24	3979.24	3979.24
fsis	1.17	1.17	1.17	1.17
Fsis (dB)	0.70	0.70	0.70	0.70

'g1' és el guany del convertidor LNB.
'G1' equival a 'g1' expressada en dB.
'f1' és la figura de soroll de convertidor LNB.
'F1' equival a 'f1' expressada en dB.
'a2' és l'atenuació en el tram convertidor LNB - amplificador FI.
'A2' equival a 'a2' expressada en dB.
'f3' és la figura de soroll de l'amplificador FI.
'F3' equival a 'f3' expressada en dB.

'g3' és el guany de l'amplificador FI.

'G3' equival a 'g3' expressada en dB.

'a4' és l'atenuació de la xarxa.

'A4' equival a 'a4' expressada en dB.

'fsis' és el factor de soroll del conjunt del sistema.

'Fsis' és la figura de soroll del sistema.

IV. PLÀNOLS



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NjU2MTc5MA==



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat
<https://tecnovisat.enginyersbcn.cat/validaproceso.php>
Clau de Validació:NjU2MTc5MA==

ÍNDEX

I. ANNEX AL PROJECTE DE TELECOMUNICACIONS 1

I. MEMÒRIA¡Error! Marcador no definido.

MG DADES GENERALS 3

MG 1 Identificació i objecte del projecte 3

MG 2 Agents del projecte 3

MD ANNEX AL ITC 4

MD 1 Dades de partida 4

MD 2 Observacions 4

MD 3 Conclusions 6

ANNEX AL PROJECTE DE TELECOMUNICACIONS

Resposta l'informe tècnic amb títol “Informe Revisió Projecte Tècnic d'ITC PT-0054-2022” amb codi CTTIUPC22006

Projecte:	Projecte bàsic de la rehabilitació d'edifici plurifamiliar al Passatge Gaiolà 15, de Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Annex del projecte de telecomunicacions
Emplaçament:	Passatge Gaiolà 15
Municipi:	08013, Barcelona, comarca del Barcelonès
Referència cadastral:	0938617DF3803H

MG DADES GENERALS

MG 1 Identificació i objecte del projecte

Projecte:	Projecte bàsic de la rehabilitació d'edifici plurifamiliar al Passatge Gaiolà 15, de Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Annex del projecte de telecomunicacions
Emplaçament:	Passatge Gaiolà 15
Municipi:	08013, Barcelona, comarca del Barcelonès
Referència cadastral:	0938617DF3803H

MG 2 Agents del projecte

Promotor:	Empresa: IMHAB- Institut municipal d'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona. CIF: P5801915I Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 3388379-G Adreça: C/ Doctor Aiguader, 36 08003 Barcelona
Tècnic redactor:	Nom: Eduard Segura Gil Titulació: Enginyer tècnic industrial, especialitzat en electrònica de potència. Adreça: Padilla, 308 escala C, entresol 3º, 08025 Barcelona. Nº de col·legiat: 20208 EBCN NIF: 46699501-W
Projectista/es:	Empresa: SEGUI ARQUITECTURA. SLP CIF: B62993449 Adreça: Joncar 47 Baixos 08005 Barcelona Representant: Marc Seguí Pié Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 38138551-C
Projectista/es:	Empresa: JAIME PROUS ARCHITECTS CIF: B6648449 Adreça: Rambla Catalunya, 120 Pral 3ª,08008 Barcelona Representant: Jaime Prous Martín Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 47642914-R

MD ANNEX AL ITC

MD 1 Dades de partida

El present document annex del projecte de telecomunicacions realitzat per l'edifici objecte, amb l'objectiu de corregir les anomalies detectades pel Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació al revisar el projecte de telecomunicacions.

MD 1.1 Objecte del projecte

Respondre al informe tècnic amb títol “Informe Revisió Projecte Tècnic d’ITC PT-0054-2022” amb codi CTTIUPC22006.

MD 2 Observacions

En aquest punt es detallen les observacions contingudes en l'informe i la correcció realitzada pel tècnic redactor del projecte d'ITC.

Observacions esmentada en l'informe:

- Objecte del projecte tècnic: es recorda que aquells projectes realitzats i entregats posteriorment al 27 de juliol de 2019, els hi és d'aplicació del RD 391/2019, de 21 de juny, pel que s'aprova el Pla Tècnic Nacional de la Televisió Digital Terrestre i es regulen determinats aspectes per a l'alliberament del segon dividend digital.
- Els projectes entregats posteriorment al 5 de novembre de 2019, els hi és d'aplicació l'ordre ECE/983/2019, de 26 de setembre, per la que es regulen les característiques de reacció al foc dels cables de telecomunicacions a l'interior de les edificacions, es modifiquen determinats annexes del Reglament regulador de les ICT, aprovat per RD 346/2011, de 11 de març, i es modifica l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny.

Resposta a les observacions:

- El projecte realitzat és conforme al RD 391/2019, de 21 de juny, pel que s'aprova el Pla Tècnic Nacional de la Televisió Digital Terrestre i es regulen determinats aspectes per a l'alliberament del segon dividend digital.
- Els cablejats de telecomunicacions seran conforme al disposat en l'Ordre ECE/983/2019, de 26 de setembre, per la que es regulen les característiques de reacció al foc dels cables de telecomunicacions a l'interior de les edificacions, es modifiquen determinats annexes del Reglament regulador de les ICT, aprovat per RD 346/2011, de 11 de març, i es modifica l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny.

Observació esmentada en l'informe:

- Senyals de televisió terrenals rebuts a l'emplaçament de l'antena, pàgina 14 de la memòria del projecte tècnic. En el quadre de canals TDT del projecte tècnic i en altres punts de la memòria, no s'indiquen la totalitat dels canals UHF dels múltiplex digitals de TDT rebuts a l'emplaçament de l'antena corresponents a la demarcació de Barcelona, de cobertura estatal, autonòmica i local.

Resposta a l'observació:

- Tal com es menciona en la observació falta afegir el canal 48, el qual ha de ser tingut en consideració al realitzar la instal·lació de TDT de l'edifici en espai disponible i prestacions dels equips amplificadors de senyal instal·lats.

Observació esmentada en l'informe:

- RD 391/2019, de 21 de juny: arran de l'alliberament de la banda UHF (Segon Dividend Digital) per a disponibilitat de la telefonia mòbil 5G, el rang de freqüències de la TDT estarà comprès entre 470-694MHz (canals 21-48). Les antenes de recepció de TDT, hauran de ser del rang de canals 21-48 UHF. En el capítol pressupost del projecte tècnic (pàg. 152), s'indica una antena Yagi dels canals 21-60 UHF.

Resposta a l'observació:

- Tal com es menciona en la observació l'antena serà modificada per no tenir captació de senyal per sobre del canal 48 UHF, eliminant els canals que per defecte té l'antena, del 49 al 60.

Observació esmentada en l'informe:

- Registres de presa, punt (pàg.105) de la memòria del projecte tècnic : no es preveu el registre de presa de cable de fibra òptica, que caldrà instal·lar en una de les estàncies principals, preferiblement al saló-menjador.

Resposta a l'observació:

- Es preveurà l'espai físic per instal·lar una xarxa d'altres prestacions amb parells de fils trenats de coure i una xarxa paral·lela de fibra òptica, però només es realitzarà una de les dues, en funció de l'acord assolit entre la propietat i la companyia distribuïdora. Les dues xarxes tindran la mateixa previsió de registres de presa, un en cada un dels 4 centralitzacions de registres de presa previstos en cada un dels habitatges (Menjador, dormitori i 2 en l'estudi), però només entraran en mesurament els elements de la xarxa que s'instal·li.

Observació esmentada en l'informe:

- Descripció de l'edifici, punt MD3, descripció dels habitatges (pàg.8): en el quadre del registres de presa per servei, no hi figuren les de Fibra Òptica.

Resposta a l'observació:

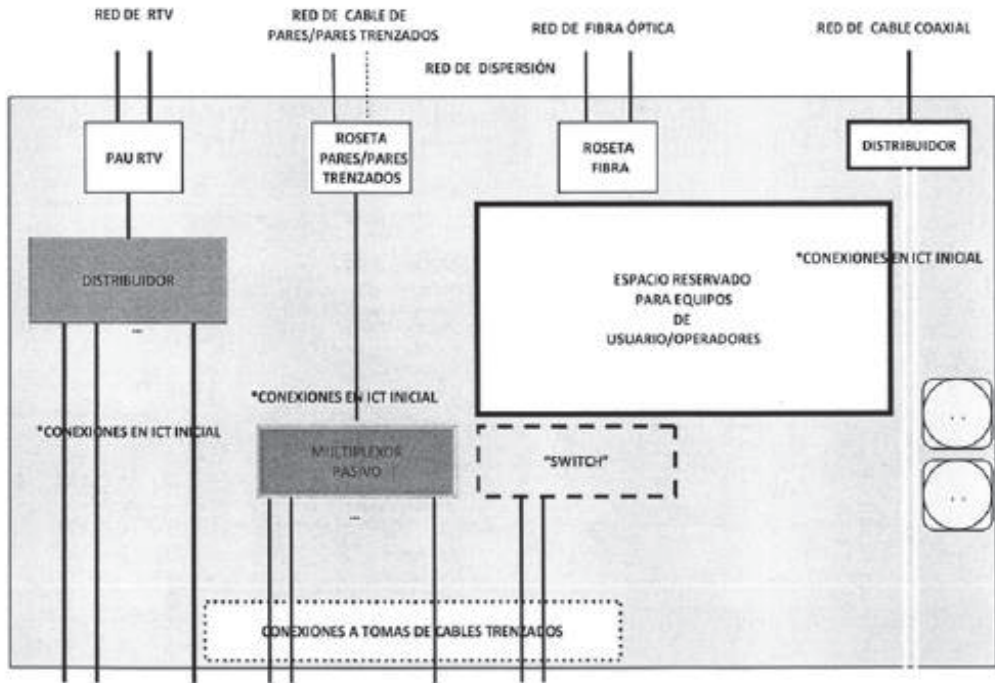
- La llegenda dels quadres existents en la pàgina 8, que diu “STPD-TBA: Servei de telefonia disponible al públic i telecomunicacions de banda ampla”, ha de dir “STPD-TBA: Servei de telefonia disponible al públic més telecomunicacions de banda ampla realitzada en parells trenats o en fibra òptica, en qualsevol cas la telefonia tindrà un registre de presa independent de la xarxa de banda ampla”.
- Només s'instal·larà una sola xarxa d'altres prestacions, però pot ser amb parells trenats de coure o amb fibra òptica en funció de l'acord entre distribuïdora i propietat.

Observació esmentada en l'informe:

- Esquema distribució equips RTX, punt 2.3.E de la normativa: no s'adjunta l'esquema de la distribució dels equips a l'interior del Registre de Terminació de Xarxa.

Resposta a l'observació:

S'adjunta l'esquema del registre de terminació de xarxa conforme normativa:



MD 3 Conclusions

L'informe inclou conclusions de les anomalies detectades:

Requeriment:

- Senyals de televisió terrenals rebuts a l'emplaçament de l'antena, pàgina 14 de la memòria del projecte tècnic. En el quadre de canals TDT del projecte tècnic i en altres punts de la memòria, no s'indiquen la totalitat dels canals UHF dels multiplex digitals de TDT rebuts a l'emplaçament de l'antena corresponents a la demarcació de Barcelona, de cobertura estatal, autonòmica i local.

Resposta:

- Tal com es menciona en la observació falta afegir el canal 48, el qual ha de ser tingut en consideració al realitzar la instal·lació de TDT de l'edifici en espai disponible i prestacions dels equips amplificadors de senyal instal·lats.

Requeriment:

- RD 391/2019, de 21 de juny: arran de l'alliberament de la banda UHF (Segon Dividend Digital) per a disponibilitat de la telefonia mòbil 5G, el rang de freqüències de la TDT estarà comprès entre 470-694MHz (canals 21-48). Les antenes de recepció de TDT, hauran de ser del rang de canals 21-48 UHF. En el capítol pressupost del projecte tècnic (pàg. 152), s'indica una antena Yagi dels canals 21-60 UHF.

Resposta:

- Tal com es menciona en la observació l'antena serà modificada per no tenir captació de senyal per sobre del canal 48 UHF, eliminant els canals que per defecte té l'antena, del 49 al 60.

Requeriment:

- Registres de presa, punt (pàg.105) de la memòria del projecte tècnic : no es preveu el registre de presa de cable de fibra òptica, que caldrà instal·lar en una de les estàncies principals, preferiblement al saló-menjador.

- Descripció de l'edifici, punt MD3, descripció dels habitatges (pàg.8): en el quadre del registres de presa per servei, no hi figuren les de Fibra Òptica.

Resposta:

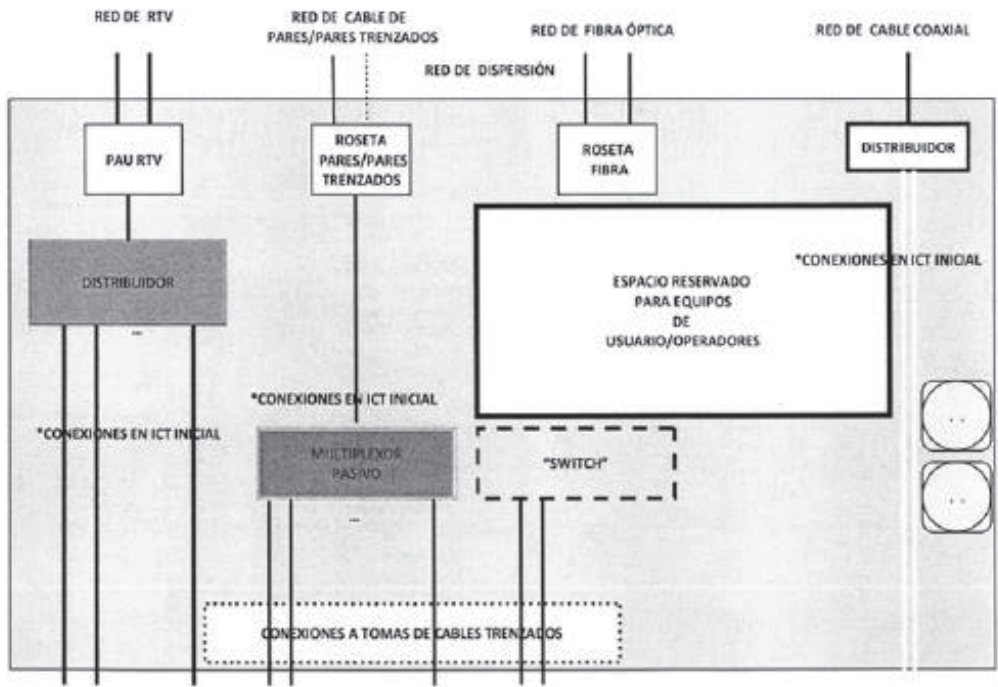
- Es preveurà l'espai físic per instal·lar una xarxa d'altres prestacions amb parells de fils trenats de coure i una xarxa paral·lela de fibra òptica, però només es realitzarà una de les dues, en funció de l'acord assolit entre la propietat i la companyia distribuïdora. Les dues xarxes tindran la mateixa previsió de registres de presa, un en cada un dels 4 centralitzacions de registres de presa previstos en cada un dels habitatges (Menjador, dormitori i 2 en l'estudi), però només entraran en mesurament els elements de la xarxa que s'instal·li.

Requeriment:

- Esquema distribució equips RTX, punt 2.3.E de la normativa: no s'adjunta l'esquema de la distribució dels equips a l'interior del Registre de Terminació de Xarxa.

Resposta:

S'adjunta l'esquema del registre de terminació de xarxa conforme normativa:



Tal com diu l'informe, l'enginyer realitzador del projecte de telecomunicacions ha realitzat el present annexa al projecte tècnic.

Els punts sol·licitats a corregir de les conclusions ja han sigut corregits en l'explicació de cada una de les respostes realitzades en les observacions.

L'enginyer Tècnic Industrial en Electrònica industrial Eduard Segura Gil amb DNI 46699501W i nº 20208 del col·legi d'Enginyers de Barcelona, certifica que totes les modificacions del projecte de telecomunicacions de l'edifici objecte mencionades en el present document seran implementades en el projecte executiu.

EDUARD
SEGURA
GIL /
num:20208

Firmado digitalmente por EDUARD
SEGURA GIL / num:20208
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
st=BARCELONA, o=Col·legi d'Enginyers
Graduats i d'Enginyers Tècnics
Industrials de Barcelona / Enginyers
BCN / 0110, ou=COL·LEGIAT,
title=ENGINYER TECNIC INDUSTRIAL,
sn=SEGURA GIL, givenName=EDUARD,
serialNumber=46699501W, cn=EDUARD
SEGURA GIL / num:20208,
email=eduard.segura@paci.biz
Fecha: 2022.02.14 11:09:17 +01'00'

Barcelona 14 de Febrer de 2022

Instal·lació de protecció contra incendis

ÍNDEX

I. MEMÒRIA.....	2
MG DADES GENERALS	3
MG 1 Identificació i objecte del projecte	3
MG 2 Agents del projecte	3
MD INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL FOC	4
MD 1 Dades de partida	4
MD 2 Referències normatives	4
MD 3 SI 1, Propagació interior	6
MD 4 SI 2, Propagació exterior	10
MD 6 SI 4, Instal·lacions de protecció contra incendis	14
MD 7 SI 5, Intervenció dels bombers	15
MD 8 SI 6, Resistència al foc de l'estructura	15
III. PLÀNOLS	19

I. MEMÒRIA

MG DADES GENERALS

MG 1 Identificació i objecte del projecte

Projecte:	Projecte executiu de la rehabilitació d'edifici plurifamiliar al Passatge Gaiolà 15, de Barcelona
Objecte de l'encàrrec:	Protecció contra el foc
Emplaçament:	Passatge Gaiolà 15
Municipi:	08013, Barcelona, comarca del Barcelonès
Referència cadastral:	0938617DF3803H

MG 2 Agents del projecte

Promotor:	Empresa: IMHAB- Institut municipal d'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona. CIF: P5801915I Representant: Juan Carlos Melero Sánchez NIF: 3388379-G Adreça: C/ Doctor Aiguader, 36 08003 Barcelona
Projectista/es:	Empresa: SEGUI ARQUITECTURA. SLP CIF: B62993449 Adreça: Joncar 47 Baixos 08005 Barcelona Representant: Marc Seguí Pié Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 38138551-C
Projectista/es:	Empresa: JAIME PROUS ARCHITECTS CIF: B6648449 Adreça: Rambla Catalunya, 120 Pral 3ª,08008 Barcelona Representant: Jaime Prous Martín Nº col·legiat: 3205/0 COAC NIF: 47642914-R

MD INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL FOC

MD 1 Dades de partida

MD 1.1 Objecte del projecte

Es preveu realitzar una obra de rehabilitació de l'edifici objecte, sent aquestes les principals actuacions:

- Construir un ascensor, al no haver espai disponible on realitzar la instal·lació en edifici objecte, es procedirà a enderrocar l'escala existent per poder construir una nova escala amb un ascensor integrat en el seu centre.
- Construir un nou pati interior rectangular de dimensions en planta de 3,56x3,8 m, procedint amb la demolició de part dels terres i sostres dels habitatges actuals, formant dos terrasses de 6,7 m² d'ús exclusiu de cada un dels habitatges de la primera planta.
- Instal·lació d'un nou sistema de climatització i generació de ACS per aerotèrmia amb suport energètic d'una instal·lació fotovoltaica.
- Canvis de distribució interior degut a la construcció del nou pati interior i la nova escala amb ascensor.
- En la planta baixa es reservarà espai per un futur local amb accés exclusiu al pati interior de la planta baixa.

El present projecte executiu de protecció al foc analitza el compliment de la normativa aplicable de les actuacions previstes en l'edifici, en qualsevol cas, millorant els seus sistemes de protecció contra el foc.

MD 1.2 Antecedents

Conforme la documentació existent en el cadastre, l'edifici objecte va ser construït en el 1850.

Es confirma que l'edifici no es va construir respecte a cap normativa de protecció contra el foc, per tant, l'actuació prevista millorarà la protecció contra el foc de l'edifici.

MD 2 Referències normatives

En l'obra objecte del present estudi executiu de protecció al foc s'aplicaran les següents normatives:

- Normativa general d'incendis
 - o LEY 9/2014, de 31 de julio, de la seguridad industrial de los establecimientos, las instalaciones y los productos. (DOGC núm. 6679 publicado el 05/08/2014)
 - o Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE núm. 139 publicado el 12/06/2017)
 - o UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010, Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
 - o UNE-EN 2:1994, Clases de fuego. (Versión oficial EN 2:1992).

- UNE-EN 13501-4:2019, Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.
- UNE-EN 1634-3:2006, Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación. Parte 3: Ensayos de control de humo para puertas y elementos de cerramiento.
- Instrucció 1/2019, de la Direcció General d'Energia, Seguretat Industrial i Seguretat Minera
- II-luminació d'emergència i senyalització:
 - UNE 1838: 2016, Iluminación. Alumbrado de emergencia.
 - 23032:2015, Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de proyecto, planes de autoprotección y planos de evacuación.
 - UNE 23035-4:2003, Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.
 - UNE 23035:2003 (Versión corregida en fecha 2019-09-04). Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 3: Señalizaciones y balizamientos luminiscentes.
- Sistemas fixos contra incendis:
 - UNE 12845:2016, Sistemas fijos de lucha contra incendios, Sitemas de rociadores automáticos, Diseño y mantenimiento.
 - UNE 23500:2018, Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
 - NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, Normativa Americana de realització de sistemes de ruixadors automàtics.
 - UNE-CEN/TS 14972:2014, Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de agua nebulizada. Diseño e instalación.
 - UNE-EN 15004-1:2019, Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 1: Diseño, instalación y mantenimiento. (ISO 14520-1:2015, modificada).
- Detecció i alarma d'incendis:
 - SUNE 23007- 14, Sistemas de Detección y Alarma de incendios.
 - UNE-EN 54-25:2009/AC:2012, Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 25: Componentes que utilizan enlaces radioeléctricos
 - UNE-EN 54-31:2014+A1:2019, Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 31: Detectores de incendios multisensoriales. Detectores puntuales que utilizan una combinación de humo, monóxido de carbono y opcionalmente sensores de calor.
- Control de fums i ventilació
 - UNE 23585:2017, Seguridad contra incendios. Sistemas de control de humo y calor. Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos (SCTEH) en caso de incendio estacionario.
 - UNE 12101-6:2006, Sistemas para el control de humo y calor. Parte 6: Especificaciones para los sistemas de diferencial de presión.
- Protecció activa contra incendis
 - UNE 23120:2011, Mantenimiento de extintores de incendios.

- UNE-EN 671-3:2009, Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 3: Mantenimiento de las bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas y planas.
- UNE-EN 14339:2006, Hidrantes contra incendios bajo tierra.
- UNE-EN 14384:2006, Hidrantes de columna
- UNE-EN 1866-2:2015, Extintores de incendio móviles – Parte 2: Requisitos para la construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos de extintores que cumplen con los requisitos de la Norma Europea EN 1866-1 y con una presión máxima admisible igual o inferior a 30 bar.
- Instruccions tècniques complementaries:
 - SP 107 Instrucció Tècnica complementària. Càlcul de la Càrrega de foc en Activitats d'Emmagatzematge
 - SP 114 Instrucció Tècnica complementària. Alçades mínimes lliures en locals de Pública Concurrencia a efecte de Seguretat en cas d'Incendi
 - SP 120 Instrucció Tècnica Complementària. Sistemes d'Hidrants d'Incendi per a ús exclusiu de Bombers
 - SP 121 Instrucció Tècnica Complementària. Nombre de Façanes Accessibles
 - SP 122 Instrucció Tècnica Complementària. Subministrament d'Aigua Mitjançant Xarxa Pública per a Sistemes de Ruixadors Automàtics
 - SP 125 Instrucció Tècnica Complementària. Elaboració de Plans d'Autoprotecció o Avaluacions de Riscos Laborals i Adequació dels Edificis a la Normativa Vigent en matèria d'Incendis
 - SP 131 Instrucció Tècnica Complementària. Sistemes de Ruixadors Automàtics d'Aigua
 - SP 132 Instrucció Tècnica Complementària. Condicions de Seguretat en cas d'Incendi en els Aparcaments Sota Rasant
 - SP 133 Instrucció Tècnica Complementària. Compartimentació de Recorreguts Descendents i Ascendents en Escales d'Evacuació
 - SP 134 Instrucció Tècnica Complementària. Condicions per a la Consideració de l'Accés a una Escala com a Sortida de Planta
 - SP 136 Instrucció Tècnica Complementària. Certificació d'Instal·lació o Aplicació de Productes de Protecció Passiva contra Incendis

MD 3 SI 1, Propagació interior

MD 3.1 Compartimentació en sectors d'incendis

L'edifici objecte no disposa d'espais sota rasant. En la planta baixa es reserva espai per un local que no tindrà activitat al finalitzar l'actuació de remodelació descrita.

En el lateral del vestíbul de la planta baixa es situen els armaris dels comptadors elèctrics, d'aigua i el RITU de telecomunicacions de l'edifici que dona servei als 6 habitatges i el local.

El RITU i la centralització de comptadors elèctrics estaran en armaris en el vestíbul de la planta baixa, aquest vestíbul tindrà obertura directa a l'exterior per façana.

L'edifici es divideix en dos sectors d'incendi, el local i l'edifici residencial compostat per les sis vivendes i els espais comuns.

Els sectors d'habitatges i el local comercial, no superen de forma individual y en conjunt la xifra de 2.500 m², podrien ser un únic sector per dimensions màximes, però el local , conforme a

normativa ha de tenir separació EI 90 i els habitatges han de tenir EI 60, no podent ser el mateix sector d'incendis.

No hi ha cap local de risc especial en l'edifici. Al estar la centralització de comptadors elèctric i el RITU allotjats en armaris empotrats en l'estructura, no tenen consideració de local de risc especial.

Per bloc de pisos, conforme la taula 1.2 del CTE DB SI, la resistència al foc de parets y terres de nova construcció serà EI-60.

El local al ser de tipus comercial amb alçada d'evacuació de menys de 15 m, el local té evacuació en la planta baixa independent de l'evacuació dels 6 habitatges que tampoc superen els 15 m d'evacuació descendent, conforme la taula 1.2 del CTE DB SI serà separat amb elements EI-90 dels habitatges del mateix edifici i dels edificis amb els que comparteix mitjaneres.

S'instal·larà uns sistema de climatització i generació d'ACS, de tipus aerotèrmia, amb suport de plaques fotovoltaïques, aquets equips en cas de estar continguts dins d'un local de risc especial haurien de complir la taula 2.2 del CTE DB SI, però la pròpia normativa eximeix de complir aquesta taula si els equips estan en una coberta i no suposen un risc d'incendi pels edificis propers en cas d'incendi, tal com succeeix en l'edifici objecte.

MD 3.2 Escala d'evacuació

Una de les actuacions previstes es la realització d'un nou ascensor, en el centre d'una nova escala, l'Escala existent no disposa d'espai suficient per instal·lar un nou ascensor i serà enderrocada, al no ser possible incloure l'ascensor en l'espai que ocupa l'escala existent.

Al ser un edifici amb una sola escala, aquesta escala principal també realitzarà la funció d'escala d'evacuació.

L'alçada d'evacuació és de menys de 14 m, no sent obligatori que l'escala sigui de tipus protegit o especialment protegit.

La distància d'evacuació per l'escala supera la màxima permesa conforme el CTE-DB SI vigent actualment. Es realitzarà una mesura complementària per adequar el recorregut d'evacuació en l'escala per complir els requisits de longitud d'evacuació.

L'escala al ser de nova construcció serà realitzada en elements estructurals EI-60, tal com exigeix la normativa per a una escala no protegida en un edifici d'habitatges.

L'edifici objecte, té una ocupació de 12 persones en els habitatges, el local al no compartir recorregut d'evacuació no influeix en l'ocupació. Conforme CTE-DB-SI, al no superar les 25 persones el recorregut d'evacuació pot ser de 50 m, com a màxim.

En l'edifici objecte, la nova escala d'evacuació no compleix el recorregut màxim d'evacuació, te una longitud de 57 m, superior als 50 m permesos conforme normativa.

El CTE-DB-SI, en el punt 6 del títol “III Criterios generales de Aplicación” diu:

“En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de Seguridad establecidas en este DB”

Alcance de la aplicación del DB SI en intervenciones en las que se mantenga el uso. Proporcionalidad.

Con estos criterios generales no se pretende que cualquier intervención, en la que se mantenga el uso, suponga la total adecuación del edificio al DB (lo que en muchos casos sería imposible) sino que haya proporcionalidad entre el alcance constructivo de la intervención y el grado de mejora de las condiciones de seguridad en caso de incendio que se lleve a cabo.

El criteri de “Proporcionalidad” del CTE, permet no realitzar totes les intervencions necessàries per adequar la intervenció a la normativa vigent, si aquesta adequació implica una acció desproporcionada respecte la intervenció prevista, amb la condició de millorar la protecció existent.

En l'edifici objecte, per complir la normativa, l'escala hauria de ser protegida amb un vestíbul d'accés en cada planta sense ocupació i dotat de portes de sectorització.

Realitzar la protecció de l'escala i el vestíbul d'accés implicaria haver de fer un edifici nou i es disminuiria l'espai útil habitable en uns habitatges, que no son precisament gaire grans (la superfície mitjana de cada habitatge és inferior a 50 m²)

L'escala disposarà de mesures de protecció al foc que milloraran les condicions de l'edifici objecte, mantenint el criteri de proporcionalitat.

Hi ha dues guies del SPEIS que poden ser aplicades en la justificació de les mesures correctives a aplicar en l'escala d'evacuació per complir el requisit de longitud màxima d'evacuació. Una és la 3.08 i l'altra és la 1.10.

La Guia 1.0 és la que millor s'ajustaria al cas concret d'aquet edifici, al ser un edifici existent amb menys de 14 m d'alçada d'evacuació descendent amb ús d'habitatges, però el fet que no es pugui conservar l'escala existent en la realització del nou ascensor, no està contemplat aquest cas de forma explícita en la instrucció tècnica, sent necessari aplicar la 3.08, al no existir cap altre guia que contempli aquesta situació.

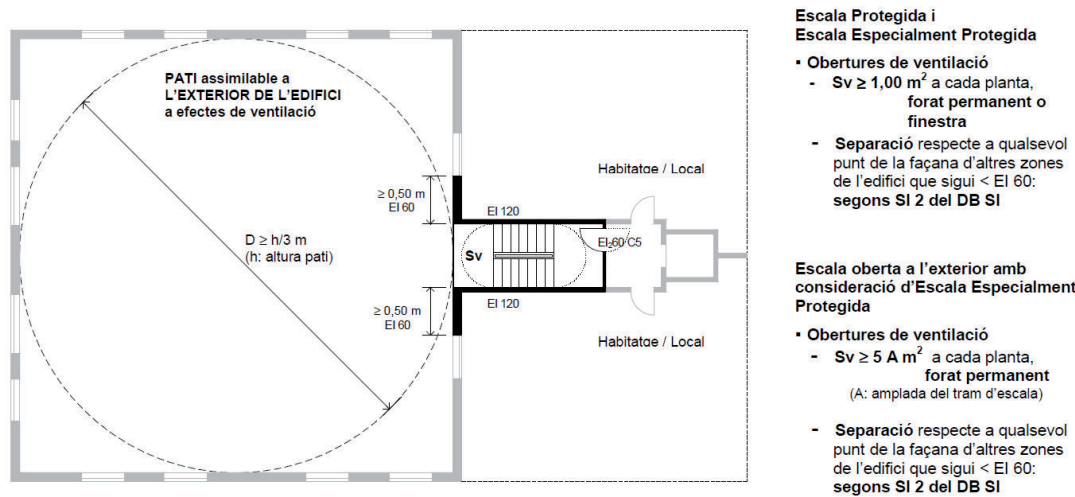
La guia 3.08 de l'SPEIS, s'aplica al haver de reduir el recorregut d'evacuació, per tant és una escala no protegida que ha de fer la funció de punt d'inici d'evacuació per poder reduir les distàncies d'evacuació a longituds permeses pel CTE-DB-SI.

Es disposen portes EI-30, en tots els accessos a l'escala, ja que les parets de separació entre habitatges tenen resistència EI 60, al ser tots els habitatges amb una superfície inferior a 100 m², l'escala és una escala compartimentada conforme la definició continguda en les guies SPEIS.

Tot l'edifici és un sol sector d'incendis, amb l'excepció del local que no comparteix accés amb l'escala, al compartimentar l'escala es crea un nou sector d'incendis, l'escala, en la planta de sortida a l'exterior al haver menys de 15 m es compleix el requisit de la instrucció 3.08.

Al no ser obligatori, conforme la guia 3.08 i la definició d'escala compartimentada de l'SPEIS, no s'instal·larà un sistema de control de fums en l'escala, però el nou pati interior comunicat amb l'escala amb una finestra en cada planta d'habitatges compleix els requisits per ser considerat espai exterior a efectes de ventilació, tal com mostra la següent imatge:

Pati assimilables a l'exterior de l'edifici a efectes de ventilació d'una escala protegida, especialment protegida o exterior



No es possible realitzar l'accés a l'escala per zones comuns, però al no mesurar cap habitatge més de 100 m², es compleix el disposat en la guia 3.08.

De forma complementaria l'escala està equipada amb llums d'emergència i extintors en cada planta senyalitzats, complint les disposicions de millora respecte l'existent i la proporcionalitat esmentada en el CTE-DB-SI.

El CTE-DB-SI, en el punt 6 del títol “III Criterios generales de Aplicación” diu:

“En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de Seguridad establecidas en este DB”

Alcance de la aplicación del DB SI en intervenciones en las que se mantenga el uso. Proporcionalidad.

Con estos criterios generales no se pretende que cualquier intervención, en la que se mantenga el uso, suponga la total adecuación del edificio al DB (lo que en muchos casos sería imposible) sino que haya proporcionalidad entre el alcance constructivo de la intervención y el grado de mejora de las condiciones de seguridad en caso de incendio que se lleve a cabo.

El criteri de “Proporcionalidad” del CTE, permet no realitzar totes les intervencions necessàries per adequar la intervenció a la normativa vigent, si aquesta adequació implica una acció desproporcionada respecte la intervenció prevista, amb la condició de millorar la protecció existent.

L'escala al ser de nova construcció no és una reforma, però la façana de l'edifici que es manté sense modificacions degut al seu valor històric, és un dels elements de l'edifici que no s'adaptaran a la normativa d'incendis actual conforme el punt 6 exposat anteriorment.

MD 3.3 Ascensor

Dins de les actuacions previstes s'instal·larà un ascensor en el centre de la nova escala principal, l'edifici objecte va ser construït sense ascensor.

Al ser un ascensor de nova instal·lació, serà conforme els requisits del CTE-DB-SI i el CTE-DB-SUA.

Al ser l'alçada d'evacuació de l'edifici objecte inferior a 14 m, i per tant inferior a 28 m, l'ascensor no té obligació normativa de ser un ascensor d'emergència.

En cas d'incendi l'ascensor tindrà en cada una de les plantes la senyalització de “No utilitzar en cas d'emergència”

MD 3.4 Elements constructius, decoratius i mobiliari

En la rehabilitació de l'edifici objecte, tots els nous elements constructius, decoratius i de mobiliari que es realitzin compliran les disposicions del punt 4 del capítol “S1, Propagación interior” del CTE-DB-SI.

Els nous elements constructius es realitzaran conforme la taula 4.1:

Tabla 4.1 Clases de <i>reacción al fuego</i> de los elementos constructivos		
Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾
⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del <i>recinto</i> considerado.		
⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.		
⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.		
⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En <i>uso Hospitalario</i> se aplicarán las mismas condiciones que en <i>pasillos y escaleras protegidos</i> .		
⁽⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta Sección.		
⁽⁶⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.		

MD 4 SI 2, Propagació exterior

MD 4.1 Façana principal i façana posterior

En la façana principal no està prevista cap modificació de la mateixa excepte la substitució de finestres i portes per elements equivalents.

En la façana posterior, es modificaran les dimensions dels forats de les finestres i portes existents, per adaptar-los als nous elements que s'instal·laran i tota la façana serà revestida amb un nou sistema d'aïllament per l'exterior.

Al ser tot l'edifici un únic sector d'incendis no necessita instal·lar elements protectors de propagació del foc en vertical, ja que no hi ha separació vertical de sectors d'incendis diferents.

La protecció a la propagació del foc a edificis adossats, s'ha de garantir conforme a normativa:

“Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

En el cas concret de l'edifici objecte es tracta d'un angle de 180°, tal com mostra la figura 1.6

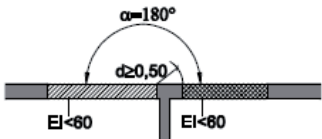


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Al ser una rehabilitació d'un edifici existent on no està prevista la modificació de les estructures de les façanes, no es realitzarà cap element nou que protegeixi la propagació del foc a l'edifici adossat.

MD 4.2 Coberta

En la coberta està previst realitzar un increment de l'alçada de tota la protecció perimetral dels 0,7 m actual a 1,1 o 1,28 en la façana principal m per evitar caigudes, mantenint el gruix de l'element existent.

La terrassa serà un espai no transitable, excepte per realitzar les feines de manteniment en les instal·lacions de climatització i les plaques fotovoltaïques.

A part del realçat de la protecció perimetral, les actuacions previstes en la terrassa son:

- Enderrocar l'actual accés al terrat i segellar el forat que deixi en la coberta.
- Enderrocar el petit tancat sobre coberta existent, quedant tot el terrat de l'edifici amb la mateixa alçada.
- Obrir un nou accés per comporta que només permet l'accés per manteniment de les instal·lacions.
- Realitzar el nou pati interior, amb protecció perimetral del forat resultant.
- Col·locar les noves instal·lacions de climatització i solar fotovoltaica.

En totes les actuacions previstes en la coberta es mantindran els elements existents i els nous elements es realitzaran de forma que mantinguin les característiques dels elements existents.

Cap de les actuacions previstes en la coberta modificarà les condicions de protecció al foc que tenia la coberta de l'edifici objecte.

MD 4.3 Al propagació entre l'escala i els habitatges pel celobert

En el cas de les finestres al celobert, tant de l'escala com dels habitatges, son elements a 90 graus, amb una distància superior als 2 m, compleixen el que disposa el CTE-DB-SI 2 conforme la Figura 1.4 mostrada a continuació.

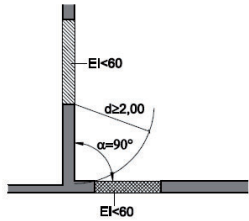


Figura 1.4. Fachadas a 90°

Al ser els elements estructurals de l'escala i dels habitatges EI-60, no es necessari incloure un element separador diferent que garanteixi aquest valor entre les finestres.

Les finestres de l'escala que accedeixen al celobert i les finestres dels habitatges del celobert, en cap cas tenen una separació inferior a 2 m, mesurats conforme les indicacions de la figura 1.4, per tant l'escala compleix el CTE-DB-SI 2 al garantir la distància mínima per evitar la propagació del foc pel celobert.

MD 4.3 Propagació del foc a zones naturals

L'edifici objecte està dins d'una zona urbana, no tenint cap massa vegetal propera d'interès que hagi de ser protegida de la propagació del foc iniciat en l'edifici objecte.

El passatge on s'ubica l'edifici objecte disposa d'arbrat de titularitat municipal a menys de 2 m de la façana principal.

La presencia d'arbrat tan proper a l'edifici objecte pot convertir-se en propagador d'un incendi.

La façana principal es mantindrà sense canvis, exceptuant un repintat i substitució de portes i finestres.

Les noves portes i finestres que s'instal·lin, en substitució d'elements antics o en mal estat, mantindran l'aspecte i dimensions dels elements substituïts.

Al no variar de forma significativa la façana principal, no es modifica possibilitat de incendiar els arbres, mantenint les condicions de protecció al foc originals, on no es contemplava aquest supòsit en cas d'incendi.

MD 5 SI 3, Evacuació dels ocupants.

MD 5.1 Ocupació

El CTE-DB-SI considera que en un edifici residencial hi ha una densitat d'ocupació d'una persona per cada 20 m². Es calcula una ocupació de 12 persones en l'edifici objecte. L'evacuació dels habitatges és independent de l'evacuació del local de la planta baixa.

El local, al no estar confirmada la seva tipologia, s'aplica el criteri de major ocupació, una persona cada 5 m², el que implicaria un total de 16 persones, el pati interior de la planta baixa es considera que no té activitat comercial i no té ocupació. En funció de l'ús futur del local i del pati de la planta baixa es re calcularà l'ocupació.

En cas que el pati interior tingui una activitat vinculada al nou local comercial amb ocupació de persones en aquest pati interior, si la xifra de persones a evacuar del local i del pati interior de la planta baixa supera les 25, el recorregut d'evacuació amb inici en el pati interior superaria els 25 m, no sent conforme a normativa.

Es considera que les zones ocupades per les màquines de climatització, els panells solars en el terrat i EI RITU, son espais d'ocupació nul·la.

MD 5.2 Capacitat d'evacuació

Conforme la taula 4.1 del punt 4.2 del CTE-DB-SI, un pas de porta d'evacuació o un passadís d'evacuació compleix la següent equació:

$$A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m}$$

On, A=ample del pas, P=ocupació i en qualsevol cas el resultat no pot ser inferior a 0,8 metres d'amplada.

Cada porta té una capacitat mínima de 160 persones, capacita molt superior a les 21 persones que s'han d'evacuar en tot l'edifici objecte.

Els passadissos existents en el recorregut d'evacuació al disposar d'una amplada mínima superior a 1 m, tenen en qualsevol cas una capacitat superior a les portes d'evacuació i molt superior a la que necessiten les 12 persones a evacuar de l'edifici residencial en cas d'incendi.

En el local s'ha calculat una ocupació de 16 persones, no hi ha cap passadís en el local que tingui menys de 0,8 m, com en el cas de l'edifici d'habitatges l'amplada dels passos d'ocupació és suficient per permetre l'evacuació

L'ocupació en escales d'evacuació no protegides es calcula conforme la fórmula:

$$A \geq P / 160 \geq 0,80 \text{ m}$$

On, A=ample del pas, P=ocupació i en qualsevol cas el resultat no pot ser inferior a 0,8 metres d'amplada, aquesta amplada mínima possibilita l'evacuació de 128 persones.

Tot i ser més restrictiva que les portes d'evacuació, al augmentar l'amplada de l'escala d'evacuació a 1 m conforme DBSUA, es manté una capacitat d'evacuació idèntica a la de les portes de 160 persones, xifra, molt superior a les 12 persones que en total evacuaran l'edifici residencial.

El local al estar situat en la planta baixa i disposar d'una sortida directa a l'exterior no utilitza l'escala ni cap dels espais d'evacuació dels habitatges.

MD 5.3 Recorregut d'evacuació

Conforme la

“FITXA D'APLICACIÓ CTE. Condicions de protecció contra incendis EDIFICIS D'ÚS HABITATGE, Data 17/12/2010 de Generalitat de Catalunya, Departament d'Interior Direcció General de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvament” .

El recorregut d'evacuació pot assolir els 50 m si hi ha menys de 25 persones a evacuar.

En l'edifici objecte al ser 16 persones a evacuar, es poden assolir els 50 m en el recorregut d'evacuació.

El local al ser una part d'un edifici amb ús d'habitatge, també està inclòs dins d'aquesta excepció poden ser el seu recorregut d'evacuació de fins 50 m si no es superen les 25 persones a evacuar.

El recorregut d'evacuació dels habitatges és de 57 m superior als 50 m màxims permesos per normativa, tal com s'ha explicat anteriorment l'escala d'evacuació ha sigut modificada per permetre aquet recorregut d'evacuació.

En el cas del local el recorregut d'evacuació és de 21, si no hi ha ocupació en el pati interior i de 28 m si hi ha ocupació de persones en el pati interior. Al ser un espai contingut en un edifici residencial el recorregut d'evacuació pot ser de fins 50 m si l'ocupació no supera les 25 persones.

MD 5.4 Senyalització d'evacuació

Conforme la normativa UNE 23034:1988, es disposaran senyals de direcció d'evacuació en la planta baixa al existir una bifurcació en la zona del celobert, per diferenciar la direcció d'evacuació de l'accés al pati interior on es situa l'aparcament de bicicletes.

Llums d'emergència

L'escala d'evacuació disposarà de llums d'emergència en cada replà, la llum del replà principal estarà a menys de 2 m de distància del extintor situat al costat de la porta de l'ascensor.

En el terrat al no haver cap local tancat ni tenir accés a persones, excepte el personal de manteniment de les instal·lacions, no disposarà de cap llum d'emergència.

En la planta baixa el extintor de CO₂ que protegeix el RITU i els comptadors elèctrics està a menys de 2 m en horitzontal de la llum d'emergència que també il·lumina la porta exterior de l'edifici d'habitatges.

El local al no estar definit el seu ús disposarà de llums d'emergència a menys de 2 m en horitzontal dels 2 extintors previstos i la porta d'accés a l'exterior del local. La dotació i situació dels llums d'emergència del local serà revisada un cop es defineixi el seu ús i distribució interna.

MD 5.5 Control de fums

L'edifici objecte al no tenir espais dues o més plantes sota rasant, escales especialment protegides, refugis de protecció al foc, locals de risc especial alt ni una alçada d'evacuació descendent superior a 28 m, no té obligació normativa de disposar de sistemes de control de fums en cas d'incendi.

Al realitzar un nou pati interior rectangular de dimensions: 3,56x3,9 m, com a part de l'actuació de millorar la salubritat de l'edifici objecte, s'ha creat de forma indirecta una zona d'evacuació de fums per convecció natural, que millora la protecció al foc de l'edifici.

El nou pati interior al comunicar totes les plantes habitades de l'edifici canalitza una part molt important dels fums generats en cas d'incendi, facilitant l'evacuació dels ocupants al minimitzar l'acumulació de fums en l'escala i els passadissos d'evacuació.

Al no existir en l'edifici objecte cuines de més de 20 kW de potència de foc, no es necessari disposar d'un sistema d'evacuació de fums diferent d'un extractor tipus domèstic, ni d'un sistema mecànic d'aportació d'aire a la campana de la cuina.

L'extracció de la cuina serà realitzada conforme CTE, al no ser necessària l'aplicació de cap mesura especial de protecció al foc en cuines de menys de 20 kW de potència de foc.

L'extracció de les cuines, conforme CTE HE, serà realitzada per la part superior de l'edifici a com a mínim 2 m per sobre del nivell de terrasses accessibles, 1 m en terrasses no accessibles.

MD 6 SI 4, Instal·lacions de protecció contra incendis

MD 6.1 Sistemes de detecció d'incendis

L'edifici objecte, conforme al seu us de residencial privat, no té obligació de disposar de sistemes de detecció d'incendis.

Segons l'activitat del local es revisarà si és necessari que disposi de detecció d'incendis.

MD 6.2 Sistemes d’extinció automàtica d’incendis

Un sistema d’extinció automàtica d’incendis és obligatori en aparcaments de més d’una planta soterrada i en locals de risc especial mig o alt, al no donar-se cap d’aquestes condicions en l’edifici residencial objecte, no és obligatori instal·lar cap sistema d’extinció automàtica.

MD 6.3 Boques d’Incendis Equipades (BIE’s)

L’edifici objecte al tenir menys de 28 m d’evacuació descendent, al tenir menys de 10.000 m² de superfície, al no disposar de locals de risc especial alt i al no ni tenir aparcaments de més d’una planta sota rasant no té obligació normativa de disposar de boques d’incendi equipades.

MD 6.4 Sistemes d’extinció manual

En cada planta de l’escala principal es disposarà d’un extintor de pols polivalent ABC.

De forma addicional es disposarà d’un extintor de CO₂ per l’extinció del foc en els comptadors elèctrics o en el RITU de comunicacions.

En el local s’han disposat dos extintors manuals de pols polivalent ABC, en funció de la distribució del local es revisarà si el seu nombre i situació son conforme a normativa.

Tots els extintors disposaran de senyalització luminescent i de llum d’emergència situat a no més de 2 m de l’extintor, excepte l’extintor situat en l’exterior al costat de l’armari de comptadors que no disposarà de llum d’emergència.

MD 7 SI 5, Intervenció dels bombers

La remodelació prevista de l’edifici objecte no té inclòs l’espai exterior, no sent possible realitzar cap actuació per millorar els accessos dels vehicles de bombers a l’edifici objecte.

L’edifici objecte està situat en un passatge amb dimensions insuficients per permetre l’accés motoritzat dels bombers.

L’edifici objecte, al no superar els 28 m d’evacuació descendent ni els 10.000 metres de superfície construïda, no té obligació de disposar d’hidrants exteriors.

L’edifici objecte supera els 9 m d’evacuació descendent, conforme normativa, ha de disposar d’un accés per façana pels bombers, situat a partir de la planta que supera els 9 m d’evacuació descendent.

Al no ser possible el pas de vehicles d’evacuació pel passatge on està ubicat l’edifici objecte, no té sentit realitzar un accés per façana que no es podrà utilitzar mai.

MD 8 SI 6, Resistència al foc de l’estructura

Estructura exterior e interior de l’edifici

L’estructura exterior de l’edifici serà resistent al foc conforme la taula 3.1 del CTE-DB-SI 6

Tabla 3.1 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales

Uso del <i>sector de incendio</i> considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		<i>altura de evacuación</i> del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		
⁽¹⁾ La <i>resistencia al fuego</i> suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa <i>sectores de incendio</i> es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un <i>sector de incendios</i> , sino que están contenidos en él, deben tener al menos la <i>resistencia al fuego</i> suficiente R que se exija para el uso de dicho sector				
⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la <i>resistencia al fuego</i> exigible a edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i> .				
⁽³⁾ R 180 si la <i>altura de evacuación</i> del edificio excede de 28 m.				
⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de <i>aparcamientos robotizados</i> .				

En el cas concret de l’edifici objecteté, al ser una remodelació, només s’aplicarà la taula 3.1 als elements de nova construcció.

Al no haver cap local d’usos diferents al “Residencial Vivienda” en l’edifici objecte i tenir menys de 15 m d’evacuació descendent, només s’aplicarà una resistència al foc en elements de nova construcció R 60.

Els elements estructurals de nova construcció son:

- La nova escala principal.
- El tancament de la nova escala principal
- El tancament vertical del nou pati interior
- El segellat del forat deixat en els forjats al enderrocar l’escala existent.
- El recubriment exterior de la façana posterior.
- La nova solera inferior al nivelar el terra de la planta baixa

Els elements que es mantenen sense canvis son:

- Forjats de terres i sostres que no siguin afectats per la construcció de la nova escala, el nou pati interior o el forat deixat per l’enderroc de l’antiga escala.
- La part exterior de la façana principal
- El terra de la terrassa on no estava l’antic accés a la terrassa.
- L’estructura del local sobre la terrassa on es situen les màquines de climatització.

El elements que no es modificaran com es el cas dels forjats entre plantes, al no ser alterats, conforme a normativa no disminuiran el seu valor de protecció al foc, encara que fos inferior al R 60 exigit als elements de nova construcció.

Solera inferior

La solera inferior de la planta baixa al no haver cap espai habitable sota de la pròpia solera, no està obligada a tenir una resistència al foc R60.

Façana principal

En la façana principal es realitzarà un recobriment interior que garantirà que el conjunt existent més el nou recobriment tenen la resistència mínima R-60, conforme a normativa

Pati interior nou

El nou pati interior al ser una estructura de nova construcció serà realitzada amb tancaments de tipus R 60 en tot el seu perímetre exepte en la seva base que al limitar amb el sostre del local tindrà El 90.

Pati interior existent

Aquet espai no es modificarà exepte que l'activitat del nou local impliqui modificacions d'aquet espai.

Escala

L'escala principal o única de l'edifici objecte, per alçada d'evacuació inferior a 14 m, no té obligació normativa de ser de tipus protegida o especialment protegida.

L'única escala de l'edifici objecte, disposa de portes de sectorització en cada un dels accessos dels habitatges com a mesura de compensació per la longitud del recorregut d'evacuació, tal com es detalla en el punt "MD3.2 Escala d'evacuació" del present document.

L'estructura de l'escala serà realitzada amb elements R 60, al igual que totes les mitjaneres entre l'espai ocupat per l'escala i qualsevol altra zona d'ús diferent del propi edifici o del edifici adjacent.

Col·lapsa ment de l'estructura

Davant l'agressió del foc a un element estructural, aquest element no pot col·lapsar compromentent l'evacuació de les persones i l'acció d'extinció dels bombers.

Al ser l'edifici objecte una reforma, només s'aplicarà aquest punt en els elements de nova construcció i tots els elements existents en que s'hagi de realitzar un nou suport estructural com a conseqüència de la modificació d'espais que generi la construcció de la nova escala i el nou pati interior.

En els elements estructurals existents que no siguin modificats durant l'actuació mantindran el seu valor de resistència al col·lapsa ment, no poden l'actuació prevista en la resta de l'edifici objecte, disminuir aquest valor en qualsevol cas.

Registres d'instal·lacions

Els passos d'instal·lacions existents dins de l'espai ocupat de la nova escala d'evacuació disposaran de resistència al foc R 30, al qual que la resta del pas d'instal·lacions.

Armari elèctric i armari de telecomunicacions

Conforme a normativa, els dos armaris seran realitzat amb resistència al foc R-90, l'armari de comptadors d'aigua que està al costat no té obligació de ser realitzat en elements R-90.

Certificació estructural

Es realitzarà l'estudi i anàlisi de la residència al foc de l'estructura, tant interiors com exteriors, de nova construcció, conforme el procediment i les dades de residència la foc contingudes en els annexos del CTE-DB-SI 6 confirmant que els elements estructurals reals projectats compleixen com a mínim els requisits de la taula 3.1.

Els elements no modificats, seran revisats conforme la normativa vigent en el moment de la seva construcció.

En cas de detectar en parts dels elements existents valors de seguretat o de protecció al foc molt inferiors als que havien de tenir conforme disseny, es realitzarà una de les següents actuacions:

- Substitució de l'element per un de nova construcció si les dimensions del mateix no alteren significativament el cost de l'actuació prevista.

- Reparació de l'element, conforme els paràmetres de disseny originals, en cas que les seves dimensions obliguin a una actuació molt important respecte les actuacions previstes en l'estructura de l'edifici existent.

Tancaments Tèxtils

Els tancaments tèxtils com son per exemple les carpes seran R 30. En l'edifici objecte no està prevista la realització de cap tancament tèxtil, però si en una actuació posterior a la descrita en el present estudi executiu, s'instal·la un d'aquets elements, la seva resistència serà R 30.