

VII. ANNEX

1. MEMÒRIA DE SEGURETAT I SALUT

1.1. Objectius generals

Es pretén la realització d'un exhaustiu anàlisi de totes les mesures de seguretat a adoptar en la execució real del present projecte, tant pel que fa a la rehabilitació de la Masia Casablanca, com a la realització de l'obra nova consistent en un Restaurant – Bar.

Es tindran en compte els següents criteris:

- Una comprensió global dels conceptes relacionats amb la seguretat i la salut.
- Conèixer les proteccions tan individuals com col·lectives a utilitzar en cada fase diferent d'obra.

La prevenció de riscos laborals, passa per la determinació de tres fases consistents en poder identificar el tipus de risc, la seva valoració i la actuació a realitzar sobre una determinada situació de risc.

1.2 Identificació de les mesures de seguretat i salut

IMPLANTACIÓ DE L'OBRA

Un cop obtinguts tots els tràmits legals per a ser donat d'alta el centre de treball, s'ubiquen en el solar totes aquelles mesures de seguretat que seran permanents al llarg de la execució de les obres.

- **Ballat perimetral de l'obra.** Consisteix en la col·locació de balles prefabricades unides entre elles i sobre bases de formigó.
- **Entrada a l'obra.** Es realitza per la balla perimetral separant la zona d'accés del personal i la zona d'accés de vehicles.
- **Senyalització de seguretat.** Ubicada en la entrada i sortida tant de personal com de transport per vehicle, per recordar la obligatorietat de la utilització de mesures de seguretat individuals en el cas de treballadors, i de circulació en el cas de vehicles dintre del recinte de treball.
- **Ubicació de serveis a obra.** Conèixer la ubicació dels punts de servei d'energia elèctrica, aigua i la canalització d'aigües residuals per al manteniment de les condicions higièniques en la zona de treball.
- **Instal·lacions provisionals per al personal d'obra.** L'Empresa constructora té la obligatorietat d'instal·lar locals provisionals per a cobrir les necessitats bàsiques dels treballadors, com són les casetes de vestuari, higiene i menjador.
- **Zona d'acopi de materials.** En cadascuna de les fases de l'obra es tindrà en compte una zona d'acopi de materials així com la ubicació dels diferents tallers com és el de ferralla. La zona podrà variar d'acord amb la fase en la que es trobi l'obra, de manera que no dificulti les tasques a realitzar.
- **Neteja i higiene.** S'ha de mantenir un ordre en la realització de les feines, ja que el desordre causa accidents. A més s'han de mantenir en correcte estat les instal·lacions comuns i disposar de farmaciola.

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (E.P.I)

Tots els equips de protecció individual utilitzats en el centre de treball, han de complir amb el marcatge CE que garanteix el compliment de les exigències de seguretat contingudes en la legislació que el regula.

Protecció del crani

Durant el desenvolupament de qualsevol activitat a l'obra, el cap està exposat a qualsevol tipus de risc que desenvolupi en una lesió en aquesta zona, per això, és obligatòria la utilització del casc en totes les fases de l'obra, un equip de protecció dissenyat per prevenir les lesions resultants de caigudes d'objectes i impactes de baixa magnitud.

Protecció auditiva

Quan es realitzin activitats en les que el nivell de soroll superi el mínim establert, serà obligatòria la utilització de d'elements o aparells individuals de protecció auditiva. Hi ha dos equips de protecció auditiva i s'utilitzaran un o altre depenent del grau de soroll produït.

- Taps auditius: protecció dissenyada per a petits nivells de soroll.
- Cascos auditius: Protecció dissenyada per a nivells de soroll elevats.

Protecció ocular

Durant el procés constructiu es porten a lloc operacions en les que resulta necessària la utilització de ferramentes manuals, martells, pneumàtics, maquinària de tall, aparells de soldadura, entre d'altres. Totes elles comporten risc per als ulls, com ara el impacte de partícules, enlluernament i derivats de la acció de la pols i el fum. Els principals equips de protecció en aquest cas són:

- Ulleres: Qualsevol model d'ulleres adaptat als treballs en l'obra.
- Pantalla facial: Poden ser de diferents materials d'acord amb la tasca a realitzar, com ara de malla metàl·lica, de plàstic, de teixit o de materials opacs a les radiacions.

Protecció de les vies respiratòries

Aquests equips tenen com objectiu la retenció de matèria en forma de petites partícules, ja siguin de pols, fums, gasos o vapors. Existeixen dos tipus de protecció:

- Màscara autofiltrants contra partícules: Màscara amb forma pròpia o adaptable al usuari ja formades pel material filtrant.
- Filtres mecànics amb adaptador facial: Aquest és utilitzat contra l'acció de gasos i vapors, retenen contaminants químics específics, es a dir, que per a cada tipus de toxina s'utilitza un filtre diferent.

Protecció dels peus

El calçat utilitzat en el centre de treball ha de prevenir a l'usuari de cops mecànics, agressions físiques i descàrregues elèctriques. La utilització del calçat de seguretat és obligatori en la realització de qualsevol tipus de tasca.

Protecció de les mans

Fonamentalment, s'han de protegir les mans enfront a dos tipus de riscos, del contacte amb substàncies agressives (formigó, ciment, etc.) i de les agressions mecàniques (cops, talls, etc.). Aquesta protecció consisteix en la utilització de guants, i depenent de la tasca a realitzar, seran de goma, de cuir, antitall, etc.

Un dels treballs en els que no hem d'utilitzar guants, és en aquelles tasques que suposin un risc d'atrapament, ja que utilitzant guants augmentaríem tant la probabilitat del mateix atrapament com la seva possible gravetat.

Protecció contra caigudes a diferent nivell

En aquelles tasques en les que no es possible la instal·lació de mesures de seguretat col·lectives, com són el muntatge d'andamis o estructures metàl·liques, es requerirà la utilització d'un equip de protecció individual contra caigudes a diferent nivell. Aquest equip és l'arnés de subjecció de seguretat que incorpora un sistema de connexió que pot unir-se a un punt d'ancoratge segur.

Roba de protecció

En el lloc de treball és obligatòria la utilització de roba adequada per a cadascuna de les tasques a realitzar, en el cas de la soldadura serà roba que protegeixi contra cremades, i en el cas de situacions en les que l'usuari ha de ser vist a distància, serà roba lluminosa.

EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Quan no és possible eliminar els riscos des de la planificació dels treballs o des del sistema d'organització, s'ha de recórrer a la utilització, en aquest cas de mitjans de protecció col·lectiva, que no eximeixen de la utilització dels E.P.I.

Baranes de protecció

És un dels sistemes de protecció col·lectiva més utilitzats per a la protecció de les bores dels forjats, ja siguin perimetrals o interiors, com en el cas de forats d'ascensor i d'escala. Són un conjunt format per elements verticals i horitzontals de protecció (llistó superior, intermedi i inferior). La altura mínima permesa és de 90cm.

Marquesines

Aquest tipus de protecció s'ubica en la zona d'accés a l'obra en edificació o rehabilitació, ja que permet una circulació segura i sense risc d'impacte d'objectes caiguts.

MAQUINÀRIA I FERRAMENTES

Maquinària per al moviment de terres i transport

Les màquines utilitzades per a la realització del buidat, excavació i realització de la fonamentació seran la retroexcavadora i els camions de transport de les terres fins a la planta de reciclatge més propera.

Existeixen diferents riscos que es deriven de la utilització d'aquesta maquinària en obra, com són el risc d'atropellament per al mala visibilitat del maquinista, la caiguda de materials des de la pala, la pols el soroll i les vibracions.

Com a conseqüència s'estableixen unes premisses de seguretat com són el mantenir-se allunyat de la zona de treball o moviment de la maquinària o del material que se'n pugui desprendre, i la utilització dels E.P.I necessaris per a aquestes feines.

Maquinària d'elevació

Aquesta maquinària es utilitzada en la zona de treball per a distribuir les càrregues dels materials a les diferents zones d'acopi de l'obra.

En aquest cas s'utilitzen la grua autopropulsada per al moviment dels mòduls del Restaurant – Bar i el muntacàrregues per a fer accessibles els materials a la segona planta de la Masia.

Les mesures de seguretat establertes durant el funcionament de la grua autopropulsada consisteixen en no passar ni romandre al costat dels estabilitzadors ni dels elements de repartiment del pes que es col·loquen (taulons) i no situar el camió al costat de la excavació pel perill de bolcada. En les operacions de càrrega i descàrrega s'han de tenir en compte les següents mesures preventives:

- Observa si els cables, estreps, cadenes o cordes tèxtils estan en bon estat.
- Subjectar la càrrega de forma estable.
- Els ganxos han de disposar de tanca de seguretat.
- No interposar-se en la vertical de la càrrega.
- Quan es rep la càrrega l'usuari ha d'utilitzar els equips de protecció individual adequats.

Per a la utilització del muntacàrregues, s'han de tenir en compte les següents mesures de seguretat:

- La maquinària ha d'estar anclada al terra adequadament i no ha d'eleva una càrrega superior als 500kg.
- La persona que manipula el muntacàrregues ha d'anar equipat amb el cinturó de seguretat per evitar una caiguda a diferent nivell.
- S'ha d'utilitzar el cas, i no situar-se en la vertical de la càrrega ni al seu voltant, llevat del moment de la càrrega i la descàrrega.

Maquinària per a la posta en obra del formigó

En el centre de treball hi intervindran en la posta en obra del formigó, el camió formigonera, la bomba de formigonat i el vibrador.

El perill que se'n deriva de la actuació del camió formigonera en el centre de treball, llevat del risc d'atropellament i bolcada, és la correcta utilització de la canaleta de formigonat. S'ha de subjectar correctament per a que no es produeixin moviments inesperats.

En la utilització de la bomba i el vibrador de formigonat, els usuaris s'han de protegir de la projecció de partícules utilitzant ulleres de protecció, a més de guants i botes de goma.

Maquinària per al tall de materials

La maquinària utilitzada en l'obra és la serra circular, i pot provocar ferides, talls, cops, projecció de partícules, amputacions, pols i soroll. Per aquest motiu l'usuari ha d'anar protegit amb els equips de seguretat adequats, com són la utilització de guants, ulleres de protecció, la neteja en el lloc de treball i la comprovació del estat de la maquinària abans de la seva utilització.

Ferramentes

Les ferramentes, pel seu pes i volum més o menys reduït, poden transportar-se i utilitzar-se manualment.

Es poden classificar de la següent manera:

- Ferramentes d'accionament elèctric: Com són la perforadora, la radial i el martell elèctric.
- Ferramentes d'accionament mecànic: Com són la pistola clavadora, el martell i la compactadora manual.
- Ferramentes d'accionament manual: Com el pic i la pala, martell i masses, alicates i tenalles.

Els riscos que es deriven de la seva utilització són la projecció de partícules, cops, talls, ferides, pols, soroll i vibracions. Les proteccions a utilitzar són individuals i evitant aquests riscos utilitzant la ferramenta adequada per a cada tipus de tasca.

ELEMENTS AUXILIARS

Per a la realització de diferents treballs a l'obra, és necessària la utilització d'aquests elements auxiliars ja que faciliten l'accés al lloc de treball.

Rampes i passarel·les

La passarel·la és la plataforma que permet la unió de dos punts situats al mateix nivell, mentre que la rampa uneix dos punts que estiguin a nivells diferents. Les rampes i passarel·les que estiguin situades a més de dos metres d'altura, han de disposar de baranes resistents a 45 i 90cm d'altura amb llistó inferior. L'amplada mínima tant de la passarel·la com de la rampa serà de 60cm.

Escales

Element auxiliar utilitzat per a salvar diferents altures amb el risc de caiguda a diferent nivell. La seguretat en la seva utilització passa per complir les següents premisses:

- No posar una escala a sobre de l'altra.
- L'escala de mà no cobrirà una altura superior de 5m.
- No seran utilitzades simultàniament per dos treballadors.
- L'ascens i el descens es realitzarà de front a l'escala
- Les mans estaran lliures i si es cau es pot transportar amb un sac una càrrega que no superi els 25kg.
- No s'utilitzaran escales en les que faltin graons.

Plataformes de treball

Per a que una plataforma de treball sigui segura en la seva utilització, primer ha d'estar correctament muntada, i complir les següents normes:

- L'amplada de la plataforma serà de 60cm.
- La superfície de recolzament serà resistent.
- Terra antilliscant i lliure d'obstacles.
- Les plataformes que superin els dos metres d'altura disposaran de barana amb llistó superior, intermedi i inferior.
- En el cas de que disposi de rodes, comptada amb un sistema de bloqueig.

Andamis

Un andami és la plataforma horitzontal, de tipus provisional, formada per taulons de fusta o per peces metàl·liques, que recolzen en lloc adequat i serveixen als treballs realitzats en altura.

Els andamis poden ocasionar caigudes a diferent nivell, caiguda del propi andami, caiguda d'objectes, entre d'altres i per això s'han de considerar les següents premisses:

- Els andamis s'han d'arriostrar per evitar els moviments imprevistos que puguin fer perdre l'equilibri al personal que es trobi treballant.
- Abans de pujar a l'andami s'ha de revisar el seu muntatge i estat.
- Els andamis tan sols seran muntats per personal especialitzat.
- La plataforma de treball tindrà una amplada de 60cm i estarà subjecta als suports, evitant d'aquesta manera el seu lliscament.
- Es col·locaran baranes de protecció (llostó superior, intermedi i inferior) sempre que superi una altura de 2m.

Conducte d'evacuació de runes

Per a la runa que es genera en una obra, s'ha de delimitar una zona d'evacuació per mitjà de la col·locació d'una trompa d'elefant que conduirà la runa fins al contenidor col·locat amb aquesta finalitat. Quan l'abocament es realitzi des d'un lloc on hi hagi risc de caiguda a diferent nivell, es protegirà la zona amb baranes de protecció, o bé el treballador haurà d'utilitzar l'arnès de subjecció.

Puntals

Els puntals són elements metàl·lics de subjecció i de recolzament. Les principals mesures a tenir en compte en la seva utilització són les següents:

- Sempre que es transportin d'un lloc a un altre, disposaran de passadors i mordaces travades.
- No es col·locaran puntals amb deformacions.
- Estaran proveïts de tots els seus elements i no tindran òxid.
- En els seus extrems disposaran de plaques de recolzament.

2. MEMÒRIA DE CàLCUL

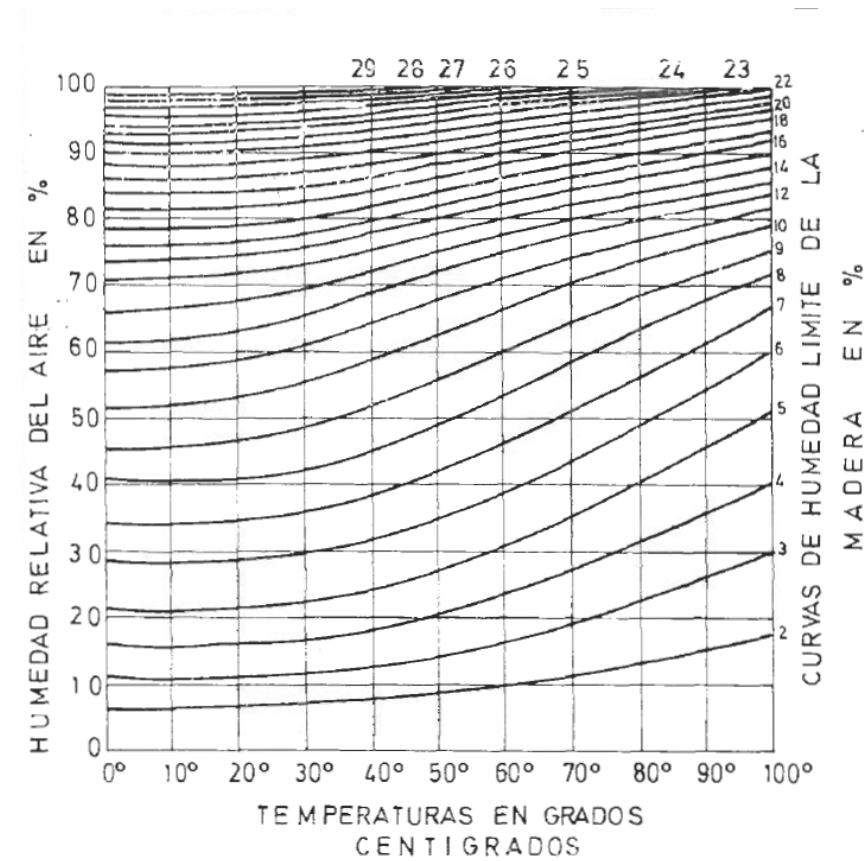
2.1 Grau d'humitat enregistrat en les bigues de fusta de la Masia Casablanca

BIGUES DEL FORJAT				
ESTANÇA	HUMITAT (%)	TEMPERATURA (°C)	BIGA	HUMITAT BIGA (%)
Menjador	37,80	24,90	1-5	16
Sala	38,2	24,80	6-9	16
			10-12	15
Rebedor	37,00	25,30	13-16	15
			17	14
Zona Magatzem i Traster	38,80	24,20	18-22	14
			23-28	12
			29-30	11
Estable Nº2	38,70	23,9	31-40	17
			41-43	16
Front Escala	37,30	23,80	44-46	16
Estable Nº1	37,40	25,10	47-52	15
			53-55	13
			54-59	12
BIGUES DE COBERTA				
ESTANÇA	HUMITAT (%)	TEMPERATURA	BIGA	HUMITAT BIGA (%)
Dormitori Nº4	40,60	23,50	1-9	17
			10-11	16
Dormitori Nº1	39,30	24,20	12-16	16
Menjador	40,90	23,50	17-20	15
			21-25	13
			26-28	11
Dormitori Nº3	40,10	23,70	29-33	17
Bany	40,10	23,60	34-36	17
Dormitori Nº2	39,70	23,70	37-41	17
Escala	39,40	24,20	42	17
			43-44	16
Cuina	41	23,40	45-49	16
			50-53	14
			54	13
			55-56	12

Amb els continguts d'humitats enregistrats en els punts més desfavorables de les bigues com són els encastaments del caps en mur de façana, utilitzant un higròmetre d'agulles, en podem fer una relació de resultats tot comparant-los amb la temperatura i la humitat enregistrada en cadascuna de les estances mitjançant un termohigròmetre ambiental. Aquesta relació de resultats la podem determinar mitjançant la taula 2.1.1.

Els nostres resultats ens indiquen que el contingut d'humitat en les bigues de fusta, no són preocupants per a substituir les bigues de fusta.

Introduint les dades a la taula mitjançant temperatura i humitat de l'ambient, veiem que el contingut de la humitat teòric que hauria de tenir la biga, és inferior al enregistrat "in situ". Això ens indica que hi ha altres factors que modifiquen el contingut de la humitat de les bigues com són humitats de filtració a través del mur de façana, humitats accidentals, etc.



Taula 2.1.1

2.2 Determinació del càlcul de les llindes en les noves obertures

El càlcul de les asnelles està especificat en la Memòria del present projecte, tot i que en aquest apartat s'especifiquen els procediments seguits per a obtenir el tipus de perfil idoni per a cadascuna de les obertures.

Càlculs previs

A continuació es detallen les càrregues aplicades pel càlcul de les llindes i bigues de perfils metàl·lics laminats. El càlcul es determina per mitjà de les càrregues que se'ls hi aplicaran a aquestes noves llindes per mitjà del descens de càrregues.

Sostre de coberta de la planta primera sobre mur de la planta baixa.

CONCÀRREGUES

- Pes propi sostre	(1 capa de rajola + biga de 16x10) (Enllistonat)	65 kg/m ² 5 kg/m ²
- Pes teules	(Teula corba corrent) (Aïllament)	50 kg/m ² 5 kg/m ²
TOTAL Qc		= 125 kg/m ²

$$\text{TOTAL Qp} = 125 \text{ kg/m}^2 \times 1,35 = 168,75 \text{ kg/m}^2$$

SOBRECÀRREGUES

- Total d'ús i neu	(Manteniment)	100 kg/m ²
TOTAL Qsc		= 100 kg/m ²

$$\text{TOTAL Qsc} = 100 \text{ kg/m}^2 \times 1,50 = 150 \text{ kg/m}^2$$

$$Q_{\text{total}} = (168,75 + 150 \text{ kg/m}^2) = 318,75 \text{ kg/m}^2$$

Sostre de la planta baixa, sobre mur de la planta baixa

CONCÀRREGUES

- Pes propi	(bigueta de fusta 16x10) (panell KLH 140mm)	65 kg/m ² 66 kg/m ²
- Pes del paviment	(paviment ceràmic + morter 3cm)	60 kg/m ²
TOTAL Qc		= 191 kg/m ²

$$\text{TOTAL Qp} = 191 \text{ kg/m}^2 \times 1,35 = 257,85 \text{ kg/m}^2$$

SOBRECÀRREGUES

- Total d'ús i d'envans	(paredó de maó foradat)	240 kg/m ²
TOTAL Qsc		= 240 kg/m ²

$$\text{TOTAL Qsc} = 240 \text{ kg/m}^2 \times 1,50 = 360 \text{ kg/m}^2$$

$$Q_{\text{total}} = (257,85 + 360 \text{ kg/m}^2) = 617,85 \text{ kg/m}^2$$

Càlcul i dimensionat

El perfil metàl·lic necessari per a llindes d'obertures o bigues que estiguin sotmeses a flexió amb una càrrega repartida, s'ha determinat amb un full de càlcul on es detalla el descens de càrregues que influencia a la llinda o biga i es calcula el perfil metàl·lic necessari tenint en compte la càrrega aplicada, la longitud de la llum d'obertura, el tipus d'acer, la garantia d'aquest, el seu límit elàstic, el mòdul resistent, el tipus de càrrega, la tensió de treball i la fletxa, entre altres. En el càlcul del perfil metàl·lic s'han tingut en compte les següents consideracions:

- Tipus d'acer: acer laminat en calent. Tipus IPN, HEB, IPE, ...
- Límit elàstic de l'acer: A-42 (se = 2600 kg/m².)
- Llum de càlcul segons l'obertura.
- Càrregues: les exposades a l'apartat anterior.

Procediment de càlcul

Les llindes de les bigues s'han calculat considerant l'estructura com a isostàtica ja que el tipus de nus designat no és rígid.

Per aquesta raó tindran les següents característiques:

- Les bigues estan solament recolzades sobre els murs resistents.
- El moment flector en els recolzaments és igual a zero.
- Les bigues fonamentalment s'articulen sobre els murs que treballen pràcticament a compressió.

Les reaccions i sol·licitacions resultants respondran al següent quadre:

REACCIONS I SOL·LICITACIONS	FÓRMULA
Reaccions	$R_a = R_b = (Q+l)/2$
Moment flector màxim	$M_d = (Q \cdot l^2)/8$
Esforços tallants	$Q_a = -Q_b = (Q+l)/2$

Comprovació de peces

Als perfils metàl·lics sotmesos a flexió simple se'ls ha de comprovar com a objectiu final els següents paràmetres:

- La tensió de treball.
- La fletxa màxima.

Per poder-ho comprovar, s'ha de realitzar una sèrie de passos els quals es detallen en el següent apartat.

Dades necessàries

Per a poder calcular els perfils metàl·lics necessaris per cobrir les càrregues a que estarà sotmesa la biga en primer lloc hem de definir el tipus d'acer que volem. En aquest projecte s'ha escollit un acer laminat calent que engloba tots els perfils tipus IPN, IPE, HEB,..., garantitzat, fet que afecta al coeficient de minoració (α) el qual per defecte en el full de càlcul ja surt el valor de 1.

A més a més s'ha de triar la classe de l'acer, en aquest cas A-42, obtenint un límit elàstic (σ_e) de 2600 kg/m². Només cal introduir la llum de la biga i la càrrega lineal (determinada pel descens de càrrega) i ja obtenim els primers resultats per a detallar el perfil metàl·lic.

Els resultats que obtindrem seran mitjançant el full de càlcul seràn:

- La resistència de càlcul de l'acer (σ_d):

$$\sigma_d = \sigma_e / \alpha_a$$

On:

σ_d és la resistència de càlcul de l'acer.

σ_e és el límit elàstic de l'acer.

α_a és el coeficient de minoració.

- El moment flector màxim de càlcul de la biga (M_d):

$$M_d = (Q \cdot L^2) / 8$$

On:

M_d és el moment flector màxim.

Q és la càrrega aplicada referida a kg/ml.

L és la llum de la biga.

- El mòdul resistent (W):

$$W = M_d / \sigma_d$$

Una altra dada necessària per a poder continuar el càlcul serà la introducció del nombre de bigues que en volem disposar. En aquest projecte s'ha optat per la col·locació d'un únic perfil, ja que l'amplada del mur, 23cm, no necessita l'acció d'un altre perfil per a poder rebre les càrregues.

Un altre paràmetre a tenir en compte és la definició del paràmetre α el qual està directament relacionat amb el tipus de recolzament i càrrega que s'aplica. Els diferents paràmetres que es poden utilitzar segons la EA-95 són els següents:

- | | |
|---|-----------------|
| - Biga birecolzada i càrrega uniformement repartida | $\alpha = 1.00$ |
| - Biga birecolzada i càrrega puntual | $\alpha = 0.80$ |
| - Biga biencastada i càrrega uniformement repartida | $\alpha = 0.30$ |
| - Biga biencastada i càrrega puntual | $\alpha = 0.40$ |
| - Biga en voladís i càrrega uniformement repartida | $\alpha = 2.38$ |
| - Biga en voladís i càrrega triangular descendent | $\alpha = 1.93$ |
| - Biga en voladís i càrrega triangular ascendent | $\alpha = 2.65$ |
| - Biga en voladís i càrrega puntual | $\alpha = 3.18$ |
| - entre altres. | |

Per a introduir aquest valor, s'ha escollit una biga birecolzada amb càrrega uniformement repartida donant un valor $\alpha = 1.00$.

Comprovació de la fletxa

Per a calcular la fletxa abans s'ha d'introduir un valor imprescindible. Aquest valor és el que ens definirà la relació màxima entre la fletxa i la llum a la que pot estar sotmesa la peça metàl·lica i va en funció del tipus d'element.

Els diferents valors que es poden utilitzar són els següents:

- | | |
|---|-------|
| - Biga o bigueta de coberta | 1/250 |
| - Biga de fins a 5 m de llum, biguetes de forjat sense suportar murs de fàbrica | 1/300 |
| - Biga de més de 5 m de llum que no suporten murs de fàbrica | 1/400 |
| - Bigues i biguetes de forjat que suporten murs de fàbrica. | 1/500 |
| - Mènsoles o voladissos amb la fletxa presa des de l'extrem lliure | 1/300 |

Un cop tot definit ja estem en disposició de seguir amb els càlculs estructurals.

Només ens cal agafar el W_x de càlcul proposat, i anar a les taules que hi ha al full de càlcul i introduir com a mínim el perfil metàl·lic que tingui aquest valor o superior (es posen tres opcions, per poder triar el millor dels proposats). A partir dels valors introduïts, s'obtenen les fletxes finals degudes a les càrregues a les que estan sotmeses.

Dels tres perfils introduïts es determina la fletxa per cadascun d'ells i es compara amb el resultat defletxa màxima donant per resultat VÀLIDA o NO VÀLIDA en el cas que no sigui vàlida es procedirà a canviar el perfil corresponent per un de superior.

La fletxa resultant de cada perfil es calcula mitjançant l'expressió:

$$f = (\sigma_t \cdot L^2) / h$$

On:

σ_t és la tensió de treball. (kg/mm²)

L és la llum de la biga (m)

h és l'alçada de la biga.(cm)

La tensió de treball és un dels requisits que també s'ha de complir. El seu càlcul i la seva comprovació es fa amb l'expressió següent mitjançant l'expressió següent:

$$\sigma_t = M_d / W \leq \sigma_d$$

On:

σ_t és la tensió de treball. (kg/mm²)

M_d , W , i σ_d són valors ja trobats.

El resultat de la comprovació serà VÀLIDA quan $\sigma_t = M_d / W \leq \sigma_d$, i NO VÀLIDA en cas contrari.

3. MEMÒRIA TÈCNICA

3.1 Ascensor

La instal·lació complirà els requisits del RD 1314/97 "Reglamento de ascensores" 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".

S'instal·larà un ascensor elèctric sense sala de màquines Enor Compact EC3G10R, amb les característiques constructives i de l'equip següents:

L'Ascensor funcionarà a una velocitat d'1m/s, amb una potència elèctrica de 3,5kW. El quadre elèctric i de comandament es situarà a la recepció de la planta baixa, i al seu costat es col·locarà un extintor de CO2 i eficiència 21B. A més es garantirà una 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.

La solució constructiva donada a la instal·lació de l'ascensor, 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 rehabilitació de l'edifici.

Pel que fa a la seva eficiència energètica, el tipus d'ascensor escollit ens proporciona un estalvi energètic basat en:

- La il·luminació de la cabina es realitza mitjançant il·luminació led, amb una vida útil de 50.000h respecte les 2.000h d'altres sistemes. Suposa un estalvi del 80% d'energia.
- El mode "sleep", permet una reducció del 70% del consum d'energia quan el sistema està parat. Això s'aconsegueix gràcies al apagat automàtic de la il·luminació de la cabina, apagat automàtic de la ventilació de la cabina, entre d'altres.
- Utilització de tecnologia Gearless, que garanteix un màxim estalvi energètic complint les especificacions tècniques i les normatives vigents. Els motors d'imans permeten un alt rendiment, que tot prescindint dels olis, fan que sigui una tecnologia eficient.
- Reducció de les vibracions i sorolls, a partir de la disminució del nivell de revolucions per minut, tot millorant el confort de la cabina.

ENOR COMPACT EC3G10R

ascensor eléctrico sin sala de máquinas, GEARLESS, hueco reducido

Tráfico ligero y medio, en edificios residenciales y oficinas
Mínimas dimensiones de hueco y optimización de cabina

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Recorrido máximo (m) 40
Número min / máx paradas 2 / 14
Velocidad (m/s) disponible en 1,0
(VVVF) Variación de Frecuencia; optimización del confort, mejora del rendimiento eléctrico y mayor precisión parada (±3 mm)

Capacidad (personas) 4-6
Carga (kg) 320-630

Máquina tractora de última tecnología Gearless en la parte superior del hueco, Puertas de piso y de cabina telescópicas de apertura lateral; opción de apertura central (consultar medidas y modelos)
Permite doble embarque a cabina a 180° y a 90°

COMPACTO
Instalación de reducido tamaño sin cuarto de máquinas
Máximo aprovechamiento de hueco y cabina

FLEXIBLE
Máxima adaptabilidad; posibilidad de desarrollo de equipos a medida y colaboración en el proyecto
Diversidad de acabados y personalización de manilleros
Reducción costes y tiempos de montaje, con mínimas interferencias entre gremios

CONFORTABLE
Desplazamientos silenciosos debido al bajo régimen de giro del motor
Cabinas acogedoras
Máxima seguridad; servicio de atención y asistencia 24h

RESPECTUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE
Libre de contaminación y mínimos requerimientos de mantenimiento
Gran ahorro energético debido al alto rendimiento del motor

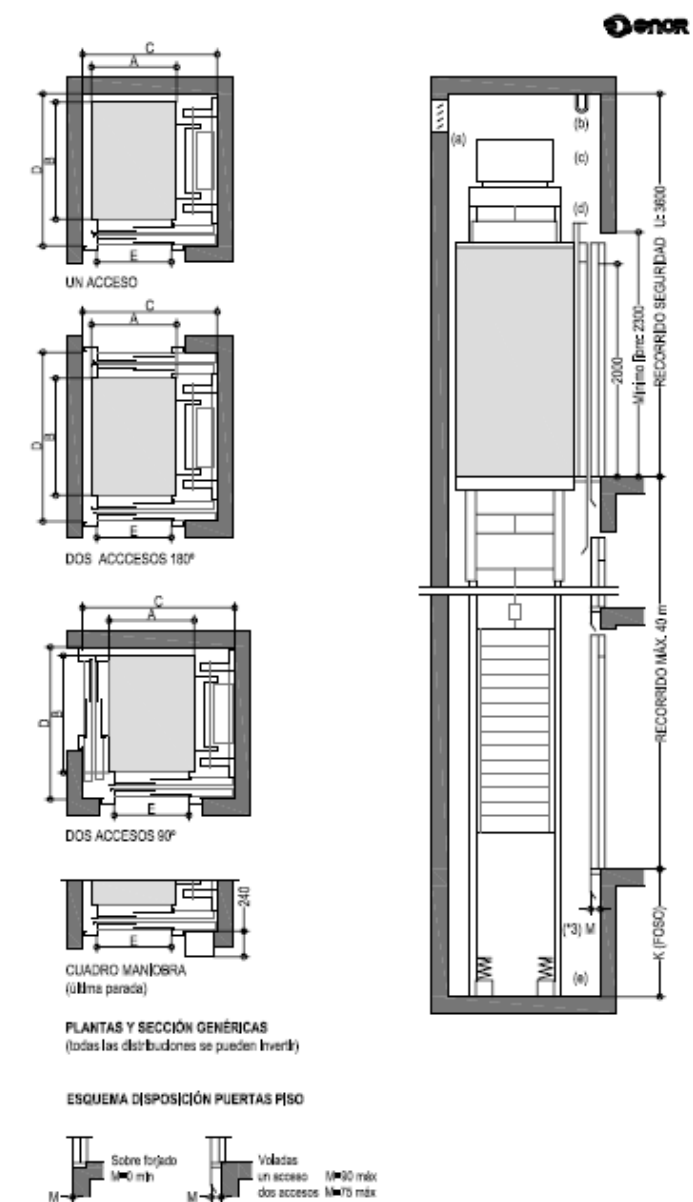
OPCIONES ESPECIALES (consultar condiciones a cumplir)
Paredes de hueco en vidrio
Cabina panorámica
Sistema de rescate automático

NORMATIVA
Conforme a la Directiva de Ascensores 85/116/CEE
Cabinas adaptadas a las distintas normativas de accesibilidad (ver tabla)

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS (ver sección)
(a) Ventilación hueco: 2% de su sección
(b) Ganchos de 2000 kg en la parte superior
(c) Situación máquina tractora
(d) Aislamiento acústico del hueco para un nivel de potencia acústica generado en su interior de 65 dBA
(e) Foso sobre terreno firme (consultar otros casos)
Medidas de hueco no inferiores a los mínimos citados. Tolerancia máxima de desplome en hueco 4 mm/100 mm

CONSULTAR TABLA Y FICHAS ESPECÍFICAS

NOTAS:
TODAS las cotas en mm, salvo otra indicación
(1) MEDIDAS tabla con puertas voladas
(2) SELECCIONAR con acuerdo a los requerimientos autoritarios / locales correspondientes
(3) VER esquema disposición PUERTAS FISO



Capacidad personas	Velocidad (m/s)	Carga Q (kg)	Accesos	Cabina Ancho (A) Fondo (B)	Puertas Luz (E)	Hueco (*) Ancho (C) Fondo (D)	Foso K	Recorrido Seguridad U	Accesibilidad (*)	Modelo	Ficha
4	1,0 (VVVF)	320	UNO	800 1100	700	1280 1430	1200	3600	•	EC3G 410R	1
			DOS 180°	800 1100	700	1280 1590	1200	3600	•		2
			DOS 90°	800 1100	700	1430 1430	1200	3600	•		3
			UNO	800 1100	700	1360 1430	1200	3600	•		4
			DOS 180°	800 1100	700	1360 1590	1200	3600	•		5
6	1,0 (VVVF)	450	UNO	1050 1200	800	1510 1530	1100	3600	•	EC3G 610R	1
			UNO	1000 1250	800	1460 1580	1100	3600	•		2
			DOS 180°	1050 1200	800	1510 1690	1100	3600	•		3
			UNO	1000 1250	800	1460 1740	1100	3600	•		4
			DOS 180°	1050 1200	800	1660 1545	1200	3600	•		5
			DOS 90°	1000 1250	800	1630 1580	1200	3600	•		6
8	1,0 (VVVF)	630	UNO	1100 1400	800	1590 1730	1100	3600	•	EC3G 810R	1
			DOS 180°	1100 1400	800	1590 1890	1100	3600	•		2
			UNO	1100 1400	800	1730 1730	1200	3600	•		3
			DOS 90°	1200 1200	800	1830 1530	1200	3600	•		4

3.1 Memòria de Subministrament d'aigua Freda Sanitària (IFF)

3.1.1 MASIA CASABLANCA

Característiques de la instal·lació

La Masia, és una edificació que compta amb planta baixa i planta primera, amb una altura de separació entre elles de 3,00m. En el seu aspecte funcional, es divideix en la casa dels masover, que compta amb un bany (lavabo, wàter, dutxa i bidet), cuina (encimera, rentavaixelles i rentadora), i jardí, i amb la casa rural que compta amb 6 habitacions dotades d'un bany (lavabo, dutxa i water).

A l'actualitat només es disposa del subministrament de l'aigua procedent del pou alimentat pel Canal d'Aigües de la Dreta de l'Ebre, tot i que en la nova instal·lació es proposarà el subministrament d'aigua per part de la companyia per a una futura implantació de la xarxa de subministrament d'aigua sanitària municipal.

Es suposarà un cabdal garantit per la companyia d'aigües de 10.000 litres/hora, a una pressió de 15 m.c.a. Les canonades que s'utilitzaran en la instal·lació seran de parets llises i les vàlvules d'assentament paral·lel.

Dimensionat de la instal·lació de fontaneria d'aigua freda (IFF)

Necessitats d'aigua. Cabdals previsibles d'IFF

				Cabdals IFF l/s	Cabdals ACS l/s
CABDALS PB	CASA MASOVER	CUINA	Encimera	0,20	0,10
			Rentavaixelles	0,15	
			Rentadora	0,20	
		BANY	WC	0,10	
			Dutxa	0,20	0,10
			Lavabo	0,10	0,05
	JARDÍ			0,20	
	HABITACIÓ 1	BANY	WC		
			Dutxa	0,20	0,10
Lavabo			0,10	0,05	
CABDALS PP	HABITACIONS	BANY x5	WC		
			Dutxa	0,20	0,10
			Lavabo	0,10	0,05
			TOTAL	3,65 l/s	1,20 l/s

Per al dimensionat de la instal·lació d'aigua que la masia necessita per al seu abastiment, s'han de considerar els següents aspectes:

- Necessitat d'aigua. Cabdal previsible.
- Cabdal suficient o insuficient.
- Tipus de canonades a col·locar.
- Longituds de les canonades.
- Alçades de la col·locació de les aixetes.

- Control de la pressió.

Necessitats d'aigua. Cabdals previsibles totals. (IFF+ACS)

El cabdal total de la vivenda serà de:

$$Q_{total} = Q_{IFF} + Q_{ACS} = 3,65 \text{ litres/seg.} + 1,20 \text{ litres/seg.} = 4,85 \text{ litres/seg.}$$

$$K1 = 1/(\sqrt[n]{n-1}) \quad \text{On } n = \text{número d'aparells instal·lats.}$$

Per tant:

$$K1 = 1/(\sqrt[26]{26-1}) = 1/(\sqrt[26]{25}) = 0,2$$

$$Q_{TOTAL} = Q_{IFF} + Q_{ACS} * K1 = 4,85 \text{ litres/seg} * 0,2 = \mathbf{0,97 \text{ litres/seg} \approx \mathbf{3492 \text{ litres/hora}}$$

Per tant tenim: **CABDAL REGULAR SUFICIENT.**

Comprovació de la pressió

A continuació es comprova la pressió de l'escomesa per veure si és suficient i adequada o si per altra banda s'haurà d'instal·lar un grup de pressió o bomba reductora.

$$P_{min} = H + 15 \text{ m.c.a.}$$

On:

- P_{min} Pressió mínima en el dipòsit. (m.c.a)
- H Alçada des de l'escomesa fins a l'últim punt a subministrar(m).
- P_{ac} Pressió d'escomesa(m.c.a)

Aleshores:

$$P_{min} = 3,5 + 15 \text{ m.c.a.} = \mathbf{18,50 \text{ m.c.a}}$$

Per tant:

$$P_{ac} < P_{min} \text{ necessària}$$

Per tant tenim: **PRESSIÓ INADEQUADA**

Obtenim que el cabdal que la companyia ens subministra l'aigua és regular i suficient, però la pressió és inadequada per tant cal emmagatzemar l'aigua en un dipòsit i la utilització d'un grup d'elevació per tal d'aconseguir un cabdal regular i suficient amb una pressió adequada.

Disseny instal·lació de fontaneria d'aigua freda (IFF)

Tipus de subministrament

Tipus de subministrament	Cabdals (litres/segon)
Subministrament A	$Q < 0,60$
Subministrament B	$0,60 \leq Q \leq 1,00$
Subministrament C	$1,00 \leq Q \leq 1,50$
Subministrament D	$1,50 \leq Q \leq 2,00$
Subministrament E	$2,00 \leq Q \leq 3,00$

Amb 0,97l/s, entrem en la taula i en determinem un subministrament de tipus B.

Tipus de canonada i aixetes d'assentament

Canonades llises	Canonades rugoses
Plom	Fosa
Acer inoxidable	Acer galvanitzat
Coure	
Plàstic	

Les canonades que s'utilitzaran són de tipus llis, concretament de coure i s'utilitzaran aixetes d'assentament paral·lel.

Dimensionat de l'escomesa

Un cop determinat el tipus de subministrament necessari i el tipus de canonades a utilitzar, es procedeix al complet dimensionat de la instal·lació.

Canonada de paret rugosa (mm)	Canonada de paret llisa (mm)	Número màxim de subministraments				
		Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E
25,40	20	2	1	1	-	-
31,75	25	5	3	2	1	1
38,10	30	8	5	4	3	2
50,80	40	25	15	12	8	5

L'escomesa és la canonada que transcorre des de la clau de presa, situada al subministrament de CIA, fins a la clau de registre situada a la façana de l'edifici, i tindrà un diàmetre de 20mm.

Dimensionat del tub d'alimentació

Canonada de paret rugosa (mm)	Canonada de paret llisa (mm)	Número màxim de subministraments				
		Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E
31,75	30	2	1	1	-	-
38,10	40	5	3	2	2	1
50,80	50	25	16	14	10	6
63,50	60	75	50	45	40	30
76,20	80	120	90	80	70	60
88,90	100	200	150	130	110	90

El tub d'alimentació transcorre entre la clau de registre i la vàlvula antiretorn. En aquest cas serà una canonada llisa de 30mm de diàmetre.

Dimensionat del comptador

Diàmetre del comptador (mm)	Diàmetre claus d'assentament paral·lel (mm)	Diàmetres claus assentament inclinat (mm)	Número màxim de subministraments				
			Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E
13	20	15	3	2	1	-	-
15	25	15	7	5	4	2	1
20	30	20	15	10	8	5	4
25	40	25	25	17	15	9	8
30	40	30	40	25	17	13	11
40	50	40	90	70	62	38	32
50	60	50	150	110	90	65	60

El comptador es situarà dintre la caixa de comptadors situada a la tanca perimetral de l'edifici. El diàmetre del comptador és de 13mm, i la clau d'assentament paral·lel de 20mm.

Dimensionat de la clau d'abonat

Alçada (m)	Tipus de canonada	Número màxim de subministraments				
		Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E
< 15	Llisa	15	20	20	20	25
	Rugosa	19,5 (3/4")	25,4 (1")	25,4 (1")	25,4 (1")	31,75
>15	Llisa	20	20	20	25	30
	Rugosa	25,4(1")	25,4 (1")	25,4 (1")	31,75	31,75

La clau d'abonat es situarà dintre la caixa de comptadors, sent una canonada llisa de 20mm de diàmetre.

Dimensionat de la derivació de subministrament. Derivació interior

Tipus canonada	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E
Llisa	15	20	20	20	25
Rugosa	19,5 (3/4")	25,4 (1")	25,4 (1")	25,4 (1")	31,75

És la canonada que transcorre des de la clau d'abonat fins arribar als punts de subministrament en les cambres humides. Es tracta d'una canonada llisa de 20mm de diàmetre.

Dimensionat de les derivacions dels aparells

Derivació	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E
Lavabo	-	10	10	10	10
Wàter	10	10	10	10	10
Bidet	10	10	10	10	10
Dutxa	-	12	12	12	12
Aigüera	12	12	12	12	12

Les claus de tall dels aparells tindran el mateix diàmetre que la canonada sobre la qual es col·loqui.

Dimensionat del grup d'elevació

A continuació es realitzarà la comprovació de suficiència de pressió servida per la companyia front les necessitats de l'edifici. S'ha de complir que:

$$P_{ac} \geq P_{min}$$

$$P_{min} = H + 15 \text{ m.c.a.}$$

On:

- Pac Pressió escomesa. (m.c.a)
- Pmin Pressió mínima necessària. (m.c.a)
- H Alçada des de l'escomesa al punt de consum més desfavorable

Càlcul de pressió mínima necessària de l'edifici.

$$P_{min} = H + 15 \text{ m.c.a.} \text{ ---- } H = 6.5\text{m} \text{ ---- } P_{min} = 3,5 + 15 \text{ m.c.a.} = 18,5 \text{ m.c.a}$$

Per tant: **$P_{ac} \leq P_{min}$**

La pressió d'escomesa (Pac) és inferior a la pressió mínima (Pmin) necessària a l'edifici per tant és indispensable la col·locació d'un grup a pressió.

Per dimensionar l'equip de pressió s'haurà de calcular el cabdal necessari de les bombes, la capacitat del dipòsit i les pressions que l'equip ha de proporcionar.

Dimensionat del cabdal de la bomba

Nº Subministraments	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E
1-10	25	35	50	60	75
11-20	40	60	85	100	125
21-30	60	75	110	140	180
31-50	90	150	180	220	280
51-75	150	220	250	290	320
76-100	200	270	290	320	-
101-150	250	300	320	-	-

El dipòsit de pressió serà hidropneumàtic i es situarà a la cambra de màquines conjuntament amb la bomba i la resta d'aparells necessaris per al correcte subministrament d'aigua freda i calenta.

Dimensionat de les pressions del dipòsit hidropneumàtic

La pressió mínima de l'aigua en el recipient de pressió serà:

$$P_{min} = H + 15 \text{ m.c.a.}$$

On:

- Pmin Pressió mínima en el dipòsit. (m.c.a)
- H Alçada des de la base del dipòsit al sostre de l'última planta a alimentar(m).

Aleshores: $P_{min} = 3.5 + 15 \text{ m.c.a.} = 18,5 \text{ m.c.a}$

La pressió màxima de l'aigua en el recipient de pressió serà:

$$P_{m\grave{a}x} = P_{min} + 30 \text{ m.c.a.}$$

On:

- Pmàx Pressió màxima en el dipòsit. (m.c.a)
- Pmin Pressió mínima en el dipòsit. (m.c.a)

Aleshores: $P_{m\grave{a}x} = 15,5 + 30 \text{ m.c.a.} = 48,5 \text{ m.c.a}$

Dimensionat del volum del dipòsit

El volum del dipòsit de pressió en litres serà el resultat del producte del número de subministres que alimenta el recipient pel coeficient següent, que anirà en funció de si tenim o no compressor d'aire.

L'escollim amb compressor d'aire i obtenim:

Tipus subministrament	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E
Coeficient	15	18	20	23	26

Per tant el volum obtingut serà de:

$$V = N^{\circ} \text{ subministraments} \cdot \text{Coeficient} = 6 \cdot 18 = 108 \text{ litres}$$

Tant si la pressió d'escomesa compleix amb les condicions mínima i màxima, que no és el cas, com si es necessari reduir-la o augmentar-la, en aquest cas augmentar-la, s'haurà de comprovar la pressió residual de l'aixeta més desfavorable. S'ha de complir que la pressió en el punt més desfavorable de la instal·lació sigui menor que 5 m.c.a.

$$P_r = P_{ac} - H - R_t \leq 5 \text{ m.c.a.}$$

On:

- Pr Pressió residual en el punt de consum més desfavorable. (m.c.a)
- Pac Pressió d'escomesa(m.c.a)
- H Alçada des de l'escomesa al punt més desfavorable.
- Rt Pèrdues de càrrega totals des de l'escomesa al punt de consum (m.c.a)

Aleshores: **$P_r \leq 5 \text{ m.c.a.}$**

Anteriorment ja hem calculat la pressió màxima obtenint un resultat de 51.5 m.c.a que equival a 5.1 kg/cm2.

Les aixetes dels aparells individuals admeten una pressió entre 5 i 6 kg/cm2. si tenim en compte que les aixetes no es col·loquen a la cota 0 metres sinó a una alçada de 0.60 -0.70 metres, ens trobem dins del cantó de la seguretat situant a les aixetes a una pressió de 5 kg/cm2. si a més a més apliquem les pèrdues de càrrega des de l'escomesa al punt de consum encara ens situem més al cantó de la seguretat.

Per tant: **$P_r \leq 5 \text{ m.c.a.}$**

Un cop establerts tots els càlculs de la instal·lació de fontaneria estem en condicions de realitzar l'esquema de principi dimensionat amb els càlculs obtinguts.

3.1.2 RESTAURANT - BAR

Característiques de la instal·lació

El Restaurant – Bar és una edificació amb una sola planta, i compta amb dos banys públics (vàters i lavabos), una cuina industrial (encimeres i rentavaixelles) i barra de bar (encimera i rentavaixelles).

A l'actualitat, igual que en el cas de la masia, només es disposa del subministrament de l'aigua procedent del pou alimentat pel Canal d'Aigües de la Dreta de l'Ebre, tot i que es proposa una instal·lació d'aigua subministrada per la companyia per a una futura implantació de la xarxa de subministrament d'aigua sanitària municipal.

Es suposarà un cabdal garantit per la companyia d'aigües de 10.000 litres/hora, a una pressió de 15 m.c.a. Les canonades que s'utilitzaran en la instal·lació seran de parets llises i les vàlvules d'assentament paral·lel.

Dimensionat de la instal·lació de fontaneria d'aigua freda (IFF)

Necessitats d'aigua. Cabdals previsibles d'IFF

		Cabdals IFF l/s	Cabdals ACS l/s	
CABDALS RESTAURANT	CUINA	Encimera x2	0,20	0,10
		Rentavaixelles x2	0,15	
	BARRA	Encimera	0,20	0,10
		Rentavaixelles	0,15	
	BANY H.	WC x2	0,10	
		Lavabo x6	0,10	0,05
	BANY D.	WC x2	0,10	
		Lavabo x4	0,10	0,05
	JARDÍ		0,20	
	TOTAL		2,35 l/s	0,5 l/s

Necessitats d'aigua. Cabdals previsibles totals. (IFF+ACS)

El cabdal total de la vivenda serà de:

$$Q_{total} = Q_{IFF} + Q_{ACS} = 2,35 \text{ litres/seg.} + 0,5 \text{ litres/seg.} = 2,85 \text{ litres/seg.}$$

$$K1 = 1/(\sqrt[n]{n-1}) \quad \text{On } n = \text{número d'aparells instal·lats.}$$

Per tant:

$$K1 = 1/(\sqrt[18]{18-1}) = 1/(\sqrt[18]{17}) = 0,24$$

$$Q_{TOTAL} = Q_{IFF} + Q_{ACS} * K1 = 2,85 \text{ litres/seg} * 0,24 = \mathbf{0,68 \text{ litres/seg} \approx 2462,4 \text{ litres/hora}}$$

Per tant tenim: **CABDAL REGULAR SUFICIENT**

Comprovació de la pressió

A continuació es comprova la pressió de l'escomesa per veure si és suficient i adequada o si per altra banda s'haurà d'instal·lar un grup de pressió o bomba reductora.

$$P_{min} = H + 15 \text{ m.c.a.}$$

On:

- P_{min} Pressió mínima en el dipòsit. (m.c.a)
- H Alçada des de l'escomesa fins a l'últim punt a subministrar(m).
- P_{ac} Pressió d'escomesa(m.c.a)

Aleshores:

$$P_{min} = 0 + 15 \text{ m.c.a.} = \mathbf{15 \text{ m.c.a}}$$

Per tant:

$$P_{ac} < P_{min} \text{ necessària}$$

Per tant tenim: **PRESSIÓ ADEQUADA**

Disseny instal·lació de fontaneria d'aigua freda (IFF)

El mètode per al disseny de la instal·lació d'aigua és el mateix que el sistema utilitzat per al disseny de la instal·lació de la Masia Casablanca. Els resultats obtinguts han estat els següents:

- Tipus de subministrament: TIPUS B (0,6 < Q 1,00)
- Dimensionat de l'escomesa: Ø20mm
- Dimensionat del tub d'alimentació: Ø30mm
- Dimensionat comptadors: Ø comptador 13mm
Ø claus 20mm
- Dimensionat clau d'abonat: Ø20mm
- Derivació interior: Ø20mm

3.2 Memòria de Subministrament d'aigua Calenta Sanitària (ACS)

3.2.1 MASIA CASABLANCA

Descripció del sistema utilitzat

El sistema de captació solar per a l'escalfament d'aigua calenta sanitària anirà en funció del sistema de circulació escollida en aquest cas un sistema de circulació forçada.

El sistema ha d'incloure els següents elements:

- Els captadors solars per a absorbir les radiacions solars.
- El dipòsit acumulador per a emmagatzemar l'aigua escalfada que anirà aïllat amb espuma de poliuretà o fibra de vidre amb un gruix de 3 o 5cm. L'acumulador disposarà d'un element que subministri la calor, i vindrà per dues vies: la primera formada per una resistència elèctrica que aporta calor per escalfar l'aigua per quan no hi hagi prou aportacions solars, o bé un element compost per la pròpia caldera que es col·loqui, com és el cas.
- Les canonades per el seu transport, que seran de coure degut a la seva elevada resistència a la corrosió i atacs agressius.
- Un circulador o bomba que faci circular el fluid per a la instal·lació. 75l/h per cada m2 de captador.
- Les vàlvules.
- El dipòsit d'expansió per protegir la instal·lació de les dilatacions a causa de l'aigua calenta.
- Els purgadors per treure l'aire acumulat.
- I els termòstats que serveixen per controlar l'activació de les bombes. Pressió màxima 3atm.

S'ha escollit un sistema de circuit únic ja que no es necessària la utilització d'un circuit per a l'anticongelant, ja que les temperatures registrades al llarg de l'any no ho requereixen.

Dimensionat d'instal·lació d'aigua calenta sanitària (ACS) obtinguda per captació solar

Establiment del consum energètic per a aigua calenta sanitària (ACS)

1. Demanda diària d'aigua calenta

CTE HE – 4: Demanda diària d'aigua calenta sanitària per persona 60°C	
Usos	l/ACS dia persona
Habitatges unifamiliars	30
Habitatges plurifamiliars	22
Decret d'Ecoeficiència: Demanda diària d'aigua calenta sanitària per persona 60°C	
Usos	l/ACS dia persona
Habitatges unifamiliars i plurifamiliars	28

2. Nombre de persones

CTE HE – 4: Nombre mínim de persones per habitatge								
Nº habitatges	1	2	3	4	5	6	7	>7
Nº habitatges	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº dorm.

Decret d'Ecoeficiència: Nombre mínim de persones per habitatge								
Nº habitatges	Espai únic	1	2	3	4	5	6	7
Nº habitatges	1	2	3	4	6	7	8	9
								>7
								1,3 x Nº dorm

3. Demanda diària de l'edifici

La demanda d'aigua calenta sanitària es pot obtenir amb la següent fórmula:

$$Dd = Ddp \times P$$

Dd demanda diària d'ACS en litres a 60 °C en litres/dia

Ddp demanda diària d'ACS en litres a 60 °C per persona en litres/persona i dia

P nombre de persones que ocupen l'habitatge, considerant sempre una ocupació plena

Normativa	Ddp	P	Dd
CTE HE-4	30 litres ACS/ persona dia	9 persones	270 l/dia
Decret d'Ecoeficiència	28 litres ACS/ persona dia	9 persones	252 l/dia

4. Zona climàtica

CTE HE-4: Zona Climàtica III

Decret d'Ecoeficiència: Zona Climàtica III

5. Contribució solar mínima

CTE – HE 4: Contribució solar mínima en %. Cas general					
Demanda total d'ACS de l'edifici (litres/dia 60°C)	Zona Climàtica segons CTE HE - 4				
	I	II	III	IV	V
50-5000	30	30	50	60	70
5000-6000	30	30	55	65	70
6000-7000	30	35	61	70	70
7000-8000	30	45	63	70	70
8000-9000	30	52	65	70	70
9000-10000	30	55	70	70	70
10000-12500	30	65	70	70	70
12500-15000	30	70	70	70	70
15000-17500	35	70	70	70	70
17500-20000	45	70	70	70	70
>20000	52	70	70	70	70

Decret d'Ecoeficiència: Contribució solar mínima en %. Cas general			
Demanda total d'ACS de l'edifici (litres/dia 60°C)	Zona Climàtica segons >Decret d'Ecoeficiència		
	II	III	IV
50-5000	40	50	60
5000-6000	40	55	65
6000-7000	40	65	70
7000-8000	45	65	70
8000-9000	55	65	70
9000-10000	55	70	70
10000-12500	65	70	70
>12500	70	70	70

Per tant, en ambdós casos la contribució solar mínima és del 50%.

6. Demanda anual d'ACS de l'edifici

En el cas dels edificis d'habitatges, la demanda anual d'ACS s'estima a partir de la següent expressió (la demanda diària es considera igual i constant al llarg de l'any):

$$Da = Dd \times 365 \text{ dies/any}$$

Da Demanda anual d'ACS a 60 °C de l'edifici en litres/any

Dd Demanda diària d'ACS a 60 °C de l'edifici en litres/dia

Normativa	Dd	Dies/any	Da
CTE HE-4	270 l/dia	365	98550 l/any
Decret d'Ecoeficiència	252 l/dia	365	91980 l/any

7. Demanda energètica anual per l'escalfament d'ACS.

La demanda energètica anual per a la producció d'aigua calenta sanitària està en funció del consum d'aigua i del salt tèrmic entre la temperatura de la xarxa i la de consum;

$$EACS = Da \times \Delta T \times Ce \times \delta$$

EACS Demanda energètica anual d'ACS de l'edifici en KWh/any(2)

Da Demanda anual d'ACS a 60 °C de l'edifici en litres/any

ΔT Salt tèrmic entre la temperatura d'acumulació de l'aigua solar i la temperatura de la xarxa d'aigua potable: $\Delta T = T^{\circ}ACS - T^{\circ}XARXA$ ($T^{\circ}ACS$ és igual a 60°C segons CTE i Decret d'Ecoeficiència i $T^{\circ}XARXA$ segons CTE a partir UNE 94002:2005 (3))

Ce Calor específic de l'aigua (0,001163 KWh/ °C kg) (4)

δ Densitat de l'aigua (1 Kg/litre)

Normativa	Da	T [°] ACS	T [°] xarxa	AT	Ce	δ	EACS
CTE HE - 4	98550 l/any	60°C	9,87°C	50,13°C	0,001163 KW·h/°Ckg	1kg/l	5746,60 Kwh/any
Decret d'Ecoeficiència	91980 l/any	60°C	9,87°C	50,13°C	0,001163 KW·h/°Ckg	1kg/l	5352,55 Kwh/any

Per calcular la temperatura del municipi, al no ser capital de província, s'ha emprat la següent fórmula de la UNE 94002:2005:

$$T = T_{\text{capital}} - (0,00495 \times \Delta h)$$

8. Demanda energètica anual a cobrir amb energia solar. EACS solar

$$EACS_{\text{solar}} = EACS \times CS$$

EACS_{solar} Demanda energètica anual d'aportació d'energia solar exigida per ACS en KWh/any

EACS Demanda energètica anual d'ACS en KW·h/any

CS Contribució solar mínima: en % (valor més restrictiu del CTE HE 4 i del Decret d'Ecoeficiència i, si s'escau, de l'Ordenança municipal corresponent)

Normativa	EACS	CS	EACS _{solar}
CTE HE-4	5745,60 KWh/any	50%	2782,80 KWh/any
Decret d'Ecoeficiència	5352,55 KWh/any	50%	2676,27 KWh/any

9. Àrea dels captadors

L'àrea necessària de captadors solars és funció de la demanda energètica a cobrir amb energia solar, de la radiació solar rebuda i del rendiment de la instal·lació.

$$A_{\text{CAPTADORS solars}} = \frac{E_{\text{ACS solar}}}{I \times \alpha \times \delta \times r}$$

A CAPTADORS solars	Àrea útil de captadors solars en m ²
EACS solar	Demanda energètica anual d'ACS a cobrir amb energia solar en KWh/any
α	Coefficient de reducció per orientació i inclinació de la irradiació rebuda pel captador solar, expressat en tant per ú.
δ	Coefficient de reducció per ombres de la irradiació rebuda sobre els captadors solars, expressat en tant per ú
Si:	I=1444
	A=0.90
	$\delta = 1$
	r=0.45

La superfície útil de captadors solars plans tèrmics és:

$$\mathbf{A \text{ CAPTADORS solars} = 9,27 \text{ m}^2 \text{ ---- } \mathbf{5 \text{ captadors solars de } 2 \text{ m}^2}$$

10. Volum d'acumulació d'ACS escalfada per energia solar, ACS solar

Segons el CTE HE 4, el volum d'acumulació d'aigua escalfada per la instal·lació solar ha de garantir la següent relació:

$$\mathbf{50 < V/A < 180}$$

V	volum d'acumulació en litres
A	suma de les superfícies útils dels captadors en m ² instal·lats

$$\mathbf{V > A \times 50 = 10\text{m}^2 \times 50 = 500 \text{ litres}}$$

$$\mathbf{V < A \times 180 = 2 \text{ m}^2 \times 180 = 1080 \text{ litres}}$$

Per tant, el volum d'acumulació s'ha de situar entre 500 i 1080 litres segons el CTE-HE-4. S'emprarà el dipòsit d'acumulació **AS 500 de la casa ROCA**.

3.2.2 RESTAURANT - BAR

El mètode utilitzat per al càlcul de la instal·lació de captació solar serà diferent al utilitzat anteriorment, ja que es tracta d'un edifici de pública concurrència amb demanda diferent a la d'un edifici familiar o plurifamiliar.

Els paràmetres a tenir en compte són:

- Nombre d'aparells ACS: 3 rentavaixelles
4 lavabos
- Nombre de treballadors: 5 persones torn matí
5 persones torn tarda
- Aforament màxim: 30 persones

Consums diaris:

- Consum per persona: 25 l/dia

$$35 \text{ persones} \times 25 \text{ l/dia} = 875 \text{ l/dia} \times 0,8 = \mathbf{700 \text{ l/dia}}$$

$$\text{Demanda anual} \quad 700 \times 365 = 255500 \text{ l/any}$$

$$\text{Càlcul EACS} \quad \mathbf{EACS = Da \times \Delta T \times Ce \times \delta} = 14895,95 \text{ Kwh/any}$$

$$\text{Demanda energètica anual energia solar: } \mathbf{EACS_{solar} = EACS \times CS = 7447,97 \text{ Kwh/any}}$$

Area de captadors:

$$\mathbf{A \text{ CAPTADORS solars} = \frac{E \text{ ACS}_{solar}}{I \times \alpha \times \delta \times r}} = 12,73 \text{ m}^2$$

La superfície útil de captadors solars plans tèrmics és:

$$\mathbf{A \text{ CAPTADORS solars} = 12,72 \text{ m}^2 \text{ ---- } \mathbf{7 \text{ captadors solars de } 2 \text{ m}^2}$$

Volum d'acumulació d'ACS:

$$\mathbf{50 < V/A < 180}$$

$$\mathbf{V > A \times 50 = 13\text{m}^2 \times 50 = 650 \text{ litres}}$$

$$\mathbf{V < A \times 180 = 2 \text{ m}^2 \times 180 = 1080 \text{ litres}}$$

Per tant, el volum d'acumulació s'ha de situar entre 500 i 1080 litres segons el CTE-HE-4. S'emprarà el dipòsit d'acumulació **AS 700 de la casa ROCA**.

3.3 Memòria d'Instal·lació elèctrica (RD 842/2002 de 2d'Agost)

3.2.1 MASIA CASABLANCA

Instrucció ITC-BT-10: Previsió de càrregues per a subministrament en baixa tensió

Es classifica la Masia Casablanca com a edifici destinat principalment a vivenda i lloc de consum.

Grau d'electrificació i previsió de la potència de l'habitatge

S'escull un grau d'electrificació elevada, que es la que correspon a vivendes amb una previsió d'utilització d'electrodomèstics superior a la electrificació bàsica, o amb la previsió de la utilització de sistemes de calefacció elèctrica o aire condicionat, o com és el cas, amb superfícies útils de vivenda superiors a 160 m².

La previsió de potència per a l'habitatge, donat que la electrificació és elevada, no serà inferior de 9200W a 230V.

Càrrega total corresponent a un edifici destinat a l'habitatge

La càrrega total corresponent a un edifici destinat a vivenda resulta de la suma de la càrrega corresponent a la vivenda, dels serveis generals de la vivenda i del garatge.

Càrrega corresponent a l'habitatge (Wh).

Donat que el grau d'electrificació és elevat, la previsió de càrregues prevista per a l'habitatge serà de 9200 W a 230 V (40A).

Càrrega corresponent a serveis generals (Wsg).

La càrrega que es preveu per a serveis generals és la resultant de la suma de les previsions d'aparells elevadors, centrals de calor i fred, grups de pressió, enllumenat de vestíbul, caixa d'escala, espais comuns, etc. Aquesta càrrega es justificarà en cada cas en funció de l'equipament previst.

Es suposaran els següents equipaments previstos:

- Per l'enllumenat de vestíbul i escala: làmpada fluorescent (4W/m²)
- Per telecomunicacions una previsió de càrrega entre 1000 i 6000W (circuit de 2x6+T (mm²) i interruptor de 25A.

La previsió de càrregues queda definida en el següent quadre:

Zones	Sup (m ²)	W/unitat	W/m ²	Càrrega parcial (W)
Enllumenat zones comuns	110,06		4	440,24
Telecomunicacions		2000		2000
			TOTAL (w)	2440,24

Càrrega total de l'edifici (Wt).

La càrrega total de l'edifici ve definida per la suma de les càrregues obtingudes.

$$Wt = Wh + Wsg$$

On totes les variables són dades obtingudes anteriorment:

$$Wt = 9200 W + 2440,24 W = 11640,24 W = \mathbf{11.65kW}$$

Com que la previsió de càrregues obtinguda és de 15,15 kW i és menor a 100 kW no caldrà fer la previsió del local per a la ubicació d'un centre de transformació. (art. 47 del RD 1955/2000).

Instrucció ITC-BT-11: Xarxes de distribució d'energia elèctrica. Escomeses

L'escamesa és la part de la instal·lació de la xarxa de distribució que arriba fins a la caixa de protecció i mida (CMP). S'utilitzarà una escamesa soterrada que es realitzarà d'acord amb les indicacions en la **ITC-BT- 07**.

Es tindran en compte les separacions mínimes indicades en la **ITC-BT-07** en els encreuaments i paral·lelismes amb altres canalitzacions d'aigua, gas telecomunicacions i d'altres conductes elèctrics.

Les escomeses es realitzaran seguint les tirades més curtes, realitzant connexions quan aquestes siguin necessàries mitjançant sistemes o dispositius apropiats. En tot cas, es realitzaran de forma que l'aïllament dels conductors es mantinguin fins els elements de connexió de la CGP.

L'escamesa transcorrerà per terrenys de domini públic excepte en aquells casos que hagin estat autoritzades les corresponents servituds de pas.

Càlcul de la intensitat (I)

Amb el càlcul de la intensitat (I) podrem escollir l'escamesa més adequada per a la instal·lació. Per a realitzar el càlcul s'emprarà la relació següent:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\phi} = \mathbf{24,30 A}$$

On:

- I és la intensitat (A)
- P és la Potència activa (W)
- V és el voltatge (V) per monofàsic (230V) i trifàsic (400V).
- cosφ és el factor de potència 0.90 (1 en interior d'habitatge)

Tenint en compte el tipus d'escamesa escollit, amb un cable tripolar o tetrapolar amb conductor de coure i un aïllament basat en polietilè reticulat, la secció necessària per a 24,30A és de 6mm² (66A)

Instrucció ITC-BT-12: Instal·lació d'enllaç

Es denominen instal·lacions d'enllaç aquelles que uneixen la caixa de protecció amb les instal·lacions interiors o receptores de l'usuari. Aquestes instal·lacions transcorreran per llocs d'ús comú i quedaran de propietat de l'usuari, que es responsabilitzarà de la seva conservació i manteniment.

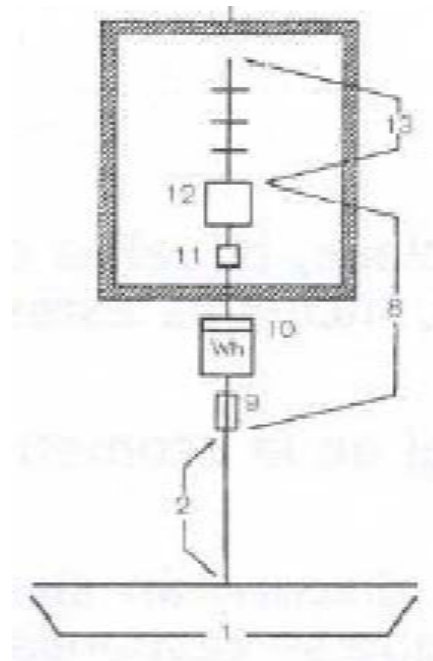
Parts que constitueixen les instal·lacions d'enllaç

Les parts que les formen són:

- Caixa General de Protecció (CGP).
- Línia General d'Alimentació. (LGA).
- Elements per a la Ubicació de Comptadors (CC).
- Derivació Individual (DI).
- Caixa per a Interruptor de Control de Potència (ICP).
- Dispositius Generals de Comandament i Protecció (DGMP).

Esquema instal·lació d'enllaç per a un sol usuari:

1. Xarxa de distribució
2. Escomesa
8. Derivació individual
9. Fusible de seguretat
10. Comptador
11. Caixa per a interruptor de control de potència
12. Dispositius generals de comandaments i protecció
13. Instal·lació interior

**Instrucció ITC-BT-13: Instal·lació d'enllaç. Caixes de protecció i mesura**Emplaçament instal·lació

S'instal·laran en façanes exteriors de l'habitatge, en un lloc de lliure i permanent accés. La seva situació es fixarà de comú acord entre la propietat i l'empresa subministradora. Quan l'escomesa sigui soterrada s'instal·larà sempre encastada no permetent-se el muntatge superficial. A més els dispositius de lectura dels equips de mida hauran d'estar instal·lats a una alçada compresa entre els 0.70 m i 1.80 m.

Tipus i característiques

La CPM a utilitzar correspondrà a un dels tipus recollits en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora que hagin estat aprovades per l'Administració pública competent, en funció de número i naturalesa del subministrament.

La caixa de protecció i mida complirà tot el que s'indica en la norma **UNE-EN 60.439-1**, tindran grau d'implamabilitat segons s'indica a la norma **UNE-EN 60.439-3**, una vegada instal·lada tindrà grau de protecció IP43 segons la norma **UNE-EN 50.102** i serà precintable.

La caixa ha de disposar de ventilació interna necessària que garanteixi la no formació de condensacions. El material que s'utilitzi per a la lectura serà resistent a l'acció dels raigs ultraviolats.

Instrucció ITC-BT-15: Instal·lació d'enllaç. Derivacions individuals

La derivació individual és la part de la instal·lació d'enllaç que partint de la caixa de protecció i mida (CPM) subministra energia elèctrica a la instal·lació de l'usuari.

Els tubs tindran una secció nominal que permeti ampliar la secció dels conductors inicialment instal·lats en un 100%. En les mencionades condicions d'instal·lació, els diàmetres exteriors nominals mínims dels tubs en derivacions individuals seran de 32mm.

Característiques dels cables conductors

El nombre de conductors vindrà fixat pel nombre de fases necessàries per a la utilització dels receptors de la derivació corresponents i segons la seva potència.

Els cables no presentaran unions i la seva secció serà uniforme, exceptuant-ne les connexions al comptador i dispositiu de protecció. Els conductors seran aïllats de coure i normalment unipolars, sent la tensió assignada 450/750V. Es seguirà el codi de colors citat en la **ITC-BT-19**.

Pel cas de cables multiconductors o pel cas de derivacions individuals en l'interior de tubs enterrats, l'aïllament dels conductors serà de tensió assignada 0.6/1kV.

Els cables no seran propagadors d'incendis i amb emissió de fums reduïda.

Càlcul de la secció de la derivació individual

Per al càlcul de la secció dels conductors es tindrà en compte el següent:

- La demanda prevista per l'usuari.
- La caiguda de tensió màxima per a derivacions individuals en subministres per a un únic usuari en que no existeix línia general d'alimentació serà de: 1'5%.
-

I s'emprarà la relació següent:

$$S = \frac{2 \times P \times L}{\rho \times e \times V} = 8,53 \text{mm}^2$$

On:

- S és la secció del conductor (mm²)
- P és la Potència activa (W)
- L és la longitud real de la línia (m)
- és la conductivitat (m/_mm²) (Cu=56; Al=35; Fe= 8.5)
- e és la caiguda de tensió (V)
- V és el voltatge (V) per monofàsic (230V) i trifàsic (400V).

La derivació individual estarà formada per conductor de coure amb una secció de 8.53mm².

Instrucció ITC-BT-16: Instal·lacions d'enllaç. Comptadors: ubicació i sistemes d'instal·lació

El comptador i els altres dispositius hauran d'estar ubicats en una caixa amb tapa precintable. Haurà de permetre de forma directa la lectura dels comptadors. Les zones transparents que permetin la lectura hauran de ser resistents als raigs ultraviolats.

La derivació individual anirà protegida pel seu element protector, fusible de seguretat, amb independència dels dispositius de protecció interior. Aquest fusible s'instal·larà abans del comptador i es colorarà en cadascun dels fils de fase o polars que van al mateix, tindran l'adequada capacitat de tall en funció de la màxima intensitat de curtcircuit que puguin presentar-se en aquest punt i estaran precintats per l'empresa distribuïdora.

Els cables seran d'una tensió assignada 450/750V i els conductors de coure de classe 2 segons la norma **UNE 21.022**, amb un aïllament sec i identificables amb diferents colors segons **ITC MIE-BT-26**. Els cables no seran propagadors d'incendis i amb emissió de fums reduïda.

Disposarà de cablejat necessari per els circuits de comandament i control amb l'objectiu de satisfer les disposicions tarifaries vigents. El cablejat serà de color vermell i secció 1.5 mm².

Les connexions es realitzaran directament i els conductors no requeriran preparació especial o terminals.

Col·locació

S'utilitzarà la caixa de protecció i mida, del tipus i característiques indicats en l'apartat 2 de la **ITC MIEBT-13**, que reuneix sota una mateixa envoltant, els fusibles generals de protecció, el comptador i el dispositiu de discriminació horària si s'escau. La seva situació es realitzarà d'acord a la indicació en l'apartat 2.1 de la **ITC MIE-BT-13**.

Instrucció ITC- BT-17: Instal·lacions d'enllaç. Dispositius generals i individuals de comandament i protecció. Interruptor de control de potència.

Situació

Els dispositius generals de comandament i protecció es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual de l'habitatge. Es col·locarà una caixa per l'interruptor de control de potència (ICP), immediatament abans dels dispositius, en compartiment independent i precintable. La esmenada caixa es podrà col·locar en el mateix quadre on s'ubiquin els dispositius generals de comandament i protecció.

Es preveurà la situació dels dispositius generals de comandament i protecció a la vora de la porta d'entrada a l'habitatge i no es podrà col·locar en dormitoris, lavabos, banys, ... L'alçada a la qual es situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mida des del nivell del terra, estarà compresa entre 1'4 i 2 metres.

En el nostre cas la caixa de dispositius i el ICP, estan situats a la recepció de la masia.

Composició i característiques dels quadres

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció, la posició dels quals serà vertical, s'ubicarà en l'interior d'un o varis quadres de distribució, des d'on es derivaran els circuits interiors.

Les envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes **UNE 20.451** i **UNE-EN 60.439-3** amb un grau de protecció mínim IP 30 segons **UNE 20.324** i IK07 segons **UNE-EN 50.102**. L'envolvent per l'interruptor de control de potència serà precintable i les seves dimensions estaran d'acord amb el tipus de subministrament i tarifa a aplicar. Les seves característiques i tipus correspondran a un model oficial aprovat.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran com a mínim:

- Un interruptor general automàtic omnipolar, que permeti l'accionament manual i que estigui dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits. Aquest interruptor serà independent de l'interruptor de control de potència (ICP).
- Un interruptor general diferencial, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits.
- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors de la vivenda.
- Dispositiu de protecció contra sobretensions, segons **ITC-BT-23** si fos necessari.

Característiques principals dels dispositius de protecció

L'interruptor general automàtic de tall omnipolar tindrà la capacitat suficient de tall per a la intensitat de curtcircuit que es pugui produir en el punt de la seva instal·lació de 4500 A com a mínim. Els altres interruptors automàtics i diferencials hauran de resistir les corrents de curtcircuit que puguin presentar-se en el punt d'instal·lació. La seva sensibilitat respondrà a allò indicat en la Instrucció **ITCBT- 24**.

Els dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits dels circuits interiors seran de tall omnipolar i tindran els pols protegits que corresponen al número de fases del circuit que protegeixin.

Les seves característiques d'interrupció estaran d'acord amb les corrents admissibles dels conductors del circuit que protegeixen.

Instrucció ITC-BT-18: Instal·lacions de posta a terraDefinició

La posta a terra és la unió elèctrica directa, sense cap mena de protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent al mateix mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o conjunt d'elèctrodes enterrats a terra.

Unions a terra

Per a la presa de terra s'utilitzaran elèctrodes formats per barres o tubs. Els conductors seran de coure i seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma **UNE 21.022**.

El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del terreny, la presència de gel o altres efectes climàtics no augmentin la resistència de la presa de terra per damunt del valor previst. La profunditat d'enterrament serà com a mínim de 50 cm. Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis no seran utilitzats com a preses de terra per raons de seguretat.

La secció dels conductors de terra, un cop enterrats han d'estar d'acord amb els valors de la següent taula:

TIPUS	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Segons aptat. 3.4	16mm ² Coure 16mm ² Acer galvanitzat
No protegit contra la corrosió		25mm ² Coure 50mm ² Ferro

• **La protecció contra a corrosió pot obtenir-se mitjançant una envoltent**

Piques de posta a terra

Es preveurà una pica principal de terra a la qual s'hauran d'unir els següents conductors:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- I els conductors de posta a terra funcional en el cas que sigui necessari.

Conductors de protecció.

Els conductors de protecció serveixen per a unir elèctricament les masses d'una instal·lació a certs elements, amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

En el circuit de connexió a terra, els conductors de protecció uniran les masses al conductor de terra. La secció dels conductors de protecció serà la que s'indica en la taula següent o pel càlcul obtingut segons la norma **UNE 20.460-5-54** apartat 543.1.1.

Com a conductors de protecció es poden utilitzar:

- conductors en els cables multiconductor

- conductors aïllats o nus que posseeixin una envoltent comuna amb conductors actius
- conductors separats nus o aïllats.

Les connexions hauran de ser accessibles per a la verificació i assaigs, a excepció en el cas de les que estiguin efectuades en caixes segellades amb material de reblert o caixes desmuntables estanques.

Resistència de les preses de terra

L'elèctrode es dimensionarà de forma que la seva resistència de terra, en qualsevol circumstància previsible, no sigui superior al valor especificat per ella.

Aquest valor serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions superiors a:

- 24V en local o emplaçament conductor.
- 50V en els altres casos.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, la seva forma i de la resistivitat del terreny en la que es troba.

Naturalesa terreny	Resistivitat en Ohm.m
Terrenys pantanoses	De algunes unitats a 30
Llims	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba humida	5 a 100
Argila plàstica	50
Margues i argiles compactes	100 a 200
Margues del Juràssic	30 a 40
Arena argilosa	50 a 500
Arena silícia	200 a 3000
Sòl pedregós cobert de gespa	300 a 500
Sòl pedregós nu	1500 a 3000
Calcàries blanques	100 a 300
Calcàries compactes	1000 a 5000
Calcàries esquerdades	500 a 1000
Pissarres	50 a 300
Roca de mica i quars	800
Granits i gres procedents d'alteració	1500 a 10000
Granit i gres molt alterats	100 a 600

Taula de valors orientatius de la resistivitat del terreny

Elèctrode	Resistència de terra Ohm
Pica soterrada	$R = 0,8 p/P$
Pica vertical	$R = p/L$
Conductor soterrat horitzontalment	$R = 2p/L$
P, resistivitat del terreny (ohm.m) P, perímetre de la placa (m) L, longitud de la pica o conductor (m)	

Taula de valors de les fórmules per estimar la resistència de terra en funció de la resistivitat del terreny o característiques de l'elèctrode.

Instrucció ITC-BT-25: Instal·lacions interiors d'habitatge. Número de circuits i característiques

Protecció general

Els circuits de protecció privats s'executaran segons allò atès en la **ITC-BT-17** i constarà com a mínim de:

- Un interruptor general automàtic (IGA) de tall omnipolar amb accionament manual, de intensitat nominal mínima de 40 A i dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. Serà independent del interruptor per a control de potència (ICP).
- Dos interruptors diferencials (ID) que garanteixen la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits, amb una intensitat residual - diferencial màxima de 30mA.

Circuit de utilització	Potència prevista per toma (W)	Factor simultaneïtat F_s	Factor utilització F_u	Tipo de toma ⁽⁷⁾	Interruptor Automàtic o (A)	Màxim n ^o de punts de utilització o tomas per circuit	Conductores secció mínima mm ² ⁽⁵⁾	Tubo o conducto Diàmetre mm ⁽³⁾
C ₁ Il·luminació	200	0,75	0,5	Punto de luz ⁽⁹⁾	10	30	1,5	16
C ₂ Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₃ Cocina y horno	5.400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A ⁽⁸⁾	25	2	6	25
C ₄ Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	0,66	0,75		20	3	4 ⁽⁶⁾	20
C ₅ Baño, cuarto de cocina	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C ₈ Calefacción	⁽²⁾	---	---	---	25	---	6	25
C ₉ Aire acondicionado	⁽²⁾	---	---	---	25	---	6	25
C ₁₀ Secadora	3.450 ⁽⁴⁾	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C ₁₁ Automatización	⁽⁴⁾	---	---	---	10	---	1,5	

Derivacions

Els circuits independents seran els que s'indiquen a continuació i han d'estar protegits cadascun d'ells per un interruptor automàtic (PIA) de tall omnipolar amb accionament manual i dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits, amb una intensitat assignada segons la seva aplicació e indicada en la taula.

Electrificació elevada.

Circuits independents de distribució interna:

- C1: destinat a alimentar els punts d'il·luminació.
- C2: destinat a preses de corrent d'ús general i frigorífic.
- C3: destinat a alimentar la cuina i el forn.
- C4: destinat a alimentar la rentadora, rentavaixelles i acumulador d'ACS elèctric.
- C5: destinat a alimentar les preses de corrent dels banys, així com bases auxiliars de la cambra de cuina.
- C6: circuit addicional del tipus C1 per cada 30 punts de llum.
- C7: circuit addicional del tipus C2 per cada 20 preses de corrent d'ús general o si la superfície útil és > 160 m².
- C8: destinat a la instal·lació de calefacció.
- C9: destinat a la previsió de la instal·lació d'aire condicionat.
- C10: destinat a la instal·lació d'una secadora independent.

Es col·locarà, com a mínim, un interruptor diferencial de les característiques indicades en l'apartat 1 per a cada cinc circuits instal·lats.

⁽¹⁾ La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.

⁽²⁾ La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W

⁽³⁾ Diámetros externos según ITC-BT 19

⁽⁴⁾ La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W

⁽⁵⁾ Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación

⁽⁶⁾ En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm².

⁽⁷⁾ Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.

⁽⁸⁾ Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito.

⁽⁹⁾ El punto de luz incluirá conductor de protección

Taula de les característiques elèctriques dels circuits.

Punts d'utilització

En cada estança s'utilitzaran com a mínim els següents punts d'utilització:

Estancia	Circuito	Mecanismo	nº mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C ₁	pulsador timbre	1	
Vestíbulo	C ₁	Punto de luz	1	---
	C ₂	Interruptor 10.A	1	---
Sala de estar o Salón	C ₂	Base 16 A 2p+T	1	---
	C ₁	Punto de luz	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₁	Interruptor 10 A	1	
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 ⁽¹⁾	una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior
Dormitorios	C ₈	Toma de calefacción	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	C ₁	Puntos de luz	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
Baños	C ₁	Interruptor 10 A	1	---
	C ₅	Base 16 A 2p+T	1	---
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
Pasillos o distribuidores	C ₁	Puntos de luz	1	uno cada 5 m de longitud
	C ₁	Interruptor/Conmutador 10 A	1	uno en cada acceso
	C ₂	Base 16 A 2p + T	1	hasta 5 m (dos si L > 5 m)
Cocina	C ₈	Toma de calefacción	1	---
	C ₁	Puntos de luz	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	C ₁	Interruptor 10 A	1	uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p + T	2	extractor y frigorífico
	C ₃	Base 25 A 2p + T	1	cocina/horno
	C ₄	Base 16 A 2p + T	3	lavadora, lavavajillas y termo
Terrazas y Vestidores	C ₅	Base 16 A 2p + T	3 ⁽²⁾	encima del plano de trabajo
	C ₈	Toma calefacción	1	---
	C ₁₀	Base 16 A 2p + T	1	secadora
Garajes unifamiliares y Otros	C ₁	Puntos de luz	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₁	Interruptor 10 A	1	uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p + T	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)

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

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

Taula indicativa dels punts mínims d'utilització

Instrucció ITC-BT-26: Instal·lacions interiors d'habitatge. Prescripcions generals d'instal·lacióÀmbit d'aplicació

Les prescripcions objecte d'aquesta instrucció són complementàries a les exposades en la **ITCBT- 19** i aplicables a les instal·lacions interiors de vivendes.

Tensions d'utilització i esquema de connexió

Les instal·lacions de les vivendes es consideren que estan alimentades per una xarxa de distribució pública de baixa tensió segons l'esquema de distribució <<TT>> (**ITC-BT-08**) i a una tensió de 230V en alimentació monofàsica i 230/400V en alimentació trifàsica.

Presa de terra*Elements a connectar a terra*

A la presa de terra s'hi connectarà tota massa metàl·lica important existent en la zona de la instal·lació, i les masses metàl·liques accessibles dels aparells receptors.

A la mateixa presa de terra s'hauran de connectar les parts metàl·liques dels dipòsits de gas-oil, instal·lacions de calefacció en general, instal·lacions d'aigua i de les antenes de radio i televisió.

Punts de posta de terra

En edificis existents, la presa de terra es podrà realitzar situant en patis interiors o en jardins particulars de l'edifici un o varis elèctrodes de característiques adequades.

Línies principals de terra. Derivacions

Les línies principals i les seves derivacions s'establiran en les mateixes canalitzacions que les línies generals d'alimentació i derivacions individuals. Les línies principals i les derivacions estaran constituïdes per conductors de coure d'igual secció que la fixada per els conductors de protecció en la instrucció **ITC-BT-19**, amb un mínim de 16 mm².

No podran utilitzar conductors de terra les canonades d'aigua, calefacció, desguassos, conductes d'evacuació de fums, instal·lacions de telèfon ni sistemes conductors de cables. Les connexions es realitzaran mitjançant dispositius amb cargols de subjecció que garanteixin una continua i perfecta connexió entre ells.

Conductors de protecció

S'instal·laran conductors de protecció acompanyant als conductors actius en tots els circuits de la vivenda fins els punts de consum.

Conductors. Naturalesa i seccions

Els conductors actius seran de coure, aïllats i amb una tensió assignada de 450/750V com a mínim. Els circuits i les seccions seran les indicades en la **ITC-BT-25**. Els conductors de protecció seran de coure i presentaran el mateix aïllament que els conductors actius.

S'instal·laran per la mateixa canalització que aquests i la seva secció serà la indicada en la **ITC-BT-19**.

Identificació dels conductors

Els conductors que s'instal·lin han de ser fàcilment identificables, especialment els conductors neutre i de protecció. Aquesta identificació es realitzarà mitjançant colors que presentaran els seus aïllaments.

Quan existeixi un conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per un conductor de fase el seu pas posteriors a conductor neutre, s'identificarà amb color blau clar. Al conductor de protecció se l'identificarà amb doble color, groc-verd. Tots els conductors de fase que no es prevegin el seu pas posterior a neutre, s'identificarà per els colors marró o negre. Quan es consideri identificar tres fases diferents es podrà utilitzar el color gris.

Execució de les instal·lacions. Sistema d'instal·lació

Es realitzarà una instal·lació encastada amb cables aïllats sota tub flexible. En el cas que faci falta, en zones de serveis s'utilitzaran instal·lacions superficials vistes, amb cables aïllats sota tub rígid. Les instal·lacions compliran l'indicat en les **ITC-BT-20** i **ITC-BT-21**.

Condicions generals

En les instal·lacions interiors de l'habitatge s'haurà de tenir en compte:

- No s'utilitzarà un conductor neutre per varis circuits.
- Tot conductor ha de poder seccionar-se en qualsevol punt de la instal·lació en el que es realitzi una derivació del mateix, utilitzant el dispositiu adequat, tal com una regleta de connexió, de manera que permeti separar completament cada part del circuit de la resta d'instal·lació.
- Les preses de corrent d'una mateixa habitació han d'estar connectades a la mateixa fase.
- Totes les tapes i envolvents de mecanismes d'interruptors, endolls, etc., instal·lats en cambres humides seran de material aïllant.
- La instal·lació encastada d'aquests aparells es realitzarà mitjançant la utilització de caixes especials pel seu encastament.

Instrucció ITC-BT-27: Instal·lacions interiors d'habitatges. Locals que contenen una banyera o dutxa

Les prescripcions objecte d'aquesta instrucció són aplicables a les instal·lacions interiors d'habitatges i a qualsevol altre local que continguin una banyera o dutxa, o una dutxa prefabricada o banyera d'hidromassatge.

Classificació dels volums

Per a les instal·lacions d'aquests locals es tindran en compte els següents volums: 0, 1, 2 i 3. Els fals sostres i mampares no es consideren barreres als efectes de separació de volums

Volum 0:

Compren l'interior de la banyera o dutxa.

En un lloc on existeixi una dutxa sense plat, el volum 0 està delimitat pel terra i per un pla horitzontal situat a 0.05m per damunt del terra.

En aquest cas:

- a. si el difusor pot desplaçar-se durant el seu us, el volum 0 està limitat per un pla vertical situat a 1.2m al voltant de la presa d'aigua de la paret o el pla vertical que tanca l'àrea prevista per ser ocupada per la persona que s'està dutxant;
- b. si el difusor es fix, el volum 0 està limitat per el pla vertical situat a un radi de 0.60m al voltant del difusor.

Volum 1:

Està limitat per:

- a. el pla horitzontal superior al volum 0 i el pla horitzontal situat a 2.25m per damunt del terra.
- b. el pla vertical al voltant de la banyera o dutxa i que inclou l'espai per sota dels mateixos, quan aquest espai es accessible sense l'ús d'una eina; o per una dutxa sense plat amb difusor mòbil, el volum 1 està limitat per un pla generatriu vertical situat a un radi de 1.20m des de la presa d'aigua de la paret o el pla vertical que tanca l'àrea prevista per a ser ocupada per la persona que s'està dutxant; o per una dutxa sense plat i amb ruixador fix, el volum 1 està delimitat per una superfície generatriu vertical situada a 0.60m al voltant del ruixador.

Volum 2:

Està limitat per:

- a. el pla vertical exterior al volum 1 i el pla vertical paral·lel situat a 0.60m, i
- b. el terra i un pla horitzontal situat a 2.25m per sobre el terra.

A més, quan l'alçada del sostre excedeixi els 2.25m per damunt del terra, l'espai comprès entre el volum 1 i el sostre o fins uns alçada de 3m per damunt del terra, qualsevol que sigui el valor menor, es considera volum 2.

Volum 3:

Està limitat per:

- a. el pla vertical límit exterior al volum 2 i el pla vertical paral·lel situat d'aquest a 2.40m,
- b. el terra i el pla horitzontal situat a 2.25m per damunt del terra.

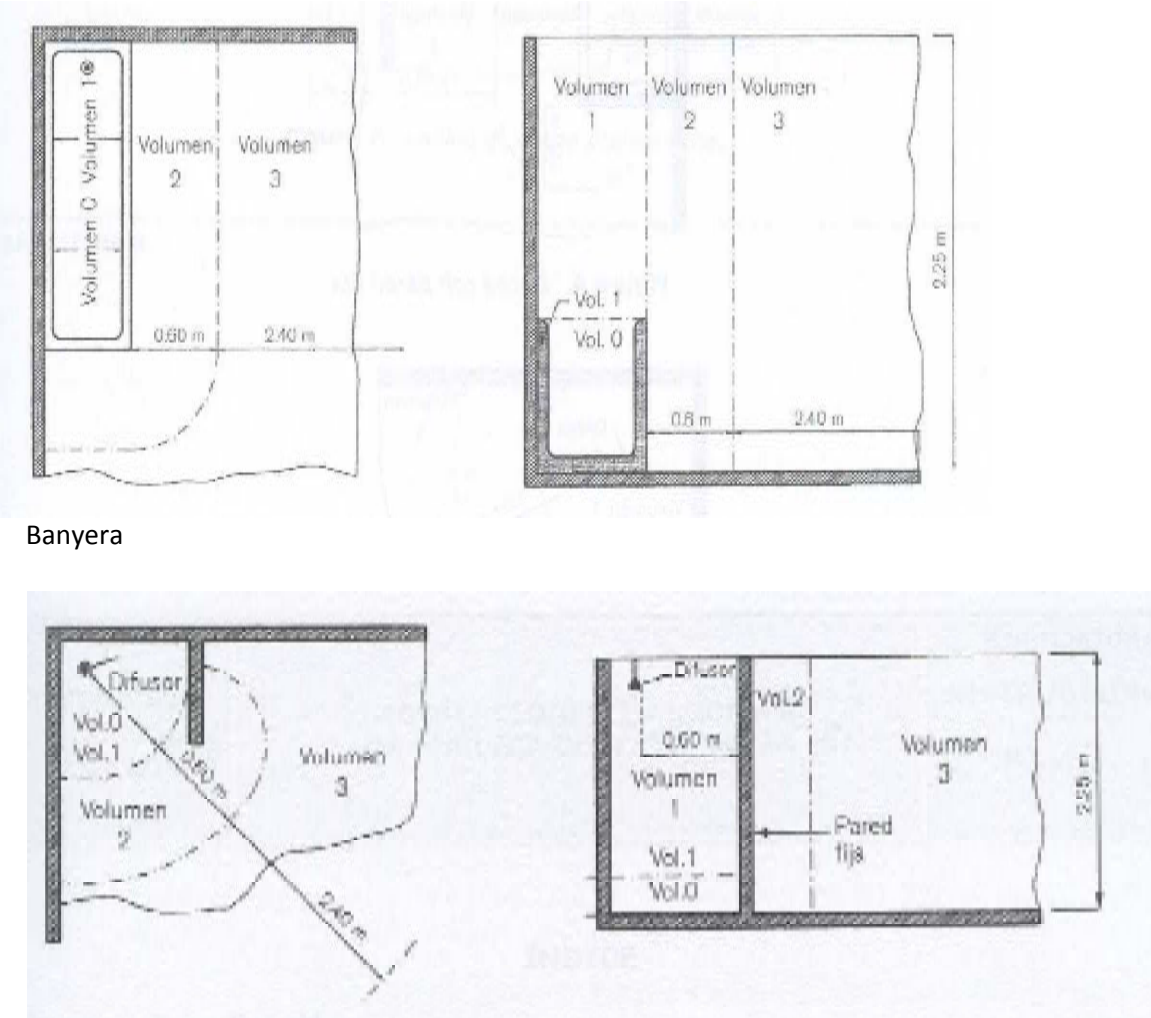
A més, quan l'alçada del sostre excedeixi els 2.25m per damunt del terra, l'espai comprès entre el volum 2 i el sostre o fins uns alçada de 3m per damunt del terra, qualsevol que sigui el valor menor, es considera volum 3.

	Grado de Protección	Cableado	Mecanismos ⁽²⁾	Otros aparatos fijos ⁽³⁾
Volumen 0	IPX7	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen	No permitida	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen
Volumen 1	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos ⁽¹⁾ .	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1	No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.	Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 2	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos ⁽¹⁾	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.	No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permiten también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5	Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 3	IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.	Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.	Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.

Condicions particulars per ala instal·lació de banyeres d'hidromassatge, cabines de dutxa amb circuits elèctrics i aparells anàlegs

La connexió de les banyeres i cabines s'efectuarà amb cable de coberta de característiques no menors que el de designació H05VV-F o mitjançant cable sota tub aïllant amb conductors aïllats de tensió assignada 450/750V. S'ha de garantir que una vegada instal·lat el cable o tub en la caixa de connexions de la banyera o cabina el grau de protecció mínim que s'obtingui sigui IPX5.

Figures de la classificació dels volums



Banyera

Dutxa sense plat, però amb paret fixa. Difusor

¹⁾: Los baños comunes comprenden los baños que se encuentran en escuelas, fábricas, centros deportivos, etc. e incluyen todos los utilizados por el público en general.

²⁾: Los cordones aislantes de interruptores de tirador están permitidos en los volúmenes 1 y 2, siempre que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN 60.669 -1.

³⁾: Los calefactores bajo suelo pueden instalarse bajo cualquier volumen siempre y cuando debajo de estos volúmenes estén cubiertos por una malla metálica puesta a tierra o por una cubierta metálica conectada a una conexión equipotencial local suplementaria según el apartado 2.2.

3.2.2 RESTAURANT – BAR

Instrucció ITC-BT-10

Es classifica l'edificació del Restaurant – Bar com local de pública concurrència. Com que la seva superfície supera els 160 m² el grau d'electrificació es considera elevat, amb una previsió de potència que no serà inferior de 9200W a 230V.

La càrrega corresponent a un edifici de pública concurrència es calcula de la següent manera:

$$100W \times m^2 = 100 \times 432,07 = 43207W < 100 KW$$

NO ES NECESSÀRI CENTRAL TRANSFORMADORA

Instrucció ITC-BT-11

S'utilitzarà una escomesa soterrada que es realitzarà d'acord amb les indicacions en la ITC-BT-07.

Càlcul de la intensitat (I)

Amb el càlcul de la intensitat (I) podem escollir l'escomesa més adequada per a la instal·lació. Per a realitzar el càlcul s'emprarà la relació següent:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\phi} = 62,29 A$$

Tenint en compte el tipus d'escomesa escollit, amb un cable tripolar o tetrapolar amb conductor de coure i un aïllament basat en polietilè reticulat, la secció necessària per a 62,29A és de 6mm² (66A)

Instrucció ITC-BT-12

La instal·lació d'enllaç serà per a un sol usuari. Aquestes instal·lacions transcorreran per llocs d'ús comú i quedaran de propietat de l'usuari, que es responsabilitzarà de la seva conservació i manteniment.

Instrucció ITC-BT-13

La caixa de protecció i mesura serà del tipus recollit en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora i d'acord amb la mida especificada en la UNE-EN60439-1, grau d'impermeabilitat d'acord amb la UNE-EN60439-3 i grau de protecció IP43-UNE-EN50102 i practicable.

Instrucció ITC-BT-15

El càlcul de la secció dels conductors es realitzarà se següent manera:

$$S = \frac{2 \times P \times L}{\rho \times e \times V} = 19,44mm^2$$

La derivació individual estarà formada per conductor de coure amb una secció de 8.53mm².

Instrucció ITC-BT-16:

El comptador i els altres dispositius hauran d'estar ubicats en una caixa de protecció i mida d'acord amb ITC-MIEB-13.

Instrucció ITC- BT-17:

Els dispositius generals de comandament i protecció es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual de l'edifici, en el cas del Restaurant - Bar estarà situat en el magatzem.

Instrucció ITC-BT-18:

Per a la presa de terra s'utilitzaran elèctrodes formats per barres o tubs. Els conductors seran de coure i seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

Instrucció ITC-BT-28: Instal·lació en locals de pública concurrència

Aquesta instrucció s'aplica als locals de pública concurrència, i tal i com és el nostre cas, en un Restaurant – Bar.

Alimentació dels serveis de seguretat

Para els serveis de seguretat la font d'energia ha de ser elegida de forma que la alimentació estigui assegurada durant el temps apropiat, a més, han de tenir una resistència al foc apropiada. Els equips i materials s'hauran de disposar de manera que faciliti la seva verificació periòdica, assaigs i manteniment.

Fonts pròpies d'energia

La posta en funcionament es realitzarà al produir-se la falta de tensió als circuits alimentats pels diferents subministres de l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica, o quan aquella tensió baixi per sota del 70% del valor nominal.

Enllumenat de seguretat

Evacuació: S'ha de disposar en la ruta d'evacuació, a nivell del terra i en els eixos de pas principal, amb una il·luminació mínima de 1lux. En els llocs on hi hagi la instal·lació de protecció contra incendis la il·luminació serà de 5lux. Aquesta il·luminació haurà de funcionar quan es produeixi una fallada en la il·luminació normal.

Ambient o anti - pànic: Ha de proporcionar una il·luminació horitzontal mínima de 0,5lux en tot l'espai considerat, des del terra fins a 1m d'altura. Aquesta il·luminació haurà de funcionar quan es produeixi una fallada en la il·luminació normal.

