

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Elèctrica

Títol: Hotel rural sostenible

Document: 1. Memòria

Alumne: Bernat Cusí Costa

Tutor: Miquel Rustullet Reñe
Departament: Enginyeria elèctrica, electrònica i automàtica
Àrea: ESA

Convocatòria (mes/any): febrer/2022

ÍNDEX

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓ | 6 |
| 1.1. Antecedents | 6 |
| 1.2. Objecte..... | 6 |
| 1.3. Especificacions i abast | 6 |
| 2. DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DEL LOCAL | 7 |
| 3. SISTEMA D'IL·LUMINACIÓ | 10 |
| 3.1. Eficiència energètica i valors mínims..... | 10 |
| 3.2. Configuració dels aparells lumínics | 12 |
| 3.3. Resultats Dialux | 14 |
| 4. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA | 19 |
| 4.1. Característiques del subministrament elèctric..... | 19 |
| 4.2. Previsió de càrregues..... | 19 |
| 4.2.1. Enllumenat..... | 19 |
| 4.2.2. Força | 21 |
| 4.2.3. Resum de càrregues..... | 23 |
| 4.3. Escomesa | 24 |
| 4.4 Instal·lació d'enllaç..... | 24 |
| 4.4.1. Caixa general de protecció | 24 |
| 4.4.2. Derivació individual | 24 |
| 4.4.3. Conjunt de protecció i mesura..... | 25 |
| 4.5. Instal·lació interior | 27 |
| 4.6. Posada a terra..... | 30 |
| 4.7. Instal·lació fotovoltaica | 31 |
| 4.7.1. Mòdul fotovoltaic..... | 32 |
| 4.7.2. Inversor..... | 32 |
| 4.7.3. Dades de radiació solar i generació | 33 |
| 4.7.4. Descripció de les instal·lacions d'interconnexió a la xarxa | 35 |
| 5. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA SANITÀRIA | 36 |

| | |
|--|----|
| 5.1. Circuit aigua freda sanitària..... | 36 |
| 5.1.1. Demanda d'aigua freda..... | 36 |
| 5.1.2. Pressió necessària..... | 36 |
| 5.1.3. Escomesa..... | 37 |
| 5.1.4. Derivacions individuals..... | 37 |
| 5.1.5. Distribució interior..... | 37 |
| 5.2. Circuit aigua calenta sanitària..... | 38 |
| 5.2.1. Demanda d'aigua calenta..... | 39 |
| 5.2.2. Pressió necessària..... | 39 |
| 5.2.3. Derivacions individuals..... | 40 |
| 5.2.4. Distribució interior..... | 41 |
| 5.3. Circuit de recirculació..... | 41 |
| 5.3.1. Distribució interior..... | 41 |
| 5.3.2. Bomba de circulació..... | 42 |
| 5.4. Instal·lació solar tèrmica..... | 43 |
| 5.4.1. Captadors tèrmics..... | 43 |
| 5.4.2. Interacumulador..... | 44 |
| 5.4.3. Vas d'expansió..... | 45 |
| 5.4.4. Bomba de circulació..... | 45 |
| 5.4.5. Canonades..... | 46 |
| 5.4.6. Altres elements..... | 47 |
| 5.5. Instal·lació caldera de biomassa..... | 47 |
| 5.5.1. Caldera de biomassa i sitja..... | 47 |
| 5.5.2. Vas d'expansió..... | 48 |
| 5.5.3. Extracció de fums..... | 48 |
| 5.5.4. Bomba de circulació..... | 48 |
| 5.5.5. Canonades..... | 49 |
| 5.5.6. Interacumulador..... | 49 |
| 5.5.7. Altres elements..... | 49 |

| | |
|--|----|
| 6. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT..... | 50 |
| 6.1 Descripció de la instal·lació | 50 |
| 6.1.1. Pendants..... | 51 |
| 6.1.2. Unions | 51 |
| 6.1.3. Suports | 51 |
| 6.1.4. Dispositius sifònics..... | 51 |
| 6.2. Evacuació d'aigües residuals | 52 |
| 6.2.1. Aparells individuals | 52 |
| 6.2.2. Derivacions individuals..... | 53 |
| 6.2.3. Baixants | 54 |
| 6.2.4. Col·lectors..... | 55 |
| 6.2.5. Pericons..... | 55 |
| 6.2.6. Ventilació xarxa d'evacuació..... | 56 |
| 6.3. Evacuació d'aigües pluvials..... | 56 |
| 6.3.1. Canelons pluvials..... | 57 |
| 6.3.2. Baixant pluvials | 58 |
| 6.3.3. Col·lector pluvial | 58 |
| 7. INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ..... | 59 |
| 7.1. Càrregues tèrmiques | 59 |
| 7.2. Unitats interiors i exteriors | 61 |
| 7.3. Ventilació..... | 65 |
| 8. INSTAL·LACIÓ DOMÒTICA | 68 |
| 8.1. Requeriments bàsics de la instal·lació..... | 68 |
| 8.2. Sistema KNX..... | 68 |
| 8.3. Descripció dels components de bus | 69 |
| 8.3.1 Fonts d'alimentació | 69 |
| 8.3.2. Interfície USB..... | 70 |
| 8.3.3. Acoblador d'àrea/línia | 70 |
| 8.3.4. Sensor de presència | 71 |

| | |
|--|-----|
| 8.3.5. Sensor d'il·luminació | 71 |
| 8.3.7. Mòduls actuadors..... | 72 |
| 8.3.8. Unitat de climatització | 73 |
| 8.3.9. Lector de targeta..... | 74 |
| 8.3.10. Suport de targeta | 74 |
| 8.4. Programació amb ETS5 | 75 |
| 8.4.1. Adreça física | 75 |
| 8.4.2. Adreça de grup | 77 |
| 8.4.3. Distribució edifici | 81 |
| 8.4.4. Programa | 82 |
| 9. RESUM DEL PRESSUPOST | 90 |
| 10. CONCLUSIONS..... | 91 |
| 11. RELACIÓ DE DOCUMENTS | 92 |
| 12. BIBLIOGRAFIA..... | 93 |
| 13. GLOSSARI | 95 |
| A. CÀLCULS..... | 97 |
| A.1 Càlcul secció i caigudes de tensió..... | 97 |
| A.2. Càlcul posada a terra | 108 |
| A.3. Càlculs justificatius instal·lació fotovoltaica | 109 |
| A.4. Càlcul i dimensionament de la instal·lació de AFS | 110 |
| A.4.1. Mètode de càlcul de la xarxa | 111 |
| A.4.2. Consums unitaris..... | 111 |
| A.4.3. Cabal instal·lat..... | 111 |
| A.4.4. Velocitat de càlcul de la xarxa | 113 |
| A.4.5. Dimensionament de la xarxa | 114 |
| A.4.6. Pressió de la xarxa | 120 |
| A.5. Càlcul i dimensionament de la instal·lació de ACS..... | 121 |
| A.5.1. Mètode de càlcul de la xarxa | 121 |
| A.5.2. Consums unitaris..... | 122 |

| | |
|---|-----|
| A.5.3. Cabal instal·lat..... | 122 |
| A.5.4. Velocitat de càlcul de la xarxa | 124 |
| A.5.5. Dimensionament de la xarxa | 124 |
| A.5.6. Pressió de la xarxa | 128 |
| A.5.7. Dimensionament del grup de pressió..... | 129 |
| A.7. Càlcul i dimensionament energia solar tèrmica | 133 |
| A.7.1. Demanda energètica ACS | 133 |
| A.7.2. Mètode f-Chart..... | 135 |
| A.7.4. Interacumulador..... | 140 |
| A.7.5. Disposició dels captadors i dimensionament circuit primari | 141 |
| A.7.6. Aïllament | 144 |
| A.7.7. Vas d'expansió | 144 |
| A.8. Càlcul i dimensionament sistema caldera de biomassa | 146 |
| A.8.1. Caldera de biomassa..... | 146 |
| A.8.2. Sitja | 146 |
| A.8.3. Interacumulador..... | 147 |
| A.8.4. Canonades | 148 |
| A.8.5. Vas d'expansió | 148 |
| B. ESTUDI LUMINOTÈCNIC | 150 |
| B.2. Habitacions individuals..... | 151 |
| B.2. Habitacions de matrimoni..... | 154 |
| B.3. Habitacions suite..... | 157 |
| B.4. Biblioteca | 161 |
| B.5. Menjador | 163 |
| B.6. Cuina | 165 |
| B.7. Passadissos i hall d'entrada..... | 167 |
| B.8. Oficina | 169 |

1. INTRODUCCIÓ

La zona de la garrotxa cada cop rep més visitants degut al augment del turisme local, aquesta situació crea la necessitat de crear nous locals on allotjar els nous visitants.

Es projecta un hotel capaç d'allotjar vint-i-nou persones, amb habitacions adaptades a tots els clients per englobar més mercat. Això implicarà tenir habitacions individuals, altres de matrimoni i unes últimes d'un nivell adquisitiu més alt, anomenades suite.

1.1. Antecedents

Respectar el medi ambient està a l'ordre del dia i és un problema global. Les instal·lacions sostenibles cada dia són més populars i atractives, marcant molts cops un fet diferencial davant els competidors.

1.2. Objecte

L'objectiu del present projecte es definir, projectar i justificar les instal·lacions d'un hotel rural de nova construcció. Totes aquestes instal·lacions es faran amb criteris d'eficiència energètica reduint la petjada ecològica produïda.

1.3. Especificacions i abast

S'establiran els criteris i requisits per dur a terme el disseny i dimensionat de les instal·lacions de climatització, aigua calenta sanitària, instal·lació elèctrica, i també s'inclourà un sistema domòtic amb control centralitzat.

Al ser un habitatge sostenible es promou l'ús d'energies renovables, concretament l'energia procedent de la biomassa i solar tèrmica que serà utilitzada per la instal·lació de calefacció i per l'obtenció d'aigua calenta sanitària, i l'energia solar, per la producció d'energia elèctrica. També es realitzarà un estudi lumínic complet, buscant solucions per un rendiment òptim.

2. DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DEL LOCAL

L'hotel estarà ubicat a la carretera secundària GIP-5223 i número 10, amb codi postal 17179 terme municipal de Riudaura a la província de Girona. Les coordenades UTM són latitud 42.189 i longitud 2.436.



Figura 1. Imatge aèria emplaçament

Té una superfície total construïda de 1.052,63 m² i està conformat per tres plantes: planta baixa, primera planta i àtic.

A la planta baixa hi trobarem el servei de bugaderia, dos vestuaris pel personal de l'hotel, un lavabo adaptat, una sala de màquines, un magatzem, una oficina, una recepció, una sala de personal, el hall, tres habitacions individuals i vuit habitacions de matrimoni.

L'accés al hotel es farà per la planta baixa, davant unes escales i un replà, l'entrada constarà d'un hall amb una zona d'espera i un taulell de recepció.

A la primera planta trobarem la zona de menjador i cuina, els lavabos comuns, dos habitacions individuals i quatre suites.

Finalment a l'àtic trobarem una biblioteca, habilitada una zona amb lectura i treball i una petita zona de reunions, a més trobarem un magatzem d'ús restringit pel personal.

| Espai | Llargada eix y (m) | Llargada eix x (m) | Altura | Superfície (m ²) |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------|------------------------------|
| Magatzem 1 | 6,40 | 2,88 | 3,00 | 18,43 |
| Sala descans personal | 6,40 | 2,88 | 3,00 | 18,43 |
| Vestidor 1 | 3,19 | 3,03 | 3,00 | 9,67 |
| Vestidor 2 | 3,09 | 3,03 | 3,00 | 9,36 |
| Sala de màquines | 3,28 | 2,88 | 3,00 | 9,45 |
| Bugaderia | 3,28 | 2,88 | 3,00 | 9,45 |
| Oficina | 3,28 | 3,03 | 3,00 | 9,94 |
| Recepció | 3,28 | 2,73 | 3,00 | 8,95 |
| Sala d'entrada o hall | 8,34 | 6,50 | 3,00 | 77,58 |
| | 8,20 | 2,85 | 3,00 | |
| Hab. Individual 1 | 4,98 | 3,08 | 3,00 | 19,00 |
| | 1,30 | 2,82 | 3,00 | |
| Lavabo hab. Individual 1 | 1,30 | 2,82 | 3,00 | 3,67 |
| Lavabo adaptat | 3,28 | 3,08 | 3,00 | 10,10 |
| Hab. Individual 2 | 3,88 | 3,08 | 3,00 | 14,19 |
| | 2,02 | 1,11 | 3,00 | |
| Lavabo hab. Individual 2 | 1,90 | 1,90 | 3,00 | 3,61 |
| Hab. Individual 3 | 3,72 | 3,08 | 3,00 | 13,70 |
| | 2,02 | 1,11 | 3,00 | |
| Lavabo hab. Individual 3 | 1,90 | 1,90 | 3,00 | 3,61 |
| Hab. de matrimoni 1 | 2,90 | 4,56 | 3,00 | 15,39 |
| | 1,02 | 2,12 | 3,00 | |
| Lavabo hab. de matrimoni 1 | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| Hab. de matrimoni 2 | 3,01 | 4,56 | 3,00 | 16,67 |
| | 1,39 | 2,12 | 3,00 | |
| Lavabo hab. de matrimoni 2 | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| Hab. de matrimoni 3 | 2,77 | 4,56 | 3,00 | 14,58 |
| | 0,92 | 2,12 | 3,00 | |
| Lavabo hab. de matrimoni 3 | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| Hab. de matrimoni 4 | 2,81 | 4,56 | 3,00 | 15,34 |
| | 1,19 | 2,12 | 3,00 | |
| Lavabo hab. de matrimoni 4 | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| Hab. de matrimoni 5 | 2,88 | 4,56 | 3,00 | 15,53 |
| | 1,13 | 2,12 | 3,00 | |
| Lavabo hab. de matrimoni 5 | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| Hab. de matrimoni 6 | 2,88 | 4,56 | 3,00 | 15,53 |
| | 1,13 | 2,12 | 3,00 | |
| Lavabo hab. de matrimoni 6 | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| Hab. de matrimoni 7 | 2,99 | 4,56 | 3,00 | 16,54 |
| | 1,37 | 2,12 | 3,00 | |
| Lavabo hab. de matrimoni 7 | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| Hab. de matrimoni 8 | 2,89 | 4,56 | 3,00 | 15,32 |
| | 1,01 | 2,12 | 3,00 | |
| Lavabo hab. de matrimoni 8 | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |

Taula 1. Superfície construïda i espais 1/2

| Espai | Llargada eix y (m) | Llargada eix x (m) | Altura | Superfície (m ²) |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------|------------------------------|
| Lavabo hab. de matrimoni 8 | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| Passadís 1 | 1,68 | 9,03 | 3,00 | 15,17 |
| Passadís 2 | 1,68 | 3,60 | 3,00 | 44,45 |
| | 24,00 | 1,60 | 3,00 | |
| Cuina | 5,60 | 6,16 | 3,00 | 34,50 |
| Menjador | 5,60 | 6,28 | 3,00 | 68,77 |
| | 6,00 | 5,60 | 3,00 | |
| Replà | 5,00 | 3,18 | 3,00 | 43,79 |
| | 8,40 | 3,32 | 3,00 | |
| Lavabo homes | 3,28 | 3,06 | 3,00 | 10,04 |
| Lavabo dones | 6,40 | 3,06 | 3,00 | 19,58 |
| Lavabo personal | 3,28 | 3,08 | 3,00 | 10,10 |
| Hab. Suite 1 - Sala | 2,71 | 6,68 | 3,00 | 18,10 |
| Hab. Suite 1 - Dormitori | 2,81 | 4,56 | 3,00 | 12,81 |
| Hab. Suite 1 - Lavabo | 2,81 | 2,00 | 3,00 | 5,62 |
| Hab. Suite 2 - Sala | 3,06 | 6,68 | 3,00 | 20,44 |
| Hab. Suite 2 - Dormitori | 2,81 | 4,56 | 3,00 | 12,81 |
| Hab. Suite 2 - Lavabo | 2,81 | 2,00 | 3,00 | 5,62 |
| Hab. Suite 3 - Sala | 3,06 | 6,68 | 3,00 | 20,44 |
| Hab. Suite 3 - Dormitori | 2,81 | 4,56 | 3,00 | 12,81 |
| Hab. Suite 3 - Lavabo | 2,81 | 2,00 | 3,00 | 5,62 |
| Hab. Suite 4 - Sala | 3,06 | 6,68 | 3,00 | 20,44 |
| Hab. Suite 4 - Dormitori | 2,81 | 4,56 | 3,00 | 12,81 |
| Hab. Suite 4 - Lavabo | 2,81 | 2,00 | 3,00 | 5,62 |
| Passadís 3 | 1,68 | 3,58 | 3,00 | 44,41 |
| | 24,00 | 1,60 | 3,00 | |
| Hab. Individual 4 | 3,88 | 3,08 | 3,00 | 14,19 |
| | 2,02 | 1,11 | 3,00 | |
| Lavabo hab. Individual 4 | 1,90 | 1,90 | 3,00 | 3,61 |
| Hab. Individual 5 | 3,72 | 3,08 | 3,00 | 13,70 |
| | 2,02 | 1,11 | 3,00 | |
| Lavabo hab. Individual 5 | 1,90 | 1,90 | 3,00 | 3,61 |
| Biblioteca | 5,20 | 24,10 | 4,00 | 125,32 |
| Magatzem 2 | 12,28 | 5,20 | 4,00 | 63,86 |

Taula 2. Superfície construïda i espais 2/2

Vist això la capacitat d'allotjament de l'hotel serà de vint-i-nou persones, distribuït en cinc habitacions individuals, vuit de matrimoni i quatre tipus suite. El menjador disposarà de suficient capacitat per donar dinars i sopars simultàniament a tots els clients allotjats.

L'hotel també disposarà de fins a 291,11 m² comuns, inclosa la biblioteca, un espai polivalent que va més enllà de zona de lectura o treball on es podran realitzar diferents activitats que desitgi el client.

3. SISTEMA D'IL·LUMINACIÓ

Per a l'elecció de les lluminàries s'han tingut en compte els requisits establerts en el Codi Tècnic de l'edificació (CTE) en el document bàsic d'estalvi d'energia apartat 3, les especificacions de la Comissió Internacional de la Il·luminació (CIE), UNE-EN 12464-1 i l'exposat en la ITC-BT-44.

3.1. Eficiència energètica i valors mínims

Els paràmetres mínims de càlcul que s'han d'obtenir per a cada zona són: valor d'eficiència energètica de la instal·lació (VEEI), luminància mitjana mantinguda (E_m) en el plànol de treball. L'índex d'enlluernament unificat (UGR) no s'estudiarà perquè bàsicament totes les lluminàries estan penjades al sostre i no enlluernaran en cap cas si no es mira directament a la làmpada.

El VEEI és un valor que mesura l'eficiència energètica d'una instal·lació d'il·luminació d'una zona d'activitat referenciada. Aquest valor és molt important, ja que ens aporta la referència de si un local il·luminat està eficientment il·luminat.

El valor del VEEI es calcula mitjançant l'equació que trobem a continuació, aquesta s'expressa en $W/m^2/100$ lux.

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} \quad (\text{Eq. 1})$$

On:

P : potència de la làmpada (A)

S: superfície il·luminada (W).

E_m : luminància mitjana mantinguda (lux)

Els valors de VEEI límit venen marcats per una taula que podem trobar al codi tècnic d'edificació a l'apartat de condicions de les instal·lacions d'il·luminació que s'adjunta a continuació.

| Uso del recinto | 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 |
| <i>Zonas comunes</i> ⁽⁴⁾ | 4,0 |
| Almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> 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 |
| <i>Zonas comunes</i> 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 |

Figura 2. Taula eficiència energètica extreta del CTE DB-HE 3

En les zones interiors de l'hotel s'estableix que els paràmetres de qualitat de la instal·lació acceptats com a mínims són els que s'estableixen en la norma UNE-EN-12646.1: Il·luminació en llocs de treball. El càlcul es realitzarà mitjançant el programa Dialux. En aquesta norma podem trobar els requeriments per alguns espais o activitats en concret, en alguns casos s'adjunta un petit comentari, perquè a vegades la finalitat de la llum es crear un cert ambient i no arribar a il·luminar de forma òptima.

Un cop conegudes aquestes dades, es tractaria d'aconseguir un recinte amb un confort visual i harmoniós però amb un reduït consum energètic, per tant, tota la il·luminació serà amb làmpades de baix consum i de tecnologia led per les gran prestacions que presenten.

Pels espais de pública concurrència la norma ens remarca la importància del índex de reproducció cromàtica, un factor que depèn de la lluminària escollida, així tots els fabricant escollits ens hauran d'indicar que compleixen aquesta condició.

| RESTAURANTS I HOTELS | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------------|----------------|----------------|
| Espai o activitat | E_m (lux) | UGR _L | U _o | R _a |
| Cuina | 500 | 22 | 0,6 | 80 |
| Menjador | - | - | 0,6 | 80 |
| Restaurant autoservei | 200 | 22 | 0,4 | 80 |
| Buffet | 300 | 22 | 0,6 | 80 |
| Sala de conferències | 500 | 19 | 0,6 | 80 |
| Passadís | 100 | 25 | 0,6 | 80 |
| BIBLIOTECA | | | | |
| Espai o activitat | E_m (lux) | UGR _L | U _o | R _a |
| Prestatges | 200 | 19 | 0,4 | 80 |
| Àrea de lectura | 500 | 19 | 0,6 | 80 |
| Mostrador | 500 | 19 | 0,6 | 80 |
| ÀREAS COMUNES | | | | |
| Espai o activitat | E_m (lux) | UGR _L | U _o | R _a |
| Hall d'entrada | 100 | 22 | 0,4 | 80 |
| Guarda-robes | 200 | 25 | 0,4 | 80 |
| Salas d'estar | 300 | 22 | 0,4 | 80 |
| ALTRES | | | | |
| Espai o activitat | E_m (lux) | UGR _L | U _o | R _a |
| Vestuari, bugaderia i lavabos | 200 | 25 | 0,4 | 80 |
| Magatzem | 100 | 25 | 0,6 | 60 |
| Sala de màquines | 400 | 19 | - | 80 |

Taula 3. Característiques il·luminació segons espai o activitat

Com s'ha pogut observar en no tots els espais o activitats tenim regulat el nivell d'il·luminació, en les habitacions es deixarà a criteri del disseny el nivell d'il·luminació, marcant un mínim de 100 lux i el menjador es dissenyarà la il·luminació creant l'atmosfera desitjada tal i com ens diu la norma UNE, l'índex de reproducció cromàtica sempre estarà per sobre de 80.

3.2. Configuració dels aparells lumínics

Totes les lluminàries aniran instal·lades al fals sostre a 3 metres del terra, excepte les lluminàries de la biblioteca que aniran instal·lades a 3,5 metres igual que les que trobarem a la zona de màquines que no tenim fals sostre.

S'ha optat per la lluminària 816.40 NW 90W d'altres prestacions per il·luminar la biblioteca pels seus elevats requeriment en quant a nivell lumínic, també s'utilitzarà en els magatzems i la sala de màquines, llocs on també necessitem nivells elevats d'il·luminació. Aquesta lluminària ens pot proporcionar fins a 11.500 lúmens per tant sols 90W de consum elèctric, amb una temperatura de color de 4000k.

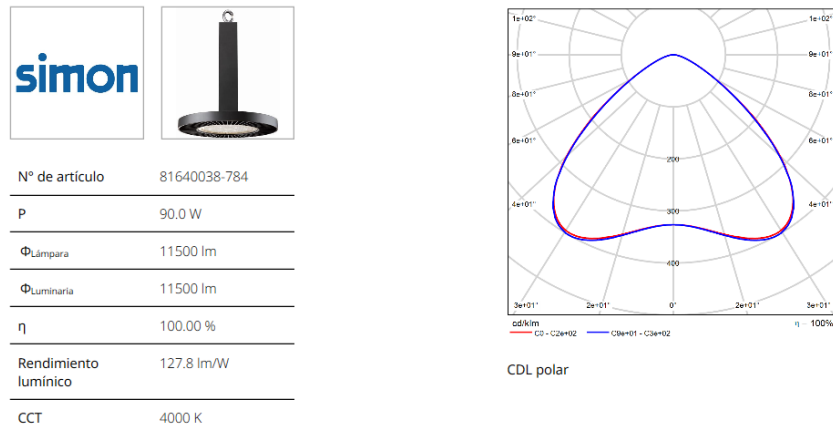


Figura 3. Model 816.40 NW 90W

Pels lavabos, vestidors, sales de personal, cuina, menjador i oficines s’ha triat el model Downlight 725.22 NW amb una capacitat lumínica de 2.300 lúmens per un consum elèctric de 24W i una temperatura de color de 3900k.

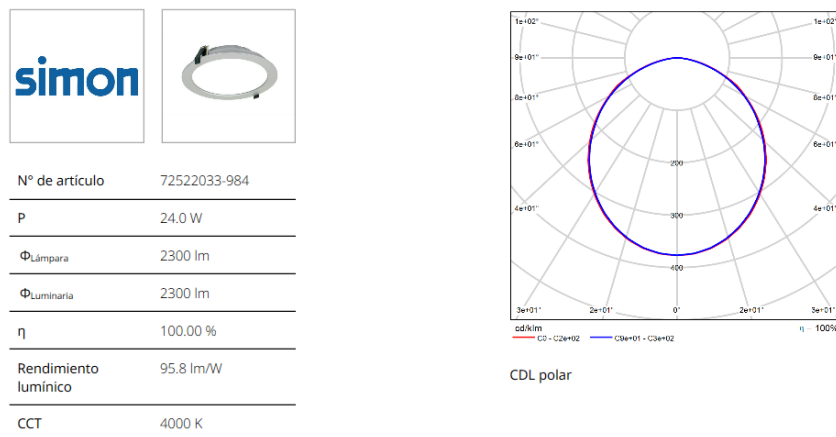


Figura 4. Model Downlight 725.22 NW

Pel hall i pels passadissos s’utilitzarà el model de lluminària 720 Advance M4, de fàcil instal·lació i amb uns rendiments excel·lents, amb un nivell lumínic de 4.100 lúmens i un consum elèctric de 28 W. Es un model especialment dissenyat per ser col·locat al fals sostre.

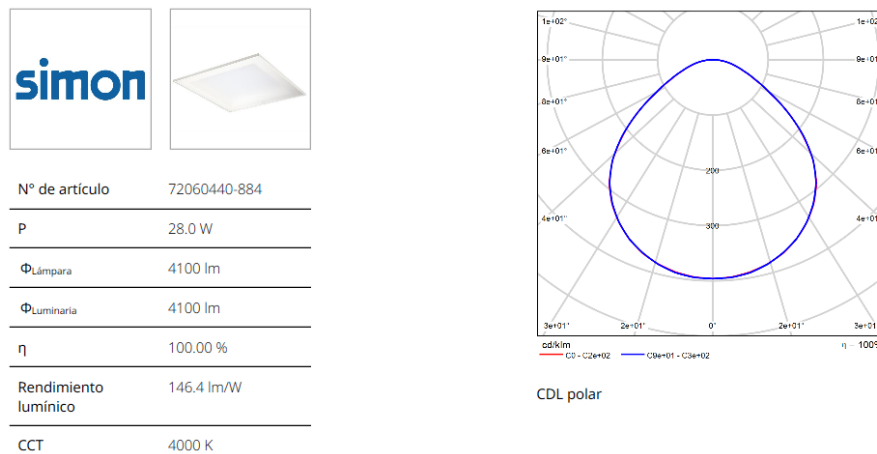


Figura 5. Model 720 Advance M4

Les habitacions on s'allotjaran els clients disposaran d'una il·luminació formada per làmpades Downlight 704 WF, proporcionaran una il·luminació càlida gràcies a la temperatura de color de 3000k i uns rendiments molt elevats pel poc consum elèctric de tant sols 12W proporcionant fins a 1.060 lúmens.

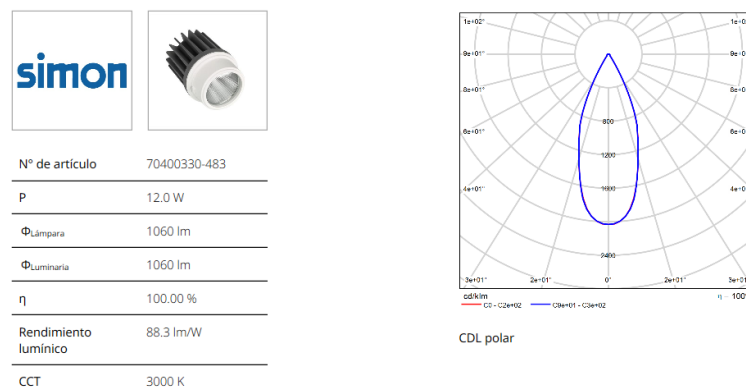


Figura 6. Model Downlight 704 WF

3.3. Resultats Dialux

Amb la simulació de la lluminària amb el programa Dialux podem dissenyar de manera efectiva la instal·lació d'enllumenat respectant els requeriments anteriorment descrits. Es buscarà sempre una disposició uniforme de l'enllumenat per reduir els espais foscos i crear més harmonia en tot el conjunt.

| Espai | Em (lux) | VEEI | Nº Il·luminàries | Potència total (W) |
|----------------------------|----------|------|------------------|--------------------|
| Magatzem 1 | 306 | 1,60 | 1 | 90 |
| Sala descans personal | 325 | 2,40 | 6 | 144 |
| Vestidor 1 | 320 | 3,88 | 5 | 120 |
| Vestidor 2 | 326 | 3,93 | 5 | 120 |
| Sala de màquines | 439 | 2,17 | 1 | 90 |
| Bugaderia | 372 | 4,10 | 6 | 144 |
| Oficina | 601 | 2,81 | 7 | 168 |
| Recepció | 359 | 3,48 | 4 | 112 |
| Sala d'entrada o hall | 380 | 1,71 | 18 | 504 |
| Hab. Individual 1 | 293 | 1,29 | 6 | 72 |
| Lavabo hab. Individual 1 | 265 | 4,94 | 2 | 48 |
| Lavabo adaptat | 350 | 2,72 | 4 | 96 |
| Hab. Individual 2 | 197 | 2,58 | 6 | 72 |
| Lavabo hab. Individual 2 | 278 | 4,78 | 2 | 48 |
| Hab. Individual 3 | 193 | 2,72 | 6 | 72 |
| Lavabo hab. Individual 3 | 273 | 4,87 | 2 | 48 |
| Hab. de matrimoni 1 | 129 | 3,02 | 5 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 1 | 277 | 5,78 | 2 | 48 |
| Hab. de matrimoni 2 | 136 | 2,65 | 5 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 2 | 278 | 5,76 | 2 | 48 |
| Hab. de matrimoni 3 | 134 | 3,07 | 5 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 3 | 279 | 5,73 | 2 | 48 |
| Hab. de matrimoni 4 | 137 | 2,86 | 5 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 4 | 278 | 5,76 | 2 | 48 |
| Hab. de matrimoni 5 | 137 | 2,82 | 5 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 5 | 282 | 5,67 | 2 | 48 |
| Hab. de matrimoni 6 | 137 | 2,82 | 5 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 6 | 279 | 5,73 | 2 | 48 |
| Hab. de matrimoni 7 | 135 | 2,69 | 5 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 7 | 279 | 5,73 | 2 | 48 |
| Hab. de matrimoni 8 | 136 | 2,88 | 5 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 8 | 280 | 5,71 | 2 | 48 |
| Passadís 1 | 153 | 2,41 | 2 | 56 |
| Passadís 2 | 152 | 2,07 | 5 | 140 |
| Cuina | 345 | 3,23 | 16 | 384 |
| Menjador | 179 | 2,34 | 12 | 288 |
| Replà | 143 | 1,79 | 4 | 112 |
| Lavabo homes | 512 | 2,80 | 6 | 144 |
| Lavabo dones | 681 | 2,16 | 12 | 288 |
| Lavabo personal | 349 | 2,72 | 4 | 96 |
| Hab. Suite 1 - Sala | 241 | 1,65 | 6 | 72 |
| Hab. Suite 1 - Dormitori | 127 | 2,95 | 4 | 48 |
| Hab. Suite 1 - Lavabo | 235 | 3,63 | 2 | 48 |
| Hab. Suite 2 - Sala | 221 | 1,59 | 6 | 72 |
| Hab. Suite 2 - Dormitori | 127 | 2,95 | 4 | 48 |
| Hab. Suite 2 - Lavabo | 232 | 3,68 | 2 | 48 |
| Hab. Suite 3 - Sala | 220 | 1,60 | 6 | 72 |
| Hab. Suite 3 - Dormitori | 127 | 2,95 | 4 | 48 |
| Hab. Suite 3 - Lavabo | 233 | 3,67 | 2 | 48 |

Taula 4. Resultats Dialux 1/2

| Espai | Em (lux) | VEEI | Nº Il·luminàries | Potència total (W) |
|--------------------------|----------|------|------------------|--------------------|
| Hab. Suite 4 - Dormitori | 127 | 2,95 | 4 | 48 |
| Hab. Suite 4 - Lavabo | 235 | 3,63 | 2 | 48 |
| Passadís 3 | 143 | 1,89 | 5 | 120 |
| Hab. Individual 4 | 208 | 2,44 | 6 | 72 |
| Lavabo hab. Individual 4 | 274 | 4,85 | 2 | 48 |
| Hab. Individual 5 | 195 | 2,70 | 2 | 72 |
| Lavabo hab. Individual 5 | 275 | 4,84 | 6 | 48 |
| Biblioteca | 513 | 0,94 | 8 | 720 |
| Magatzem 2 | 176 | 1,60 | 2 | 180 |

Taula 5. Resultats Dialux 2/2

En quant als allotjaments, trobem que la il·luminació en els dormitoris està al voltant de 130 luxs i un VEEI de 2,9 en la majoria dels casos, és un nivell acceptable i serà complementat amb un llum de sobretaula on disposem de zona de treball. La norma UNE-EN-12646.1 no marca nivells d'il·luminació específics per les habitacions d'hotel i el CTE ens marca un valor VEEI límit de 10 i com s'ha pogut observar estem en valors molt menors.

En els allotjaments on disposem de sala, és a dir a les suites s'ha augmentat el nivell d'il·luminació fins aconseguir valors al voltant de 230 luxs ja que preveiem disposar d'una zona on es pugui menjar i veure la televisió entre d'altres activitats. Els lavabos dels allotjaments seguiran els requisits marcats pels lavabos de zones comunes, obtenim valors de 230-270 luxs per sobre dels 200 luxs marcats per la norma d'il·luminació interior. Tant les sales com els lavabos que trobem en les habitacions segueixen complint amb el VEEI límit per habitacions d'hotel marcat en 10, nosaltres aconseguim valors VEEI al voltant dels 5-6.

La biblioteca és la zona de tot l'hotel on el nivell d'il·luminació es fonamental per un òptim ús de l'espai i confort del client. Els nivell d'il·luminació prevists en la simulació són de 513 luxs, per sobre dels 500 luxs marcats per àrees de lectura en biblioteques, a més el VEEI és de 1,6 molt per sota del VEEI límit de 5 del CTE. En aquest espai la zona on més concentrarà el nivell d'il·luminació seran les taules de treball, tot i així la uniformitat lumínica no baixarà de 0,6.

El menjador amb un nivell previst d'il·luminació de 179 luxs es deixà obert a modificacions del promotor per adaptar-lo a crear l'atmosfera adequada tal i com diu la norma UNE, sense superar en cap cas el límit VEEI de 8 com actualment tenim amb un valor de 2,34.

La cuina amb uns nivells lumínics de 601 luxs supera el mínim recomanat de 500 luxs, ens assegurem que aquesta zona estarà ben coberta i es podrà treballar a qualsevol zona, sense trobar cap espai fosc creant una disposició de llums de quatre files i quatre columnes. El VEEI límit per espais de restauració està marcat en 8 i la previsió es obtenir un valor al voltant dels 3,2.

Els espais comuns de trànsit de clients i personal com són els passadissos i el replà tenen un nivells lumínics de 140-150 luxs, superiors als recomanats per la norma de 100 luxs, a més aquestes llums funcionaran amb un sistema domòtic i només s'activaran en detectar presència. El VEEI límit per zones comunes en edificis no residencials és de 6, en el nostre cas serà de 2,49 en el pitjor cas.

Pels lavabos comuns hi ha una previsió de 300 a 600 luxs depenent la estància, en el cas dels lavabos per dones arribem a un valor de 681 luxs, molt per sobre el mínim recomanat per la UNE de 200 luxs però aquests nivells és deuen pel gran nombre de llums necessàries al tenir petits compartiments amb accés per porta que necessiten d'il·luminació extra cada un. El VEEI límit en aquesta zona també ve donat per zones comunes en edificis no residencials de 6, el pitjor cas en les simulacions seria de 2,80. Tots els lavabos comuns només activaran la seva il·luminació si es detecta presència.

Un cas particular dins les zones comunes és el hall on els nivells d'il·luminació son mes elevats per la previsió de tenir una taula de treball on fer el registre dels clients, tot i que la norma UNE marca un nivell lumínic de 100 luxs es projecten 380 luxs per complir amb els requeriments descrits anteriorment. Aquest fet no altera el VEEI límit i no supera el valor 10 de zones comunes en edificis no residencials amb un valor de 1,71.

L'oficina complirà els 500 luxs mínims d'il·luminació, aquest es un espai on es fonamental tenir uns bons nivells lumínics a la taula de treball per poder fer feina correctament, la projecció es estima tenir 601 lux i un VEEI de 2,8, complint el límit de 3 per espais administratius.

On també necessitem nivells lumínics alts és la sala de màquines que la norma ens recomana 400 luxs per poder exercir l'activitat de forma òptima, les lectures al programa ens donen un valor de 439 luxs. El VEEI serà 2,17 i no superarà el límit de 4 per zones tècniques o d'emmagatzematge.

La resta de zones com la bugaderia, la sala de personal i els vestidors o magatzems compleixen amb les recomanacions. La bugaderia amb un nivell de 372 luxs està per sobre de la norma que marca 200 luxs, el mateix pels vestidors que també compleixen amb la norma amb valors al voltant dels 320 luxs. La sala de personal amb 325 luxs compleix la norma que imposa un valor mínim de 300 luxs igual que els magatzems superen els 100 luxs recomanats per la norma. Tots aquests espais compleixen el VEEI límit de 8 per espais en hostaleria, amb valors que van des de 4 a 1,6.

4. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Dins aquest apartat és realitzarà la justificació de la instal·lació elèctrica, inclòs l'enllaç exterior amb la companyia subministrador complint amb el reglament electrotècnic de baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries, aprovat en Real Decret 842/2002 el 2 d'agost.

En tot moment per la realització d'aquest projecte seguirem la Guia Vademècum de la companyia subministradora, en el nostre cas Endesa que indicarà les seves particularitats.

4.1. Característiques del subministrament elèctric

La tensió d'utilització en la instal·lació elèctrica de baixa tensió serà trifàsica amb tensió de 400/230 V i una freqüència de 50 Hz.

4.2. Previsió de càrregues

La previsió de càrregues determina la potència instal·lada i dona idea de la potència a contractar. Per al seu càlcul és te en compte la relació de càrregues conegudes. Dividirem els diferents càlculs en enllumenat i força.

4.2.1. Enllumenat

En aquest apartat analitzarem l'enllumenat de tot l'hotel. No aplicarem cap coeficient de simultaneïtat, ni d'utilització ja que podem tenir el sistema treballant a plena rendiment durant moltes hores, sobretot a la nit.

| Espai | Element | Unitats | Potència unitària (W) | Potència total (W) |
|-----------------------|---------------------------|---------|-----------------------|--------------------|
| Magatzem 1 | Lluminària 816.4 NW | 1 | 90 | 90 |
| Sala descans personal | Downlight 726.22 encastat | 6 | 24 | 144 |
| Vestidor 1 | Downlight 726.22 encastat | 5 | 24 | 120 |
| Vestidor 2 | Downlight 726.22 encastat | 5 | 24 | 120 |
| Sala de màquines | Lluminària 816.4 NW | 1 | 90 | 90 |

Taula 6. Resum potència enllumenat 1/3

| Espai | Element | Unitats | Potència unitària (W) | Potència total (W) |
|----------------------------|---------------------------|---------|-----------------------|--------------------|
| Bugaderia | Downlight 726.22 encastat | 6 | 24 | 144 |
| Oficina | Downlight 726.22 encastat | 7 | 24 | 168 |
| Recepció | Downlight 726.22 encastat | 4 | 24 | 112 |
| Sala d'entrada o hall | Lluminària 720 Advance | 18 | 28 | 504 |
| Hab. Individual 1 | Mòdul LED 704 | 6 | 12 | 72 |
| Lavabo hab. Individual 1 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Lavabo adaptat | Downlight 726.22 encastat | 4 | 24 | 96 |
| Hab. Individual 2 | Mòdul LED 704 | 6 | 12 | 72 |
| Lavabo hab. Individual 2 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. Individual 3 | Mòdul LED 704 | 6 | 12 | 72 |
| Lavabo hab. Individual 3 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. de matrimoni 1 | Mòdul LED 704 | 5 | 12 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 1 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. de matrimoni 2 | Mòdul LED 704 | 5 | 12 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 2 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. de matrimoni 3 | Mòdul LED 704 | 5 | 12 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 3 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. de matrimoni 4 | Mòdul LED 704 | 5 | 12 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 4 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. de matrimoni 5 | Mòdul LED 704 | 5 | 12 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 5 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. de matrimoni 6 | Mòdul LED 704 | 5 | 12 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 6 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. de matrimoni 7 | Mòdul LED 704 | 5 | 12 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 7 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. de matrimoni 8 | Mòdul LED 704 | 5 | 12 | 60 |
| Lavabo hab. de matrimoni 8 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Passadís 1 | Lluminària 720 Advance | 2 | 28 | 56 |
| Passadís 2 | Lluminària 720 Advance | 5 | 28 | 140 |
| Cuina | Downlight 726.22 encastat | 16 | 24 | 384 |
| Menjador | Downlight 726.22 encastat | 12 | 24 | 288 |
| Replà | Lluminària 720 Advance | 4 | 28 | 48 |
| Lavabo homes | Downlight 726.22 encastat | 6 | 24 | 144 |
| Lavabo dones | Downlight 726.22 encastat | 12 | 24 | 288 |
| Lavabo personal | Downlight 726.22 encastat | 4 | 24 | 96 |
| Hab. Suite 1 - Sala | Mòdul LED 704 | 6 | 12 | 72 |
| Hab. Suite 1 - Dormitori | Mòdul LED 704 | 4 | 12 | 48 |
| Hab. Suite 1 - Lavabo | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. Suite 2 - Sala | Mòdul LED 704 | 6 | 12 | 72 |
| Hab. Suite 2 - Dormitori | Mòdul LED 704 | 4 | 12 | 48 |

Taula 7. Resum potència enllumenat 2/3

| Espai | Element | Unitats | Potència unitària (W) | Potència total (W) |
|--------------------------|---------------------------|---------|-----------------------|--------------------|
| Hab. Suite 2 - Lavabo | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. Suite 3 - Sala | Mòdul LED 704 | 6 | 12 | 72 |
| Hab. Suite 3 - Dormitori | Mòdul LED 704 | 4 | 12 | 48 |
| Hab. Suite 3 - Lavabo | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. Suite 4 - Sala | Mòdul LED 704 | 6 | 12 | 72 |
| Hab. Suite 4 - Dormitori | Mòdul LED 704 | 4 | 12 | 48 |
| Hab. Suite 4 - Lavabo | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Passadís 3 | Lluminària 720 Advance | 5 | 28 | 120 |
| Hab. Individual 4 | Mòdul LED 704 | 6 | 12 | 72 |
| Lavabo hab. Individual 4 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Hab. Individual 5 | Mòdul LED 704 | 6 | 12 | 72 |
| Lavabo hab. Individual 5 | Downlight 726.22 encastat | 2 | 24 | 48 |
| Biblioteca | Lluminària 816.4 NW | 8 | 90 | 720 |
| Magatzem 2 | Lluminària 816.4 NW | 2 | 90 | 180 |

Taula 8. Resum potència enllumenat 3/3

4.2.2. Força

Per la previsió de càrregues de força s'ha tingut en compte tota la maquinària coneguda que s'instal·larà a l'hotel, les càrregues no conegudes com els endolls normals on no sabem que tindrem connectat s'aplicarà un coeficient de simultaneïtat de 0,2 i un coeficient d'utilització de 0,25.

| Espai | Nº endolls | Potència útil unitària (W) | Potència útil total (W) |
|--------------------------|------------|----------------------------|-------------------------|
| Magatzem 1 | 3 | 184 | 552 |
| Sala descans personal | 3 | 184 | 552 |
| Vestidor 1 | 2 | 184 | 368 |
| Vestidor 2 | 2 | 184 | 368 |
| Sala de màquines | 3 | 184 | 552 |
| Bugaderia | 4 | 184 | 736 |
| Oficina | 2 | 184 | 368 |
| Recepció | 1 | 184 | 184 |
| Sala d'entrada o hall | 6 | 184 | 1.104 |
| Hab. Individual 1 | 2 | 184 | 368 |
| Lavabo adaptat | 1 | 184 | 184 |
| Hab. Individual 2 | 2 | 184 | 368 |
| Lavabo hab. Individual 2 | 1 | 184 | 184 |

Taula 9. Resum potència endolls 1/3

| Espai | Nº endolls | Potència útil unitària (W) | Potència útil total (W) |
|----------------------------|------------|----------------------------|-------------------------|
| Hab. Individual 3 | 2 | 184 | 368 |
| Lavabo hab. Individual 3 | 1 | 184 | 184 |
| Hab. de matrimoni 1 | 3 | 184 | 552 |
| Lavabo hab. de matrimoni 1 | 1 | 184 | 184 |
| Hab. de matrimoni 2 | 3 | 184 | 552 |
| Lavabo hab. de matrimoni 2 | 1 | 184 | 184 |
| Hab. de matrimoni 3 | 3 | 184 | 552 |
| Lavabo hab. de matrimoni 3 | 1 | 184 | 184 |
| Hab. de matrimoni 4 | 3 | 184 | 552 |
| Lavabo hab. de matrimoni 4 | 1 | 184 | 184 |
| Hab. de matrimoni 5 | 3 | 184 | 552 |
| Lavabo hab. de matrimoni 5 | 1 | 184 | 184 |
| Hab. de matrimoni 6 | 3 | 184 | 552 |
| Lavabo hab. de matrimoni 6 | 1 | 184 | 184 |
| Hab. de matrimoni 7 | 3 | 184 | 552 |
| Lavabo hab. de matrimoni 7 | 1 | 184 | 184 |
| Hab. de matrimoni 8 | 3 | 184 | 552 |
| Lavabo hab. de matrimoni 8 | 1 | 184 | 184 |
| Passadís 1 | 1 | 184 | 184 |
| Passadís 2 | 4 | 184 | 736 |
| Cuina | 6 | 184 | 1.104 |
| Menjador | 5 | 184 | 920 |
| Replà | 2 | 184 | 368 |
| Lavabo homes | 2 | 184 | 368 |
| Lavabo dones | 1 | 184 | 184 |
| Lavabo personal | 1 | 184 | 184 |
| Hab. Suite 1 - Sala | 3 | 184 | 552 |
| Hab. Suite 1 - Dormitori | 2 | 184 | 368 |
| Hab. Suite 1 - Lavabo | 2 | 184 | 368 |
| Hab. Suite 2 - Sala | 3 | 184 | 552 |
| Hab. Suite 2 - Dormitori | 2 | 184 | 368 |
| Hab. Suite 2 - Lavabo | 2 | 184 | 368 |
| Hab. Suite 3 - Sala | 3 | 184 | 552 |
| Hab. Suite 3 - Dormitori | 2 | 184 | 368 |
| Hab. Suite 3 - Lavabo | 2 | 184 | 368 |
| Hab. Suite 4 - Sala | 3 | 184 | 552 |
| Hab. Suite 4 - Dormitori | 2 | 184 | 368 |
| Hab. Suite 4 - Lavabo | 2 | 184 | 368 |
| Passadís 3 | 4 | 184 | 736 |
| Hab. Individual 4 | 2 | 184 | 368 |

Taula 10. Resum potència endolls 2/3

| Espai | Nº endolls | Potència útil unitària (W) | Potència útil total (W) |
|--------------------------|------------|----------------------------|-------------------------|
| Lavabo hab. Individual 4 | 1 | 184 | 184 |
| Hab. Individual 5 | 2 | 184 | 368 |
| Lavabo hab. Individual 5 | 1 | 184 | 184 |
| Biblioteca | 22 | 184 | 4.048 |
| Magatzem 2 | 4 | 184 | 736 |

Taula 11. Resum potència endolls 3/3

| Element | Unitats | Potència unitària (W) | Fs | Potència útil (W) |
|--|---------|-----------------------|-----|-------------------|
| Unitat exterior de climatització ARUM261LTE5 | 1 | 35.264,55 | 0,6 | 21.158,73 |
| Unitats interiors de climatització ARNU/05/09/12/24/36 | 1 | 10.136,10 | 0,6 | 6.081,66 |
| Rentadora 8kg Indesit D | 2 | 1.850,00 | 0,2 | 740,00 |
| Assecadora 8kg Balay 3SB088BP | 2 | 1.000,00 | 0,2 | 400,00 |
| Caldera de biomassa de 65kW | 1 | 2.000,00 | 0,6 | 1.200,00 |
| Interacumulador CHROMAGEN 1500 litres | 2 | 250,00 | 0,8 | 400,00 |
| Forn AEG KSE998290M | 1 | 3.000,00 | 0,2 | 600,00 |
| Vitrocèramica Teka TB6315 | 1 | 3.800,00 | 0,2 | 760,00 |
| Frigorífic Miele Side K 28202 D | 1 | 600,00 | 0,8 | 480,00 |
| Microones Balay 3EGB2018 | 1 | 800,00 | 0,2 | 160,00 |
| Rentavaixelles Evvo Di.2 | 1 | 2.100,00 | 0,4 | 840,00 |
| Ordinador | 1 | 750,00 | 0,8 | 600,00 |
| Grup de pressió VE-150/6M/T | 1 | 1.100,00 | 0,8 | 880,00 |
| Bomba recirculació aigua calenta SHYLIYU | 1 | 100,00 | 0,8 | 80,00 |
| Bomba Grundfos SQFlex 2,5-2 | 1 | 900,00 | 0,8 | 720,00 |
| Bomba RS25/6-180 | 1 | 93,00 | 0,8 | 74,40 |
| Font d'alimentació domòtica | 4 | 147,20 | 1 | 588,80 |

Taula 12. Resum potència màquines

4.2.3. Resum de càrregues

La taula següent mostra el resum de les càrregues totals previstes de la part d'enllumenat i la part de força, amb un estimació de la potència màxima estimada a contractar.

| Previsió de càrregues | Potència(W) |
|-----------------------|-------------|
| Enllumenat | 6.968,00 |
| Força | 61.118,79 |
| Total | 68.086,79 |

Taula 13. Resum previsió de càrregues

La potència màxima elèctrica estimada en els càlculs anteriors ens dona una potència normalitzada de 69kW a contractar, inferiors als 68.086,79 W.

4.3. Escomesa

L'escomesa elèctrica és el punt de connexió entre la xarxa de distribució, propietat de l'empresa distribuïdora, amb el punt de subministrament del client. L'escomesa serà responsabilitat de l'empresa subministradora, que s'encarregarà de la inspecció i verificació final.

En aquest cas el traçat de l'escomesa és subterrani en derivació. La línia va embolcallada amb tub de polietilè reticulat (XLPE) soterrat a 0,8m amb cable tipus DV 0,6/1kV d'alumini i la secció dels conductors de les fases i neutre val 70 mm² i la del terra 35 mm² .

4.4 Instal·lació d'enllaç

És la part de la instal·lació que enllaça la instal·lació de la companyia amb la instal·lació de la propietat i seguirà la normativa de la companyia subministradora, apart de les marcades pel REBT.

4.4.1. Caixa general de protecció

La caixa general de protecció conté elements de protecció de les línies generals d'alimentació i indiquen el principi de la propietat de la instal·lació de l'usuari.

La caixa general de protecció compren fusibles unipolars tancats BUC 1 que contenen fusible gG de 200A d'acord amb la potència a contractar de 69kW. Es col·loquen fusibles per les tres fases, el neutre va a l'esquerra de les fases i és seccionable manualment.

4.4.2. Derivació individual

La derivació individual d'un abonat parteix de la línia general d'alimentació i engloba els aparells de mesura, control i protecció i arriba fins al quadre general de comandament i protecció, regulada per la ITC-BT-15

La caiguda de tensió màxima permesa a la derivació individual al tenir un únic comptador i no tenir línia general d'alimentació és del 1,5%.

Pel disseny s'opta per una secció de 50mm² per les fases i el neutre i una secció de 35mm² pel terra, amb una caiguda de tensió del 0,09% en aquest tram. Aquesta línia general té una llargada de 4,51m, el conductors a utilitzar, serà de coure, unipolars i aïllats preferentment amb aïllament termoestable XLPE tipus RZ1-K de 0,6/1 kV, de tensió assignada 450/750 V i seguiran el codi de colors indicat a la ITC-BT-19.

Segons la taula ITC-BT-21 el diàmetre exterior del tub serà com a mínim de 50 mm per recorreguts del tub encastat, com en el nostre cas el tub anirà enterrat el diàmetre recomanat per conductors de 50mm² per la normativa i pel vademècum és de 110mm per fins a sis conductors.

4.4.3. Conjunt de protecció i mesura

El conjunt de mesura d'acord amb la potència a contractar de 69kW serà de tipus TMF10, amb un comptador multi funció, amb un transformador de corrent 100/5 per realitzar lectures, amb un embarrat de coure de 20x5+15x5 .

El nostre conjunt TMF10 estarà situat just davant l'hotel, amb un envoltent fabricat de polièster premsat en calent, reforçat amb fibra de vidre, color gris RAL 7035, protecció contra pols i aigua IP44 i contra impactes IK09, doble aïllament, classe tèrmica de el polièster 105°, resistent a les principals agressions químiques, ambientals i a l'acció dels UV amb tapes precintables.

Dins el TMF10 podem trobat també l'ICP o Interruptor de control de potència que és un dispositiu magnetotèrmic que funciona com a limitador de potència on el seu objectiu és tallar el subministrament elèctric quan se supera la potència contractada. A més, l'ICP compleix una funció de seguretat ja que interromp el corrent en cas de curtcircuit o sobrecàrrega, evitant que es produeixin danys en la instal·lació elèctrica.

Les característiques del nostre ICP venen marcades pel vademècum d'Endesa, una intensitat nominal de 160A, un poder de tall de 10kA, una intensitat de tall tèrmica de 100A i de 4 pols. Després de l'interruptor de control de potència tenim l'interruptor general automàtic que ens

protegeix de sobrecàrregues en els circuits interiors de la instal·lació, té les mateixes característiques elèctriques que l'ICP.

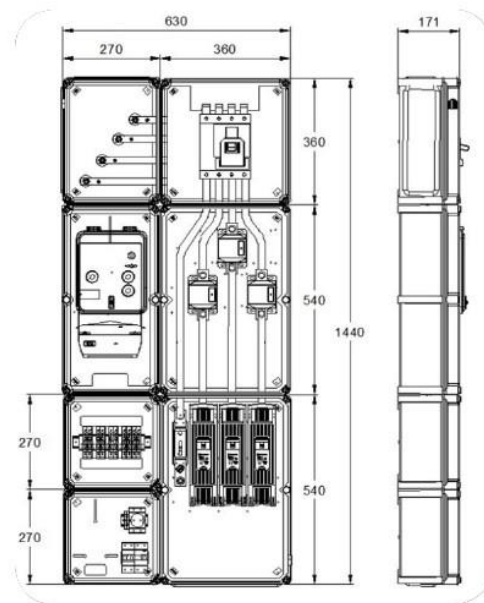


Figura 7. Model TMF-10

4.4.4 Dispositius generals de comandament i protecció

El quadre general de protecció i comandament, s'ubicarà a la planta baixa de l'edifici, dins la recepció, un espai restringit al públic. A l'interior del quadre hi haurà ubicat tots els dispositius generals i individuals de comandament per garantir la protecció de sobrecàrregues, curtcircuits, contactes indirectes i sobretensions de tota la instal·lació. Des de aquest quadre, es repartiran totes les línies que aniran a les diferents càrregues que estaran ubicades en diferents zones de l'edifici, així com a subquadres i quadres de planta distribuïts per tots l'edifici.

Al quadre general de protecció i comandament trobarem el següents elements: interruptor general automàtic amb protecció contra sobretensions (característiques explicades anteriorment) , cinc diferencials, i onze magnetotèrmics.

Per les màquines d'alta potència s'opta per un diferencial amb sensibilitat de 300mA i per la resta de 30mA. Les línies que van fins a un subquadre o un quadre de planta només disposaran de magnetotèrmic i s'omet posar un diferencial aquí.

4.5. Instal·lació interior

La instal·lació interior comprendrà el quadre general de protecció i comandament situat a 1,5m d'alçada situat a la recepció, així com tots els subquadres i quadres que comprenen la instal·lació.

Les caigudes de tensió màximes teòriques seran, per línies d'il·luminació del 3 % i per endolls i maquinària del 5%.

Les seccions s'han triat tenint en compte la ITC-BT-25, on per circuits d'il·luminació s'estipula una secció mínima de 1,5 mm², per endolls d'ús general s'ha de prendre un mínim de 2,5 mm² i per línies d'aire condicionat o vitroceràmica tindrem un valor mínim de 6 mm², pel nostre cas les línies de climatització interior seran de 1,5 mm² un valor recomanat pel fabricant al ser un sistema de climatització més eficient i amb un baix consum.

La instal·lació s'ha dissenyat repartint un total de tres quadres de planta i dinou subquadres, entre ells podem trobar disset subquadres per allotjaments, un per cada habitació.

| Tram | Descripció | Potència prevista (W) | Tensió (V) | Secció per fase (mm ²) | PIA (A) | Corba |
|------|--|-----------------------|------------|------------------------------------|---------|-------|
| L1 | Quadre primera planta | 19.125 | 230 | 25 | 80 | C |
| L2 | Quadre àtic | 5.213 | 230 | 10 | 40 | C |
| L3 | Subquadre sala de màquines, bugaderia i magatzem | 3.536 | 230 | 10 | 40 | C |
| L4 | Subquadres habitacions planta baixa | 11.587 | 230 | 16 | 50 | C |
| L5 | Unitats interiors de climatització planta baixa | 552 | 230 | 2,5 | 10 | C |
| L6 | Unitat exterior de climatització | 21.159 | 400 | 10 | 63 | D |
| L7 | Endolls generals i de zones comunes planta baixa | 2.588 | 230 | 2,5 | 16 | C |
| L8 | Il·luminació zones comunes | 1.280 | 230 | 1,5 | 10 | C |
| L9 | Il·luminació oficines, sala personal, vestidors i recepció | 1.280 | 230 | 1,5 | 10 | C |
| L10 | Domòtica | 1.280 | 230 | 1,5 | 10 | C |

Taula 14. Quadre general

El quadre de la primera planta estarà encapçalat per un interruptor de control de potència de 80A monofàsic, amb un poder de tall de 6kA. Disposarà de tres diferencials, un per cada línia,

menys per aquelles que van a un altre subquadre, la sensibilitat d'aquests aparells serà de 30mA.

| Tram | Descripció | Potència prevista (W) | Tensió (V) | Secció per fase (mm ²) | PIA (A) | Corba |
|------|---|-----------------------|------------|------------------------------------|---------|-------|
| L16 | Subquadres habitacions suite i habitacions individuals | 9.455 | 230 | 10 | 50 | C |
| L17 | Subquadre cuina i menjador | 6.734 | 230 | 6 | 50 | C |
| L18 | Unitats interiors de climatització zones comunes primera planta | 920 | 230 | 1,5 | 10 | C |
| L19 | Il·luminació zones comunes i lavabos | 636 | 230 | 1,5 | 10 | C |
| L20 | Endolls zones comunes | 1.380 | 230 | 2,5 | 16 | C |

Taula 15. Quadre de primera planta

El quadre de la última planta disposarà d'un interruptor de control de potència de 20A i 6kA de poder de tall, amb un diferencial per cada línia i de 30mA de sensibilitat tots ells. Aquí no tenim més derivacions a subquadres.

| Tram | Descripció | Potència prevista (W) | Tensió (V) | Secció per fase (mm ²) | PIA (A) | Corba |
|------|-------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------|---------|-------|
| L26 | Endolls | 3.450 | 230 | 2,5 | 16 | C |
| L27 | Il·luminació | 900 | 230 | 1,5 | 10 | C |
| L28 | Unitat de climatització | 863 | 230 | 1,5 | 10 | C |

Taula 16. Quadre de planta àtic

Per la part de màquines on trobem molts aparells de força també s'ha optat per instal·lar-hi un subquadre, aquest s'encarregarà de la protecció d'enllumenat, endolls i cables de força per la part de bugaderia, sala de màquines i el primer magatzem. Aquest quadre estarà encapçalat per un interruptor de control de potència de 63A, amb un poder de tall de 6kA. Dins el quadre també podrem trobar quatre diferencials, tots de 30mA de sensibilitat menys per la línia de bombes que s'opta per una sensibilitat de 300mA i amb la magnitud dels PIA corresponents a cada línia.

| Tram | Descripció | Potència prevista (W) | Tensió (V) | Secció per fase (mm ²) | PIA (A) | Corba |
|------|------------------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------|---------|-------|
| L11 | Endolls generals | 1.208 | 230 | 2,5 | 16 | C |
| L12 | Il·luminació | 468 | 230 | 1,5 | 10 | C |
| L13 | Endolls electrodomèstics bugaderia | 550 | 230 | 6 | 25 | C |
| L14 | Bombes | 310 | 230 | 6 | 25 | C |
| L15 | Caldera | 1.000 | 230 | 6 | 20 | C |

Taula 17. Subquadre de sala de màquines, magatzem i bugaderia

La cuina també disposarà d'un subquadre que s'encarregarà de la protecció d'aquesta zona i la del menjador, és important diferenciar aquesta part perquè és on podem trobar més problemàtiques per les càrregues de gran potència que tenim i pel seu ús intensiu. El quadre estarà encapçalat per un interruptor de control de potència de 63 A i 6kA de poder de tall, aquest derivarà en quatre diferencials, tots ells de 30mA de sensibilitat.

| Tram | Descripció | Potència prevista (W) | Tensió (V) | Secció per fase (mm ²) | PIA (A) | Corba |
|------|------------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------|---------|-------|
| L21 | Endolls generals | 1.380 | 230 | 2,5 | 16 | C |
| L22 | Endolls per electrodomèstics | 1.200 | 230 | 4 | 20 | C |
| L23 | Forn | 650 | 230 | 4 | 25 | C |
| L24 | Vitroceràmica | 3.000 | 230 | 6 | 25 | C |
| L25 | Il·luminació | 504 | 230 | 1,5 | 10 | C |

Taula 18. Subquadre de cuina

Cada allotjament disposarà d'un subquadre per poder aïllar problemes puntuals i no afectar la resta de clients i zones.

Tots aquests subquadres disposaran d'un interruptor de control de potència de 20 A, i dos diferencials, un de 20A i 30mA per la línia d'endolls i clima i un de 10A i 30mA per la il·luminació. El quadre serà accessible d'una forma còmoda pel client sense comprometre el disseny i la seguretat de l'habitable.

| Tram | Descripció | Potència prevista (W) | Tensió (V) | Secció per fase (mm ²) | PIA (A) | Corba |
|------|-------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------|---------|-------|
| LI1 | Endolls | 518 | 230 | 2,5 | 16 | C |
| LI2 | Il·luminació | 160 | 230 | 1,5 | 10 | C |
| LI3 | Unitat de climatització | 230 | 230 | 1,5 | 10 | C |

Taula 19. Subquadre habitació individual

| Tram | Descripció | Potència prevista (W) | Tensió (V) | Secció per fase (mm ²) | PIA (A) | Corba |
|------|-------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------|---------|-------|
| LM1 | Endolls | 690 | 230 | 2,5 | 16 | C |
| LM2 | Il·luminació | 188 | 230 | 1,5 | 10 | C |
| LM3 | Unitat de climatització | 230 | 230 | 1,5 | 10 | C |

Taula 20. Subquadre habitació de matrimoni

| Tram | Descripció | Potència prevista (W) | Tensió (V) | Secció per fase (mm ²) | PIA (A) | Corba |
|------|-------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------|---------|-------|
| LS1 | Endolls | 1.380 | 230 | 2,5 | 16 | C |
| LS2 | Il·luminació | 300 | 230 | 1,5 | 10 | C |
| LS3 | Unitat de climatització | 230 | 230 | 1,5 | 10 | C |

Taula 21. Subquadre habitació suite

4.6. Posada a terra

La instal·lació de posada a terra és la connexió de les superfícies conductores exposades a algun punt no energitzat i comunament és la terra sobre la qual es posa la construcció.

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció alguna, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent al mateix mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grups d'elèctrodes enterrats al terra.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

Segons com diu la ITC-BT-26 en tota nova edificació s'establirà una presa de terra de protecció segons el següent sistema: un cable rígid de coure despulat d'una secció mínima, concretament de 35 mm² com ho indica la ITC-BT-18, formant un anell tancat que recobreixi a tot el perímetre de l'edifici. A aquest anell s'hauran de connectar elèctrodes verticalment clavats en el terreny quan, es prevegi la necessitat de disminuir la resistència de terra que pugui presentar el conductor en anell.

Els conductors de coure utilitzats com elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21022. El tipus i la profunditat d'enterrament de les tomes de terra han de ser tal que la possible pèrdua d'humitat del terra, la presència del gel o altres factors, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. Així que la profunditat mai serà inferior a 0,50 metres.

S'utilitzarà un anell elèctrode per tot el perímetre de 111,4 metres i 35 mm² i 6 piques de coure de 2 metres de longitud. Amb aquestes dades s'obté una resistència de posada a terra de 4,16 Ω i un voltatge de contacte de 1,24V.

4.7. Instal·lació fotovoltaica

Per dotar la instal·lació d'un suport energètic i afegir un valor sostenible s'instal·larà un sistema de generació elèctric fotovoltaic. S'aprofitarà l'espai restant disponible al teulat de l'edifici i la seva inclinació, és a dir, les plaques estaran orientades completament al sud, amb una inclinació de 35°.

La instal·lació no consta de bateries, així doncs no es preveu cap tipus d'acumulació elèctrica, es preveu que sigui una instal·lació d'injecció a la xarxa quan disposem d'accidents.

L'espai disponible al teulat ens permet posicionar de forma òptima fins a dinou mòduls fotovoltaics, separats en un grup de onze i un altre de vuit.

4.7.1. Mòdul fotovoltaic

Els mòduls escollits en aquest projecte són els panells JA de 380Wp monocristal·lí. S'ha optat per aquesta opció pel gran rendiment que ofereixen en relació preu/potència.

| | |
|--------------------------------|-------|
| Voltatge a màxima potència (V) | 34,52 |
| Corrent a màxima potència (A) | 11,01 |
| Voltatge en circuit obert (V) | 41,52 |
| Corrent en curtcircuit (A) | 11,53 |
| Eficiència del mòdul (%) | 20,40 |

Taula 22. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

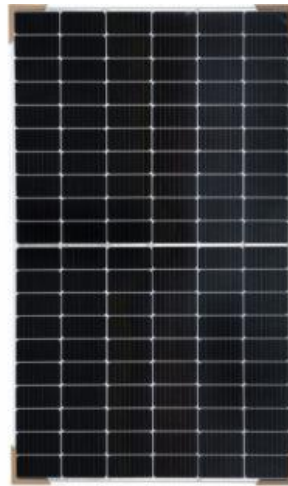


Figura 8. Mòdul fotovoltaic solar JA monocristal·lí

Amb la instal·lació d'onze d'aquests mòduls aconseguirem obtenir un potència pic de 7.220 Wp. Aquest mòduls aniran subjectats sobre perfils d'alumini que aniran col·locats directament sobre la coberta plana, aquesta estructura també es fa anomenar coplanar.

4.7.2. Inversor

L'inversor escollit pel nostre sistema és Huawei SUN2000-8KTL-M1, aquest serà capaç de donar una tensió de sortida alterna trifàsica, fet que farà més equilibrada la instal·lació general. L'inversor és de fins a 9kWp de potència, superior als 7,22kWp que ens proporcionen les dinou plaques fotovoltaïques, amb dos entrades MPPT que ens permetran diferenciar els dos grups i aprofitar al màxim els panells.

| | |
|-----------------------------------|----------|
| Màxim potència d'entrada (Wp) | 9.000,00 |
| Màxim voltatge d'entrada MPPT (V) | 600,00 |
| Màxima potència de sortida (W) | 6.000,00 |
| Màxim corrent d'entrada MPPT (A) | 12,00 |
| Eficiència (%) | 97,7 |

Taula 23. Característiques tècniques inversor



Figura 9. Inversor Huawei SUN2000-6KTL-M1

4.7.3. Dades de radiació solar i generació

Per la realització de l'estudi de la radiació solar s'utilitza el programa que posa a disposició de qualsevol ciutadà, l'Institut de l'Energia i el Transport (IET) de la Comissió Europea (aquest programa està disponible a la pàgina web oficial). A partir de les dades generades per el programari podem extreure els càlculs de previsió de radiació que tindrà la instal·lació fotovoltaica segons les diferents èpoques i mesos de l'any.

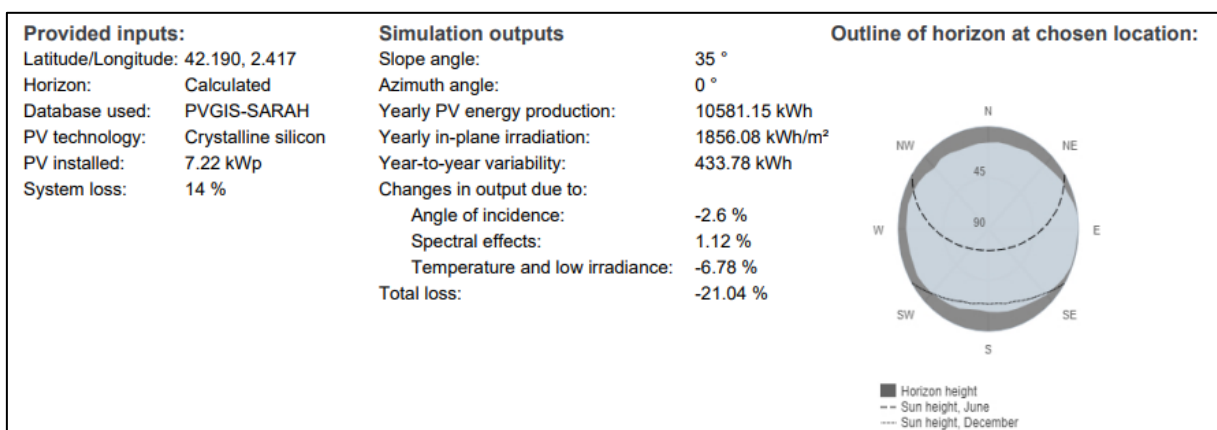


Figura 10. Dades finals programa PVGIS

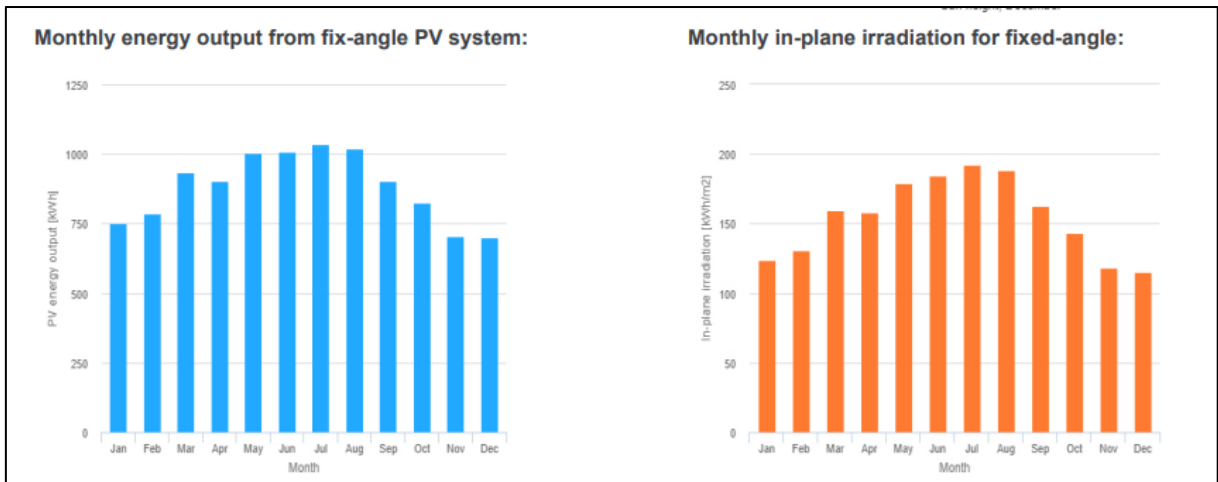


Figura 11. Gràfic aportació elèctrica i radiació solar per mes

El càlcul estima unes pèrdues del 14% (degudes a pèrdues de transformació, caigudes a les línies de tensió, etc..) aquestes s’han d’afegir a les pèrdues provocades per la inclinació, per la temperatura i per la irradiació, el programa estima un total de 21,04% de pèrdues. Amb aquest seguit de condicions i la localització, s’extreu la previsió de producció que s’obtindrà de la instal·lació fotovoltaica en el període d’un any, amb un total de 10.581,15kWh, el que representa un valor aproximat del 8% del consum, la dada final pot variar segons l’ús que es faci del restaurant i de la ocupació de les habitacions.

Per veure si les pèrdues per inclinació són les adequades es pot consultar la següent figura on veiem que el rendiment estarà molt a prop del 100%.

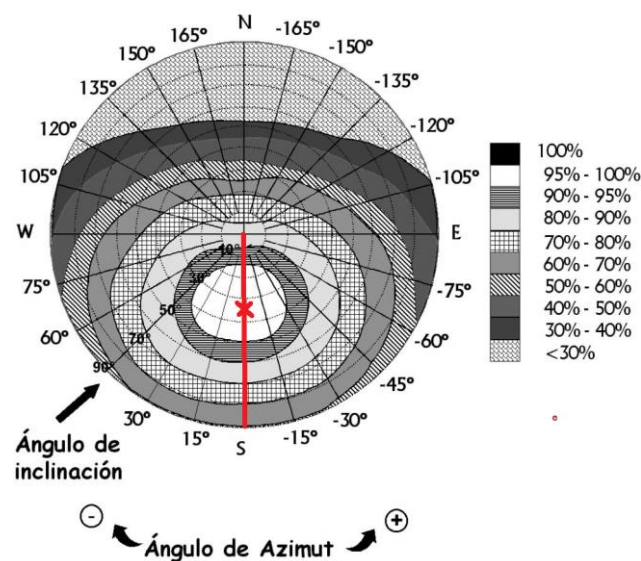


Figura 12. Rendiment segons les pèrdues per inclinació

Una manera més precisa de saber les pèrdues es utilitzant l'equació adjunta a continuació amb un resultat de 0,108% de pèrdues per inclinació, un valor casi òptim i inapreciable a la pràctica.

$$\text{Pèrdues (\%)} = 100 \cdot (1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{\text{opt}})^2) \quad (\text{Eq. 2})$$

On:

β : angle d'inclinació, en aquest cas de 35°.

β_{opt} : angle òptim d'inclinació, es considera aquest com 10° menys de la latitud, amb un resultat de 32°.

4.7.4. Descripció de les instal·lacions d'interconnexió a la xarxa

La instal·lació fotovoltaica constarà del seu propi quadre de proteccions, tant d'alterna com de la part de continua, interconnectat per un inversor.

A la part d'alterna trobarem un interruptor diferencial de 20A, de 30mA de sensibilitat, un magnetotèrmic de 20A, un interruptor general d'alimentació amb protecció contra sobretensions de 40A. Es connectarà al quadre principal de comandament i protecció amb un cable de 6mm² per les fases i el neutre. La part de corrent continu és protegirà amb fusibles de 20 A.

La posada a terra és connecta conjuntament amb la del edifici amb un cable de 4mm², tant per alterna com per continua.

5. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA SANITÀRIA

En els apartats següents s'explicaran les solucions adoptades per a la instal·lació d'aigua freda sanitària, d'aigua calenta sanitària, així com la generació d'aquesta última a través de la solar tèrmica i la biomassa.

5.1. Circuit aigua freda sanitària

El circuit d'aigua freda englobarà des de la connexió de subministrament a l'escomesa fins als punts de consum. En aquest apartat també es tindrà en compte pel disseny de l'escomesa el consum d'aigua calenta sanitària. A continuació es descriuran els paràmetres de la instal·lació.

5.1.1. Demanda d'aigua freda

Seguint els consums establerts per cada aparell i aplicant un coeficient de seguretat obtenim una demanda total d'aigua freda a l'hotel de 11,10 litres/segon com a màxim i un cabal simultani calculat de 2,41 litres/segon.

5.1.2. Pressió necessària

Per obtenir la pressió mínima necessària, en primer lloc s'ha calculat el diàmetre que ha de tenir cada tram dels ramals per on hi circula un cabal diferent, seguint les directrius marcades pel CTE on ens marca diàmetres de les derivacions individuals mínimes segons l'aparell, el mateix per les ramificacions que també han de tenir un diàmetre mínim segons el tipus de zona.

Una vegada s'han obtingut tots els diàmetres es calculen les pèrdues de càrrega del tram més crític, és a dir, el que obté un valor de pèrdues més elevat. El ramal amb les pèrdues de càrrega més elevades és el que va fins l'habitació individual 5 , amb un total de 4,54 mca.

Les pèrdues secundàries es consideren un 20% de les primàries i ja van incloses en el càlcul anterior. La diferència d'alçada que cal salvar és de 6,90 mca. Com el punt de consum més crític correspon a un punt de consum aquest necessitarà una pressió mínim de 10 mca. Amb totes aquest dades obtenim una pressió final necessària de 21,44 mca.

La companyia subministradora Agbar ens comunica que en condicions normals de la xarxa tenim una pressió de 5 bars o superior, és a dir, 51 mca el que implica que obtindrem un pressió al punt de consum de 29,56 mca. Aquest fet implicarà la no necessitat d'afegir cap grup de pressió.

5.1.3. Escomesa

Per al càlcul tant del cabal que ha de passar per l'escomesa com del diàmetre d'aquesta, s'ha tingut en compte que aportarà l'aigua freda i l'aigua que una, vegada escalfada a la caldera, abastirà el ramal d'aigua calenta. El cabal que circula per l'escomesa és de 16,72 l/s com a màxim instal·lat i un cabal simultani de 2,803 litres/segon .

El diàmetre nominal calculat per l'escomesa és de 50 mm, la canonada instal·lada serà de d'acer inoxidable.

5.1.4. Derivacions individuals

A partir del comptador de 50mm de diàmetre; amb les seves vàlvules de tall anteriors i posteriors, es realitzarà la instal·lació de la derivació individual que connectarà el comptador amb la clau general de subministrament de les diferents zones de l'hotel.

A partir de la clau general de subministrament, es derivarà amb canonades de coure de diàmetre comercial 54x1,2 DN per l'hotel.

5.1.5. Distribució interior

Les canonades de la distribució interior seran de coure, els seus diàmetres nominals estan indicats a les taules de l'apartat A.4.5 . Els diàmetres nominals mínims dels elements són de 15 mm.

La distribució interior anirà per la paret, a una alçada suficient per evitar una avaria en cas de xoc, aquesta alçada arriba com a màxim als 6,90m. A cada cambra humida (bany, cuina o safareig) es col·locarà una vàlvula de tall general a partir de la qual anirà el col·lector aigua freda que distribuirà als diferents aparells. Cada aparell, a més, té la seva pròpia vàlvula de tall.

5.2. Circuit aigua calenta sanitària

El sistema d'aigua calenta sanitària estarà previst que sigui d'origen 100% renovable amb aprofitament de solar tèrmica i també amb una caldera auxiliar de biomassa. El sistema constarà de dos interacumuladors, un per la tèrmica solar i l'altre per la caldera de biomassa connectats en sèrie, tal i com es mostra a la figura següent.

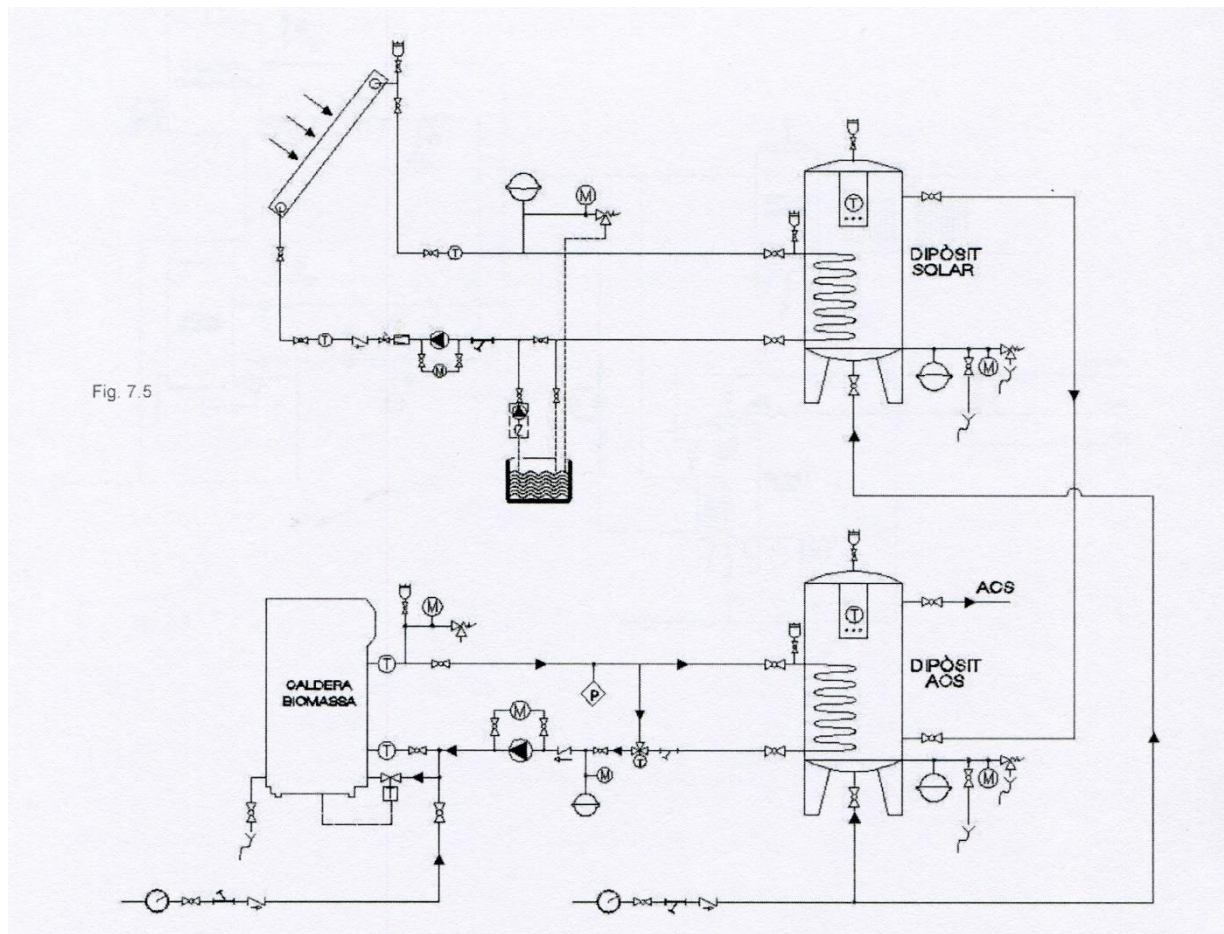


Fig. 7.5

Figura 13. Esquema del sistema ACS

El dimensionament es farà de tal manera que els dos dipòsits interacumuladors tinguin les mateixes dimensions.

El sistema rep l'aigua freda sanitària en el dipòsit interacumulador de la solar tèrmica i després aquest es dirigeix al segon dipòsit interacumulador que incorpora un intercanviador de la caldera de biomassa. Aquest és el sistema més emprat en instal·lacions d'aquest estil i ens permet aprofitar al màxim la solar tèrmica i rendir per la nit en absència de sol.

5.2.1. Demanda d'aigua calenta

Seguint els consums establerts per cada aparell i aplicant un coeficient de seguretat obtenim una demanda total d'aigua calenta instal·lada a l'hotel de 5,22 litres/segon i un cabal simultani de 1,83 litres/segon.

5.2.2. Pressió necessària

Per obtenir la pressió mínima necessària, en primer lloc s'ha calculat el diàmetre que ha de tenir cada tram dels ramals per on hi circula un cabal diferent, seguint les directrius marcades pel CTE on ens marca diàmetres de les derivacions individuals mínimes segons l'aparell, el mateix per les ramificacions que també han de tenir un diàmetre mínim segons el tipus de zona.

Una vegada s'han obtingut tots els diàmetres es calculen les pèrdues de càrrega del tram més crític, és a dir, el que obté un valor de pèrdues més elevat. El ramal amb les pèrdues de càrrega més elevades és el que va fins l'habitació individual 5 , amb un total de 4,89 mca.

Les pèrdues secundàries es consideren un 20% de les primàries i ja van incloses en el càlcul anterior. La diferència d'alçada que cal salvar és de 6,90 mca. Com el punt de consum més crític correspon a un punt de consum aquest necessitarà una pressió mínim de 10 mca. Amb totes aquest dades obtenim una pressió final necessària de 21,78 mca.

L'aigua calenta inicia el seu recorregut des de un interacumulador el que implica que tota la pressió que podríem aprofitar de la xarxa de subministrament es perd i per tant necessitarem afegir una bomba de pressió.

Per obtenir la pressió mínima de 21,78 mca afegirem una doble bomba de pressió model VE-150/6 M amb les següents característiques adjuntes.

A més pel correcte funcionament del grup farà falta afegir un dipòsit hidropneumàtic de com a mínim 11,33 litres, s'escollirà el model de vas d'expansió amb membrana EDPM de 24 L. Aquest es un dispositiu que garanteix una pressió constant i fluida a la instal·lació.

| Dades grup de pressió | |
|-------------------------------|-----------|
| Model | VE-150/6M |
| Potència elèctrica (HP) | 2x1,5 |
| Cabal total màxim (l/h) | 11.600 |
| Cabal total mínim (l/h) | 3.200 |
| Tensió (V) | 230 |
| Altura manomètrica mínima (m) | 20 |
| Altura manomètrica màxima (m) | 65 |
| Entrada (polzades) | 2x1 |
| Sortida (polzades) | 1 1/2 |

Taula 24. Característiques tècniques grup de pressió GPD-VE-150/6 M

Aquest grup de pressió inclou dos bombes vertical, un quadre elèctric doble amb alternança, dos pressòstats, un manòmetre, un col·lector d'impulsió, dos vàlvules de tancament, dos vàlvules de retenció, i un suport de quadre.



Figura 14. Grup de pressió

5.2.3. Derivacions individuals

A partir del comptador de 80mm de diàmetre; amb les seves vàlvules de tall anteriors i posteriors, es realitzarà la instal·lació de la derivació individual que connectarà el comptador amb la clau general de subministrament de les diferents zones de l'hotel.

A partir de la clau general de subministrament, es derivarà amb canonades de coure de diàmetre comercial 54x1,2 DN per l'hotel.

5.2.4. Distribució interior

Les canonades de la distribució interior seran de coure, els seus diàmetres nominals estan indicats a la secció A.5.5 . Els diàmetres nominals mínims dels elements són de 15 mm.

La distribució interior anirà per la paret, a una alçada suficient per evitar una avaria en cas de xoc, aquesta alçada arriba com a màxim als 6,90m. A cada cambra humida (bany, cuina o safareig) es col·locarà una vàlvula de tall general a partir de la qual anirà el col·lector aigua calenta que distribuirà als diferents aparells. Cada aparell té la seva pròpia vàlvula de tall.

A més tota la instal·lació anirà recoberta per aïllant de 25mm de gruix.

5.3. Circuit de recirculació

La recirculació ens permetrà subministrar als clients allotjats aigua calenta al instant i estalviar energia. A més evitarem la reproducció de la bactèria que causa la legionel·losis, complint amb la normativa vigent per circuits d'aigua calenta sanitària més grans de 15 metres . El cabal de recirculació s'estima que és un 10% del d'aigua calenta sanitària.

A continuació es detalla la distribució interior d'aquesta i també el sistema de bombeig per permetre la constant circulació d'aigua.

5.3.1. Distribució interior

Les canonades de la distribució interior de la recirculació seran de coure, els seus diàmetres nominals estan indicats a la secció A.6 . Els diàmetres nominals mínims dels elements és de 16 mm. S'afegirà un aïllament al voltant de totes les canonades de 25 mm de gruix per evitar pèrdues de temperatura en el circuit.

La distribució del circuit de recirculació anirà en paral·lel al d'aigua calenta sanitària i s'unirà a ell en els punts de consum.

Trobarem vàlvules de tall a totes les entrades de cambres humides i també a cada aparell.

5.3.2. Bomba de circulació

És selecciona la bomba grundfos Alpha 1L N per mantenir un flux constant d'aigua calenta, aquesta s'ha triat a partir d'un cabal de 0,18 l/s i les pèrdues s'han vist compensades per l'altura, un fet que ha provocat que les puguem ignorar.

| Dades bomba | |
|---------------------------------------|------------|
| Model | Alpha 1L N |
| Potència elèctrica (W) | 25 |
| Cabal total màxim (m ³ /h) | 2,7 |
| Tensió (V) | 230 |
| Màxim pressió de treball (bar) | 10 |
| Altura manomètrica màxima (m) | 4,4 |
| Temperatura del líquid (°C) | 60 |
| Diàmetre connexions (polzades) | 1 1/4 |

Taula 25. Característiques tècniques per bomba Alpha 1L N

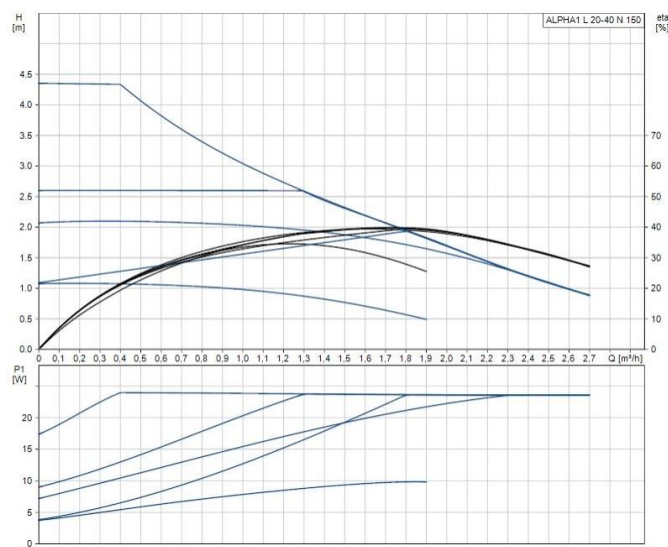


Figura 15. Corba de treball de la bomba Alpha 1L N

Les corbes que adjunta el fabricant ens permeten veure el punt de treball i poder observar el seu consum elèctric. La primera gràfica s'observa la corba l'altura geomètrica segons el cabal i la segona gràfica la potència elèctrica segons el cabal.

Pel tram de treball més probable tot i la variabilitat d'aquest ens situarem en un consum de 15W pel cabal de 0,648 m³/h i un rendiment del voltant del 50% per una altura geomètrica de 2 metres.

5.4. Instal·lació solar tèrmica

En aquest capítol es descriuran els elements més importants que formaran part d'aquesta instal·lació, i se'n diran les seves característiques. També es descriurà de forma clara i explícita la producció i el rendiment de la instal·lació.

5.4.1. Captadors tèrmics

El model escollit per aquesta instal·lació és el Ecotop VHM2.7N, de la marca Ferroli. A continuació s'adjunten les característiques més importants d'aquest captador solar.

| Dades col·lector solar | |
|---|-----------------|
| Model | ECOTOP VHM 2.7N |
| Dimensions (m·m·m) | 2,02x1,294x0,09 |
| Superfície (m ²) | 2,47 |
| Rendiment òptic (%) | 80,3 |
| Coef. Pèrdues lineals (W/m ² K) | 3,168 |
| Coef. Pèrdues quadràtiques (W/m ² K ²) | 0,012 |
| Pes en buit (kg) | 41,8 |
| Pressió màxima (bar) | 10 |
| Temperatura màxima (°C) | 201,2 |
| Connexió (polzades) | 3/4 |
| Contingut de fluid (litres) | 1,1 |
| Cabal de treball recomanat (l/h) | 75-150 |

Taula 26. Característiques tècniques captador solar Ecotop VHM 2.7N

La instal·lació constarà de catorze panells col·lectors solars, aconseguint una cobertura d'un 65,69% de la demanda d'aigua calenta prevista per l'hotel, és a dir, un total de 16.270,52 kWh a l'any.

La col·locació dels panells es farà en dos files de set sobre la teulada aprofitant la inclinació d'aquesta de 35°, i orientada totalment al sud. La connexió de les bateries de captadors es realitzarà de forma que el circuit hidràulic sigui el més equilibrat possible. D'aquesta manera i com aconsella el CTE i el manual del captador la connexió serà de retorn invertit. La connexió dels captadors serà en paral·lel i el de les bateries entre si també en paral·lel, en dos bateries de 7 captadors.

5.4.2. Interacumulador

L'interacumulador escollit immediatament superior al volum calculat de 1.250 litres comercial és de 1.500 litres. El model escollit és el ASUV007 de la marca Chromagen amb les característiques adjuntes a la taula 27.

Aquest dipòsits interacumulador esta construït en acer al carboni amb revestiment intern de resina d'epòxid adequada per instal·lacions de ACS, segons normativa DIN 4753-3. Es subministra amb sistema de protecció anòdica i aïllament estàndard de poliuretà flexible de 100 mm.

| Dades interacumulador | |
|---|---------|
| Model | ASUV007 |
| Volum(litres) | 1.500 |
| Pes (kg) | 325 |
| Pressió màxima dipòsit (bar) | 6 |
| Pressió màxima serpentí (bar) | 6 |
| Temperatura de disseny (°C) | 70 |
| Superfície d'intercanvi (m ²) | 3,6 |
| Capacitat intercanvi (l) | 20,9 |
| Connexió intercanviador (polzades) | 1 ¼" |
| Connexió xarxa ACS (polzades) | 1 ½" |

Taula 27. Característiques tècniques vas d'expansió

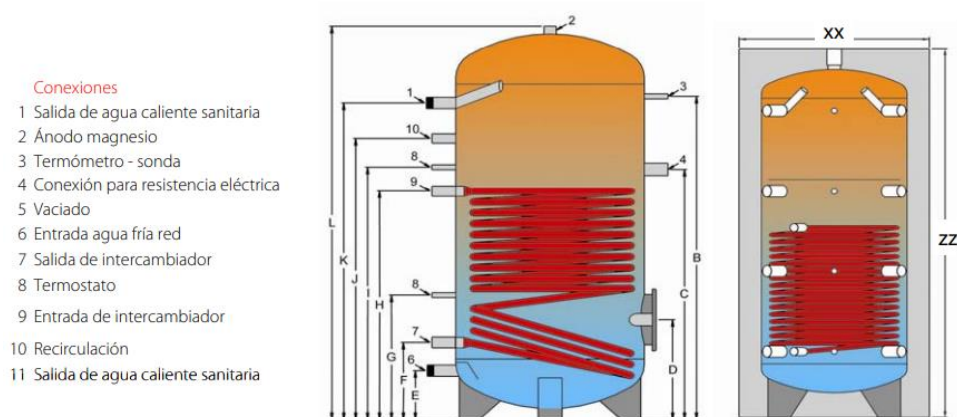


Figura 16. Interacumulador 1500L de Chromagen.

5.4.3. Vas d'expansió

Un dipòsit d'expansió o vas d'expansió és un element utilitzat en circuits d'aigua calenta on trobem fluids caloportadors per absorbir l'augment de volum que es produeix en expandir-se, per escalfament, el fluid portador de calor que conté el circuit.

Aquest dipòsit es col·locarà en el circuit primari que va des de el interacumulador fins els captadors solar, en aquest circuit hi circula un líquid caloportador forma per aigua i un 30% de glicol.

| Dades vas d'expansió | |
|----------------------|-----------------------|
| Model | Ibaiondo CMR 5 litres |
| Capacitat (litres) | 5 |
| Diàmetre (mm) | 200 |
| Alçada (mm) | 245 |
| Pressió màxima (bar) | 10 |
| Tipus de membrana | Tancada |
| Temperatura (°C) | -10 a 100 |
| Connexió (polzades) | 3/4 |

Taula 28. Característiques tècniques vas d'expansió

5.4.4. Bomba de circulació

La bomba seleccionada per la circulació del circuit primari que va des de el captador solar fins el interacumulador amb un cabal màxim previst de 1.820 l/h i una pèrdua de càrrega de 4,2 mca és el model SQFlex 2,5-2 de la marca Grundfos.

Aquesta bomba està especialment dissenyada per circuits de solar tèrmica i permet un funcionament ininterromput, esta equipada amb una sonda i diferents proteccions per sobrecàrrega, sobre temperatura i sobre voltatge.

Les corbes de treball que ens proporciona el fabricant de la bomba ens permeten veure com treballarà la bomba per un cabal de 1,8 m³/h i una altura d'aproximadament 5 metres que respondrà a un consum elèctric de 150 W.

| Dades bomba | |
|-------------------------------|--------------|
| Model | SQFlex 2,5-2 |
| Potència elèctrica (kW) | 0,9 |
| Cabal total màxim (l/h) | 2.500 |
| Tensió (V) | 230 |
| Màxim pressió ambiental (bar) | 15 |
| Altura manomètrica màxima (m) | 120 |
| Velocitat nominal (rpm) | 500-3000 |
| Factor de potència | 1 |

Taula 29. Característiques tècniques grup de pressió GPD-VE-150/6 M

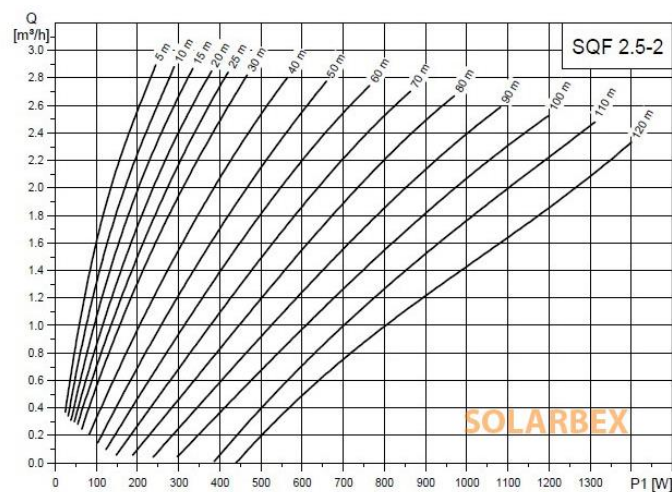


Figura 17. Corba de treball de la bomba Grundfos SQFlex 2,5-2

5.4.5. Canonades

Les canonades del circuit primari, que connecten els mòduls solars tèrmics amb l'entrada i sortida de l'interacumulador, seran de tubs de coure.

Aquest circuit tancat té una longitud total, impulsó i retorn de 25 metres, el tram que engloba tots els captadors tindrà un diàmetre DN de 28x1 i els que faran la interconnexió entre les bateries de captadors tindran un diàmetre DN de 22x1.

En quan als aïllaments de les canonades, el RITE estableix el gruix mínim en funció de la temperatura màxima del fluid que circula pel seu interior, en el nostre cas necessitarem afegir un gruix de 25mm d'aïllament a totes les canonades. Si el tram on disposem l'aïllant són a l'exterior utilitzarem armacel i per l'interior armaflex.

5.4.6. Altres elements

A part de tot l'equipament principal descrit anteriorment es preveu la incorporació d'aixetes de pas del diàmetre corresponent a cada captador solar al circuit d'entrada i sortida i també a l'entrada i sortida del interacumulador.

També està previst afegir un purgador, una vàlvula de seguretat i dos vàlvules antiretorn.

5.5. Instal·lació caldera de biomassa

A continuació es descriurà l'equipament que formarà part de la instal·lació de la caldera de biomassa i el motiu per el qual han sigut triats.

5.5.1. Caldera de biomassa i sitja

La caldera escollida és de la marca Fogosur i el model és el Duero-70.

Aquest model pot proporcionar fins a 63 kW de potència tèrmica útil a l'aigua, superior als 53,55kW necessaris. A més aquesta caldera inclou una sitja amb capacitat per fins a 150 kg pellets, el que comporta que si no afegim un dipòsit extra haurem de recarregar la sitja fins a 15 vegades l'any. Per fer una recàrrega en tot l'any hauríem d'afegir un dipòsit extra de 3,48 m³.

Es tracta d'una caldera amb estructura d'acer pintada amb pols d'epoxy, amb un dipòsit de pellet hermètic, un control digital, motor reductor, turbina centrífuga, sistema de doble sentin i sistema stanby entre d'altres.



Figura 18. Caldera de biomassa Duero-70.

| Dades caldera de biomassa | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Model | Duero-70 |
| Tipus de combustible | Pellet en plus A1 |
| Sortida de fums (mm) | 175 |
| Diàmetre anada i retorn (polzades) | 1 ½" |
| Consum de pellet mínim i màxim (kg/h) | 7,3 a 15,5 |
| Capacitat dipòsit pellet (kg) | 150 |
| Rendiment nominal (%) | 89 |
| Potència útil nominal al aigua (kW) | 63 |
| Potència útil reduïda al aigua (kW) | 31 |

Taula 30. Característiques tècniques caldera biomassa

5.5.2. Vas d'expansió

El vas d'expansió serà el mateix que l'utilitzar en la solar tèrmica, és a dir el model Ibaiondo CMR de 5 litres, al obtenir un volum mínim en els càlculs de 2,05 litres.

Aquest dipòsit es col·locarà en el circuit primari que va des de el interacumulador fins la caldera de biomassa, en aquest circuit hi circula un líquid caloportador forma per aigua i un 30% de glicol.

5.5.3. Extracció de fums

La caldera Duero-70 disposa d'un conducte d'extracció de fums de 175 mm, el tros de recorregut necessari per evacuar els gasos contaminant fins l'exterior es realitzarà amb tub d'acer inoxidable del mateix diàmetre que la sortida de la caldera.

S'afegirà un capçal a la xemeneia per evitar l'entrada de pluja i altres elements que podrien perjudicar la instal·lació.

5.5.4. Bomba de circulació

La bomba de circulació d'aquesta instal·lació és la que actuarà en els moments en els que l'energia solar tèrmica no sigui suficient per abastir d'ACS a l'edifici. Aquesta bomba farà circular el líquid del circuit tancat per la caldera, que l'escalfarà i transmetrà el calor a través del serpenti de l'acumulador existent d'ACS de 1.500 litres. El model escollit és el mateix que

el del circuit de recirculació, és a dir utilitzarem el model Alpha 1L N de la marca Grundfos que ens permetrà treballar de forma senzilla i funcional.

5.5.5. Canonades

Les canonades existents en aquest part són les que van des de l'interacumulador fins la caldera de biomassa, aquest serà un tram de recorregut mínim al estar de costat els dos aparells.

Aquest tram d'aproximadament dos metres entre anada i retorn serà de coure i de diàmetre normalitzat DN 54X1,2. A més en aquests trams s'afegirà un aïllant de 30mm de gruix tal i com ens recomana el RITE en aquests casos i de tipus armaflex.

5.5.6. Interacumulador

L'interacumulador escollit immediatament superior al volum càlcul de 1.098 litres comercial és de 1.500 litres. El model escollit és el ASUV007 de la marca Chromagen, el mateix que s'ha seleccionat pel sistema de solar tèrmica, en ell es podran consultar totes les seves dades tècniques.

El dipòsit interacumulador rebrà d'entrada l'aigua procedent del primer dipòsit interacumulador de solar tèrmica i el serpentí en el que circularà el fluid caloportador procedent de la biomassa escalfarà l'aigua i aquesta ja s'enviarà a la xarxa d'aigua calenta sanitària. Aquest dipòsit també rebrà l'aigua procedent de la xarxa de recirculació.

5.5.7. Altres elements

S'afegiran vàlvules de tall a cada entrada i sortida del circuit primari, tant a l'anada com al retorn del diàmetre corresponent a les canonades. Tal que així a cada circuit també tindrem vàlvules antiretorn.

També resulta important afegir un purgador i un sistema de tres vies motoritzat pel control adequat del cabal i la seva temperatura.

6. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT

Aquesta instal·lació té com a objectiu establir i justificar les mesures adequades i necessàries per realitzar de forma correcta una instal·lació d'evacuació d'aigües. El objectiu principal d'aquesta instal·lació es poder evacuar les aigües residuals i pluvials dels respectius allotjaments i recintes.

Bàsicament dividirem l'evacuació en aigües residuals i pluvials, al no tenir en aquest diferenciació entre aigües grogues i grises totes aniran al mateix circuit.

6.1 Descripció de la instal·lació

Així, la xarxa de recollida d'aigües residuals començarà per la part més elevada de l'edifici, recollint-ne les aigües residuals generades pels aparells ubicats en aquesta part de l'habitatge i conduint-les mitjançant els corresponents ramals, baixants i col·lectors, cap a l'exterior de l'habitatge.

La xarxa de recollida d'aigües pluvials també començarà a la part superior de l'edifici, on mitjançant un conjunt de buneres sifòniques es realitzarà la recollida de les aigües pluvials captades a la coberta. Mitjançant els corresponents baixants i col·lectors es conduiran aquestes aigües cap a l'exterior de l'habitatge.

El material que s'utilitzarà per a la instal·lació serà el PVC, degut a que és un material molt comú i de bona qualitat per realitzar aquesta feina. Aquestes canonades d'evacuació per encolar venen regulades per la norma UNE-EN 1329.

| Gruix (mm) | Diàmetre exterior (mm) | Diàmetre interior (mm) |
|------------|------------------------|------------------------|
| 3,0 | 32 | 26,0 |
| 3,0 | 40 | 34,0 |
| 3,0 | 50 | 44,0 |
| 3,0 | 75 | 69,0 |
| 3,0 | 90 | 84,0 |
| 3,2 | 110 | 103,6 |
| 3,2 | 125 | 118,6 |
| 3,2 | 160 | 153,6 |
| 3,9 | 200 | 192,2 |
| 4,9 | 250 | 240,2 |
| 6,2 | 315 | 302,2 |

Taula 31. Diàmetres normalitzats de PVC

Cal esmentar que en aquesta instal·lació no s'ha utilitzat cap tipus de grup de bombeig, ja que la instal·lació treballa en la seva totalitat per gravetat.

6.1.1. Pendants

Les pendants mínimes admeses que haurien de tenir les derivacions i les derivacions en el col·lector serà de 2%, de fet aquest serà el pendent utilitzat a tota la instal·lació per les canonades. La pendent mínima admesa que tenen els col·lectors serà del 1%.

6.1.2. Unions

Les unions es realitzaran mitjançant els sistemes homologats pels fabricants prèvia neteja de les superfícies a unir.

6.1.3. Suports

Els suports de les canonades d'evacuació seran abraçadores isofòniques d'acer galvanitzat amb junta de goma, collades mitjançant barra roscada al forjat. En cas de forjat de biguetes pretensades es consultarà a la direcció facultativa la possibilitat de l'ancoratge a aquestes. En els canvis de tram vertical a horitzontal sempre es col·locarà un punt de suport.

A les parts inferiors dels baixants, així com en els falsos sostres de zones permanentment ocupades s'aïllaran amb material fono absorbent per evitar sorolls no desitjats.

6.1.4. Dispositius sifònics

Tots els elements de la instal·lació disposaran del seu dispositiu sifònic, ja estigui inclòs en el receptor, o sigui exterior mitjançant un pot sifònic. Com excepció podem trobar la rentadora o el rentavaixelles que tenen connexió directa a la xarxa de sanejament i no necessiten de dispositius sifònics al no deixar passar les olors.

Les connexions a la xarxa exterior d'evacuació sempre es realitzaran mitjançant arquetes sifòniques.

6.2. Evacuació d'aigües residuals

En el present cas, es consideren aigües residuals les que provenen dels rentaplats, aigüeres, inodors amb cisterna, rentadores, lavabos, dutxes, banyeres i aixetes del safareig. Per al càlcul de la instal·lació s'ha tingut en compte les especificacions de les normes existents per a xarxes d'evacuació.

Així mateix, per al dimensionat dels diversos elements de la xarxa s'han seguit les prescripcions marcades pel document bàsic referent a salubritat HS5 sobre evacuació d'aigües, de tal manera que s'ha fet servir el mètode basat en les unitats de desguàs (UD). El mètode de les unitats de desguàs assigna a cada tipus d'aparell equipat amb desguàs un nombre determinat de unitats de desguàs en funció de si es tracta d'un ús públic o privat.

En funció del nombre d'unitats de desguàs que haurà de suportar cada tram i en funció del pendent de cada tram, es determinarà el diàmetre que haurà de tenir cada un dels elements de la instal·lació

6.2.1. Aparells individuals

L'assignació d'unitats de desguàs que s'ha fet serveix per al dimensionament de la xarxa d'evacuació es la següent.

| Aparell | Unitats desguàs (ús privat) [UD] | Unitats desguàs (ús públic) [UD] |
|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Netejamans | 1 | 2 |
| Lavabo | 1 | 2 |
| Dutxa | 2 | 3 |
| Banyera de 1,40m o més | 3 | 4 |
| Inodor amb cisterna | 4 | 5 |
| Aigüera no domèstica | 3 | 6 |
| Rentadora industrial (8kg) | 3 | 6 |
| Rentavaixelles industrial | 3 | 6 |

Taula 32. Unitats de desguàs per cada aparell segons CTE

Amb aquestes dades podem obtenir una visió completa de la instal·lació segons l'espai, la planta amb les seves respectives unitats de desguàs.

| Planta | Espai | Element | Unitats | Unitats de desguàs [UD] | Unitats de desguàs total [UD] |
|------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------|-------------------------|-------------------------------|
| Planta baixa | Bugaderia | Rentadora industrial (8kg) | 2 | 6 | 12 |
| | Lavabo adaptat | Inodor amb cisterna | 1 | 5 | 5 |
| | | Netejamans | 1 | 2 | 2 |
| | | Dutxa | 1 | 3 | 3 |
| | Lavabo habitacions individuals (x3) | Inodor amb cisterna | 3 | 4 | 12 |
| | | Lavabo | 3 | 1 | 3 |
| | | Dutxa | 3 | 2 | 6 |
| | Lavabo habitacions dobles (x8) | Inodor amb cisterna | 8 | 4 | 32 |
| | | Lavabo | 8 | 1 | 8 |
| | | Dutxa | 8 | 2 | 16 |
| Primera planta | Lavabo personal | Inodor amb cisterna | 1 | 5 | 5 |
| | | Netejamans | 1 | 2 | 2 |
| | | Dutxa | 1 | 3 | 3 |
| | Lavabo dones | Inodor amb cisterna | 4 | 5 | 20 |
| | | Netejamans | 2 | 2 | 4 |
| | Lavabo homes | Inodor amb cisterna | 2 | 5 | 10 |
| | | Netejamans | 1 | 2 | 2 |
| | Lavabo habitacions individuals (x2) | Inodor amb cisterna | 2 | 4 | 8 |
| | | Lavabo | 2 | 1 | 2 |
| | | Dutxa | 2 | 2 | 4 |
| | Lavabo habitacions suite (x4) | Inodor amb cisterna | 4 | 4 | 16 |
| | | Lavabo | 8 | 1 | 8 |
| | | Banyera de 1,40m o més | 4 | 3 | 12 |
| Cuina | Rentavaixelles industrial | 1 | 6 | 6 | |
| | Aigüera no domèstica | 2 | 3 | 6 | |
| TOTAL -Planta baixa | | | 38 | | 99 |
| TOTAL - Primera planta | | | 37 | | 108 |
| TOTAL | | | 75 | | 207 |

Taula 33. Unitats de desguàs de l'hotel per habitacions i plantes

6.2.2. Derivacions individuals

Es preveu que en funció del tipus d'aparell, el diàmetre dels sifons i de les derivacions individuals cap als aparells seran els que apareixen a la següent taula.

| Aparell | Diàmetre mínim (ús privat) [mm] | Diàmetre mínim (ús públic) [mm] |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Netejamans | 32 | 40 |
| Lavabo | 40 | 50 |
| Dutxa | 32 | 40 |
| Banyera de 1,40m o més | 40 | 50 |
| Inodor amb cisterna | 100 | 100 |
| Aigüera no domèstica | 40 | 50 |
| Rentadora industrial (8kg) | 40 | 50 |
| Rentavaixelles industrial | 40 | 50 |

Taula 34. Diàmetres de desguàs per cada aparell segons CTE

En quant als diàmetres dels inodors amb cisterna, el CTE menciona que com a mínim han de ser de 100 mm, en aquest projecte s'han dimensionat com a 110 mm, ja que canonades de 100 mm no existeixen.

Si derivació recull els diversos aparells d'una mateixa estança llavors actuarà com una derivació en col·lector. El diàmetre d'aquesta derivació haurà de ser el següent en funció del nombre d'unitats de descàrrega a les quals hagi de donar serveix i també en funció del pendent d'aquesta.

| Màxim número de UD | | | Diàmetre(mm) |
|--------------------|-----|-----|--------------|
| 1% | 2% | 4% | |
| - | 1 | 1 | 32 |
| - | 2 | 3 | 40 |
| - | 6 | 8 | 50 |
| - | 11 | 14 | 63 |
| - | 21 | 29 | 75 |
| 47 | 60 | 75 | 90 |
| 123 | 151 | 181 | 110 |

Taula 35. Unitats i diàmetre segons el pendent de trams horitzontals segons CTE

6.2.3. Baixants

En funció del nombre d'unitats de descàrrega a les quals hagin de donar servei i en funció del nombre de plantes de l'edifici, el diàmetre dels baixants seran els que apareixen a la següent taula.

| Màxim número de UD per altura de baixant de fins a 3 plantes | Màxim número de UD per ramal per una altura de fins a 3 plantes | Diàmetre (mm) |
|--|---|---------------|
| 10 | 6 | 50 |
| 19 | 11 | 63 |
| 27 | 21 | 75 |
| 135 | 70 | 90 |
| 360 | 181 | 110 |
| 540 | 280 | 125 |
| 1.208 | 1.120 | 160 |
| 2.200 | 1.680 | 200 |
| 3.800 | 2.500 | 250 |
| 6.000 | 4.320 | 315 |

Taula 36. Diàmetre del baixant i les unitats màximes permeses segons CTE

Pels baixants d'aigües residuals s'utilitzarà un diàmetre de 110 mm, el mateix que en els ramals horitzontals, suficient per les característiques que tenim a l'edifici i el marcat a la taula 4.4 del CTE, que ens indica que podem tenir fins a 181 UD, superior als 108 UD de la primera

planta. De fet a la instal·lació dels baixants de la primera planta a la planta baixa s'han projectat quatre baixants que repartiran de forma efectiva totes les unitats de desguàs vistes anteriorment.

6.2.4. Col·lectors

En funció del nombre d'unitats de descàrrega a les quals hagin de donar servei i en funció del pendent del col·lector, el diàmetre dels col·lectors seran els que apareixen a la següent taula.

| Màxim número de UD | | | Diàmetre(mm) |
|--------------------|--------|--------|--------------|
| 1% | 2% | 3% | |
| - | 20 | 25 | 50 |
| - | 24 | 95 | 63 |
| - | 38 | 57 | 75 |
| 96 | 130 | 160 | 90 |
| 254 | 321 | 382 | 110 |
| 390 | 480 | 580 | 125 |
| 880 | 1.056 | 1.300 | 160 |
| 1.600 | 1.920 | 2.300 | 200 |
| 2.900 | 3.500 | 4.200 | 250 |
| 5.710 | 6.920 | 8.290 | 315 |
| 8.300 | 10.000 | 12.000 | 350 |

Taula 37. Unitats i diàmetre segons el pendent de trams horitzontals segons CTE

Tots els ramals col·lectors horitzontals d'aigües residuals a la nostre instal·lació aniran amb una pendent del 2% i amb un diàmetre de 110 mm que és una bona elecció tal i com veiem a la taula anterior obtinguda del CTE on ens indica el màxim número d'unitats connectades al ramal, segons el pendent i el diàmetre escollits. Segons aquesta taula podem tenir fins a 321 UD connectats, molt per sobre dels 207 UD de la instal·lació de l'hotel.

6.2.5. Pericons

Es col·locaran pericons de registre a peu de baixant, excepte quan aquest arribi fins al sostre d'una cambra sanitària o planta subterrània i aquest sigui registrable.

Es disposaran pericons de registre cada 15 metres (com a màxim) en els trams de ramals i col·lectors soterrats.

Els pericons tindran unes dimensions mínimes, en funció del diàmetre dels tubs que hi surtin de la següent taula.

| Diàmetre col·lector de sortida (mm) | Dimensions internes (cm x cm) |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 100 | 40x40 |
| 150 | 50x50 |
| 200 | 60x60 |
| 250 | 60x70 |
| 300 | 70x70 |
| 350 | 70x80 |
| 400 | 80x80 |
| 450 | 80x90 |
| 500 | 90x90 |

Taula 38. Diàmetre del pericons en funció dels col·lectors segons CTE

A més, en el darrer tram de la instal·lació d'evacuació s'instal·larà un pericó sifònic de 50x50cm just abans d'accedir al clavegueró d'accés al sistema de clavegueram públic.

6.2.6. Ventilació xarxa d'evacuació

Caldrà prolongar els baixants d'aigües residuals un mínim de 1,3 metres per sobre de la coberta de l'edifici, si aquesta no és transitable i un mínim de 2 metres si és transitable.

La sortida de la ventilació primària no haurà d'estar situada a menys de 6 metres de qualsevol presa d'aire exterior per a climatització o ventilació i haurà de sobrepassar-la en alçada. Quan existeixin forats de recintes habitables a menys de 6 metres de la sortida de la sortida de la ventilació primària, aquesta haurà de situar-se un mínim de 50 cm per sobre de la cota màxima dels esmentats forats.

La sortida de ventilació haurà d'estar convenientment protegida de l'entrada de cossos estranys i el seu disseny haurà de ser tal que l'acció del vent afavoreixi l'expulsió dels gasos. Les terminacions de les columnes no podran quedar sota cap terrassa ni marquesina. Pel que fa al diàmetre, la ventilació primària tindrà el mateix diàmetre que la baixant de la qual és prolongui, és a dir 110mm.

6.3. Evacuació d'aigües pluvials

Les aigües pluvials engloben les aigües procedents de precipitació natural, normalment sense contaminar.

Les aigües pluvials aniran evacuades directament a la xarxa de clavegueram, ja que com són aigües naturals, no fa falta fer cap tipus de tractament i en aquest cas no es reaprofiten. El que s'afegirà, són uns canelons als extrems de les cobertes de la teulada, per no provocar filtracions per les façanes o humitats. I finalment, es col·locaran uns baixants als extrems per ser expulsades, aquests baixants conduiran l'aigua fins a un dispositiu sifònic que connectarà amb la xarxa pública de clavegueram. Un aspecte a remarcar és que les cobertes ja tenen inclinació de 35°.

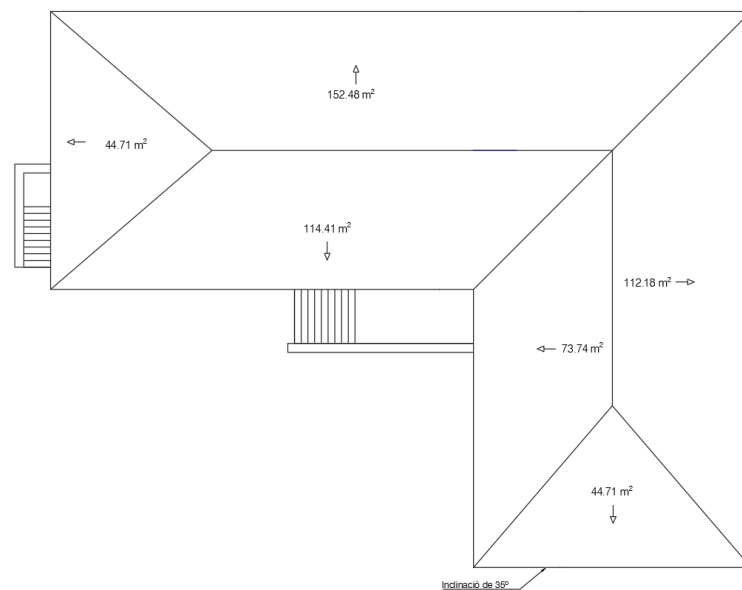


Figura 19. Esquema teulad amb superfícies i direcció d'inclinació

6.3.1. Canelons pluvials

El canaló tindrà una pendent del 0,5% de secció semicircular i un diàmetre de 250mm, complint amb les exigències marcades a la taula següent.

| Superfície projectada (m ²) | | | Diàmetre(mm) |
|---|-----|-----|--------------|
| 0,5% | 1% | 2% | |
| 35 | 45 | 65 | 100 |
| 60 | 80 | 115 | 125 |
| 90 | 125 | 175 | 150 |
| 185 | 260 | 370 | 200 |
| 335 | 475 | 670 | 250 |

Taula 39. Diàmetre del canaló per un règim pluviomètric de 100mm/h

6.3.2. Baixant pluvials

La taula següent ens marca el diàmetre dels baixants segons la superfície però també per un règim pluviomètric de 100mm/h.

Consultant les dades històriques de pluviometria que ens proporciona l'institut nacional de Catalunya a la ubicació de l'hotel tenim uns resultats al voltant dels 50-100 mm/h depenent l'any, per tant donarem per bones les dades de la taula.

| Superfície projectada (m ²) | | | Diàmetre(mm) |
|---|-------|-------|--------------|
| 1% | 2% | 4% | |
| 125 | 178 | 253 | 90 |
| 229 | 323 | 458 | 110 |
| 310 | 440 | 620 | 125 |
| 614 | 862 | 1.228 | 160 |
| 1.070 | 1.510 | 2.140 | 200 |
| 1.920 | 2.710 | 3.850 | 250 |
| 2.016 | 4.589 | 6.500 | 315 |

Taula 40. Pendent i diàmetre del ramal segons superfície

La instal·lació és farà amb 6 baixants un a cada cantonada de 75 mm de diàmetre, i cap baixant cobrirà una zona superior a 177 m².

6.3.3. Col·lector pluvial

La pendent del ramal serà del 2% i 160 mm, suficient per cobrir tota la zona de 541,88 m² amb un marge de seguretat addicional. S'adjunta a continuació la taula del CTE pel dimensionament del col·lector pluvial.

| Superfície projectada (m ²) | | | Diàmetre(mm) |
|---|-------|-------|--------------|
| 1% | 2% | 4% | |
| 125 | 178 | 253 | 90 |
| 229 | 323 | 458 | 110 |
| 310 | 440 | 620 | 125 |
| 614 | 862 | 1.228 | 160 |
| 1.070 | 1.510 | 2.140 | 200 |
| 1.920 | 2.710 | 3.850 | 250 |

Taula 41. Pendent i diàmetre del ramal segons superfície

7. INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

El sistema escollit de climatització per l'hotel serà VRF amb recuperació de calor, les instal·lacions de cabal variable que tenen recuperadors de calor poden aportar fred o calor de forma simultània i des de diferents unitats interiors. Aquesta modalitat del sistema VRF també es coneix com a 3 tubs, ja que la instal·lació requereix d'un circuit més complexa de tres canonades de coure que connecten i traslladen un fluid i gas entre les unitats exteriors i interiors. Aquestes instal·lacions compleixen una doble funció: ventilar les zones internes i a més recuperar una part important de l'energia expulsada a través del corrent d'aire d'extracció.

Aquest sistema redueix molt el consum energètic i per tant els costos de climatització al transferir energia a través del edifici.

Per altre banda es complementa aquesta instal·lació de climatització amb una ventilació forçada per cada espai segons paràmetres del RITE i CTE.

7.1. Càrregues tèrmiques

Pel càlcul de les càrregues tèrmiques del nostre hotel és realitzarà amb el software Atecyr Clima de la universitat politècnica de València. Aquesta dada serà molt útil per dimensionar el sistema de climatització, que podrà variar si els acabats de l'obra es modifiquen.

S'ha escollit la zona de la província de Girona com ubicació, zona climàtica D2, amb temperatura exterior màxima de 32,5°C i mínima de -5,8°C. La climatització es farà amb una temperatura interior de 25°C a l'hivern i de 21°C a l'estiu.

El coeficient de transmissió del mur exterior amb aïllament és de 0,66W/m²K. Els vidres tenen una transmissió de 2,5W/m²°C i un factor solar de 0,45. Els murs interior tenen un coeficient de transmissió de 0,99W/m²K, el del terra 0,49 W/m²K, i el del sostre 0,57 W/m²K. Els cabals d'aire de ventilació són els calculats en aquest projecte seguint les recomanacions normatives.

Es tindran en compte les pèrdues per ocupants, per llums, per equips, per ventilació, per tancaments, per forats i per ponts tèrmics entre d'altres. La configuració serà global com un hotel amb variació d'ocupació durant el dia i amb majors consums energètics durant la nit.

Els resultats s'adjunten a continuació en forma de taula.

| Espai | Refrigeració (kW) | | Calefacció (kW) |
|------------------------|-------------------|----------|-----------------|
| | Total | Sensible | |
| Magatzem 1 | 1,30 | 1,03 | -1,94 |
| Sala descans personal | 1,16 | 0,91 | -1,47 |
| Vestidor 1 | 0,68 | 0,54 | -0,94 |
| Vestidor 2 | 0,58 | 0,45 | -0,66 |
| Sala de màquines | 0,81 | 0,67 | -1,18 |
| Bugaderia | 0,76 | 0,62 | -0,94 |
| Oficina | 0,78 | 0,64 | -0,97 |
| Recepció | 0,72 | 0,59 | -0,89 |
| Sala d'entrada o hall | 6,69 | 5,34 | -8,38 |
| Habitació individual 1 | 1,28 | 1,00 | -1,62 |
| Habitació individual 2 | 1,38 | 1,10 | -1,76 |
| Habitació individual 3 | 1,41 | 1,15 | -1,92 |
| Habitació individual 4 | 1,35 | 1,08 | -1,68 |
| Habitació individual 5 | 1,37 | 1,10 | -1,83 |
| Lavabo adaptat | 0,71 | 0,56 | -0,98 |
| Hab. Matrimoni 1 | 1,36 | 1,09 | -2,01 |
| Hab. Matrimoni 2 | 1,33 | 1,05 | -1,61 |
| Hab. Matrimoni 3 | 1,24 | 0,98 | -1,50 |
| Hab. Matrimoni 4 | 1,26 | 0,99 | -1,52 |
| Hab. Matrimoni 5 | 1,28 | 1,01 | -1,55 |
| Hab. Matrimoni 6 | 1,28 | 1,01 | -1,55 |
| Hab. Matrimoni 7 | 1,32 | 1,04 | -1,60 |
| Hab. Matrimoni 8 | 1,47 | 1,19 | -2,04 |
| Passadís 1 | 0,96 | 0,74 | -1,17 |
| Passadís 2 | 2,85 | 2,23 | -3,41 |
| Cuina | 2,09 | 1,62 | -2,38 |
| Menjador | 7,26 | 5,87 | -8,76 |
| Replà | 4,03 | 3,13 | -4,54 |
| Lavabo homes | 0,78 | 0,63 | -0,94 |
| Lavabo dones | 1,23 | 0,95 | -1,37 |
| Lavabo personal | 0,64 | 0,49 | -0,69 |
| Hab. Suite 1 | 2,45 | 1,93 | -2,91 |
| Hab. Suite 2 | 2,53 | 1,99 | -2,70 |
| Hab. Suite 3 | 2,52 | 1,98 | -2,71 |
| Hab. Suite 4 | 2,74 | 2,17 | -3,48 |
| Passadís 3 | 2,82 | 2,19 | -3,10 |
| Biblioteca | 7,52 | 5,86 | -10,29 |
| Magatzem 2 | 3,94 | 3,11 | -5,42 |

Taula 42. Potències tèrmiques per espai

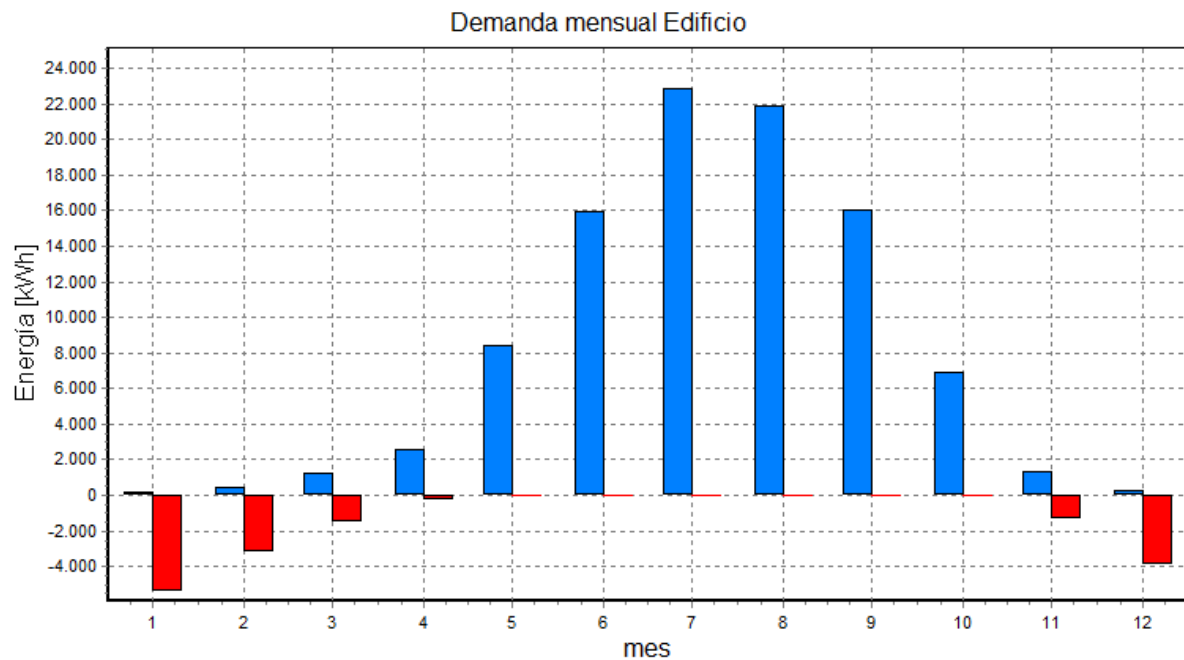


Figura 20. Demanda mensual energètica de climatització

7.2. Unitats interiors i exteriors

Un cop conegudes les exigències del sistema de climatització de l'hotel, es realitzarà la instal·lació, seguint el programa LATS HVAC proporcionat pel fabricant LG. Escollirem els models intentant reduir el cost i no sobredimensionant el sistema. No climatitzarem tots els espais de l'hotel ja que llocs com els magatzems o la sala de màquines tenen molt poca presència humana i el confort no es prioritari.

La unitat exterior serà el ARUM261LTE5 de potència frigorífica 86,62kW i de calefacció 77,94 kW, aquest està format per un conjunt de dos màquines, ARUM140LTE5 i ARUM120LTE5



Figura 21. Unitat exterior ARUM261LTE5

Les unitats interiors vindran descrites a la següent taula, utilitzant el mateix model per totes les habitacions però amb diferents característiques segons les necessitats de cada estància vistes anteriorment.

| Espai | Model | Unitats |
|------------------------|-------------|---------|
| Sala descans personal | ARNU05GTRB4 | 1 |
| Oficina | ARNU05GTRB4 | 1 |
| Recepció | ARNU05GTRB4 | 1 |
| Sala d'entrada o hall | ARNU36GTYA4 | 1 |
| Habitació individual 1 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Habitació individual 2 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Habitació individual 3 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Habitació individual 4 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Habitació individual 5 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Hab. Matrimoni 1 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Hab. Matrimoni 2 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Hab. Matrimoni 3 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Hab. Matrimoni 4 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Hab. Matrimoni 5 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Hab. Matrimoni 6 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Hab. Matrimoni 7 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Hab. Matrimoni 8 | ARNU07GM1A4 | 1 |
| Passadís 2 | ARNU05GTRB4 | 2 |
| Menjador | ARNU09GTRB4 | 3 |
| Replà | ARNU36GTYA4 | 1 |
| Hab. Suite 1 | ARNU09GM1A4 | 1 |
| Hab. Suite 2 | ARNU09GM1A4 | 1 |
| Hab. Suite 3 | ARNU09GM1A4 | 1 |
| Hab. Suite 4 | ARNU12GM1A4 | 1 |
| Passadís 3 | ARNU05GTRB4 | 2 |
| Biblioteca | ARNU12GTRB4 | 3 |

Taula 43. Unitats interiors sistema VRV

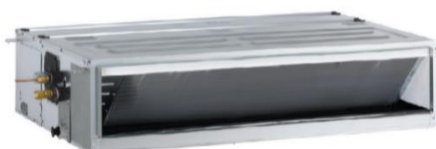


Figura 22. Unitat interior ARNU09GM1A4

Al sistema faltará afegir les caixes de recuperació que permetran passar del sistema de 3 tubs procedents de la unitat exterior a la unitat interior de 2 tubs.

| Model | Unitats |
|------------|---------|
| ARBLB03321 | 1 |
| ARBLB07121 | 2 |
| ARBL054 | 2 |
| ARCNB21 | 1 |
| PRHR023 | 2 |
| PRHR043 | 1 |
| PRHR063 | 1 |
| PRHR083 | 2 |

Taula 44. Unitats interiors sistema VRV



Figura 23. Caixa de recuperació PHR043

Les canonades utilitzades seran de coure, tant pel líquid com pel gas, de diàmetres variables segons el circuit i la demanda en aquella part. Tots aquestes conductes a més estaran aïllats tal i com marca el RITE, per evitar la condensació de la canonada causa per la diferència de temperatura.

| Dia(Liq:Gas,mm) | Longitud(m) |
|----------------------|-------------|
| 6.35 : 12.7 | 170,7 |
| 9.52 : 15.88 | 8,0 |
| 9.52 : 12.7 : 15.88 | 10,3 |
| 9.52 : 15.88 : 19.05 | 10,6 |
| 9.52 : 19.05 : 22.2 | 11,3 |
| 12.7 : 22.2 : 28.58 | 17,2 |
| 19.05 : 28.58 : 34.9 | 4,5 |

Taula 45. Longituds canonades climatització sistema VRV

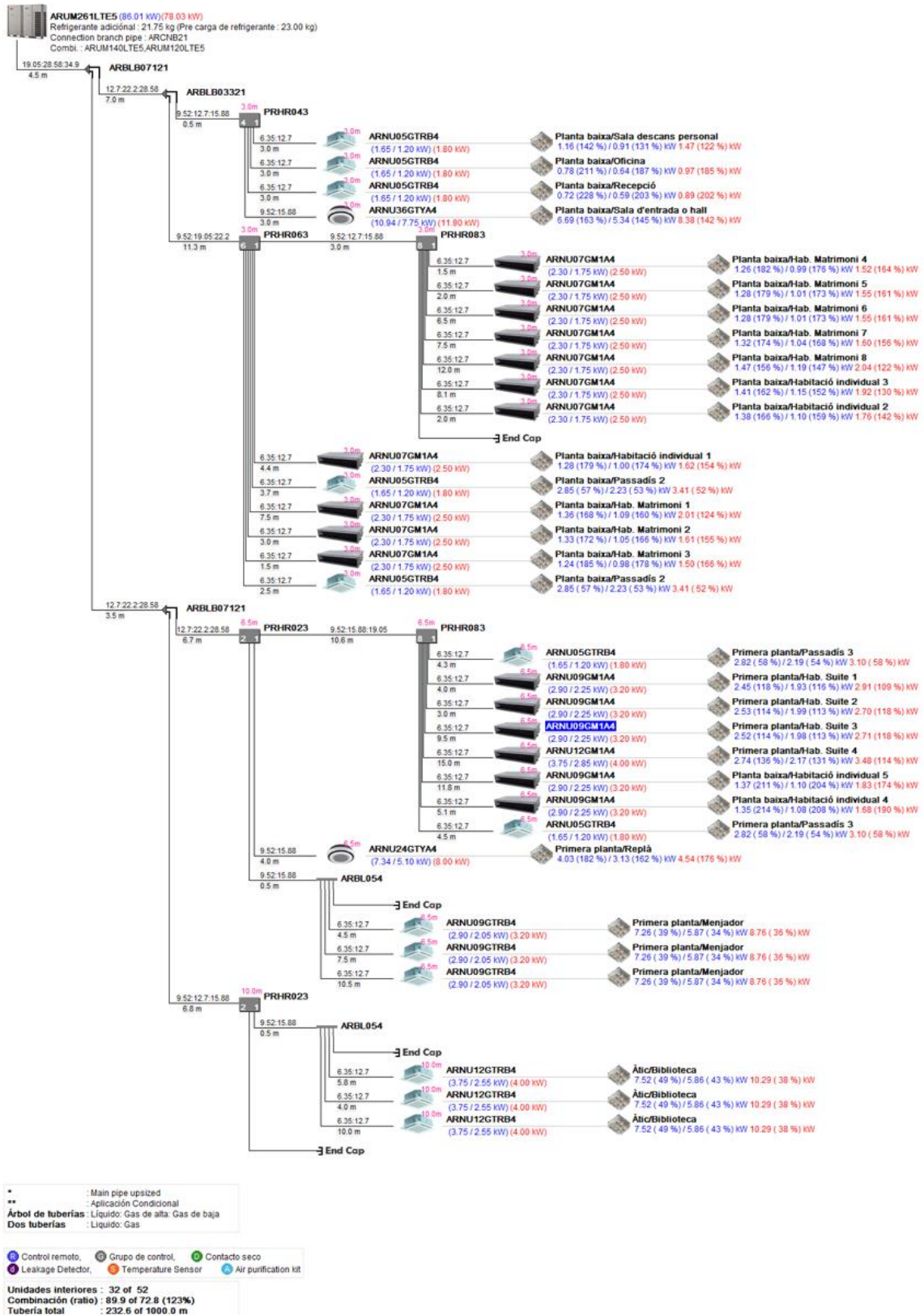


Figura 24. Esquema general instal·lació de climatització

7.3. Ventilació

El cabal de la instal·lació dels locals s'estableix en funció de la qualitat de l'aire interior tal i com es mostra a la següent taula.

| | | |
|-------|-------------------------|--|
| IDA 1 | Aire de qualitat òptima | Hospitals, clíniques, laboratoris i guarderies |
| IDA 2 | Aire de bona qualitat | oficines, locals comuns d'hotels i residències, museus, aules d'ensenyament entre d'altres |
| IDA 3 | Aire de qualitat mitja | edificis comercials, cines, teatres, salons d'acte, habitacions d'hotel, restaurants, cafeteries i bars, sales de festa i gimnasos |
| IDA 4 | Aire de baixa qualitat | no es considera a cap aplicació |

Taula 46. Categoria del aire interior en funció del ús del local

El RITE estableix a la seva instrucció tècnica 1.1.4.2.3 el cabal mínim del aire exterior de ventilació i aquest s'ha de calcular seguint alguns dels 5 mètodes pel càlcul del cabal d'aire exterior de ventilació: Mètode indirecte pel cabal d'aire exterior per persona, mètode directe per qualitat d'aire percebut, mètode directe per concentració de CO₂, mètode directe per cabal d'aire per unitat de superfície i mètode de dilució,

En el nostre cas farem servir el mètode indirecte, debut a una major facilitat en el càlcul . No necessitarem agafar mesures com podrien ser las ppm de CO₂ en el tercer mètode. Això implica que aquest mètode

El mètode indirecte de cabal d'aire exterior per persona serà l'utilitzat en el nostre cas ja que la majoria d'emissió són procedents de l'activitat humana i no es permet fumar dins el recinte. En aquesta taula es donen els valors per una activitat física típica de 1,2 met, si fos més alta necessitaríem aplicar un factor met/1,2 de correcció.

| Categoria | l/s per persona |
|-----------|-----------------|
| IDA 1 | 20,0 |
| IDA 2 | 12,5 |
| IDA 3 | 8,0 |
| IDA 4 | 5,0 |

Taula 47. Cabal de l'aire exterior (Taula 1.4.2.1 del RITE)

La ocupació de cada zona es realitzarà en funció del us previst i no en funció de la ocupació màxima calculada mitjançant el document CTE DB-SI en base a criteris de seguretat. A mode de referència la següent taula mostra l'ocupació típica de locals en funció del ús previst.

| Tipus d'ús | m ² /ocupant |
|---------------------|-------------------------|
| Oficina | 12,0 |
| Oficina petita | 10,0 |
| Sala de reunions | 3,0 |
| Centres comercials | 4,0 |
| Aules | 2,5 |
| Salas d'hospital | 10,0 |
| Habitacions d'hotel | 10,0 |
| Restaurant | 1,5 |

Taula 48. Superfície de terra per ocupant en m²/ocupant segons UNE 13779

Amb aquesta taula podem fer una previsió dels llocs on no sabem la ocupació prevista com el cas del restaurant. Pel cas de la cuina i banys comuns s'aplicarà la normativa DB HS-3 que marca cabals d'aire més estrictes per aquestes zones.

| Espai | Superfície (m ²) | Ocupació prevista | Normativa | Aire ventilació (l/s persona) | Q impulsió (m ³ /h) | Q extracció (m ³ /h) |
|------------------------|------------------------------|-------------------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Magatzem 1 | 18,43 | 1 | IDA 4 | 5,0 | 18,0 | 18,0 |
| Sala descans personal | 18,43 | 4 | IDA 3 | 8,0 | 115,2 | 115,2 |
| Vestidor 1 | 9,67 | 1 | IDA 3 | 8,0 | 28,8 | 28,8 |
| Vestidor 2 | 9,36 | 1 | IDA 3 | 8,0 | 28,8 | 28,8 |
| Sala de màquines | 9,45 | 1 | IDA 4 | 5,0 | 18,0 | 18,0 |
| Bugaderia | 9,45 | 1 | IDA 4 | 5,0 | 18,0 | 18,0 |
| Oficina | 9,94 | 1 | IDA 2 | 12,5 | 45,0 | 45,0 |
| Recepció | 8,95 | 1 | IDA 2 | 12,5 | 45,0 | 45,0 |
| Sala d'entrada o hall | 77,58 | 8 | IDA 2 | 12,5 | 360,0 | 360,0 |
| Habitació individual 1 | 22,61 | 1 | IDA3 | 8,0 | 28,8 | 28,8 |
| Habitació individual 2 | 22,61 | 1 | IDA3 | 8,0 | 28,8 | 28,8 |
| Habitació individual 3 | 22,61 | 1 | IDA3 | 8,0 | 28,8 | 28,8 |
| Habitació individual 4 | 22,61 | 1 | IDA3 | 8,0 | 28,8 | 28,8 |
| Habitació individual 5 | 22,61 | 1 | IDA3 | 8,0 | 28,8 | 28,8 |
| Lavabo adaptat | 10,10 | 1 | HS 3 | 15,0 | 54,0 | 54,0 |
| Hab. Matrimoni 1 | 18,39 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Hab. Matrimoni 2 | 18,39 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Hab. Matrimoni 3 | 18,39 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Hab. Matrimoni 4 | 18,39 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |

Taula 49. Cabals d'aire exterior per espais 1/2

| Espai | Superfície (m ²) | Ocupació prevista | Normativa | Aire ventilació (l/s persona) | Q impulsió (m ³ /h) | Q extracció (m ³ /h) |
|------------------|------------------------------|-------------------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Hab. Matrimoni 5 | 18,39 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Hab. Matrimoni 6 | 18,39 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Hab. Matrimoni 7 | 18,39 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Hab. Matrimoni 8 | 18,39 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Passadís 1 | 15,17 | 2 | IDA 2 | 12,5 | 90,0 | 90,0 |
| Passadís 2 | 44,45 | 2 | IDA 2 | 12,5 | 90,0 | 90,0 |
| Cuina | 34,50 | 3 | HS 3 | 40,0 | 432,0 | 432,0 |
| Menjador | 68,77 | 25 | IDA 3 | 8,0 | 720,0 | 720,0 |
| Replà | 43,79 | 2 | IDA 2 | 12,5 | 90,0 | 90,0 |
| Lavabo homes | 10,04 | 2 | HS 3 | 15,0 | 108,0 | 108,0 |
| Lavabo dones | 19,58 | 3 | HS 3 | 15,0 | 162,0 | 162,0 |
| Lavabo personal | 10,10 | 1 | HS 3 | 15,0 | 54,0 | 54,0 |
| Hab. Suite 1 | 36,54 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Hab. Suite 2 | 38,87 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Hab. Suite 3 | 38,87 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Hab. Suite 4 | 38,87 | 2 | IDA 3 | 8,0 | 57,6 | 57,6 |
| Passadís 3 | 44,41 | 2 | IDA 2 | 12,5 | 90,0 | 90,0 |
| Biblioteca | 125,32 | 12 | IDA 2 | 12,5 | 540,0 | 540,0 |
| Magatzem 2 | 63,86 | 1 | IDA 4 | 5,0 | 18,0 | 18,0 |

Taula 50. Cabals d'aire exterior per espais 2/2

Amb el cabals necessaris d'impulsió i extracció d'aire podríem dimensionar la instal·lació de conductes, vist que els nivells son relativament petits es conclou que amb ventilació natural serà suficient com per complir els nivells exigits ja que a totes les estàncies disposem d'alguna finestra o conducte al exterior.

8. INSTAL·LACIÓ DOMÒTICA

L'hotel constarà d'una instal·lació domòtica amb un protocol de comunicacions KNX, està basat en la comunicació mitjançant cables a través d'un bus de dades. L'estàndard KNX està gestionat per l'associació KNX, va sorgir de la unió dels protocols European Home Systems (EHS), BatiBus, i European Installation Bus (EIB). Aquesta agrupació la formen els fabricants dels dispositius pel control d'il·luminació, calefacció, ventilació, persianes, aire acondicionat, control de consum, alarmes, electrodomèstics i molts més.

S'utilitzarà un cable de parell trenat TP1, el qual envia dades a una velocitat de 9.600 bits/segon, és el mitjà de comunicació més usat en instal·lacions d'aquest tipus pel baix cost del cable i la seva senzilla instal·lació.

8.1. Requeriments bàsics de la instal·lació

La instal·lació domòtica s'instal·la a l'edifici per dos motius fonamentals, un per l'estalvi energètic i un altre per la gestió intel·ligent de les habitacions de l'hotel.

L'estalvi energètic ens la proporcionarà la lectura del sensors instal·lats a les habitacions que ajustaran el nivell lumínic segons les necessitat, aprofitant la llum natural, un fet que farà reduir el consum elèctric

L'altre pilar és la gestió intel·ligent de les habitacions que l'aconsegurem amb un sistema d'obertura de les portes a través de targetes i un targeter interior que habilitarà el funcionament de la climatització i de la llum a l'habitació quan el client es troba a dins, amb això també evitarem malgastar energia en absència del clients.

8.2. Sistema KNX

La instal·lació constarà de una àrea amb dos línies, l'àrea general estarà dotada d'una font d'alimentació de 640mA i cada línia també inclourà una font de fins a 320 mA. Al tenir dos línies serà necessària afegir un acoblador de línia per cada una d'elles.

8.3. Descripció dels components de bus

Són els elements que reben i envien les ordres que s'han d'executar. A continuació s'adjunta el llistat de tots els elements que trobem en la instal·lació.

| Marca | Referència | Producte | Quantitat |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------|
| ABB | SV/S 30.640.3.1 | Font d'alimentació 640mA | 1 |
| ABB | SV/S 30.320.2.1 | Font d'alimentació 320mA | 1 |
| ABB | 613/50-500 | Detector de presència | 6 |
| Albrecht Jung | 2095LUX | Regulador d'intensitat encastat | 17 |
| Berker | 75312114 | 2 sortides regulador universal 300W | 13 |
| Berker | 75314024 | 4 sortides regulador universal 300W | 4 |
| Berker | 80313007 | 3 sortides regulador universal 300W | 1 |
| Griesser AG | LK | Acoblador de línia | 2 |
| Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfície climatitzador, 4 entrades | 17 |
| Schneider electric | MTN646808 | Actuador binari REG-K/8x230/6 | 2 |
| Schneider electric | MTN6903-60 | Control d'accés lector targeta | 17 |
| Schneider electric | MTN6903-61 | Control d'accés suport targeta | 17 |

Taula 51. Resum elements domòtics utilitzats en el projecte

8.3.1 Fonts d'alimentació

Per l'alimentació de la línia 1 s'utilitzarà una font d'alimentació de 640mA al tenir molts elements que poden tenir petits llums d'estat que augmentin el consum, a la línia 2 tenim una font de 320mA al disposar de menys elements. Ambdós fonts proporcionaran a partir d'una alimentació de 230V i 50 Hz una senyal de 30 Vcc, protegida contra curtcircuit i sobrecàrregues.



Figura 25. Font d'alimentació 640 o 320 mA KNX SV/S ABB

8.3.2. Interfície USB

A través d'un connector USB, ens permet que aquest dispositiu es pugui connectar a un ordinador, per poder programar, parametritzar, direccionar, o diagnosticar qualsevol dispositiu de bus, a més de controlar el sistema mitjançant un programa de visualització.



Figura 26. Mòdul de comunicació 2130 USB REG

8.3.3. Acoblador d'àrea/línia

Per poder utilitzar més de 64 components és necessari afegir més línies i connectar entre elles a través d'un dispositiu acoblador de línia o de àrea. Pel cas que ens ocupa s'ha optat per un model de la marca Ekinex, pel seu rendiment i senzillesa.



Figura 27. Model Line/area coupler Ekinex

8.3.4. Sensor de presència

En les instàncies comunes on volem evitar l'ús de interruptors i el malbaratament energètic serà molt pràctic utilitzar sensors de presència. Hem optat per un sensor de la marca ABB anomenat Corridor KNX de col·locació en el sostre fals i de fàcil instal·lació, de petites dimensions i cost reduït.

Destinat a la connexió i desconexió de bandes de llums en funció de la detecció de presència en aquell espai. Possibilitat de regulació en resposta als nivells lumínics. Aplicació de detectors amb funció de monitorització integrada. Commutació de llum constant amb fins a dos canals independents. Commutació de llum constant amb 2 sortides màx. per a commutació dependent de la lluminositat de dues bandes de llum a la zona,



Figura 28. Detector de presència Corridor KNX ABB

8.3.5. Sensor d'il·luminació

Una forma de disminuir el consum elèctric a cada habitació es la regulació de la il·luminació segons els nivells lumínics que tinguem de forma natural, s'ha optat pel model 2095 lux de la marca JUNG per la seva fiabilitat i senzillesa.

En la regulació constant de la llum, la il·luminació es regula al punt de consigna de lluminositat especificat mitjançant actuadors de regulació o unitats de control, segons la làmpada i la instal·lació. En aquest tipus de controlar el punt de consigna de lluminositat es pot preseleccionar com a paràmetre o alternativament mitjançant el bus mitjançant un objecte de comunicació.

A més, en el mode mestre/esclau es poden atenuar fins a quatre grups de lluminàries addicionals com a esclaus al mateix valor o cadascun a un valor diferent de l'atenuació mestre valor per una compensació positiva o negativa. Controlar un o més grups de lluminàries com

a esclau és avantatjós, per exemple, quan hi ha diverses estacions de treball a l'habitació, però el dispositiu s'ha instal·lat només en una estació de treball. Depenent de si els llocs de treball esclaus es troben més a prop de la finestra o més lluny de la finestra que l'estació de treball principal, el grup de lluminàries corresponent s'ha de reduir o augmentar en conseqüència.



Figura 29. Model 2095 LUX de JUNG

8.3.7. Mòduls actuadors

Utilitzarem un actuator de 2 canals i un altre de 4 canals segons les necessitats, cada un capaç de regular una potència de 300W per canal. Amb això disposarem de suficient potència per regular la intensitat de tots els llums de cada habitació segons les necessitats de cada moment. Aquests dos actuadors reguladors són de la marca Berker (model S75312114 2 sortides i S75314024 4 sortides) i presenten una gran fiabilitat, amb opció de bloqueig entre d'altres, molt interessant per l'ús que nosaltres li donarem, amb alimentació de 230V AC i 50Hz.



Figura 30. Model S75314024 Berker

A les zones comunes utilitzarem un actuator binari de la marca Schneider REG-K 8x230/6, al no necessitar de regulació. Amb aquest model podem donar una tensió de 230V i 6A per sortida.

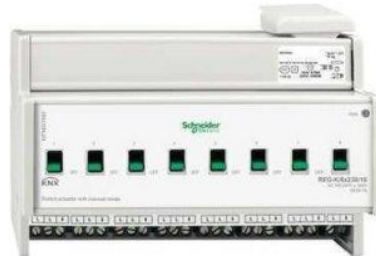


Figura 31. Model Schneider REG-K 8x230/6

8.3.8. Unitat de climatització

Amb la unitat de climatització aconseguirem controlar la temperatura d'una forma centralitzada, podrem establir límits de temperatura i evitar la utilització d'aquests aparells en absència del client a l'habitació.

El model utilitzat per aquesta funció és el INKNXLGE001R000 de la marca Intesis, especialment dissenyat per controlar aparells de climatització de tipus VRF de LG com els projectats per aquesta instal·lació.



Figura 32. Model INKNXLGE001R000

Aquest dispositiu estarà complementat amb una pantalla per cada habitació, així el client podrà ajustar la temperatura desitjada amb total comoditat a l'interior de l'habitació. També inclou fins a 4 entrades binàries.

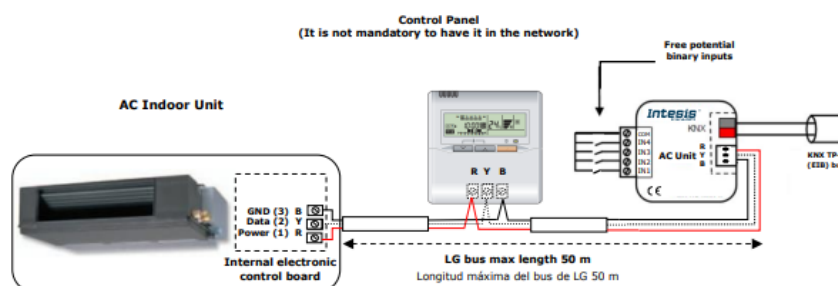


Figura 33. Diagrama de connexió INKNXLGE001R000

8.3.9. Lector de targeta

El lector de targetes KNX RFID (ref.MTN6903-60) és un dispositiu EIB/KNX de muntatge a la paret, utilitzat per accedir i controlar la detecció d'usuaris dins una habitació. El dispositiu està equipat amb dos entrades binàries que es poden utilitzar per controlar si el bloqueig de la porta s'ha obert o tancat i altres senyals com per exemple interruptors. El suport de targetes també conta amb dos relés de sortida que es poden utilitzar per obrir la porta de cada habitació o per encendre llums.

La caràtula frontal està il·luminada mitjançant quatre leds a la part frontal que poden indicar el estat de l'habitació: accés permès/ no permès, sol·licitud d'auxili, servei de neteja, estat del client etc...

Aquest dispositiu és capaç d'identificar fins a quatre classes d'usuaris, diferenciant diferents usuaris, com per exemple serveis de neteja i clients.



Figura 34. Model MTN6903-60

8.3.10. Suport de targeta

El suport de targetes KNX RFID (ref.MTN6903-61) és un dispositiu EIB/KNX de muntatge a la paret, utilitzat per accedir i controlar la detecció d'usuaris dins una habitació, també s'utilitza com suport d'una targeta transbordadora del usuari. El dispositiu està equipat amb dos entrades binàries que es poden utilitzar per controlar si el bloqueig de la porta s'ha obert o tancat i altres senyals com per exemple interruptors. El suport de targetes també conta amb dos relés de sortida que es poden utilitzar per obrir la porta de cada habitació o per encendre llums.

La caràtula frontal està il·luminada mitjançant un led quan no hi ha targeta, aquest s'apaga quan s'accepta la targeta i fa intermitències durant tres segons si no s'accepta la targeta.

Aquest dispositiu és capaç d'identificar fins a quatre classes d'usuaris, per diferenciar entre treballadors i clients per exemple.



Figura 35. Model Schneider MTN6903-61

8.4. Programació amb ETS5

Per programar la instal·lació domòtica i configurar tots els dispositius s'utilitzarà el software ETS5 (Engineering Tool Software) . Aquesta eina estandarditzada que és independent de qualsevol producte i de qualsevol fabricant suporta la instal·lació de més de 7.000 productes KNX certificats per més de 365 fabricants

8.4.1. Adreça física

A cada dispositiu en un sistema KNX se li assigna una adreça única i inconfusible, l'adreça física. Aquesta adreça consta de tres xifres separades per punts i és assignada en funció de la seva ubicació dins de la topologia del bus: la primera xifra indica el número de l'àrea, la segona xifra indica el número de la línia i la tercera xifra indica un número correlatiu dins de la línia.

L'adreça física serveix per identificar cada dispositiu de forma inequívoca i a més per poder programar-los.

| Direcció | Estancia | Descripció | Programa de Aplicación | Fabricante | Número de Pedido | Producto |
|----------|-------------------|---|------------------------|-----------------------------------|--------------------|--|
| 1.0.1 | Recepció | Fuente de alimentación, diagnóstico, 640 m... | 7FFB V1.0 LK-R | ABB | 2CDG 110 146 R0011 | SV/S30.640.5.1 Fuente de alimentación, diag... |
| 1.1.0 | Recepció | Fuente de alimentación, diagnóstico, 320 m... | 7FFB V1.0 LK-R | Griesser AG | LK | LK Line-/Areacoupler |
| 1.1.1 | Recepció | Fuente de alimentación, diagnóstico, 320 m... | | ABB | 2CDG 110 145 R0011 | SV/S30.320.2.1 Fuente de alimentación,diag... |
| 1.1.2 | Zones comunes | Detector Controlador luz constante HKL RTR... | | ABB | 6131/51-500 | 6131/51-500 Detector de presencia Corridor... |
| 1.1.3 | Zones comunes | Detector Controlador luz constante HKL RTR... | | ABB | 6131/51-500 | 6131/51-500 Detector de presencia Corridor... |
| 1.1.4 | Zones comunes | Conn.Enl.Temp.Amb.Bloq.Prio.Inic. 4810/1.1 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN646808 | Actuador binario REG-K/8x230/6 |
| 1.1.5 | Hab. individual 1 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.6 | Hab. individual 1 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.7 | Hab. individual 1 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.8 | Hab. individual 1 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.9 | Hab. individual 1 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.1.10 | Hab. individual 2 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.11 | Hab. individual 2 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.12 | Hab. individual 2 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.13 | Hab. individual 2 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.14 | Hab. individual 2 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.1.15 | Hab. individual 3 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.16 | Hab. individual 3 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.17 | Hab. individual 3 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.18 | Hab. individual 3 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.19 | Hab. individual 3 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.1.20 | Hab. matrimoni 1 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.21 | Hab. matrimoni 1 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.22 | Hab. matrimoni 1 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.23 | Hab. matrimoni 1 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.24 | Hab. matrimoni 1 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.1.25 | Hab. matrimoni 2 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.26 | Hab. matrimoni 2 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.27 | Hab. matrimoni 2 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.28 | Hab. matrimoni 2 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.29 | Hab. matrimoni 2 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.1.30 | Hab. matrimoni 3 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.31 | Hab. matrimoni 3 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.32 | Hab. matrimoni 3 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.33 | Hab. matrimoni 3 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.34 | Hab. matrimoni 3 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.1.35 | Hab. matrimoni 4 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.36 | Hab. matrimoni 4 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.37 | Hab. matrimoni 4 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.38 | Hab. matrimoni 4 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.39 | Hab. matrimoni 4 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.1.40 | Hab. matrimoni 5 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.41 | Hab. matrimoni 5 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.42 | Hab. matrimoni 5 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.43 | Hab. matrimoni 5 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.44 | Hab. matrimoni 5 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.1.45 | Hab. matrimoni 6 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.46 | Hab. matrimoni 6 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.47 | Hab. matrimoni 6 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.48 | Hab. matrimoni 6 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.49 | Hab. matrimoni 6 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.1.50 | Hab. matrimoni 7 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.51 | Hab. matrimoni 7 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.52 | Hab. matrimoni 7 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.53 | Hab. matrimoni 7 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.54 | Hab. matrimoni 7 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.1.55 | Hab. matrimoni 8 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.56 | Hab. matrimoni 8 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.57 | Hab. matrimoni 8 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.58 | Hab. matrimoni 8 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.59 | Hab. matrimoni 8 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |
| 1.2.0 | Recepció | 7FFB V1.0 LK-R | | Griesser AG | LK | LK Line-/Areacoupler |
| 1.2.1 | Recepció | Fuente de alimentación, diagnóstico, 320 m... | | ABB | 2CDG 110 145 R0011 | SV/S30.320.2.1 Fuente de alimentación,diag... |
| 1.2.5 | Hab. individual 4 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.2.6 | Hab. individual 4 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.2.7 | Hab. individual 4 | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.2.8 | Hab. individual 4 | Brightness controller A01001 | | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.2.9 | Hab. individual 4 | 575312114 | | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |

Figura 36. Llistat components i adreça física 1/2

| Direcció | Estancia | Descripció | Programa de Aplicación | Fabricante | Número de Pedido | Producto |
|----------|-------------------|---|-----------------------------------|--------------|---|----------|
| 1.2.10 | Hab. individual 5 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID | |
| 1.2.11 | Hab. individual 5 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID | |
| 1.2.12 | Hab. individual 5 | 0110 LGRC-KNXii T10V14 | Intesis | LG-RC-KNX-ii | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias | |
| 1.2.13 | Hab. individual 5 | Brightness controller A01001 | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted | |
| 1.2.14 | Hab. individual 5 | S75312114 | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W | |
| 1.2.15 | Suite 1 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID | |
| 1.2.16 | Suite 1 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID | |
| 1.2.17 | Suite 1 | 0110 LGRC-KNXii T10V14 | Intesis | LG-RC-KNX-ii | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias | |
| 1.2.18 | Suite 1 | Brightness controller A01001 | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted | |
| 1.2.19 | Suite 1 | S75314024 | Berker | 75314024 | 4 salidas regulador universal 300W | |
| 1.2.20 | Suite 2 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID | |
| 1.2.21 | Suite 2 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID | |
| 1.2.22 | Suite 2 | Brightness controller A01001 | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted | |
| 1.2.23 | Suite 2 | 0110 LGRC-KNXii T10V14 | Intesis | LG-RC-KNX-ii | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias | |
| 1.2.24 | Suite 2 | S75314024 | Berker | 75314024 | 4 salidas regulador universal 300W | |
| 1.2.25 | Suite 3 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID | |
| 1.2.26 | Suite 3 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID | |
| 1.2.27 | Suite 3 | Brightness controller A01001 | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted | |
| 1.2.28 | Suite 3 | 0110 LGRC-KNXii T10V14 | Intesis | LG-RC-KNX-ii | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias | |
| 1.2.29 | Suite 3 | S75314024 | Berker | 75314024 | 4 salidas regulador universal 300W | |
| 1.2.30 | Suite 4 | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID | |
| 1.2.31 | Suite 4 | Control de accesos soporte tarjeta 7522/1.0 | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID | |
| 1.2.32 | Suite 4 | Brightness controller A01001 | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted | |
| 1.2.33 | Suite 4 | 0110 LGRC-KNXii T10V14 | Intesis | LG-RC-KNX-ii | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias | |
| 1.2.34 | Suite 4 | S75314024 | Berker | 75314024 | 4 salidas regulador universal 300W | |
| 1.2.35 | Zones comunes | Detector Controlador luz constante HKL RTR... | ABB | 6131/51-500 | 6131/51-500 Detector de presencia Corridor... | |
| 1.2.36 | Zones comunes | Detector Controlador luz constante HKL RTR... | ABB | 6131/51-500 | 6131/51-500 Detector de presencia Corridor... | |
| 1.2.37 | Zones comunes | Detector Controlador luz constante HKL RTR... | ABB | 6131/51-500 | 6131/51-500 Detector de presencia Corridor... | |
| 1.2.38 | Zones comunes | Detector Controlador luz constante HKL RTR... | ABB | 6131/51-500 | 6131/51-500 Detector de presencia Corridor... | |
| 1.2.39 | Zones comunes | Conn.Enl.Temp.Amb.Bloq.Prio.Inic. 4810/1.1 | Schneider Electric Industries SAS | MTN646808 | Actuador binario REG-K/8x230/6 | |

Figura 37. Llistat components i adreça física 2/2

8.4.2. Adreça de grup

Les adreces de grup serveixen per fer que els objectes de grup formin part de les funcions de l'edifici.

Per ser operativa, una adreça de grup ha d'estar associada amb almenys dos objectes de grup, un per enviar telegrams al bus i l'altre per rebre del bus.

Una adreça de grup té una longitud de dades de 16 bits. En un telegrama, una adreça de grup es divideix en dos octets, és a dir, l'adreça alta i l'adreça baixa. L'adreça alta sempre s'envia primer.

La comunicació entre els dispositius en una instal·lació es duu a terme per mitjà de les adreces de grup. Quan l'adreça de grup es crea amb ETS5, pot seleccionar-se una estructura de 2 nivells (grup principal/subgrup) o de 3 nivells (grup principal/grup intermedi/subgrup).

L'adreça de grup 0/0/0 es reserva per a la transmissió de missatges de multi difusió (dirigit a tots els dispositius del bus disponibles).

Cada adreça de grup pot assignar-se als dispositius del bus segons sigui necessari, sense necessitat de tenir en compte on està situat el dispositiu en la instal·lació KNX.

Els actuadors poden escoltar a diverses adreces de grup. No obstant això, els sensors poden enviar només una adreça de grup per telegrama.

Les adreces de grup s'assignen als objectes de comunicació dels sensors i actuadors corresponents.

En la següent taula es poden veure tots els grups principals, així com els grups intermedis que contenen i els subgrups de les escenes. En blau tenim els grups principals, en verd els grups intermedis i en vermell els subgrups.

El número del subgrup també ens indica la posició on es trobarà l'aparell, de 0 a 19 trobarem les zones comunes, de 20 a 69 les habitacions individuals, de 70 a 149 les habitacions de matrimoni i de 150 a 190 les habitacions suite.

| Dirección | Nombre | Longitud |
|-------------|--|----------|
| Descripción | | |
| Comentarios | | |
| 0 | General | |
| 0/1 | Escena | |
| 0/1/1 | Escena 1 | |
| 0/1/2 | Escena 1 | |
| 1 | Il·luminació | |
| 1/1 | Control ON/OFF | |
| 1/1/1 | Presència lavabo adaptat | switch |
| 1/1/2 | Presència passadís 2 | switch |
| 1/1/3 | Presència lavabo homes | switch |
| 1/1/4 | Presència lavabo dones | switch |
| 1/1/5 | Presència lavabo personal | switch |
| 1/1/6 | Presència passadís 3 | switch |
| 1/1/20 | Control ON/OFF llum 1 hab.individual 1 | switch |
| 1/1/21 | Control ON/OFF llum 2 hab.individual 1 | switch |
| 1/1/30 | Control ON/OFF llum 1 hab.individual 2 | switch |
| 1/1/31 | Control ON/OFF llum 2 hab.individual 2 | switch |
| 1/1/40 | Control ON/OFF llum 1 hab.individual 3 | switch |
| 1/1/41 | Control ON/OFF llum 2 hab.individual 3 | switch |
| 1/1/50 | Control ON/OFF llum 1 hab.individual 4 | switch |
| 1/1/51 | Control ON/OFF llum 2 hab.individual 4 | switch |
| 1/1/60 | Control ON/OFF llum 1 hab.individual 5 | switch |
| 1/1/61 | Control ON/OFF llum 2 hab.individual 5 | switch |
| 1/1/70 | Control ON/OFF llum 1 hab.matrimoni 1 | switch |
| 1/1/71 | Control ON/OFF llum 2 hab.matrimoni 1 | switch |
| 1/1/80 | Control ON/OFF llum 1 hab.matrimoni 2 | switch |
| 1/1/81 | Control ON/OFF llum 2 hab.matrimoni 2 | switch |
| 1/1/90 | Control ON/OFF llum 1 hab.matrimoni 3 | switch |
| 1/1/91 | Control ON/OFF llum 2 hab.matrimoni 3 | switch |
| 1/1/100 | Control ON/OFF llum 1 hab.matrimoni 4 | switch |
| 1/1/101 | Control ON/OFF llum 2 hab.matrimoni 4 | switch |
| 1/1/110 | Control ON/OFF llum 1 hab.matrimoni 5 | switch |
| 1/1/111 | Control ON/OFF llum 2 hab.matrimoni 5 | switch |
| 1/1/120 | Control ON/OFF llum 1 hab.matrimoni 6 | switch |
| 1/1/121 | Control ON/OFF llum 2 hab.matrimoni 6 | switch |
| 1/1/130 | Control ON/OFF llum 1 hab.matrimoni 7 | switch |
| 1/1/131 | Control ON/OFF llum 2 hab.matrimoni 7 | switch |
| 1/1/140 | Control ON/OFF llum 1 hab.matrimoni 8 | switch |
| 1/1/141 | Control ON/OFF llum 2 hab.matrimoni 8 | switch |
| 1/1/150 | Control ON/OFF llum 1 hab.suite 1 | switch |
| 1/1/151 | Control ON/OFF llum 2 hab.suite 1 | switch |
| 1/1/152 | Control ON/OFF llum 3 hab.suite 1 | switch |

Figura 38. Llistat adreça de grup 1/3

| Direcció Descripció | Nombre | Longitud |
|------------------------|--|----------------------|
| Comentaris | | |
| 1/1 | Control ON/OFF | |
| 1/1/160 | Control ON/OFF Ilum 1 hab.suite 2 | switch |
| 1/1/161 | Control ON/OFF Ilum 2 hab.suite 2 | switch |
| 1/1/162 | Control ON/OFF Ilum 3 hab.suite 2 | switch |
| 1/1/170 | Control ON/OFF Ilum 1 hab.suite 3 | switch |
| 1/1/171 | Control ON/OFF Ilum 2 hab.suite 3 | switch |
| 1/1/172 | Control ON/OFF Ilum 3 hab.suite 3 | switch |
| 1/1/180 | Control ON/OFF Ilum 1 hab.suite 4 | switch |
| 1/1/181 | Control ON/OFF Ilum 2 hab.suite 4 | switch |
| 1/1/182 | Control ON/OFF Ilum 3 hab.suite 4 | switch |
| 1/2 | Control regulació relativa | |
| 1/3 | Controls en valor | |
| 1/3/20 | Valor regulació Ilum 1 hab. individual 1 | percentage (0..100%) |
| 1/3/30 | Valor regulació Ilum 1 hab. individual 2 | percentage (0..100%) |
| 1/3/40 | Valor regulació Ilum 1 hab. individual 3 | percentage (0..100%) |
| 1/3/50 | Valor regulació Ilum 1 hab. individual 4 | percentage (0..100%) |
| 1/3/60 | Valor regulació Ilum 1 hab. individual 5 | percentage (0..100%) |
| 1/3/70 | Valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 1 | percentage (0..100%) |
| 1/3/80 | Valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 2 | percentage (0..100%) |
| 1/3/90 | Valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 3 | percentage (0..100%) |
| 1/3/100 | Valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 4 | percentage (0..100%) |
| 1/3/110 | Valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 5 | percentage (0..100%) |
| 1/3/120 | Valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 6 | percentage (0..100%) |
| 1/3/130 | Valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 7 | percentage (0..100%) |
| 1/3/140 | Valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 8 | percentage (0..100%) |
| 1/3/150 | Valor regulació Ilum 1 hab.suite 1 | percentage (0..100%) |
| 1/3/151 | Valor regulació Ilum 2 hab.suite 1 | percentage (0..100%) |
| 1/3/160 | Valor regulació Ilum 1 hab.suite 2 | percentage (0..100%) |
| 1/3/161 | Valor regulació Ilum 2 hab.suite 2 | percentage (0..100%) |
| 1/3/170 | Valor regulació Ilum 1 hab.suite 3 | percentage (0..100%) |
| 1/3/171 | Valor regulació Ilum 2 hab.suite 3 | percentage (0..100%) |
| 1/3/180 | Valor regulació Ilum 1 hab.suite 4 | percentage (0..100%) |
| 1/3/181 | Valor regulació Ilum 2 hab.suite 4 | percentage (0..100%) |
| 1/4 | Estat ON/OFF | |
| 1/4/20 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.individual 1 | switch |
| 1/4/21 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.individual 1 | switch |
| 1/4/30 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.individual 2 | switch |
| 1/4/31 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.individual 2 | switch |
| 1/4/40 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.individual 3 | switch |
| 1/4/41 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.individual 3 | switch |
| 1/4/50 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.individual 4 | switch |
| 1/4/51 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.individual 4 | switch |
| 1/4/60 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.individual 5 | switch |
| 1/4/61 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.individual 5 | switch |
| 1/4/70 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.matrimoni 1 | switch |
| 1/4/71 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.matrimoni 1 | switch |
| 1/4/80 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.matrimoni 2 | switch |
| 1/4/81 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.matrimoni 2 | switch |
| 1/4/90 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.matrimoni 3 | switch |
| 1/4/91 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.matrimoni 3 | switch |
| 1/4/100 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.matrimoni 4 | switch |
| 1/4/101 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.matrimoni 4 | switch |
| 1/4/110 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.matrimoni 5 | switch |
| 1/4/111 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.matrimoni 5 | switch |
| 1/4/120 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.matrimoni 6 | switch |
| 1/4/121 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.matrimoni 6 | switch |
| 1/4/130 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.matrimoni 7 | switch |
| 1/4/131 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.matrimoni 7 | switch |
| 1/4/140 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.matrimoni 8 | switch |
| 1/4/141 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.matrimoni 8 | switch |
| 1/4/150 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.suite 1 | switch |
| 1/4/151 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.suite 1 | switch |
| 1/4/152 | Estat ON/OFF Ilum 3 hab.suite 1 | switch |
| 1/4/160 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.suite 2 | switch |
| 1/4/161 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.suite 2 | switch |
| 1/4/162 | Estat ON/OFF Ilum 3 hab.suite 2 | switch |

Figura 39. Llistat adreça de grup 2/3

| Direcció | Nombre | Longitud |
|------------|--|----------------------|
| Descripció | | |
| Comentaris | | |
| 1/4 | Estat ON/OFF | |
| 1/4/170 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.suite 3 | switch |
| 1/4/171 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.suite 3 | switch |
| 1/4/172 | Estat ON/OFF Ilum 3 hab.suite 3 | switch |
| 1/4/180 | Estat ON/OFF Ilum 1 hab.suite 4 | switch |
| 1/4/181 | Estat ON/OFF Ilum 2 hab.suite 4 | switch |
| 1/4/182 | Estat ON/OFF Ilum 3 hab.suite 4 | switch |
| 1/5 | Estat valor | |
| 1/5/20 | Estat valor regulació Ilum 1 hab. individual 1 | percentage (0..100%) |
| 1/5/30 | Estat valor regulació Ilum 1 hab. individual 2 | percentage (0..100%) |
| 1/5/40 | Estat valor regulació Ilum 1 hab. individual 3 | percentage (0..100%) |
| 1/5/50 | Estat valor regulació Ilum 1 hab. individual 4 | percentage (0..100%) |
| 1/5/60 | Estat valor regulació Ilum 1 hab. individual 5 | percentage (0..100%) |
| 1/5/70 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 1 | percentage (0..100%) |
| 1/5/80 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 2 | percentage (0..100%) |
| 1/5/90 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 3 | percentage (0..100%) |
| 1/5/100 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 4 | percentage (0..100%) |
| 1/5/110 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 5 | percentage (0..100%) |
| 1/5/120 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 6 | percentage (0..100%) |
| 1/5/130 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 7 | percentage (0..100%) |
| 1/5/140 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.matrimoni 8 | percentage (0..100%) |
| 1/5/150 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.suite 1 | percentage (0..100%) |
| 1/5/151 | Estat valor regulació Ilum 2 hab.suite 1 | percentage (0..100%) |
| 1/5/160 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.suite 2 | percentage (0..100%) |
| 1/5/161 | Estat valor regulació Ilum 2 hab.suite 2 | percentage (0..100%) |
| 1/5/170 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.suite 3 | percentage (0..100%) |
| 1/5/171 | Estat valor regulació Ilum 2 hab.suite 3 | percentage (0..100%) |
| 1/5/180 | Estat valor regulació Ilum 1 hab.suite 4 | percentage (0..100%) |
| 1/5/181 | Estat valor regulació Ilum 2 hab.suite 4 | percentage (0..100%) |
| 2 | Targeters | |
| 2/1 | Habilitar alimentació | |
| 2/1/20 | Alimentació habilitada hab. individual 1 | switch |
| 2/1/30 | Alimentació habilitada hab. individual 2 | switch |
| 2/1/40 | Alimentació habilitada hab. individual 3 | switch |
| 2/1/50 | Alimentació habilitada hab. individual 4 | switch |
| 2/1/60 | Alimentació habilitada hab. individual 5 | switch |
| 2/1/70 | Alimentació habilitada hab. matrimoni 1 | switch |
| 2/1/80 | Alimentació habilitada hab. matrimoni 2 | switch |
| 2/1/90 | Alimentació habilitada hab. matrimoni 3 | switch |
| 2/1/100 | Alimentació habilitada hab. matrimoni 4 | switch |
| 2/1/110 | Alimentació habilitada hab. matrimoni 5 | enable |
| 2/1/120 | Alimentació habilitada hab. matrimoni 6 | switch |
| 2/1/130 | Alimentació habilitada hab. matrimoni 7 | enable |
| 2/1/140 | Alimentació habilitada hab. matrimoni 8 | switch |
| 2/1/150 | Alimentació habilitada hab. suite 1 | switch |
| 2/1/160 | Alimentació habilitada hab. suite 2 | enable |
| 2/1/170 | Alimentació habilitada hab. suite 3 | enable |
| 2/1/180 | Alimentació habilitada hab. suite 4 | enable |

Figura 40. Llistat adreça de grup 3/3

8.4.3. Distribució edifici

Trobem l'espai de l'hotel rural dividit bàsicament en la planta baixa i la primera, en ella trobarem les habitacions pels clients i una zona comuna que engloba el passadís i els lavabos d'aquella planta.

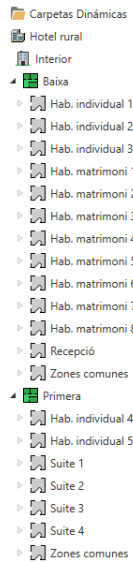


Figura 41. Distribució edifici ETS5

A cada habitació tipus individual i matrimoni podem trobar un lector de targeta, un suport de targeta, el controlador de l'equip de climatització, un actuador de 2 sortides regulable i un sensor lumínic. En les habitacions tipus suite la única diferència la trobem en que disposarem d'un actuador de 3 sortides regulable en comptes de 2 sortides.

| Direcció | Estancia | Descripció | Programa de Aplicación | Dir | Prg | Par | Grp | Cfg | Fabricante | Número de Pedido | Producto |
|----------|-------------------|------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------|------------------|---|
| 1.1.5 | Hab. individual 1 | | Control de accesos lector tarjeta 7521/1.0 | - | - | - | - | - | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-60xx | Control de accesos del lector tarjeta RFID |
| 1.1.6 | Hab. individual 1 | | Control de accesos soporte tarjeta 7522/... | - | - | - | - | - | Schneider Electric Industries SAS | MTN6903-61xx | Control de accesos del soporte tarjeta RFID |
| 1.1.7 | Hab. individual 1 | | 0110 LGRCKNX1i T10V14 | - | - | - | - | - | Intesis | LG-RC-KNX-1i | Interfaz LG RC, 4 entradas binarias |
| 1.1.8 | Hab. individual 1 | | Brightness controller A01001 | - | - | - | - | - | Albrecht Jung | 2095LUX | Brightness controller flush-mounted |
| 1.1.9 | Hab. individual 1 | | S75312114 | - | - | - | - | - | Berker | 75312114 | 2 salidas regulador universal 300W |

Figura 42. Elements a l'habitació individual 1

A les zones comunes trobarem els sensors i actuadors binaris necessaris segons el nombre de lavabos que tinguem en aquella planta.

| Direcció | Estancia | Descripció | Programa de Aplicación | Dir | Prg | Par | Grp | Cfg | Fabricante | Número de Pedido | Producto |
|----------|---------------|------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------|------------------|---|
| 1.1.2 | Zones comunes | | Detector Controlador luz constante HKL... | - | - | - | - | - | ABB | 6131/51-500 | 6131/51-500 Detector de presencia Corridor... |
| 1.1.3 | Zones comunes | | Detector Controlador luz constante HKL... | - | - | - | - | - | ABB | 6131/51-500 | 6131/51-500 Detector de presencia Corridor... |
| 1.1.4 | Zones comunes | | Conm.Enl.Temp.Amb.Bloq.Prio.Inic. 4810/... | - | - | - | - | - | Schneider Electric Industries SAS | MTN646808 | Actuador binario REG-K/8x230/6 |

Figura 43. Elements a zona comunes de la planta baixa

A la recepció trobem totes les fonts d'alimentació necessàries i també els acobladors de línia i d'àrea.

| Restablecer | ⚡ | Desprogramar | 🖨️ | Imprimir | | | | | | | | | |
|-------------|----------|--|------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-------------|--------------------|--|--|--|
| Dirreció | Estancia | Descripción | Programa de Aplicación | Dir | Prg | Par | Grp | Cfg | Fabricante | Número de Pedido | Producto | | |
| 1.0.0 | Recepció | 7FFB V1.0 LK-R | | - | - | - | - | - | Griesser AG | LK | LK Line-/Areacoupler | | |
| 1.0.1 | Recepció | Fuente de alimentación, diagnóstico, 64... | | - | - | - | - | - | ABB | 2CDG 110 146 R0011 | SV/S30.640.5.1 Fuente de alimentación, diag... | | |
| 1.1.0 | Recepció | 7FFB V1.0 LK-R | | - | - | - | - | - | Griesser AG | LK | LK Line-/Areacoupler | | |
| 1.1.1 | Recepció | Fuente de alimentación, diagnóstico, 32... | | - | - | - | - | - | ABB | 2CDG 110 145 R0011 | SV/S30.320.2.1 Fuente de alimentación,diag... | | |
| 1.2.0 | Recepció | 7FFB V1.0 LK-R | | - | - | - | - | - | Griesser AG | LK | LK Line-/Areacoupler | | |
| 1.2.1 | Recepció | Fuente de alimentación, diagnóstico, 32... | | - | - | - | - | - | ABB | 2CDG 110 145 R0011 | SV/S30.320.2.1 Fuente de alimentación,diag... | | |

Figura 44. Elements a recepció

8.4.4. Programa

Amb el lector de targetes i el suport aconseguirem gestionar les entrades i sortides de cada habitació, a més de la gestió eficient del consum a través d'un sistema centralitzat amb un programa de control d'accés com per exemple eHotel o eAccess. Amb aquests programes podem configurar diferents paràmetres que trobem al EPS5 com la contrasenya, les dades del client i altres, nosaltres en el present projecte no entrarem en enviar ni modificar aquestes dades però si es veuran els canals i quin significat tenen cada un d'ells per veure les possibilitats que ens proporciona tenir aquest elements en la instal·lació.

| Número | Nombre | Función del Objeto | Descripción | Dirección de Grupo | Longitu | C | R | W | T | U |
|--------|---------------------------|--------------------------|-------------|--------------------|----------|---|---|---|---|---|
| 0 | Salida 1 | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | R | W | T | - |
| 1 | Salida 2 | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | R | W | T | - |
| 2 | LED 2 fijo | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | - | W | T | - |
| 3 | LED 2 Parpadeo | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | - | W | T | - |
| 4 | LED 3 fijo | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | - | W | T | - |
| 5 | LED 3 parpadeo | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | - | W | T | - |
| 6 | LED 4 fijo | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | - | W | T | - |
| 7 | LED 4 parpadeo | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | - | W | T | - |
| 8 | Fecha | 11.001 DPT_Date | | | 3 bytes | C | - | W | - | - |
| 9 | Hora | 10.001 DPT_TimeOfDay | | | 3 bytes | C | - | W | - | - |
| 10 | Número de instalación | 7.001 DPT_Value_2_UCount | | | 2 bytes | C | - | W | - | - |
| 11 | Datos del cliente/usuario | NO_DPT | | | 10 bytes | C | - | W | - | - |
| 12 | Código de acceso | 15.000 DPT_Access_Data | | | 4 bytes | C | - | - | T | - |
| 17 | Acceso válido | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | R | - | T | - |
| 18 | Entrada 1 | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | R | - | T | - |
| 19 | Entrada 2 | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | R | - | T | - |

Figura 45. Relació adreça de grups i canals lector de targeta per hab. individual 1

En el present projecte del lector de targetes no s'utilitza cap paràmetre però si es deixa ajustat per poder connectar a la sortida 1 (canal 0) un sistema per bloquejar o obrir la porta que s'activarà quan tingui una lectura correcta de la targeta.

A continuació s'adjunta una descripció de tots els canals i la seva possible configuració.

| Nº | Funció | Nom | Funció objecte | Longitud |
|--|----------------------------|--------------------|--------------------------|----------|
| 0 | Encesa/apagat | Door unlock | DPT_Switch 1.001 | 1 bit |
| Funciona com una sortida i s'encén/apaga en cas que es llegeixi la targeta transponedora correctament i es reconegui l'entrada. Pot funcionar per exemple per obrir la porta. També es pot configurar per què la sortida sigui controlada per un canal binari independent. | | | | |
| 1 | Encesa/apagat | Relay 2 | DPT_Switch 1.001 | 1 bit |
| Funciona com una sortida i s'encén/apaga en cas que es llegeixi la targeta transponedora correctament i es reconegui l'entrada. Pot funcionar per encendre la llum d'entrada També es pot configurar per què la sortida sigui controlada per un canal binari independent. | | | | |
| 2,4,6 | Encesa/apagat | Led 2,3,4 | DPT_Switch 1.001 | 1 bit |
| Aquest objecte s'utilitza per controlar els Leds situats a la part frontal de la carcassa. En cas que rebin el senyal d'encès els leds romandran encesos fins que rebin la senyal apagat. | | | | |
| 3,5,7 | Encesa/apagat | Led blink 2,3,4 | DPT_Switch 1.001 | 1 bit |
| Aquest objecte s'utilitza per controlar el parpadeig de els Leds situats a la part frontal de la carcassa. Els leds parpadejan cada 0,5 segons. | | | | |
| 8 | Data establerta | Set Data | DPT_Date 11.001 | 3 bytes |
| El valor d'aquest objecte s'utilitza per sincronitzar el suport de targetes amb el programari de visualització i per verificar la qualificació d'accés de la targeta vàlida. La data té el format DD,MM,AA. | | | | |
| 9 | Temps determinat | Set time | DPT_TimeofDay 10.001 | 3 bytes |
| S'utilitza el valor d'aquest objecte per verificar la qualificació d'accés d'una targeta vàlida i per controlar l'interval de temps vàlid | | | | |
| 10 | ID de la planta | Build number | DPT_Value_2_Ucount 7.001 | 2 bytes |
| Aquest objecte s'utilitza per identificar la instal·lació o l'edifici on s'hi han instal·lat els lectors i els suports de targetes. Aquest codi evita qualsevol possible risc de fer servir la mateixa targeta per entrar en dos edificis diferents. El programari de gestió de l'edifici l'envia durant la posada en servei. | | | | |
| 11 | Contrasenya | Guest data | NO_DPT | 10 bytes |
| El programari de gestió del control d'accés envia l'objecte "Guest data" als lectors i suports de targetes per habilitar l'entrada i la identificació de la targeta una cop s'hagi llegit la targeta transponedora. Aquest objecte conté el número de contrasenya del usuari, la data d'expiració de la targeta/contrasenya, els intervals de temps de entrada habilitats, dies d'entrada setmanals vàlids i data d'expiració. Després de la lectura i acceptació el lector i suport de targetes controla la contrasenya i qualsevol altra informació associada per permetre o denegar l'entrada a la habitació. Aquest objecte es sol enviar durant la configuració dels lectors i suports de targetes mitjançant el programari de control de l'accés ("eAccess" o "eHotel"). | | | | |
| 12 | Dades de accés | Access data | DPT_Acces_Data 15.000 | 4 bytes |
| Aquest objecte es fa servir per enviar al bus el resultat d'una lectura de targeta transponedora. Dins aquest , s'envien la contrasenya i alguna informació sobre les lectures al programari de control de l'accés centralitzat per gestionar-lo o emmagatzemar-ho. | | | | |
| 17 | Habilitar accés | Room light enabled | DPT_Switch 1.001 | 1 bit |
| Aquest objecte s'envia després d'una lectura correcta de la targeta per habilitar les llums o no de l'habitació | | | | |
| 18 | Encendre/apagar/commutar | Input 1 and 2 | DPT_Switch 1.001 | 1 bit |
| Funciona como una entrada estàndard, és possible seleccionar quin flanc de senyal detectat als canals d'entrada generen telegrams d'encesa o apagat mitjançant els paràmetres de les entrades corresponents. | | | | |
| 20 | Alarma error d'alimentació | Alarm | DPT_Alarm 1.005 | 1 bit |
| Aquest objecte s'envia com encès en cas de fallada d'alimentació del dispositiu. Aquesta alarma permet visualitzar i accedir al programari de control per resincronitzar el temps final de les dades de tots els lectors (i suports) de targetes després d'un error d'alimentació. | | | | |

Taula 52. Lector targetes MTN6903-60

| Nº | Funció | Nom | Funció objecte | Longitud |
|--|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|----------|
| 0 | Encesa/apagat | Door/Courtesy light | DPT_Switch 1.001 | 1 bit |
| Funciona com una sortida i s'encén/apaga en cas que es llegeixi la targeta transponedora correctament i es reconegui l'entrada. Pot funcionar per exemple per obrir la porta. També es pot configurar per què la sortida sigui controlada per un canal binari independent. | | | | |
| 1 | Encesa/apagat | Courtesy light | DPT_Switch 1.001 | 1 bit |
| Funciona com una sortida i s'encén/apaga en cas que es llegeixi la targeta transponedora correctament i es reconegui l'entrada. Pot funcionar per encendre la llum d'entrada També es pot configurar per què la sortida sigui controlada per un canal binari independent. | | | | |
| 2 | Encesa/apagat | Enable insert card | DPT_Enable 1.003 | 1 bit |
| Quan rep aquest objecte en encés el dispositiu simula el reconeixement de la lectura de la targeta de client. | | | | |
| 3 | Data | Date | DPT_Date 11.001 | 3 bytes |
| El valor d'aquest objecte s'utilitza per sincronitzar el suport de targetes amb el programari de visualització i per verificar la qualificació d'accés de la targeta vàlida. La data té el format DD,MM,AA. | | | | |
| 4 | Hora | Time | DPT_Time 10.001 | 3 byte |
| S'utilitza el valor d'aquest objecte per verificar la qualificació d'accés d'una targeta vàlida i per controlar l'interval de temps vàlid | | | | |
| 5 | ID planta | Build number | DPT_Value_2_Ucount 7.001 | 2 bytes |
| Aquest objecte s'utilitza per identificar la instal·lació o l'edifici on s'hi han instal·lat els lectors i els suports de targetes. Aquest codi evita qualsevol possible risc de fer servir la mateixa targeta per entrar en dos edificis diferents. El programari de gestió de l'edifici l'envia durant la posada en servei. | | | | |
| 6 | Contrasenya | Guest data | NO_DPT | 10 bytes |
| El programari de gestió del control d'accés envia l'objecte "Guest data" als lectors i suports de targetes per habilitar l'entrada i la identificació de la targeta una cop s'hagi llegit la targeta transponedora. Aquest objecte conté el número de contrasenya del usuari, la data d'expiració de la targeta/contrasenya, els intervals de temps de entrada habilitats, dies d'entrada setmanals vàlids i data d'expiració. Després de la lectura i acceptació el lector i suport de targetes controla la contrasenya i qualsevol altra informació associada per permetre o denegar l'entrada a la habitació. Aquest objecte es sol enviar durant la configuració dels lectors i suports de targetes mitjançant el programari de control de l'accés ("eAccess" o "eHotel"). | | | | |
| 7 | Dades de accés | Access code | DPT_Acces_Data 15.000 | 4 bytes |
| Aquest objecte es fa servir per enviar al bus el resultat d'una lectura de targeta transponedora. Dins aquest , s'envien la contrasenya i alguna informació sobre les lectures al programari de control de l'accés centralitzat per gestionar-lo o emmagatzemar-ho. | | | | |
| 8..11 | Habilitar escena | Scene 1,2,3,4 | DPT_Enable 1.003 | 1 bit |
| El suport de targeta identifica cada contrasenya dins de quatre categories d'usuari i després del reconeixement de la lectura, transmet la seva escena associada (Escena 1, 2, 3 o 4). Per exemple, en el cas de la gestió d'una habitació d'hotel, els quatre intervals de contrasenyes es poden associar a clients, personal de servei, personal de manteniment i serveis d'emergència. | | | | |
| 12 | Font d'alimentació encesa/apagada | Energy enabled | DPT_Enable 1.003 | 1 bit |
| Aquest objecte s'envia després d'una lectura correcta de la targeta per habilitar totes les càrregues i serveis de l'habitació. | | | | |
| 13 | Llum encesa/apagada | Room light enabled | DPT_Enable 1.003 | 1 bit |
| Aquest objecte s'envia després d'una lectura correcta de la targeta per habilitar les llums o no de l'habitació | | | | |
| 14..15 | Encendre/apagar/commutar | Input 1 and 2 | DPT_Switch 1.001 | 1 bit |
| Funciona como una entrada estàndard, és possible seleccionar quin flanc de senyal detectat als canals d'entrada generen telegrams d'encesa o apagat mitjançant els paràmetres de les entrades corresponents. | | | | |
| 16 | Alarma error d'alimentació | Alarm | DPT_Alarm 1.005 | 1 bit |
| Aquest objecte s'envia com encès en cas de fallada d'alimentació del dispositiu. Aquesta alarma permet visualitzar i accedir al programari de control per resincronitzar el temps final de les dades de tots els lectors (i suports) de targetes després d'un error d'alimentació. | | | | |

Taula 53. Suport de targeta MTN6903-61

El suport de targeta segueix un funcionament molt semblant al lector, al ser de la mateixa marca i ser models totalment compatibles, molts paràmetres seran comuns. Bàsicament la senyal que aprofitem en el ETS5 es la que dona el canal 12 d'alimentació habilitada per fer saber al climatitzador que pot funcionar i que els actuadors reguladors deixin d'estar bloquejats.

| Número * | Nombre | Función del Objeto | Descripción | Dirección de Grupo | Longitu C | R | W | T | U |
|----------|-------------------------------|--------------------------|---|--------------------|-----------|---|---|---|---|
| #20 | Puerta/Luz de Cortesia | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | R | W | T |
| #22 | Permitir inserción de tarjeta | 1.003 DPT_Enable | | | 1 bit | C | R | W | T |
| #23 | Fecha | 11.001 DPT_Date | | | 3 bytes | C | - | W | - |
| #24 | Hora | 10.001 DPT_Time | | | 3 bytes | C | - | W | - |
| #25 | Número de instalación | 7.001 DPT_Valua_2_UCount | | | 2 bytes | C | - | W | - |
| #26 | Datos del cliente/usuario | NO_DPT | | | 10 bytes | C | - | W | - |
| #27 | Código de acceso | 15.000 DPT_Access_Data | | | 4 bytes | C | - | - | T |
| #28 | Escena 1 | 1.003 DPT_Enable | | | 1 bit | C | R | - | T |
| #29 | Escena 2 | 1.003 DPT_Enable | | | 1 bit | C | R | - | T |
| #210 | Escena 3 | 1.003 DPT_Enable | | | 1 bit | C | R | - | T |
| #211 | Escena 4 | 1.003 DPT_Enable | | | 1 bit | C | R | - | T |
| #212 | Energía habilitada | 1.003 DPT_Enable | Alimentación habilitada hab. individual 1 | 2/1/20 | 1 bit | C | R | - | T |
| #213 | Luz de estancia habilitada | 1.003 DPT_Enable | | | 1 bit | C | R | - | T |
| #214 | Entrada 1 | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | R | - | T |
| #215 | Entrada 2 | 1.001 DPT_Switch | | | 1 bit | C | R | - | T |

Figura 46. Relació adreça de grups i canals suport de targeta per hab. individual 1

En el climatitzador no entrarem a tocar les senyals de temperatura però si es podran modificar remotament des de recepció si es veu necessari, simplement desactivarem el climatitzador en absència del client, aquest després podrà fer modificacions de temperatura a través del terminal instal·lat a l'habitació. Aprofitarem també les entrades binàries que ens proporciona el mateix climatitzador per fer entrar les senyals dels polsadors.

| Número * | Nombre | Función del Objeto | Descripción | Dirección de Grupo | Longitu C | R | W | T | U | Tipo de Da |
|----------|--|------------------------------|--|--------------------|-----------|---|---|---|---|--------------|
| #20 | Control_On/Off [DPT_1.001 - 1bit] | 0-OH1-On | Alimentació habilitada hab. individual 1 | 2/1/20 | 1 bit | C | - | W | T | switch |
| #21 | Control_Modo [DPT_20.105 - 1byte] | 0-Aut1-Cal3-Fri(9-Ven)14-Sec | | | 1 byte | C | - | W | T | - |
| #211 | Control_Vel. Vent. / 4 Vels. [DPT_5.0 - Umbral: 38, 63 y 88% | | | | 1 byte | C | - | W | T | percentag... |
| #22 | Control_Temp Consigna [DPT_9.001... °C | | | | 2 bytes | C | - | W | T | temperatu... |
| #250 | Status_On/Off [DPT_1.001 - 1bit] | 0-OH1-On | | | 1 bit | C | R | - | T | switch |
| #251 | Status_Modo [DPT_20.105 - 1byte] | 0-Aut1-Cal3-Fri(9-Ven)14-Sec | | | 1 byte | C | - | W | T | - |
| #259 | Status_Vel. Vent. / 4 Vels. [DPT_5.001.25, 50, 75 y 100% | | | | 1 byte | C | - | W | T | percentag... |
| #270 | Status_Temp Consigna en AA [DPT... °C | | | | 2 bytes | C | - | W | T | temperatu... |
| #271 | Status_Temp Ref Ambiente en AA[D... °C | | | | 2 bytes | C | R | - | T | temperatu... |
| #272 | Status_Error/Alarma [DPT_1.005 - 1bit]0-No alarma1-Alarma | | | | 1 bit | C | R | - | T | - |
| #274 | Status_Código Texto de Error[DPT_1... Error LG 2 caracts; Vacío-No | | | | 14 bytes | C | R | - | T | Character... |
| #284 | Status_in1 - Accionamiento [DPT_1.0 - 0-OH1-On | | Control ON/OFF Ilum 1 hab individual 1 | 1/1/20, 1/4/20 | 1 bit | C | R | - | T | switch |
| #286 | Status_in2 - Accionamiento [DPT_1.0 - 0-OH1-On | | Control ON/OFF Ilum 1 hab individual 1 | 1/1/20, 1/4/20 | 1 bit | C | R | - | T | switch |
| #288 | Status_in3 - Accionamiento [DPT_1.0 - 0-OH1-On | | Control ON/OFF Ilum 2 hab individual 1 | 1/1/21, 1/4/21 | 1 bit | C | R | - | T | switch |

Figura 47. Relació adreça de grups i canals climatitzador per hab. individual 1

Figura 48. Configuració entrades binàries del controlador de climatització

El sensor lumínic entrarà en funcionament al detectar que volem encendre un llum, aquest proporcionarà una senyal en valor tan per cent del nivell de regulació lumínic. Configurarem el sensor perquè mantinguem un nivell d'il·luminació de 250 lux.

| Número | Nombre | Función del Objeto | Descripción | Dirección de Grupo | Longitu | C | R | W | T | U | Tipo de Da | Priorida |
|--------|----------------------------------|---------------------------|---|--------------------|---------|---|---|---|---|---|------------|----------|
| #20 | Presence | On / Off | | | 1 bit | C | - | W | T | - | | Bajo |
| #21 | Automatic mode | On / Off | Control ON/OFF lum 1 hab.individual 1 | 1/1/20 | 1 bit | C | R | W | - | - | | Bajo |
| #22 | Automatic OFF via | Switching | | | 4 bit | C | - | W | - | - | | Bajo |
| #23 | Automatic OFF via | Dimming | | | 4 bit | C | - | W | - | - | | Bajo |
| #24 | Automatic OFF via | Dimming value calibration | | | 1 byte | C | - | W | - | - | | Bajo |
| #28 | Setpoint | | | | 1 bit | C | - | W | - | - | | Bajo |
| #29 | Brightness, measured value | Value in lux | | | 2 bytes | C | R | W | T | - | | Bajo |
| #10 | Master, dimming value | 8-bit value | Valor regulació lum 1 hab. individual 1 | 1/3/20 | 1 byte | C | R | - | T | - | | Bajo |
| #16 | Status of actuator dimming value | Dimming value | Estat valor regulació lum 1 hab. individual 1 | 1/5/20 | 1 byte | C | - | W | T | U | | Bajo |

Figura 49. Relació adreça de grups i canals sensor lumínic per hab. individual 1

1.1.8 Brightness controller flush-mounted > Constant light regulation

General

Setpoint as Parameters Communication object

Constant light regulation

Setpoint in lux (250 - 1600)

Maximum deviation from the setpoint

Max. increment for dimming

Output dimming value after

Start and end constant light regulation with Dimming value telegram Switching telegram

Figura 50. Configuració paràmetres sensor il·luminació

L'actuador de regulació enviarà la senyal als llums variant el nivell d'il·luminació, aquest valor arriba del sensor lumínic, funcionarà també a partir dels polsadors i també proporcionarà valors d'estat.

| Número | Nombre | Función del Objeto | Descripción | Dirección de Grupo | Longitu | C | R | W | T | U | Tipo de Da | Priorida |
|--------|----------|-------------------------------|---|--------------------|---------|---|---|---|---|---|------------|----------|
| #20 | Salida 1 | ON/OFF | Control ON/OFF lum 1 hab.individual 1 | 1/1/20 | 1 bit | C | R | W | - | - | switch | Bajo |
| #21 | Salida 1 | Regulación | Regulación | | 4 bit | C | R | W | - | - | dimming c. | Bajo |
| #22 | Salida 1 | Valor de encendido | Valor regulació lum 1 hab. individual 1 | 1/3/20 | 1 byte | C | R | W | - | - | percentag. | Bajo |
| #24 | Salida 1 | Error memorización | | | 1 bit | C | R | - | T | - | alarm | Bajo |
| #27 | Salida 1 | Indicación estado ON/OFF | Estat ON/OFF lum 1 hab.individual 1 | 1/4/20 | 1 bit | C | R | - | T | - | switch | Bajo |
| #28 | Salida 1 | Indicación estado iluminación | Estat valor regulació lum 1 hab. individual 1 | 1/5/20 | 1 byte | C | R | - | T | - | percentag. | Bajo |
| #16 | Salida 1 | Bloqueo 1 | Alimentació habilitada hab. individual 1 | 2/1/20 | 1 bit | C | R | W | - | - | enable | Bajo |
| #31 | Salida 2 | ON/OFF | Control ON/OFF lum 2 hab.individual 1 | 1/1/21 | 1 bit | C | R | W | - | - | switch | Bajo |
| #32 | Salida 2 | Regulación | Regulación | | 4 bit | C | R | W | - | - | dimming c. | Bajo |
| #33 | Salida 2 | Valor de encendido | Valor regulació lum 2 hab. individual 1 | 1/3/20 | 1 byte | C | R | W | - | - | percentag. | Bajo |
| #35 | Salida 2 | Error memorización | | | 1 bit | C | R | - | T | - | alarm | Bajo |
| #38 | Salida 2 | Indicación estado ON/OFF | Estat ON/OFF lum 2 hab.individual 1 | 1/4/21 | 1 bit | C | R | - | T | - | switch | Bajo |
| #39 | Salida 2 | Indicación estado iluminación | | | 1 byte | C | R | - | T | - | percentag. | Bajo |
| #47 | Salida 2 | Bloqueo 1 | Alimentació habilitada hab. individual 1 | 2/1/20 | 1 bit | C | R | W | - | - | enable | Bajo |

Figura 51. Relació adreça de grups i canals actuador per hab. individual 1

El bloqueig de la il·luminació i de la unitat interior de climatització en absència del client a l'habitació es realitzarà amb la senyal d'habilitació alimentació que ens proporciona el suport de targeta. Aquest senyal bloquejarà en l'actuador les sortides amb la configuració de 1 tot OFF i en 0 estarà inactiu el bloqueig.

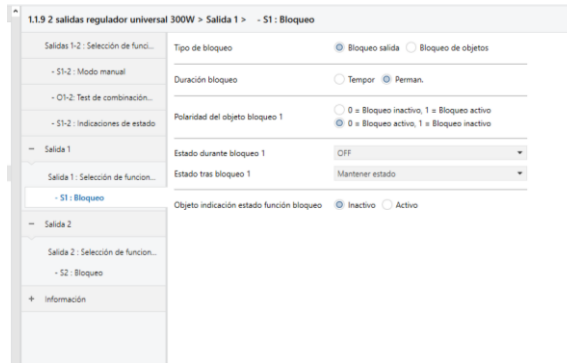


Figura 52. Configuració bloqueig regulador actuator

Totes les habitacions seguiran aquesta programació però les suite disposaran d'una línia més de llum, apart de dos pulsadors més. Utilitzarem en aquestes habitacions un actuator de quatre sortides i per les entrades aprofitarem les binaries del suport de targetes, el valor de dos línies es regularan segons les lectures del sensor lumínic.

| Número | Nombre | Función del Objeto | Descripción | Dirección de Grupo | Longitud | C | R | W | T | U | Tipo de Da | Prioridad |
|--------|----------|-------------------------------|---|--------------------|----------|---|---|---|---|---|------------|-----------|
| #20 | Salida 1 | ON/OFF | Control ON/OFF lum 1 hab suite 1 | 1/1/150 | 1 bit | C | R | W | - | - | switch | Bajo |
| #21 | Salida 1 | Regulación | | | 4 bit | C | R | W | - | - | dimming c. | Bajo |
| #22 | Salida 1 | Valor de encendido | Valor regulació lum 1 hab suite 1 | 1/3/150 | 1 byte | C | R | W | - | - | percentag. | Bajo |
| #24 | Salida 1 | Error memorización | | | 1 bit | C | R | - | T | - | alarm | Bajo |
| #27 | Salida 1 | Indicación estado ON/OFF | Estad ON/OFF lum 1 hab suite 1 | 1/4/150 | 1 bit | C | R | - | T | - | switch | Bajo |
| #28 | Salida 1 | Indicación estado iluminación | Estad valor regulació lum 1 hab suite 1 | 1/5/150 | 1 byte | C | R | - | T | - | percentag. | Bajo |
| #28 | Salida 1 | Bloqueo 1 | Alimentació habilitada hab. suite 1 | 2/1/150 | 1 bit | C | R | W | - | - | enable | Bajo |
| #31 | Salida 2 | ON/OFF | Control ON/OFF lum 2 hab suite 1 | 1/1/151 | 1 bit | C | R | W | - | - | switch | Bajo |
| #32 | Salida 2 | Regulación | | | 4 bit | C | R | W | - | - | dimming c. | Bajo |
| #33 | Salida 2 | Valor de encendido | Valor regulació lum 2 hab suite 1 | 1/3/151 | 1 byte | C | R | W | - | - | percentag. | Bajo |
| #35 | Salida 2 | Error memorización | | | 1 bit | C | R | - | T | - | alarm | Bajo |
| #38 | Salida 2 | Indicación estado ON/OFF | Estad ON/OFF lum 2 hab suite 1 | 1/4/151 | 1 bit | C | R | - | T | - | switch | Bajo |
| #39 | Salida 2 | Indicación estado iluminación | Estad valor regulació lum 2 hab suite 1 | 1/5/151 | 1 byte | C | R | - | T | - | percentag. | Bajo |
| #47 | Salida 2 | Bloqueo 1 | Alimentació habilitada hab. suite 1 | 2/1/150 | 1 bit | C | R | W | - | - | enable | Bajo |
| #62 | Salida 3 | ON/OFF | Control ON/OFF lum 3 hab suite 1 | 1/1/152 | 1 bit | C | R | W | - | - | switch | Bajo |
| #63 | Salida 3 | Regulación | | | 4 bit | C | R | W | - | - | dimming c. | Bajo |
| #64 | Salida 3 | Valor de encendido | | | 1 byte | C | R | W | - | - | percentag. | Bajo |
| #66 | Salida 3 | Error memorización | | | 1 bit | C | R | - | T | - | alarm | Bajo |
| #69 | Salida 3 | Indicación estado ON/OFF | Estad ON/OFF lum 3 hab suite 1 | 1/4/152 | 1 bit | C | R | - | T | - | switch | Bajo |
| #70 | Salida 3 | Indicación estado iluminación | | | 1 byte | C | R | - | T | - | percentag. | Bajo |
| #78 | Salida 3 | Bloqueo 1 | Alimentació habilitada hab. suite 1 | 2/1/150 | 1 bit | C | R | W | - | - | enable | Bajo |
| #93 | Salida 4 | ON/OFF | | | 1 bit | C | R | W | - | - | switch | Bajo |
| #94 | Salida 4 | Regulación | | | 4 bit | C | R | W | - | - | dimming c. | Bajo |
| #95 | Salida 4 | Valor de encendido | | | 1 byte | C | R | W | - | - | percentag. | Bajo |
| #97 | Salida 4 | Error memorización | | | 1 bit | C | R | - | T | - | alarm | Bajo |
| #100 | Salida 4 | Indicación estado ON/OFF | | | 1 bit | C | R | - | T | - | switch | Bajo |
| #101 | Salida 4 | Indicación estado iluminación | | | 1 byte | C | R | - | T | - | percentag. | Bajo |

Figura 53. Relació adreça de grups i canals actuator per hab. suite 1

Les zones comunes que engloben els lavabos i els passadissos simplement disposaran de sensors de presència que enviaran una senyal d'encesa a les línies de llum que trobem en aquell espai.

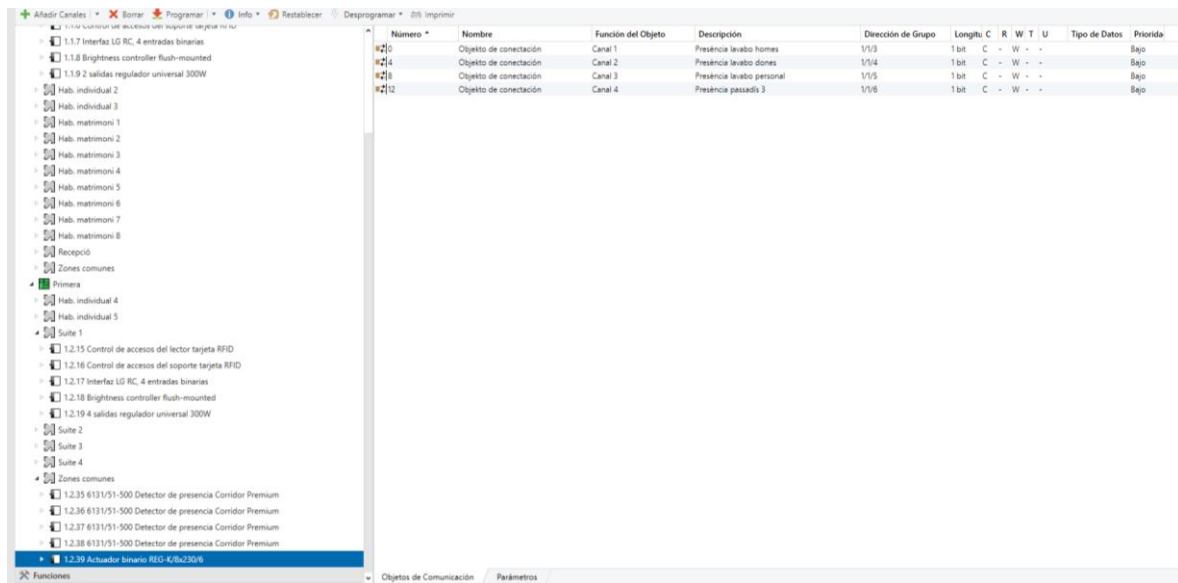


Figura 54. Relació adreça de grups i canals actuator binari per zones comunes

| Espai | Element | Adreça física | Sortida | Línia associada |
|-------------------|--------------------------------------|---------------|---------|-----------------|
| Hab. Individual 1 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.9 | 1 | LI2.1 |
| | | | 2 | LI2.2 |
| Hab. Individual 2 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.14 | 1 | LI5.1 |
| | | | 2 | LI5.2 |
| Hab. Individual 3 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.19 | 1 | LI8.1 |
| | | | 2 | LI8.2 |
| Hab. Individual 4 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.2.9 | 1 | LI11.1 |
| | | | 2 | LI11.2 |
| Hab. Individual 5 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.2.14 | 1 | LI14.1 |
| | | | 2 | LI.12 |
| Hab. Matrimoni 1 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.24 | 1 | LM2.1 |
| | | | 2 | LM2.2 |
| Hab. Matrimoni 2 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.29 | 1 | LM5.1 |
| | | | 2 | LM5.2 |
| Hab. Matrimoni 3 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.34 | 1 | LM8.1 |
| | | | 2 | LM8.2 |
| Hab. Matrimoni 4 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.39 | 1 | LM11.1 |
| | | | 2 | LM11.2 |
| Hab. Matrimoni 5 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.44 | 1 | LM14.1 |
| | | | 2 | LM14.2 |
| Hab. Matrimoni 6 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.49 | 1 | LM17.1 |
| | | | 2 | LM17.2 |
| Hab. Matrimoni 7 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.54 | 1 | LM20.1 |
| | | | 2 | LM20.2 |
| Hab. Matrimoni 8 | Actuador 2 sortides Berker S75312114 | 1.1.59 | 1 | LM23.1 |
| | | | 2 | LM23.2 |

Taula 54. Elements de sortida i línies elèctriques associades 1/2

| Espai | Element | Adreça física | Sortida | Línia associada |
|-----------------------------------|---|---------------|---------|-----------------|
| Hab. Suite 1 | Actuador 4 sortides Berker S75314024 | 1.2.19 | 1 | LS2.1 |
| | | | 2 | LS2.2 |
| | | | 3 | LS2.3 |
| Hab. Suite 2 | Actuador 4 sortides Berker S75314024 | 1.2.24 | 1 | LS5.1 |
| | | | 2 | LS5.2 |
| | | | 3 | LS5.3 |
| Hab. Suite 3 | Actuador 4 sortides Berker S75314024 | 1.2.29 | 1 | LS8.1 |
| | | | 2 | LS8.2 |
| | | | 3 | LS8.3 |
| Hab. Suite 4 | Actuador 4 sortides Berker S75314024 | 1.2.34 | 1 | LS11.1 |
| | | | 2 | LS11.2 |
| | | | 3 | LS11.3 |
| Zones comunes (planta baixa) | Actuador binari REG-K/8x230/6 | 1.1.4 | 1 | L8.2 |
| | | | 2 | L8.3 |
| Zones comunes (primera planta) | Actuador binari REG-K/8x230/6 | 1.2.39 | 1 | L19.2 |
| | | | 2 | L19.3 |
| | | | 3 | L19.4 |
| | | | 4 | L19.5 |

Taula 55. Elements de sortida i línies elèctriques associades 2/2

9. RESUM DEL PRESSUPOST

El cost total del present projecte, que tracta de la instal·lació elèctrica inclòs un petit sistema fotovoltaic, d'aigua sanitària a través de biomassa i solar tèrmica, sanejament, climatització amb sistema VRF i una instal·lació domòtica amb protocol KNX ascendeix a dos-cents vint-i-cinc mil set-cents cinquanta-sis amb vuitanta-tres cèntims, sense IVA.

10. CONCLUSIONS

S'ha aconseguit dissenyar amb èxit les instal·lacions de tot l'hotel a través de paràmetres de sostenibilitat, és a dir, s'han satisfet les necessites del present i no hem compromès la capacitat de les futures generacions, assegurant l'equilibri entre el medi ambient i el benestar social.

La demanda energètica d'aigua calenta sanitària serà totalment autosuficient i no implicarà cap perjudici per l'entorn, amb una previsió de generació de 9.168,75k kWh amb biomassa i 14.024,67kWh amb solar tèrmica. Amb la implementació d'aquest dos sistemes de generació serà totalment autosuficient i sostenible.

En quant a la demanda elèctrica no tota s'ha pogut satisfer a través de plaques solars per crear un sistema autosuficient, una part pel gran cost que suposaria afegir bateries a la instal·lació però un altre també per la gran variabilitat que presenta la producció d'energia amb aquest sistema, un fet que crearia incertesa en el funcionament del negoci. En aquest cas es podria estudiar afegir més plaques en sol rural si es veu necessari. El sistema de plaques fotovoltaïques s'ha dissenyat aprofitant al màxim les zones lliures del teulat orientades al sud i aprofitant l'angle d'inclinació del teulat, amb una potència de 7.220Wp instal·lats per una previsió de 69kW de potència contractada.

Es projecte un sistema intel·ligent de control d'habitacions amb un sistema KNX que ens permetrà controlar l'entrada i sortida de clients d'una forma més eficient que les estàndards, a més aquest fet augmenta la sostenibilitat perquè casi totes les llums aniran regulades segons el nivell d'il·luminació natural, reduint el consum elèctric.

Bernat Cusí Costa
Graduat en Enginyeria Elèctrica

Girona, 5 de desembre de 2021

11. RELACIÓ DE DOCUMENTS

La documentació que complementa el projecte consta de cinc documents que són la memòria, els plànols, el plec de condicions, l'estat d'amidaments i el pressupost.

12. BIBLIOGRAFIA

AUTOSOLAR. Paneles solares (<https://autosolar.es/paneles-solares>, 21 de noviembre de 2021)

BAXI. Paneles solares térmicos. (<https://www.baxi.es/productos/energia-solar/paneles>, 25 de noviembre de 2021)

CTE. Código técnico de la edificación.
(<http://www.codigotecnico.org/web/recursos/documentos/>, 23 de noviembre de 2021)

GERARDOROBLES. Calculo vaso de expansión. (<https://gerardorobles.es/calcular-vaso-expansion/>, 21 de noviembre de 2021)

GRINACA. Válvulas, griferías y productos.
(<http://www.grinaca.com.ve/productos.php?idfamilia=31&cat=3&tabla=conexyniplesgalva&categoria=3>, 11 de noviembre de 2021)

GRUNDFOS. Sistemas de bombeo. (http://es.grundfos.com/bombas_grundfos.html, 5 de noviembre de 2021)

IDAE. Guía técnica agua caliente sanitaria central.
(https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_08_Guia_tecnica_agua_caliente_sanitaria_central_906c75b2.pdf, 8 de noviembre de 2021)

KNX. Que es ETS profesional? (<https://www.knx.org/knx-es/para-profesionales/software/ets-professional/>, 23 de noviembre de 2021)

MINETUR. Guía técnica. Agua caliente sanitaria central.
(<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/eficienciaenergetica/rite/reconocidos/reconocidos/acs.pdf>, 28 de noviembre de 2021)

PARADIGMA. Energías renovables, calderas de leña y pellet bio power.
(http://es.grundfos.com/bombas_grundfos.html, 21 de noviembre de 2021)

RESOL. Productos Resol.

(<http://www.resol.de/index/produktdetail/kategorie/7/id/8/sprache/es>, 30 de novembre de 2021)

RITE. El nuevo reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

(<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reglamento/RDecreto-1027-2007-Consolidado-9092013.pdf>, 21 de novembre de 2021)

SCHNEIDER. Material elèctric. (<https://www.schneider-electric.es/es/about-us/company-profile.jsp>, 2 de desembre del 2021)

SOLARIS. Tecnologia natural, productos. (<http://www.solaris.es/accesorios-solares.aspx>, 21 de novembre de 2021)

TIENDARECO. Calderas de pellet, (<https://tiendareco.com/calderas-de-pellet/>, 21 de novembre de 2021)

13. GLOSSARI

ACS: aigua calenta sanitària.

BOE: butlletí oficial de l'estat.

CPM: Conjunt protecció i mesura

CTE: Codi tècnic de l'edificació.

Em: Luminància mitjana mantinguda .

Fs: Factor simultaneïtat.

IVA: impost sobre el valor afegit.

LED: Díode emissor de llum.

Lm: Luminància mitja.

PCI: poder calorífic inferior.

PVC: Policlorur de vinil .

RBT: Reglament Baixa Tensió.

RD: real decret.

RITE: reglament d'instal·lacions tèrmiques en edificis.

UGR: Índex d'enlluernament unificat per l'observador .

UNE: acrònim de Una Norma Espanyola, conjunt de normes creades en els comitès tècnics de normalització.

VEEI: Valor d'eficiència energètica de la instal·lació.

A. CÀLCULS

A continuació s'adjunten tots els càlculs realitzats pel correcte dimensionament de totes les instal·lacions d'aquest projecte.

Tots ells portaran descrits la seva fórmula i normativa en que s'han basat, es deixaran descrites les fórmules però no es veurà l'aplicació pas a pas.

A.1 Càlcul secció i caigudes de tensió

A continuació veurem els càlculs realitzats pel correcte dimensionament de les seccions dels cables. Comprovarem calculant la caiguda de tensió que compleixen la normativa, és a dir, en circuits d'enllumenat la caiguda de tensió serà de com a molt el 3 % i en circuits de força del 5%.

Per a receptors monofàsics la intensitat es calcula a partir de l'equació 3, i les trifàsiques a partir de l'equació 4.

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\alpha} \quad (\text{Eq. 3})$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} V \cdot \cos\alpha} \quad (\text{Eq. 4})$$

On:

I : Intensitat que circula pels conductors actius, en ampers (A)

P: Potència de càlcul amb els factors corresponents necessaris, en watts (W).

V: Tensió de línia per trifàsic o monofàsic, en volts (V).

α : Factor de potència, adimensional

Pel càlcul de la secció a cada tram s'utilitza l'equació 5 per receptors monofàsics, i l'equació 6 per receptors trifàsics.

$$S = \frac{2 \cdot I \cdot \text{long} \cdot \cos\alpha}{\Delta V \cdot \gamma_e} \quad (\text{Eq. 5})$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot \text{long} \cdot \cos\alpha}{\Delta V \cdot \gamma_e} \quad (\text{Eq. 6})$$

On:

ΔV : caiguda de tensió permessa, en volts (V)

I: intensitat de la línia, en ampers (A).

long: longitud de la línia, en metres (m).

γ_e : conductivitat del conductor (S·m/mm²).

α : factor de potència, adimensional.

Cal tenir present que la normativa estableix una caiguda de tensió màxima permessa d'un 3% per línies interiors d'enllumenat i un 5% pels circuits interiors de força.

A continuació s'adjunten les taules de càlcul de la secció per cada tram, tots d'ells inclouen les caigudes de tensió que els pertoqui. En trams compostos on podem tenir diferents seccions s'estableix un 1% de caiguda pel tram fins al subquadre i el restant pel tram final fins la càrrega, sempre complint que la suma de totes les caigudes des de l'escomesa fins al final compleixi els màxims descrits anteriorment.

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| L1 | 230 | 83,15 | 18,57 | 1 | | 14,38 |
| L2 | 230 | 22,66 | 3,81 | 1 | | 10,84 |
| L3 | 230 | 18,77 | 8,87 | 1 | | 30,45 |
| L4 | 230 | 50,38 | 9,40 | 1 | | 12,02 |
| L5 | 230 | 2,40 | 0,19 | 5 | 5 | 25,67 |
| L6 | 400 | 32,15 | 7,61 | 5 | 5 | 15,25 |
| L7 | 230 | 45,00 | 0,68 | 5 | 5 | 24,31 |
| L8 | 230 | 5,57 | 0,74 | 3 | 3 | 25,61 |
| L9 | 230 | 5,57 | 0,74 | 3 | 3 | 25,61 |
| L10 | 230 | 5,57 | 0,09 | 3 | 3 | 3,21 |

Taula 56. Càlcul de secció línies principals

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LS1 | 230 | 6,00 | 0,42 | 3 | 5 | 13,68 |
| LS2 | 230 | 1,30 | 0,25 | 1 | 3 | 12,23 |
| LS3 | 230 | 2,00 | 0,02 | 3 | 5 | 1,50 |

Taula 57. Càlcul de secció subquadre suite 1

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LS4 | 230 | 6,00 | 0,42 | 3 | 5 | 13,68 |
| LS5 | 230 | 1,30 | 0,25 | 1 | 3 | 12,23 |
| LS6 | 230 | 2,00 | 0,02 | 3 | 5 | 1,50 |

Taula 58. Càlcul de secció subquadre suite 2

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LS7 | 230 | 6,00 | 0,42 | 3 | 5 | 13,68 |
| LS8 | 230 | 1,30 | 0,25 | 1 | 3 | 12,23 |
| LS9 | 230 | 2,00 | 0,02 | 3 | 5 | 1,50 |

Taula 59. Càlcul de secció subquadre suite 3

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LS10 | 230 | 6,00 | 0,42 | 3 | 5 | 13,68 |
| LS11 | 230 | 1,30 | 0,25 | 1 | 3 | 12,23 |
| LS12 | 230 | 2,00 | 0,02 | 3 | 5 | 1,50 |

Taula 60. Càlcul de secció subquadre suite 4

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LM1 | 230 | 3,00 | 0,11 | 4 | 5 | 9,31 |
| LM2 | 230 | 0,82 | 0,03 | 2 | 3 | 4,51 |
| LM3 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 61. Càlcul de secció subquadre habitació de matrimoni 1

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LM4 | 230 | 3,00 | 0,11 | 4 | 5 | 9,31 |
| LM5 | 230 | 0,82 | 0,03 | 2 | 3 | 4,51 |
| LM6 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 62. Càlcul de secció subquadre habitació de matrimoni 2

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LM7 | 230 | 3,00 | 0,11 | 4 | 5 | 9,31 |
| LM8 | 230 | 0,82 | 0,03 | 2 | 3 | 4,51 |
| LM9 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 63. Càlcul de secció subquadre habitació de matrimoni 3

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LM10 | 230 | 3,00 | 0,11 | 4 | 5 | 9,31 |
| LM11 | 230 | 0,82 | 0,03 | 2 | 3 | 4,51 |
| LM12 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 64. Càlcul de secció subquadre habitació de matrimoni 4

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LM13 | 230 | 3,00 | 0,11 | 4 | 5 | 9,31 |
| LM14 | 230 | 0,82 | 0,03 | 2 | 3 | 4,51 |
| LM15 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 65. Càlcul de secció subquadre habitació de matrimoni 5

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LM16 | 230 | 3,00 | 0,11 | 4 | 5 | 9,31 |
| LM17 | 230 | 0,82 | 0,03 | 2 | 3 | 4,51 |
| LM18 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 66. Càlcul de secció subquadre habitació de matrimoni 6

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LM19 | 230 | 3,00 | 0,11 | 4 | 5 | 9,31 |
| LM20 | 230 | 0,82 | 0,03 | 2 | 3 | 4,51 |
| LM21 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 67. Càlcul de secció subquadre habitació de matrimoni 7

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LM22 | 230 | 3,00 | 0,11 | 4 | 5 | 9,31 |
| LM23 | 230 | 0,82 | 0,03 | 2 | 3 | 4,51 |
| LM24 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 68. Càlcul de secció subquadre habitació de matrimoni 8

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LI1 | 230 | 2,25 | 0,07 | 4 | 5 | 8,35 |
| LI2 | 230 | 0,70 | 0,02 | 2 | 3 | 4,15 |
| LI3 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 69. Càlcul de secció subquadre habitació individual 1

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LI4 | 230 | 2,25 | 0,07 | 4 | 5 | 8,35 |
| LI5 | 230 | 0,70 | 0,02 | 2 | 3 | 4,15 |
| LI6 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 70. Càlcul de secció subquadre habitació individual 2

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| LI7 | 230 | 2,25 | 0,07 | 4 | 5 | 8,35 |
| LI8 | 230 | 0,70 | 0,02 | 2 | 3 | 4,15 |
| LI9 | 230 | 2,00 | 0,01 | 4 | 5 | 1,50 |

Taula 71. Càlcul de secció subquadre habitació individual 3

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| L110 | 230 | 2,25 | 0,10 | 3 | 5 | 8,35 |
| L111 | 230 | 0,70 | 0,04 | 1 | 3 | 4,15 |
| L112 | 230 | 2,00 | 0,02 | 3 | 5 | 1,50 |

Taula 72. Càlcul de secció subquadre habitació individual 4

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| L113 | 230 | 2,25 | 0,10 | 3 | 5 | 8,35 |
| L114 | 230 | 0,70 | 0,04 | 1 | 3 | 4,15 |
| L115 | 230 | 2,00 | 0,02 | 3 | 5 | 1,50 |

Taula 73. Càlcul de secció subquadre habitació individual 5

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| L21 | 230 | 6,00 | 0,55 | 3 | 5 | 17,62 |
| L22 | 230 | 5,22 | 0,24 | 3 | 5 | 8,95 |
| L23 | 230 | 2,83 | 0,13 | 3 | 5 | 9,21 |
| L24 | 230 | 13,04 | 0,65 | 3 | 5 | 9,60 |
| L25 | 230 | 2,19 | 0,63 | 1 | 3 | 18,61 |

Taula 74. Càlcul de secció subquadre cuina i menjador

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| L16 | 230 | 41,11 | 11,52 | 1 | | 18,04 |
| L17 | 230 | 29,28 | 7,51 | 1 | | 16,51 |
| L18 | 230 | 4,00 | 0,38 | 3 | 5 | 18,12 |
| L19 | 230 | 2,77 | 0,52 | 1 | 3 | 12,01 |
| L20 | 230 | 6,00 | 1,35 | 3 | 5 | 10,83 |

Taula 75. Càlcul de secció quadre primera planta

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| L26 | 230 | 15,00 | 1,26 | 4 | 5 | 21,56 |
| L27 | 230 | 3,91 | 0,70 | 2 | 3 | 23,20 |
| L28 | 230 | 7,50 | 0,71 | 4 | 5 | 24,46 |

Taula 76. Càlcul de secció quadre àtic

| Tram | Tensió (V) | Intensitat (A) | Secció calculada (mm ²) | Caiguda de tensió parcial prevista (%) | Caiguda de tensió total prevista (%) | Longitud (m) |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| L11 | 230 | 5,25 | 0,11 | 4 | 5 | 5,41 |
| L12 | 230 | 2,03 | 0,13 | 2 | 3 | 8,34 |
| L13 | 230 | 23,91 | 0,58 | 4 | 5 | 6,21 |
| L14 | 230 | 15,22 | 0,31 | 4 | 5 | 5,25 |
| L15 | 230 | 8,70 | 0,07 | 4 | 5 | 2,12 |

Taula 77. Càlcul de secció subquadre sala de màquines, magatzem i bugaderia

Per comprovar el compliment de les caigudes tornarem a calcular amb les seccions finals escollides amb valors normalitzats, si es tracta de càrregues monofàsiques s'aplica l'equació 7 mentre que si són càrregues trifàsiques s'empra l'equació 8.

$$e(\%) = \frac{2 \cdot P \cdot L \cdot 100}{K \cdot s \cdot V^2} \quad (\text{Eq. 7})$$

$$e(\%) = \frac{P \cdot L \cdot 100}{K \cdot s \cdot V^2} \quad (\text{Eq. 8})$$

On:

e(%): Caiguda de tensió a la línia, expressat en tant per cent.

L: Longitud del receptor més llunya de la línia, en metres(m).

K: Conductivitat elèctrica, en m/Ωmm². Pel coure val 56 m/Ωmm² i per l'alumini 38 m/Ωmm².

s: Secció normalitzada, en mm².

En alguns casos el valor escollit de secció del cable s'estableix pel corrent màxim que pot transportar aquest cable i no pas per la caiguda de tensió, es segueix la taula adjunta següent. També s'estableix una secció de 2,5 mm² com a mínim per endolls i 1,5mm² per enllumenat.

| Secció (mm ²) | Corrent màxima admissible I (A) |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1,5 | 13 |
| 2,5 | 18 |
| 4 | 24 |
| 6 | 31 |
| 10 | 43 |
| 16 | 59 |
| 25 | 77 |
| 35 | 96 |
| 50 | 116 |
| 70 | 148 |
| 95 | 180 |

Taula 78. Taula intensitats màximes segons secció

A continuació podem observar en forma de taules les caigudes de tensió que podem trobar a cada tram, així com la seva secció normalitzada.

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| DI | 69.000 | 125,00 | 50 | 4,51 | 0,09 | 0,09 |
| L1 | 19.125 | 83,15 | 25 | 14,38 | 0,74 | 0,83 |
| L2 | 5.213 | 22,66 | 10 | 10,84 | 0,38 | 0,47 |
| L3 | 3.536 | 16,18 | 10 | 30,45 | 0,73 | 0,81 |
| L4 | 11.587 | 50,38 | 16 | 12,02 | 0,59 | 0,67 |
| L5 | 552 | 4,00 | 1,5 | 25,67 | 1,36 | 1,45 |
| L6 | 21.159 | 53,58 | 10 | 15,25 | 0,60 | 0,69 |
| L7 | 2.588 | 11,25 | 2,5 | 24,31 | 1,70 | 1,79 |
| L8 | 1.280 | 5,57 | 1,5 | 25,61 | 1,48 | 1,56 |
| L9 | 1.280 | 5,57 | 1,5 | 25,61 | 1,48 | 1,56 |
| L10 | 1.280 | 5,57 | 1,5 | 3,21 | 0,18 | 0,27 |

Taula 79. Caigudes de tensió quadre general

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| L16 | 9.455 | 41,11 | 10 | 18,04 | 1,15 | 1,98 |
| L17 | 6.734 | 29,28 | 6 | 16,51 | 1,25 | 2,17 |
| L18 | 920 | 4,00 | 1,5 | 18,12 | 0,75 | 1,67 |
| L19 | 636 | 2,77 | 1,5 | 12,01 | 0,34 | 1,26 |
| L20 | 1.380 | 120,00 | 2,5 | 10,83 | 8,07 | 8,99 |

Taula 80. Caigudes de tensió quadre primera planta

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| L26 | 3.450 | 15,00 | 2,5 | 21,56 | 2,01 | 2,48 |
| L27 | 900 | 3,91 | 1,5 | 23,20 | 0,94 | 1,50 |
| L28 | 863 | 7,50 | 1,5 | 24,46 | 1,90 | 2,45 |

Taula 81. Caigudes de tensió quadre àtic

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| L11 | 1.208 | 5,25 | 2,5 | 5,41 | 0,18 | 0,99 |
| L12 | 468 | 2,03 | 1,5 | 8,34 | 0,18 | 1,08 |
| L13 | 550 | 23,91 | 6 | 6,21 | 0,38 | 1,29 |
| L14 | 310 | 2,70 | 2,5 | 5,25 | 0,50 | 1,51 |
| L15 | 1.000 | 8,70 | 2,5 | 2,12 | 0,11 | 1,13 |

Taula 82. Caigudes de tensió subquadre sala de màquines, magatzem i bugaderia

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| L21 | 1.380 | 6,00 | 2,5 | 17,62 | 0,66 | 2,82 |
| L22 | 1.200 | 5,22 | 4 | 8,95 | 0,18 | 2,44 |
| L23 | 650 | 2,83 | 4 | 9,21 | 0,10 | 2,36 |
| L24 | 3.000 | 13,04 | 6 | 9,60 | 0,32 | 2,58 |
| L25 | 504 | 2,19 | 1,5 | 18,61 | 0,42 | 2,68 |

Taula 83. Caigudes de tensió subquadre de cuina

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LI1 | 518 | 2,25 | 2,5 | 8,35 | 0,12 | 2,10 |
| LI2 | 160 | 0,70 | 1,5 | 4,15 | 0,03 | 2,01 |
| LI3 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 2,01 |

Taula 84. Caigudes de tensió subquadre habitació individual 1

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LI4 | 518 | 2,25 | 2,5 | 8,35 | 0,12 | 2,10 |
| LI5 | 160 | 0,70 | 1,5 | 4,15 | 0,03 | 2,01 |
| LI6 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 2,01 |

Taula 85. Caigudes de tensió subquadre habitació individual 2

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LI7 | 518 | 2,25 | 2,5 | 8,35 | 0,12 | 2,10 |
| LI8 | 160 | 0,70 | 1,5 | 4,15 | 0,03 | 2,01 |
| LI9 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 2,01 |

Taula 86. Caigudes de tensió subquadre habitació individual 3

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LI10 | 518 | 2,25 | 2,5 | 8,35 | 0,12 | 2,10 |
| LI11 | 160 | 0,70 | 1,5 | 4,15 | 0,03 | 2,01 |
| LI12 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 2,01 |

Taula 87. Caigudes de tensió subquadre habitació individual 4

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LI13 | 518 | 2,25 | 2,5 | 8,35 | 0,12 | 2,10 |
| LI14 | 160 | 0,70 | 1,5 | 4,15 | 0,03 | 2,01 |
| LI15 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 2,01 |

Taula 88. Caigudes de tensió subquadre habitació individual 5

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LM1 | 690 | 3,00 | 2,5 | 9,31 | 0,17 | 0,85 |
| LM2 | 188 | 0,82 | 1,5 | 4,51 | 0,04 | 0,80 |
| LM3 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 0,79 |

Taula 89. Caigudes de tensió subquadre habitació de matrimoni 1

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LM4 | 690 | 3,00 | 2,5 | 9,31 | 0,17 | 0,85 |
| LM5 | 188 | 0,82 | 1,5 | 4,51 | 0,04 | 0,80 |
| LM6 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 0,79 |

Taula 90. Caigudes de tensió subquadre habitació de matrimoni 2

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LM7 | 690 | 3,00 | 2,5 | 9,31 | 0,17 | 0,85 |
| LM8 | 188 | 0,82 | 1,5 | 4,51 | 0,04 | 0,80 |
| LM9 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 0,79 |

Taula 91. Caigudes de tensió subquadre habitació de matrimoni 3

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LM10 | 690 | 3,00 | 2,5 | 9,31 | 0,17 | 0,85 |
| LM11 | 188 | 0,82 | 1,5 | 4,51 | 0,04 | 0,80 |
| LM12 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 0,79 |

Taula 92. Caigudes de tensió subquadre habitació de matrimoni 4

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LM13 | 690 | 3,00 | 2,5 | 9,31 | 0,17 | 0,85 |
| LM14 | 188 | 0,82 | 1,5 | 4,51 | 0,04 | 0,80 |
| LM15 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 0,79 |

Taula 93. Caigudes de tensió subquadre habitació de matrimoni 5

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LM16 | 690 | 3,00 | 2,5 | 9,31 | 0,17 | 0,85 |
| LM17 | 188 | 0,82 | 1,5 | 4,51 | 0,04 | 0,80 |
| LM18 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 0,79 |

Taula 94. Caigudes de tensió subquadre habitació de matrimoni 6

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LM19 | 690 | 3,00 | 2,5 | 9,31 | 0,17 | 0,85 |
| LM20 | 188 | 0,82 | 1,5 | 4,51 | 0,04 | 0,80 |
| LM21 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 0,79 |

Taula 95. Caigudes de tensió subquadre habitació de matrimoni 7

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LM22 | 690 | 3,00 | 2,5 | 9,31 | 0,17 | 0,85 |
| LM23 | 188 | 0,82 | 1,5 | 4,51 | 0,04 | 0,80 |
| LM24 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 0,79 |

Taula 96. Caigudes de tensió subquadre habitació de matrimoni 8

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LS1 | 1.380 | 6,00 | 2,5 | 13,68 | 0,51 | 2,49 |
| LS2 | 300 | 1,30 | 1,5 | 12,23 | 0,17 | 2,23 |
| LS3 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 2,10 |

Taula 97. Caigudes de tensió subquadre habitació suite 1

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LS4 | 1.380 | 6,00 | 2,5 | 13,68 | 0,51 | 2,49 |
| LS5 | 300 | 1,30 | 1,5 | 12,23 | 0,17 | 2,23 |
| LS6 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 2,10 |

Taula 98. Caigudes de tensió subquadre habitació suite 2

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LS7 | 1.380 | 6,00 | 2,5 | 13,68 | 0,51 | 2,49 |
| LS8 | 300 | 1,30 | 1,5 | 12,23 | 0,17 | 2,23 |
| LS9 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 2,10 |

Taula 99. Caigudes de tensió subquadre habitació suite 3

| Tram | Potència prevista (W) | Intensitat (A) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|------|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| LS10 | 1.380 | 6,00 | 2,5 | 13,68 | 0,51 | 2,49 |
| LS11 | 300 | 1,30 | 1,5 | 12,23 | 0,17 | 2,23 |
| LS12 | 230 | 2,00 | 1,5 | 1,50 | 0,03 | 2,10 |

Taula 100. Caigudes de tensió subquadre habitació suite 4

A.2. Càlcul posada a terra

Com es realitza la posada a terra amb piquetes i anell elèctrode, es procedeix a calcular la resistència del anell i la resistència de la pica i després s'associaran en paral·lel. Tot això regit per la ITC-BT-18.

Tindrem en compte que el terreny on està situat l'hotel es pedregós amb gespa i correspon a una resistivitat de 300 Ωm, s'utilitzarà un anell elèctrode per tot el perímetre de 111,4 metres i 6 piques de 2 metres de longitud. Pel càlcul del terra utilitzarem les següents equacions.

$$R_c = \frac{2 \cdot \rho}{L_c} \quad (\text{Eq. 9})$$

$$R_p = \frac{\rho}{N^{\circ} \text{piques} \cdot L_p} \quad (\text{Eq. 10})$$

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_p}} \quad (\text{Eq. 11})$$

On:

R_c: Resistència dels terra conductor, en ohms (Ω).

R_p: Resistència del terra de les piques, en ohms (Ω).

R_t: Resistència del terra total (Ω).

ρ: Resistivitat del terreny, en miliohms (Ωm).

L_p: Longitud del conductor de pica, en metres (m).

L_c: Longitud del conductor de la malla, en metres(m)

En el nostre cas, aplicant els càlculs obtenim el següents resultats adjunts.

| | |
|------------------|--------|
| $\rho(\Omega m)$ | 300,00 |
| Nº piques | 6,00 |
| $L_c (m)$ | 111,40 |
| $L_p (m)$ | 2,00 |
| $R_c (\Omega)$ | 5,38 |
| $R_p (\Omega)$ | 25,00 |
| $R_t (\Omega)$ | 4,16 |

Taula 101. Càlculs terra

La resistència de posta a terra és de 4,16 Ω . Tot seguit, cal detectar que la tensió de contacte màxima que podria produir abans de que saltés el diferencial no supera el límit de seguretat:

$$V_c = I_{dif} \cdot R_{pat} \quad (\text{Eq. 12})$$

On:

I_{dif} : corrent que garanteix el funcionament del dispositiu de protecció (A).

R_{pat} : resistència de posta a terra (Ω).

V_c : tensió de contacte (V)

Pel nostre cas on tenim una protecció amb sensibilitat 300mA i una resistència de posada a terra de 4,16 Ω obtenim un voltatge de contacte de 1,24V. Tal com es pot apreciar, la tensió de contacte màxima és permesa ja que tal com s'especifica a la ITC-BT-18 aquesta tensió ha de ser menor a 50 V, amb la qual cosa es permet aquesta instal·lació i cap usuari podria sortir mal ferit.

A.3. Càlculs justificatius instal·lació fotovoltaica

La secció del cablejat en corrent continu, és a dir a la sortida dels panells, ve donada pel màxim corrent d'entrada i pel màxim voltatge d'entrada, el cas més crític el trobem en la part on tenim onze panells connectats en sèrie, creant un voltatge màxim de 379,02 V i 11,01 A.

Bàsicament per justificar la instal·lació fotovoltaica és correcta es calculen les caigudes de tensió dels cables utilitzats, tant en AC com en DC.

La caiguda de tensió en DC ve donada per l'equació següent.

$$e(\%) = \frac{I_s \cdot L \cdot 100}{K \cdot s \cdot V_s} \quad (\text{Eq. 13})$$

On:

e(%): Caiguda de tensió a la línia, expressat en tant per cent.

V_s: tensió de l'estring, en volts.

I_s: intensitat de l'estring, en ampers.

L: Longitud del cable positiu i negatiu, en metres.

K: Conductivitat elèctrica, en m/Ωmm². Pel coure val 56 m/Ωmm² i per l'alumini 38 m/Ωmm².

s: Secció normalitzada, en mm².

Càlcul caiguda de tensió en DC

| Potència (W) | Tensió (V) | Secció (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|--------------|------------|---------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| 7.220 | 379,02 | 6 | 15,50 | 0,13 | 1,43 |

Taula 102. Caiguda de tensió fotovoltaica part DC

Pel càlcul de caiguda de tensió en la part alterna haurem d'utilitzar l'equació 5.

| Potència prevista (W) | Tensió (V) | Secció per fase (mm ²) | Longitud (m) | Caiguda tensió | |
|-----------------------|------------|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | Parcial (%) | Total (%) |
| 6.000 | 400 | 6 | 10,50 | 1,21 | 1,30 |

Taula 103. Caiguda de tensió fotovoltaica part AC

Per tant la caiguda màxima en corrent contínua és 0,13 % i és inferior a 1.5 % i en la part de corrent altern tenim una caiguda de tensió de 1,21%.

A.4. Càlcul i dimensionament de la instal·lació de AFS

La instal·lació d'aigua freda sanitària és realitzarà seguint totes les indiccions marcades, aquesta instal·lació no anirà amb dipòsit d'acumulació i per tant la pressió de la xarxa podrà ser utilitzada, gràcies això podrem prescindir d'una bomba extra si les condicions marcades per la normativa es compleixen al final dels càlculs.

A.4.1. Mètode de càlcul de la xarxa

Pel dimensionament de cada tram és seguirà el procediment indicat al Codi Tècnic de l'edificació de procediment pel dimensionament d'una instal·lació de fontaneria.

Primer es calcularà el cabal màxim de cada un dels trams, fent que la suma d'aquests als punts de consum aliments per el mateix estigui d'acord amb els cabals mínim. Després s'estableix un coeficient de simultaneïtat a cada tram amb un criteri adequat. A continuació es determinarà el cabal màxim de cada tram pel coeficient de simultaneïtat adequat i posteriorment es realitzarà l'elecció d'una velocitat de càlcul compresa dins un intervals adequats. Finalment obtindrem el diàmetre corresponent en funció del cabal i la velocitat.

A.4.2. Consums unitaris

Per extreure els cabals instal·lats màxims ens basarem en la informació que ens proporciona la taula 2.1 del DB HS-4 apartat 2.1.3 de condicions mínimes de subministrament on trobarem el cabal mínim necessari per cada aparell.

| Aparell | Caudal instantani mínim aigua freda [dm ³ /s] |
|----------------------------|--|
| Netejamans | 0,05 |
| Lavabo | 0,10 |
| Dutxa | 0,20 |
| Banyera de 1,40m o més | 0,30 |
| Inodor amb cisterna | 0,10 |
| Aigüera no domèstica | 0,30 |
| Rentadora industrial (8kg) | 0,60 |
| Rentavaixelles industrial | 0,25 |

Taula 104. Resum taula consum mínims DB HS-4

A.4.3. Cabal instal·lat

Amb la taula anterior i fent un desglossament de totes les estàncies i els seus aparells podem arribar a extreure el cabal màxim instal·lat en la nostra edificació.

Amb tot això arribem a la conclusió que tenim un cabal màxim d'aigua freda de 11,10 litres/segon.

| Planta | Espai | Element | Unitats | Cabal instani mínim AFS [l/s] | Cabal total AFS [l/s] | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------|------|
| Planta baixa | Bugaderia | Rentadora industrial (8kg) | 2 | 0,60 | 1,20 | |
| | Lavabo adaptat | Inodor amb cisterna | 1 | 0,10 | 0,10 | |
| | | Netejamans | 1 | 0,05 | 0,05 | |
| | | Dutxa | 1 | 0,20 | 0,20 | |
| | Lavabo habitacions individuals (x3) | Inodor amb cisterna | 3 | 0,10 | 0,30 | |
| | | Lavabo | 3 | 0,10 | 0,30 | |
| | | Dutxa | 3 | 0,20 | 0,60 | |
| | Lavabo habitacions dobles (x8) | Inodor amb cisterna | 8 | 0,10 | 0,80 | |
| | | Lavabo | 8 | 0,10 | 0,80 | |
| | | Dutxa | 8 | 0,20 | 1,60 | |
| | Primera planta | Lavabo personal | Inodor amb cisterna | 1 | 0,10 | 0,10 |
| | | | Netejamans | 1 | 0,05 | 0,05 |
| Dutxa | | | 1 | 0,20 | 0,20 | |
| Lavabo dones | | Inodor amb cisterna | 4 | 0,10 | 0,40 | |
| | | Netejamans | 2 | 0,05 | 0,10 | |
| Lavabo homes | | Inodor amb cisterna | 2 | 0,10 | 0,20 | |
| | | Netejamans | 1 | 0,05 | 0,05 | |
| Lavabo habitacions individuals (x2) | | Inodor amb cisterna | 2 | 0,10 | 0,20 | |
| | | Lavabo | 2 | 0,10 | 0,20 | |
| | | Dutxa | 2 | 0,20 | 0,40 | |
| Lavabo habitacions suite (x4) | | Inodor amb cisterna | 4 | 0,10 | 0,40 | |
| | | Lavabo | 8 | 0,10 | 0,80 | |
| | | Banyera de 1,40m o més | 4 | 0,30 | 1,20 | |
| Cuina | | Rentavaixelles industrial | 1 | 0,25 | 0,25 | |
| | | Aigüera no domèstica | 2 | 0,30 | 0,60 | |
| TOTAL | | | 75 | | 11,10 | |

Taula 105. Cabal màxim instal·lat

Per tenir una visió aproximada del cabal necessari sense sobredimensionar la instal·lació és necessari calcular el cabal simultani. Pel càlcul del còmput global de la instal·lació s'ha fet servir la següent equació.

$$Q_c = A \cdot Q_t^B + C \quad (\text{Eq. 14})$$

On A,B,C són extrems de la taula proporcionada a la norma UNE 149201:2008.

| Tipus edifici | Cabal (l/s) | | Coeficients | | |
|-----------------------------|-------------|-----|-------------|------|-------|
| | Qu | Qt | A | B | C |
| Hotel, discoteques i museus | <0,5 | ≤20 | 0,70 | 0,50 | -0,12 |
| | ≥0,5 | ≤1 | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| | ≥0,5 | ≤20 | 1,00 | 0,37 | 0,00 |

Taula 106. Coeficient pel càlcul de cabal simultani

Amb això aconseguim un cabal simultani de 2,41 litres/segon per tot l'hotel. Pel càlcul dels ramals s'utilitzarà una fórmula diferent que s'adjunta a continuació

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \text{ per } K \geq 0.2 \quad (\text{Eq. 15})$$

$$Q_c = Q_t \cdot K \quad (\text{Eq. 16})$$

On n: número d'aparells connectats en aquell punt (per $n \geq 3$)

A.4.4. Velocitat de càlcul de la xarxa

En l'apartat 4.2.1 de dimensionament dels trams del DB HS-4 s'especifica la velocitat òptima de l'aigua a les canonades. Un dels problemes associats a la velocitat es la del soroll provocat per l'aigua a l'interior de la canonada. Quant major sigui la velocitat major seran els diàmetres però també augmentarà el soroll de l'aigua a l'interior de la canonada, per tant per tenir un bon disseny s'han d'escollir velocitats baixes per ramals d'enllaç i derivacions, velocitats mitges per columnes i velocitats altes per distribucions i tubs d'alimentació.

| Tram | Velocitat [m/s] |
|---------------------------|-----------------|
| Escomesa | 2,00 |
| Muntants | 1,00 |
| Sala de màquines | 2,00 |
| Derivacions a habitacions | 0,80 |

Taula 107. Velocitats recomanades a cada tram

En tot això també es important valorar el tipus de material utilitzar per les canonades sense excedir el rangs marcats, és a dir, canonades metàl·liques valor entre 0,50 i 2,00m/s i canonades termoplàstiques i multicapa valor entre 0,50 i 3,50m/s

El diàmetre i la velocitat queden relacions mitjançant una equació cinètica denominada equació de continuïtat, la qual relaciona el cabal màxim de la canonada amb la velocitat del fluid per la mateixa i la secció d'aquesta.

$$Q=v \cdot S \quad (\text{Eq. 17})$$

On:

Q= cabal(l/s)

v= velocitat(dm/s)

S=secció (dm²)

El diàmetre de cada tram es pot deduir a partir d'aquesta equació però s'utilitzen àbacs o taules en les quals es coneix el diàmetre a partir del cabal i la velocitat, a més aquestes taules ens proporcionen el valor de la pèrdua de càrrega lineal en aquesta conducció, la qual serà necessària per calcular les pèrdues de pressió admissible a la conducció tal i com es veurà més endavant.

La instal·lació pel present hotel és realitzarà a partir de canonades de coure i amb una velocitat entre 0,8 i 2m/s. Tot i així la velocitat final serà diferent a la de disseny al necessitar adaptar-nos als diàmetres comercials disponibles de tubs de coure.

A.4.5. Dimensionament de la xarxa

Les derivacions individuals als aparells es dimensionen seguint la taula de diàmetres mínims proporcionats a l'apartat 4.3 i a la taula 4.2 del DB HE-4

| Aparell | Tub d'acer (polzades) | Diàmetre tub de coure o plàstic teòric (mm) |
|----------------------------|-----------------------|---|
| Netejamans | 1/2 | 12 |
| Lavabo | 1/2 | 12 |
| Dutxa | 1/2 | 12 |
| Banyera de 1,40m o més | 3/4 | 20 |
| Inodor amb cisterna | 1/2 | 12 |
| Aigüera no domèstica | 3/4 | 12 |
| Rentadora industrial (8kg) | 1 | 25 |
| Rentavaixelles industrial | 3/4 | 20 |

Taula 108. Diàmetres mínims segons CTE

Les ramificacions d'enllaç a les habitacions o estàncies del hotel vindran regulades també per una taula.

| Tram considerat | Tub d'acer (polzades) | Tub de coure o plàstic(mm) |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Habitació humida | 3/4 | 20 |
| Derivació particular | 3/4 | 20 |
| Columna | 3/4 | 20 |
| Distribuïdor | 1 | 25 |
| Alimentació equips de climatització | 1/2 | 12 |
| | 3/4 | 20 |
| | 1 | 25 |
| | 1 1/4 | 32 |

Taula 109. Dimensionaments mínimes marcades pel CTE

El dimensionament de les conduccions no només suposa el càlcul del diàmetre de conducció sinó que també el valor de la pèrdua de càrrega que es produeix en ella i si aquest valor es admissible. Per entendre si aquesta valor és admissible cal que compleixi les següents premisses: conduccions enterrades de 0,10 a 0,35 mcda/m, conduccions al exterior per locals de poc us de 0,07 a 0,20 mcda/m, conduccions a les habitacions de 0,02 a 0,15 mcda/m

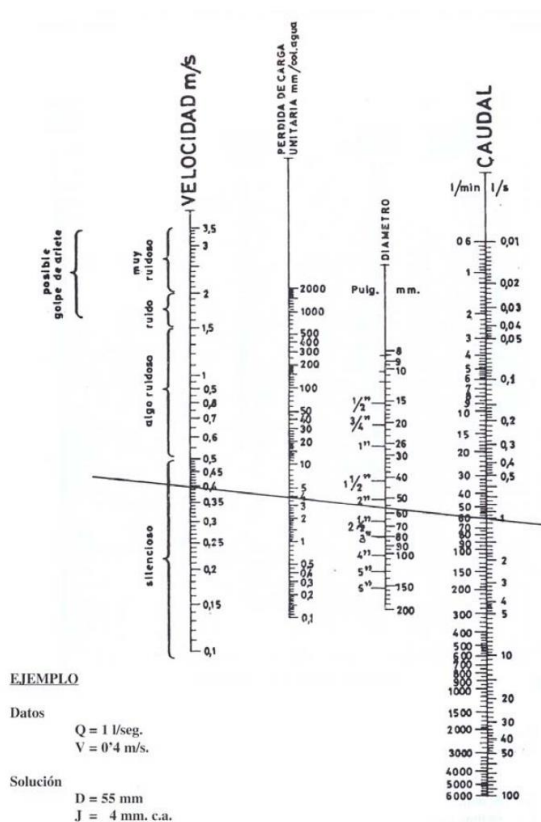


Figura 55. Àbac pel càlcul de canonades de coure

Tot i tenir un àbac especial per cada tipus de material degut al coeficient de rugositat a la pràctica es simplifica amb un únic coeficient de rugositat sigui quin sigui el tipus de material, és a dir, utilitzarem el àbac universal per conduccions d'aigua freda. La raó d'això es basa en la consideració de que passat un cert temps d'utilització de la instal·lació la rugositat relativa interna de les conduccions no és la mateixa que originalment sinó la dels dipòsits d'aigua que hi hauran emmagatzemats sobre les parets internes de les canonades i que seran totes elles molt similars.

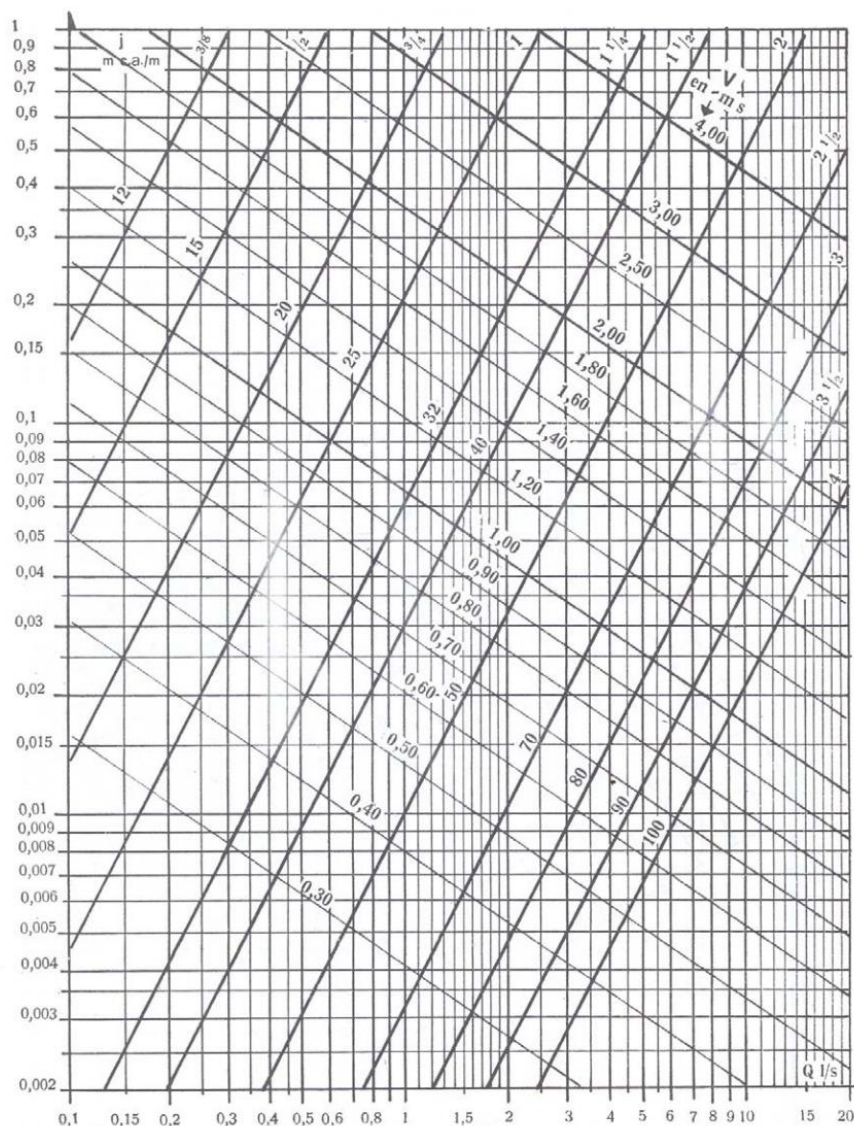


Figura 56. Àbac universal per conduccions d'aigua freda

Amb aquesta àbac només necessitem entrar el valor del cabal en litres/segon i seguint la vertical arribarem al diàmetre comercial en el punt de velocitat adequat. D'aquí podrem trobar el perduda de càrrega unitària en m.c.a./m per cada tram, quantificada a l'eix esquerra.

| Espai | Element | Tram | Cabal (l/s) | Cabal de càlcul (l/s) | Pèrdua de càrrega (mm ca/m) | Diàmetre comercial DN | Diàmetre interior (mm) | Longitud (m) | Total pèrdues mm c.a. |
|--|------------|-------|-------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|-----------------------|
| Escomesa | | A-B | 16,72 | 2,803 | 60 | 54X1.2 | 51,60 | 13,10 | 943,20 |
| | Conducte | B-C | 6,42 | 2,679 | 60 | 54X1.2 | 51,60 | 12,55 | 903,60 |
| Conducte bugaderia | | C-D | 1,20 | 1,200 | 80 | 35X1 | 33,00 | 0,45 | 43,20 |
| | Rentadora | D-E | 0,60 | 0,600 | 110 | 28X1 | 26,00 | 0,71 | 93,72 |
| | Rentadora | E-F | 0,60 | 0,600 | 110 | 28X2 | 26,00 | 1,47 | 194,04 |
| Conducte caldera | | C-G | 5,22 | 1,830 | 70 | 42X1 | 40,00 | 4,39 | 368,76 |
| Conducte | | B-H | 10,30 | 2,060 | 60 | 54X1.2 | 51,60 | 2,76 | 198,72 |
| Conducte lavabo hab. Individual 1 | | H-I | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 2,53 | 455,40 |
| | Dutxa | I-J | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 0,55 | 99,00 |
| | Lavabo | I-K | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,07 | 321,00 |
| | Inodor | K-L | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 0,80 | 240,00 |
| | Conducte | H-M | 5,15 | 1,030 | 80 | 35X1 | 33,00 | 4,69 | 450,24 |
| Conducte Conducto lavabo hab.matrimoni 1 | | M-N | 1,60 | 0,482 | 110 | 28X1 | 26,00 | 5,38 | 710,16 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 1 | | N-O | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 162,00 |
| | Dutxa | O-P | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 0,50 | 90,00 |
| | Lavabo | P-Q | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,01 | 303,00 |
| | Inodor | O-R | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,27 | 381,00 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 2 | | N-T | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 162,00 |
| | Dutxa | T-U | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 0,50 | 90,00 |
| | Lavabo | U-V | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,01 | 303,00 |
| | Inodor | T-W | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,27 | 381,00 |
| Conducte Conducto lavabo hab.matrimoni 3 | | M-X | 3,55 | 0,696 | 110 | 28X1 | 26,00 | 0,85 | 112,20 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 3 | | X-Y | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 162,00 |
| | Dutxa | Y-Z | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 0,50 | 90,00 |
| | Lavabo | Z-A1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,01 | 303,00 |
| | Inodor | Y-B1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,27 | 381,00 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 4 | | X-C1 | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 162,00 |
| | Dutxa | C1-D1 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 0,50 | 90,00 |
| | Lavabo | D1-E1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,01 | 303,00 |
| | Inodor | C1-F1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,27 | 381,00 |
| Conducte | | X-G1 | 2,75 | 0,615 | 110 | 28X1 | 26,00 | 2,28 | 300,96 |
| Conducte lavabo adaptat | | G1-H1 | 0,35 | 0,247 | 150 | 22X1 | 20,00 | 1,44 | 259,20 |
| | Dutxa | J1-K1 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 1,04 | 187,20 |
| | Netejamans | I1-J1 | 0,05 | 0,050 | 250 | 15X1 | 13,00 | 0,89 | 267,00 |
| | Inodor | H1-I1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 2,69 | 807,00 |
| Conducte lavabo hab.individual 2 | | G1-L1 | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 2,22 | 399,60 |
| | Lavabo | L1-M1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 0,36 | 108,00 |
| | Dutxa | M1-N1 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 1,89 | 340,20 |
| | Inodor | N1-O1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 0,78 | 234,00 |

Taula 110. Pèrdues i dimensions dels conductes AFS 1/3

| Espai | Element | Tram | Cabal (l/s) | Cabal de càlcul (l/s) | Pèrdua de càrrega (mm ca/m) | Diàmetre comercial DN | Diàmetre interior (mm) | Longitud (m) | Total pèrdues mm c.a. |
|-----------------------|------------|-------|-------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|-----------------------|
| Conducte | | G1-P1 | 2,00 | 0,535 | 110 | 28X1 | 13,00 | 3,78 | 498,96 |
| Conducto | | | | | | | | | |
| lavabo | | | | | | | | | |
| hab.matrimoni | | | | | | | | | |
| 5 | | P1-Q1 | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 162,00 |
| | Dutxa | Q1-R1 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 0,50 | 90,00 |
| | Lavabo | R1-S1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,01 | 303,00 |
| | Inodor | Q1-T1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,27 | 381,00 |
| Conducte | | | | | | | | | |
| lavabo | | | | | | | | | |
| hab.matrimoni | | | | | | | | | |
| 6 | | P1-U1 | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 162,00 |
| | Dutxa | U1-V1 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 20,00 | 0,50 | 90,00 |
| | Lavabo | V1-W1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,01 | 303,00 |
| | Inodor | U1-X1 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,27 | 381,00 |
| Conducte | | P1-Y1 | 1,20 | 0,424 | 150 | 22X1 | 13,00 | 2,96 | 532,80 |
| Conducte | | | | | | | | | |
| lavabo | | | | | | | | | |
| hab.individual | | | | | | | | | |
| 3 | | Y1-Z1 | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 2,22 | 399,60 |
| | Lavabo | Z1-A2 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 0,36 | 108,00 |
| | Dutxa | A2-B2 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 1,89 | 340,20 |
| | Inodor | B2-C2 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 0,78 | 234,00 |
| Conducte | | Y1-D2 | 0,80 | 0,358 | 150 | 22X1 | 20,00 | 3,28 | 590,40 |
| Conducto | | | | | | | | | |
| lavabo | | | | | | | | | |
| hab.matrimoni | | | | | | | | | |
| 7 | | D2-E2 | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 162,00 |
| | Dutxa | E2-F2 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 0,50 | 90,00 |
| | Lavabo | F2-G2 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,01 | 303,00 |
| | Inodor | E2-H2 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,27 | 381,00 |
| Conducte | | | | | | | | | |
| lavabo | | | | | | | | | |
| hab.matrimoni | | | | | | | | | |
| 8 | | D2-I2 | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 162,00 |
| | Dutxa | I2-J2 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13,00 | 0,50 | 90,00 |
| | Lavabo | J2-K2 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,01 | 303,00 |
| | Inodor | I2-L2 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13,00 | 1,27 | 381,00 |
| Muntant | | H-M2 | 5,15 | 1,030 | 80 | 35X1 | 33 | 3,21 | 308,16 |
| Conducte | | M2-N2 | 4,05 | 0,810 | 80 | 35X1 | 33 | 4,24 | 407,04 |
| Conducte | | N2-O2 | 1,70 | 0,471 | 110 | 28X1 | 26 | 1,86 | 245,52 |
| Conducte lavabo dones | | O2-P2 | 0,5 | 0,224 | 150 | 22X1 | 20 | 1,17 | 210,60 |
| | Inodor | P2-Q2 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 2,98 | 894,00 |
| | Inodor | Q2-R2 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,92 | 276,00 |
| | Inodor | R2-S2 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,92 | 276,00 |
| | Inodor | S2-T2 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,92 | 276,00 |
| | Netejamans | T2-U2 | 0,05 | 0,050 | 250 | 15X1 | 13 | 1,38 | 414,00 |
| | Netejamans | U2-V2 | 0,05 | 0,050 | 250 | 15X1 | 13 | 0,86 | 258,00 |
| Conducte | | | | | | | | | |
| lavabo | | | | | | | | | |
| suite 1 | | O2-W2 | 0,6 | 0,346 | 150 | 22X1 | 20 | 7,12 | 1.281,60 |
| | Inodor | W2-X2 | 0,1 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,53 | 159,00 |
| | Lavabo | X2-Y2 | 0,1 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,81 | 243,00 |
| | Lavabo | Y2-Z2 | 0,1 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,78 | 234,00 |
| | Banyera | Z2-A3 | 0,3 | 0,300 | 150 | 22X1 | 20 | 3,21 | 577,80 |

Taula 111. Pèrdues i dimensions dels conductes AFS 2/3

| Espai | Element | Tram | Cabal (l/s) | Cabal de càlcul (l/s) | Pèrdua de càrrega (mm ca/m) | Diàmetre comercial DN | Diàmetre interior (mm) | Longitud (m) | Total pèrdues mm c.a. |
|-----------------------------------|------------|-------|-------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|-----------------------|
| Conducte lavabo suite 2 | | O2-B3 | 0,60 | 0,346 | 150 | 22X1 | 20 | 1,21 | 217,80 |
| | Inodor | B3-C3 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,53 | 159,00 |
| | Lavabo | C3-D3 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,81 | 243,00 |
| | Lavabo | D3-E3 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,78 | 234,00 |
| | Banyera | E3-F3 | 0,30 | 0,300 | 150 | 22X1 | 20 | 3,21 | 577,80 |
| Conducte | | N2-G3 | 2,35 | 0,588 | 110 | 28X1 | 26 | 0,55 | 72,60 |
| Conducte lavabo personal | | G3-H3 | 0,35 | 0,247 | 150 | 22X1 | 20 | 1,14 | 205,20 |
| | Netejamans | H3-I3 | 0,05 | 0,050 | 250 | 15X1 | 13 | 3,10 | 930,00 |
| | Dutxa | I3-J3 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13 | 1,24 | 223,20 |
| | Inodor | J3-K3 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,84 | 252,00 |
| Conducte | | G3-L3 | 2,00 | 0,555 | 110 | 28X1 | 26 | 3,23 | 426,36 |
| Conducte lavabo hab. individual 4 | | L3-M3 | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20 | 2,22 | 399,60 |
| | Lavabo | M3-N3 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,36 | 108,00 |
| | Dutxa | N3-O3 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13 | 1,89 | 340,20 |
| | Inodor | O3-P3 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,78 | 234,00 |
| Conducte lavabo suite 3 | | L3-Q3 | 0,60 | 0,245 | 150 | 22X1 | 20 | 1,21 | 217,80 |
| | Inodor | Q3-R3 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,53 | 159,00 |
| | Lavabo | R3-S3 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,81 | 243,00 |
| | Lavabo | S3-T3 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,78 | 234,00 |
| | Banyera | T3-U3 | 0,30 | 0,300 | 150 | 22X1 | 20 | 3,21 | 577,80 |
| Conducte | | L3-W3 | 1,00 | 0,408 | 150 | 22X1 | 20 | 6,11 | 1.099,80 |
| Conducte lavabo hab. individual 5 | | W3-X3 | 0,40 | 0,283 | 150 | 22X1 | 20 | 2,22 | 399,60 |
| | Lavabo | X3-Y3 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,36 | 108,00 |
| | Dutxa | Y3-Z3 | 0,20 | 0,200 | 150 | 15X1 | 13 | 1,89 | 340,20 |
| | Inodor | Z3-A4 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,78 | 234,00 |
| Conducte lavabo suite 4 | | W3-B4 | 0,60 | 0,346 | 150 | 22X1 | 20 | 1,21 | 217,80 |
| | Inodor | B4-C4 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,53 | 159,00 |
| | Lavabo | C4-D4 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,81 | 243,00 |
| | Lavabo | C4-E4 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 0,78 | 234,00 |
| | Banyera | E4-F4 | 0,30 | 0,300 | 150 | 22X1 | 20 | 3,21 | 577,80 |
| Conducte | | M2-G4 | 1,10 | 0,492 | 110 | 28X1 | 26 | 3,62 | 477,84 |
| Conducte cuina | | G4-H4 | 0,85 | 0,601 | 110 | 28X1 | 26 | 5,10 | 673,20 |
| | Aigüera | H4-I4 | 0,30 | 0,300 | 150 | 22X1 | 20 | 1,39 | 250,20 |
| | Aigüera | I4-J4 | 0,30 | 0,300 | 150 | 22X1 | 20 | 1,00 | 180,00 |
| | Rentaplats | J4-K4 | 0,25 | 0,250 | 150 | 22X1 | 20 | 0,54 | 97,20 |
| Conducte lavabo homes | | G4-L4 | 0,25 | 0,177 | 250 | 22X1 | 20 | 1,14 | 342,00 |
| | Netejamans | L4-M4 | 0,05 | 0,050 | 250 | 15X1 | 13 | 3,04 | 912,00 |
| | Inodor | M4-N4 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 1,09 | 327,00 |
| | Inodor | N4-O4 | 0,10 | 0,100 | 250 | 15X1 | 13 | 1,00 | 300,00 |

Taula 112. Pèrdues i dimensions dels conductes AFS 3/3

Pel càlcul de pèrdues de càrrega provocades per elements aïllats com poden ser les produïdes per accessoris, derivacions, corbes, canvis de secció etc...Podríem optar per extreure la longitud equivalent de pèrdues de cada element però en aquest cas augmentarem les pèrdues per fregament calculades en un 20% tal i com ens permet el CTE a cada tram i així simplifiquem de gran manera tots els càlculs.

A.4.6. Pressió de la xarxa

La companyia subministradora ens proporciona fins a 5 bar i la normativa del DB HS-4 a l'apartat 2.1.3 de condicions mínimes de subministrament del s'especifica per punts de consum com aixetes una pressió mínima de 100 kPa i una pressió màxima a qualsevol punt de 500 kPa. Vist això avaluarem el punt més crític de la xarxa, és a dir, on tenim més pèrdues per saber si complim amb les premisses anteriors.

$$P \geq H_s + H + P_r \quad (\text{Eq. 18})$$

On:

P: pressió disponible a la xarxa (m.c.a)

H: altura geomètrica (m)

H_s: pèrdues provocades pel fregament i pels elements en una proporció del 20%.

P_r: pressió residual, igual a 10 m.c.a per tenir un punt de consum com a més desfavorable una aixeta (dm²)

Si la pressió no es suficient serà precís afegir una bomba, la qual es calcularà en funció del cabal i les pressions de servei. En el cas que la pressió sigui excessiva, és a dir superior a 5 atm (50 m.c.a) llavors seria necessari utilitzar vàlvules reductores de pressió per no causar problemes greus com cops d'ariet. En la nostra instal·lació la pressió és mantindrà entre 35 i 45 m.c.a.

| Espai | Element | Tram | Cabal de càlcul (l/s) | Pèrdua de càrrega (mm ca/m) | Longitud (m) | Pèrdues 20% | Total pèrdues (mm ca) |
|----------------------------------|---------|-------|-----------------------|-----------------------------|--------------|-------------|-----------------------|
| Escomesa | | A-B | 2,803 | 60 | 13,10 | 1,2 | 943,20 |
| Conducte | | B-H | 2,060 | 60 | 2,76 | 1,2 | 198,72 |
| Muntant | | H-M2 | 1,030 | 80 | 3,21 | 1,2 | 308,16 |
| Conducte | | M2-N2 | 0,810 | 80 | 4,24 | 1,2 | 407,04 |
| Conducte | | N2-G3 | 0,588 | 110 | 0,55 | 1,2 | 72,60 |
| Conducte | | G3-L3 | 0,555 | 110 | 3,23 | 1,2 | 426,36 |
| Conducte | | L3-W3 | 0,408 | 150 | 6,11 | 1,2 | 1.099,80 |
| Conducte lavabo hab.individual 5 | | W3-X3 | 0,283 | 150 | 2,22 | 1,2 | 399,60 |
| | Lavabo | X3-Y3 | 0,100 | 250 | 0,36 | 1,2 | 108,00 |
| | Dutxa | Y3-Z3 | 0,200 | 150 | 1,89 | 1,2 | 340,20 |
| | Inodor | Z3-A4 | 0,100 | 250 | 0,78 | 1,2 | 234,00 |
| | | | | | | | 4.537,68 |

Taula 113. Pèrdues per fregament al punt més crític de la instal·lació

| | |
|----------------------------|-------|
| Subministrament (m.c.a) | 51,00 |
| Altura geomètrica (m.c.a.) | 6,90 |
| Fregament (m.c.a.) | 4,54 |
| Punt de consum (m.c.a.) | 10,00 |
| Pressió final (m.c.a) | 29,56 |

Taula 114. Pèrdues per fregament al punt més crític de la instal·lació

Finalment al punt més crític de la instal·lació d'aigua sanitària freda no hi haurà problemes de pressió i no necessitarem afegir cap bomba d'impulsió. Si s'afegiran reguladors de pressió per augmentar la seguretat del sistema tal i com ens demana també la companyia subministradora.

A.5. Càlcul i dimensionament de la instal·lació de ACS

El sistema d'aigua calenta sanitària també seguirà una estructura semblant a la vista per l'aigua freda, aquesta també seguirà les indicacions del CTE.

A.5.1. Mètode de càlcul de la xarxa

Pel càlcul de la xarxa d'aigua calenta sanitària es farà igual que el càlcul de la xarxa d'aigua freda seguint totes les indicacions del codi tècnic de l'edificació, document bàsic de salubritat secció 4 i la guia del RITE pel dimensionament d'instal·lacions de fontaneria.

A.5.2. Consums unitaris

Per extreure els cabals instal·lats màxims ens basarem en la informació que ens proporciona la taula 2.1 del DB HS-4 apartat 2.1.3 de condicions mínimes de subministrament on trobarem el cabal mínim necessari per cada aparell, tal i com hem fet anteriorment per l'aigua freda.

| Aparell | Cabal instantani mínim ACS [dm ³ /s] |
|----------------------------|---|
| Netejamans | 0,03 |
| Lavabo | 0,07 |
| Dutxa | 0,10 |
| Banyera de 1,40m o més | 0,20 |
| Inodor amb cisterna | 0,00 |
| Aigüera no domèstica | 0,20 |
| Rentadora industrial (8kg) | 0,40 |
| Rentavaixelles industrial | 0,20 |

Taula 115. Cabals mínims CTE segons aparell

A.5.3. Cabal instal·lat

Amb la taula anterior i fent un desglossament de totes les estàncies i els seus aparells podem arribar a extreure el cabal màxim instal·lat en la nostra edificació.

Amb tot això arribem a la conclusió que tenim un cabal màxim $Q_t=5,20$ litres/segon.

| Planta | Espai | Element | Unitats | Cabal mínim ACS [l/s] | Cabal total ACS [l/s] |
|--------------|-------------------------------------|----------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Planta baixa | Bugaderia | Rentadora industrial (8kg) | 2 | 0,40 | 0,80 |
| | Lavabo adaptat | Inodor amb cisterna | 1 | 0,00 | 0,00 |
| | | Netejamans | 1 | 0,03 | 0,03 |
| | | Dutxa | 1 | 0,10 | 0,10 |
| | Lavabo habitacions individuals (x3) | Inodor amb cisterna | 3 | 0,00 | 0,00 |
| | | Lavabo | 3 | 0,07 | 0,20 |
| | | Dutxa | 3 | 0,10 | 0,30 |
| | Lavabo habitacions dobles (x8) | Inodor amb cisterna | 8 | 0,00 | 0,00 |
| | | Lavabo | 8 | 0,07 | 0,52 |
| | | Dutxa | 8 | 0,10 | 0,80 |

Taula 116. Cabal instal·lat ACS 1/2

| Planta | Espai | Element | Unitats | Cabal mínim ACS [l/s] | Cabal total ACS [l/s] |
|----------------|-------------------------------------|------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Primera planta | Lavabo personal | Inodor amb cisterna | 1 | 0,00 | 0,00 |
| | | Netejamans | 1 | 0,03 | 0,03 |
| | | Dutxa | 1 | 0,10 | 0,10 |
| | Lavabo dones | Inodor amb cisterna | 4 | 0,00 | 0,00 |
| | | Netejamans | 2 | 0,03 | 0,06 |
| | Lavabo homes | Inodor amb cisterna | 2 | 0,00 | 0,00 |
| | | Netejamans | 1 | 0,03 | 0,03 |
| | Lavabo habitacions individuals (x2) | Inodor amb cisterna | 2 | 0,00 | 0,00 |
| | | Lavabo | 2 | 0,07 | 0,13 |
| | | Dutxa | 2 | 0,10 | 0,20 |
| | Lavabo habitacions suite (x4) | Inodor amb cisterna | 4 | 0,00 | 0,00 |
| | | Lavabo | 8 | 0,07 | 0,52 |
| | | Banyera de 1,40m o més | 4 | 0,20 | 0,80 |
| Cuina | Rentavaixelles industrial | 1 | 0,20 | 0,20 | |
| | Aigüera no domèstica | 2 | 0,20 | 0,40 | |
| TOTAL | | | 75 | | 5,22 |

Taula 117. Cabal instal·lat ACS 2/2

Per tenir una visió aproximada del cabal necessari sense sobredimensionar la instal·lació és necessari calcular el cabal simultani. Pel càlcul del còmput global de la instal·lació s'ha fet servir la següent equació.

$$Q_c = A \cdot Q_t^B + C \quad (\text{Eq. 19})$$

On A,B,C són extrems de la taula proporciona a la norma UNE 149201:2008 i que fa referència al cabal unitari del aparell.

| Tipus edifici | Cabal (l/s) | | Coeficients | | |
|-----------------------------|-------------|-----|-------------|------|-------|
| | Qu | Qt | A | B | C |
| Hotel, discoteques i museus | <0,5 | ≤20 | 0,70 | 0,50 | -0,12 |
| | ≥0,5 | ≤1 | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| | ≥0,5 | ≤20 | 1,00 | 0,37 | 0,00 |
| | Sense límit | >20 | 1,08 | 0,50 | -1,83 |

Taula 118. Coeficients pel càlcul de cabal simultani de la norma UNE

Amb això aconseguim un cabal simultani de 1,83 litres/segon de ACS per tot l'hotel. Pel càlcul dels ramals s'utilitzarà una fórmula diferent que s'adjunta a continuació

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \text{ per } K \geq 0.2 \quad (\text{Eq. 20})$$

$$Q_c = Q_t \cdot K \quad (\text{Eq. 21})$$

On n: número d'aparells connectats en aquell punt (per $n \geq 3$)

A.5.4. Velocitat de càlcul de la xarxa

La velocitat de la xarxa per l'aigua calenta sanitària serà exactament la justificada en el subapartat A.4.4. per l'aigua freda sanitària.

Per tant s'utilitzarà una velocitat de disseny d'entre 0,5 m/s i 1,5 m/s.

A.5.5. Dimensionament de la xarxa

Les derivacions individuals als aparells es dimensionen seguint la taula de diàmetres mínims proporcionats a l'apartat 4.3 i a la taula 4.2 del DB HE-4.

| Aparell | Tub d'acer (polzades) | Diàmetre tub de coure o plàstic teòric (mm) |
|----------------------------|-----------------------|---|
| Netejamans | 1/2 | 12 |
| Lavabo | 1/2 | 12 |
| Dutxa | 1/2 | 12 |
| Banyera de 1,40m o més | 3/4 | 20 |
| Aigüera no domèstica | 3/4 | 12 |
| Rentadora industrial (8kg) | 1 | 25 |
| Rentavaixelles industrial | 3/4 | 20 |

Taula 119. Diàmetres mínims segons CTE

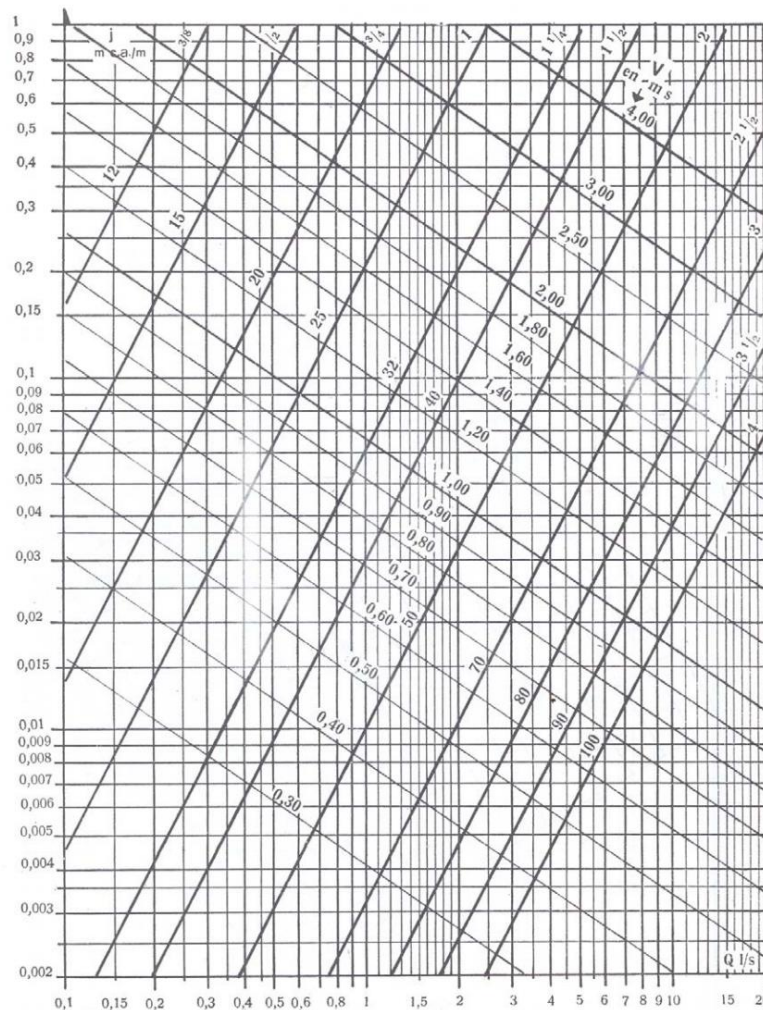
Les ramificacions d'enllaç a les habitacions o estàncies del hotel vindran regulades també per una taula.

| Tram considerat | Tub d'acer (polzades) | Tub de coure o plàstic(mm) |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Habitació humida | 3/4 | 20 |
| Derivació particular | 3/4 | 20 |
| Columna | 3/4 | 20 |
| Distribuïdor | 1 | 25 |
| Alimentació equips de climatització | 1/2 | 12 |
| | 3/4 | 20 |
| | 1 | 25 |
| | 1 1/4 | 32 |

Taula 120. Dimensionaments mínimes marcades pel CTE

El dimensionament de les conduccions no només suposa el càlcul del diàmetre de conducció sinó que també el valor de la pèrdua de càrrega que es produeix en ella i si aquest valor es admissible. Per entendre si aquesta valor és admissible cal que compleixi les següents premisses: conduccions enterrades de 0,10 a 0,35 mca/m, conduccions al exterior per locals de poc us de 0,07 a 0,20 mca/m, conduccions a les habitacions de 0,02 a 0,15 mca/m

Pel càlcul de les pèrdues s'utilitzarà un àbac universal per canonades de coure i aigua calenta com s'ha realitzat per l'aigua freda.



Taula 121. Àbac universal per conduccions d'aigua calenta

Amb aquesta àbac només necessitem entrar el valor del cabal en litres/segon i seguint la vertical arribarem al diàmetre comercial en el punt de velocitat adequat. D'aquí podrem trobar el perduda de càrrega unitària en mca/m per cada tram, quantificada a l'eix esquerra.

| Espai | Element | Tram | Cabal (l/s) | Cabal de càlcul (l/s) | Pèrdua de càrrega (mm ca/m) | Diàmetre comercial DN | Diàmetre interior (mm) | Longitud (m) | Total pèrdues mm c.a. |
|-----------------------------------|------------|-------|-------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|-----------------------|
| Conducte caldera | | G-C | 5,22 | 1,830 | 70 | 42X1 | 40,00 | 4,39 | 368,76 |
| Conducte bugaderia | | C-D | 0,80 | 0,800 | 80 | 35X1 | 33,00 | 0,45 | 43,20 |
| | Rentadora | D-E | 0,40 | 0,400 | 110 | 28X1 | 26,00 | 0,71 | 93,72 |
| | Rentadora | E-F | 0,40 | 0,400 | 110 | 28X2 | 26,00 | 1,47 | 194,04 |
| Conducte | | C-H | 4,98 | 0,996 | 80 | 35X1 | 33,00 | 15,21 | 1.460,16 |
| Conducte lavabo hab. Individual 1 | | H-I | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 2,53 | 379,50 |
| | Dutxa | I-J | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,55 | 82,50 |
| | Lavabo | J-K | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,07 | 160,50 |
| Conducte | | H-M | 2,21 | 0,442 | 110 | 22X1 | 20,00 | 4,69 | 619,08 |
| Conducte | | M-N | 0,68 | 0,257 | 110 | 22X1 | 20,00 | 5,38 | 710,16 |
| Conducto lavabo hab.matrimoni 1 | | N-O | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 135,00 |
| | Dutxa | O-P | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,50 | 75,00 |
| | Lavabo | P-Q | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,01 | 151,50 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 2 | | N-T | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 135,00 |
| | Dutxa | T-U | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,50 | 75,00 |
| | Lavabo | U-V | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,01 | 151,50 |
| Conducte | | M-X | 1,53 | 0,351 | 110 | 22X1 | 20,00 | 0,85 | 112,20 |
| Conducto lavabo hab.matrimoni 3 | | X-Y | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 135,00 |
| | Dutxa | Y-Z | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,50 | 75,00 |
| | Lavabo | Z-A1 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,01 | 151,50 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 4 | | X-C1 | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 135,00 |
| | Dutxa | C1-D1 | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,50 | 75,00 |
| | Lavabo | D1-E1 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,01 | 151,50 |
| Conducte | | X-G1 | 1,19 | 0,307 | 110 | 22X1 | 20,00 | 2,28 | 300,96 |
| Conducte lavabo adaptat | | G1-H1 | 0,17 | 0,120 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,44 | 216,00 |
| | Dutxa | J1-K1 | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,04 | 156,00 |
| | Netejamans | I1-J1 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,89 | 133,50 |
| Conducte lavabo hab.individual 2 | | G1-L1 | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 2,22 | 333,00 |
| | Lavabo | L1-M1 | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,36 | 54,00 |
| | Dutxa | M1-N1 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,89 | 283,50 |
| Conducte | | G1-P1 | 0,85 | 0,269 | 110 | 22X1 | 20,00 | 3,78 | 498,96 |
| Conducto lavabo hab.matrimoni 5 | | P1-Q1 | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 135,00 |
| | Dutxa | Q1-R1 | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,50 | 75,00 |
| | Lavabo | R1-S1 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,01 | 151,50 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 6 | | P1-U1 | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 135,00 |
| | Dutxa | U1-V1 | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,50 | 75,00 |
| | Lavabo | V1-W1 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,01 | 151,50 |
| Conducte | | P1-Y1 | 0,51 | 0,208 | 110 | 22X1 | 20,00 | 2,96 | 390,72 |

Taula 122. Pèrdues i dimensions dels conductes ACS 1/3

| Espai | Element | Tram | Cabal (l/s) | Cabal de càlcul (l/s) | Pèrdua de càrrega (mm ca/m) | Diàmetre comercial DN | Diàmetre interior (mm) | Longitud (m) | Total pèrdues mm c.a. |
|----------------------------------|------------|-------|-------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|-----------------------|
| Conducte lavabo hab.individual 3 | | Y1-Z1 | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 2,22 | 333,00 |
| | Lavabo | Z1-A2 | 0,1 | 0,1 | 125 | 22X1 | 20 | 0,36 | 54 |
| | Dutxa | A2-B2 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,89 | 283,50 |
| Conducte | | Y1-D2 | 0,34 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 3,28 | 492,00 |
| Conducto lavabo hab.matrimoni 7 | | D2-E2 | 0,17 | 0,120 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 135,00 |
| | Dutxa | E2-F2 | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,50 | 75,00 |
| | Lavabo | F2-G2 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,01 | 151,50 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 8 | | D2-I2 | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,90 | 135,00 |
| | Dutxa | I2-J2 | 0,10 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,50 | 75,00 |
| | Lavabo | J2-K2 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,01 | 151,50 |
| Muntant | | H-M2 | 2,77 | 0,565 | 90 | 28X1 | 26,00 | 3,21 | 346,68 |
| Conducte | | M2-N2 | 1,89 | 0,423 | 110 | 22X1 | 20,00 | 4,24 | 559,68 |
| Conducte | | N2-O2 | 0,74 | 0,280 | 110 | 22X1 | 20,00 | 1,86 | 245,52 |
| Conducte lavabo dones | | O2-P2 | 0,06 | 0,060 | 125 | 22X1 | 20,00 | 1,17 | 175,50 |
| | Netejamans | P2-U2 | 0,03 | 0,030 | 125 | 22X1 | 20,00 | 6,50 | 975,00 |
| | Netejamans | U2-V2 | 0,03 | 0,030 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,86 | 129,00 |
| Conducte lavabo suite 1 | | O2-W2 | 0,34 | 0,240 | 110 | 22X1 | 20,00 | 7,12 | 939,84 |
| | Lavabo | W2-Y2 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,91 | 136,50 |
| | Lavabo | Y2-Z2 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,78 | 117,00 |
| | Banyera | Z2-A3 | 0,20 | 0,200 | 110 | 22X1 | 20,00 | 3,21 | 423,72 |
| Conducte lavabo suite 2 | | O2-B3 | 0,34 | 0,240 | 110 | 22X1 | 20,00 | 1,21 | 159,72 |
| | Lavabo | B3-D3 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,91 | 136,50 |
| | Lavabo | D3-E3 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20,00 | 0,78 | 117,00 |
| | Banyera | E3-F3 | 0,20 | 0,200 | 110 | 22X1 | 20,00 | 3,21 | 423,72 |
| Conducte | | N2-G3 | 1,15 | 0,332 | 110 | 22X1 | 20 | 0,55 | 72,60 |
| Conducte lavabo personal | | G3-H3 | 0,13 | 0,092 | 125 | 22X1 | 20 | 1,14 | 171,00 |
| | Netejamans | H3-I3 | 0,03 | 0,030 | 125 | 22X1 | 20 | 3,10 | 465,00 |
| | Dutxa | I3-J3 | 0,1 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20 | 1,24 | 186,00 |
| Conducte | | G3-L3 | 1,02 | 0,340 | 110 | 22X1 | 20 | 3,23 | 426,36 |
| Conducte lavabo hab.individual 4 | | L3-M3 | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20 | 2,22 | 333,00 |
| | Lavabo | M3-N3 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20 | 0,36 | 54,00 |
| | Dutxa | N3-O3 | 0,1 | 0,100 | 125 | 22X1 | 20 | 1,89 | 283,50 |
| Conducte lavabo suite 3 | | L3-Q3 | 0,34 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20 | 1,21 | 181,50 |
| | Lavabo | Q3-S3 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20 | 0,91 | 136,50 |
| | Lavabo | S3-T3 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20 | 0,78 | 117,00 |
| | Banyera | T3-U3 | 0,2 | 0,200 | 110 | 22X1 | 20 | 3,21 | 423,72 |
| Conducte | | L3-W3 | 0,51 | 0,255 | 110 | 22X1 | 20 | 6,11 | 806,52 |

Taula 123. Pèrdues i dimensions dels conductes ACS 2/3

| Espai | Element | Tram | Cabal (l/s) | Cabal de càlcul (l/s) | Pèrdua de càrrega (mm ca/m) | Diàmetre comercial DN | Diàmetre interior (mm) | Longitud (m) | Total pèrdues mm c.a. |
|----------------------------------|------------|-------|-------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|-----------------------|
| Conducte lavabo hab.individual 5 | | W3-X3 | 0,17 | 0,170 | 125 | 22X1 | 20 | 2,22 | 333,00 |
| | Lavabo | X3-Y3 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20 | 0,36 | 54,00 |
| | Dutxa | Y3-Z3 | 0,10 | 0,1 | 125 | 22X1 | 20 | 1,89 | 283,5 |
| Conducte lavabo suite 4 | | W3-B4 | 0,34 | 0,240 | 110 | 22X1 | 20 | 1,21 | 159,72 |
| | Lavabo | B4-D4 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20 | 0,91 | 136,50 |
| | Lavabo | C4-E4 | 0,07 | 0,070 | 125 | 22X1 | 20 | 0,78 | 117,00 |
| | Banyera | E4-F4 | 0,20 | 0,200 | 110 | 22X1 | 20 | 3,21 | 423,72 |
| Conducte Conducte cuina | | M2-G4 | 0,88 | 0,508 | 90 | 28X1 | 26 | 3,62 | 390,96 |
| | | G4-H4 | 0,85 | 0,601 | 90 | 28X1 | 26 | 5,10 | 550,80 |
| | Aigüera | H4-I4 | 0,30 | 0,300 | 110 | 22X1 | 20 | 1,39 | 183,48 |
| | Aigüera | I4-J4 | 0,30 | 0,300 | 110 | 22X1 | 20 | 1,00 | 132,00 |
| | Rentaplats | J4-K4 | 0,25 | 0,250 | 110 | 22X1 | 20 | 0,54 | 71,28 |
| Conducte lavabo homes | | G4-L4 | 0,03 | 0,030 | 125 | 22X1 | 20 | 1,14 | 171,00 |
| | Netejamans | L4-M4 | 0,03 | 0,030 | 125 | 22X1 | 20 | 3,04 | 456,00 |

Taula 124. Pèrdues i dimensions dels conductes ACS 3/3

A.5.6. Pressió de la xarxa

Al tenir una xarxa amb acumulació d'aigua la pressió procedent de la xarxa de la companyia subministradora no és aprofitable i s'haurà d'afegir una bomba. Tot i així a continuació s'adjunta la taula de pèrdues per fregament en el punt més crític de la instal·lació, és a dir, al lavabo de l'habitació individual 5.

| Espai | Element | Tram | Cabal de càlcul (l/s) | Pèrdua de càrrega (mm ca/m) | Longitud (m) | Pèrdues 20% | Total pèrdues mm c.a. |
|----------------------------------|---------|-------|-----------------------|-----------------------------|--------------|-------------|-----------------------|
| Conducte caldera | | G-C | 1,830 | 70 | 4,39 | 1,2 | 368,76 |
| Conducte | | C-H | 0,996 | 80 | 15,21 | 1,2 | 1460,16 |
| Muntant | | H-M2 | 0,565 | 90 | 3,21 | 1,2 | 346,68 |
| Conducte | | M2-N2 | 0,423 | 110 | 4,24 | 1,2 | 559,68 |
| Conducte | | N2-G3 | 0,196 | 125 | 0,55 | 1,2 | 82,50 |
| Conducte | | G3-L3 | 0,191 | 125 | 3,23 | 1,2 | 484,50 |
| Conducte | | L3-W3 | 0,170 | 125 | 6,11 | 1,2 | 916,50 |
| Conducte lavabo hab.individual 5 | | W3-X3 | 0,170 | 125 | 2,22 | 1,2 | 333,00 |
| | Lavabo | X3-Y3 | 0,070 | 125 | 0,36 | 1,2 | 54,00 |
| | Dutxa | Y3-Z3 | 0,100 | 125 | 1,89 | 1,2 | 283,50 |
| TOTAL | | | | | | | 4889,28 |

Taula 125. Punt crític de pèrdues del sistema ACS

A.5.7. Dimensionament del grup de pressió

Per l'aigua sanitària és farà servir un dipòsit d'acumulació i per tant necessitarem d'un sistema de bombes que permeti el correcte funcionament ja que la pressió que ens arriba de la xarxa de subministrament no és aprofitable tal i com s'ha comentat.

El nombre de bombes és determinarà en funció del cabal: 2 bombes per cabals de fins 10l/s, 3 bombes per cabals major a 10l/s i menor o igual a 30l/s i 4 bombes per cabals més grans de 30l/s.

La potència de la bomba ve definida per la següent equació.

$$P_b = \frac{Q_{bomba} \cdot \rho \cdot g \cdot P_p}{\text{Rendiment}} \quad (\text{Eq. 22})$$

On:

P_p : pressió mínima d'arrencada (m.c.a).

Q_{bomba} : cabal simultani (m^3/s).

ρ : densitat de l'aigua, és a dir $998 \text{ kg}/m^3$.

η : rendiment (al voltant del 80% per aproximació).

La pressió mínima d'arrencada ve definida per aquesta equació.

$$P_b = H_a + H_g + P_c + P_r \quad (\text{Eq. 23})$$

On:

P_b : pressió mínima d'arrencada (m.c.a).

H_a : altura geomètrica d'aspiració (m.c.a).

H_g : altura geomètrica (m.c.a).

P_c : pèrdua de càrrega en el circuit (m.c.a).

P_r : pressió residual a l'aixeta (m.c.a).

| | |
|------------------------------------|--------|
| Altura geomètrica(m) | 6,90 |
| Fregament (m.c.a) | 4,88 |
| Punto de consumo (m.c.a) | 10,00 |
| Pressió mínima d'arrencada (m.c.a) | 21,78 |
| Qbomba (l/s) | 1,83 |
| Altura manomètrica (m.c.a.) | 6,90 |
| Rendiment | 0,80 |
| Potència bomba (W) | 298,97 |

Taula 126. Resultats càlculs bomba hidràulica

La pressió màxima o de parada es limita a un número d'arrencades i parades per allargar la vida útil, entre 2 i 3 bars per sobre la pressió mínima. Pel càlcul del dipòsit a pressió es fa servir.

$$V_n = P_b \cdot \frac{V_a}{P_a} \quad (\text{Eq. 24})$$

On:

P_b : pressió mínima d'arrencada (m.c.a)

V_n : volum útil del dipòsit de membrana (litres)

V_a : volum mínim d'aigua (el cabal de la bomba en litres/min dividit pel nombre de parades i engegades, en aquest cas al voltant de 4 per hora)

P_a : pressió absoluta màxima (m.c.a)

Amb tot això ja podem escollir un model de bomba adequat, amb una potència superior a 298,97 W i una pressió d'arrencada mínima de 2,17 kg/cm² i una pressió màxima de 5,17 kg/cm² i un dipòsit a pressió de 11,33 litres.

A.6. Xarxa de retorn

La xarxa de retorn es calcula seguint les indiccions del codi tècnic de l'edificació, document bàsic HS Salubritat, secció 4.4 i apartat 2. El diàmetre de la canonada de retorn no podrà ser inferior a 16mm, escollint DN 22X1 com la canonada més petita a la nostra instal·lació

| Espai | Element | Tram | Cabal de càlcul (l/s) | Recirculació 10% (l/s) | Recirculació 10% (l/h) | Diàmetre comercial DN | Diàmetre interior (mm) |
|-----------------------------------|------------|-------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Conducte caldera | | G-C | 1,830 | 0,18 | 658,90 | 42X1 | 40,00 |
| Conducte bugaderia | | C-D | 0,800 | 0,08 | 288,00 | 35X1 | 33,00 |
| | Rentadora | D-E | 0,400 | 0,04 | 144,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Rentadora | E-F | 0,400 | 0,04 | 144,00 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | C-H | 0,996 | 0,10 | 358,56 | 35X1 | 33,00 |
| Conducte lavabo hab. Individual 1 | | H-I | 0,170 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | I-J | 0,100 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | J-K | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | H-M | 0,442 | 0,04 | 159,12 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | M-N | 0,257 | 0,03 | 92,53 | 22X1 | 20,00 |
| Conducto lavabo hab.matrimoni 1 | | N-O | 0,170 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | O-P | 0,100 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | P-Q | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 2 | | N-T | 0,170 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | T-U | 0,100 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | U-V | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | M-X | 0,351 | 0,04 | 126,36 | 22X1 | 20,00 |
| Conducto lavabo hab.matrimoni 3 | | X-Y | 0,170 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | Y-Z | 0,100 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | Z-A1 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 4 | | X-C1 | 0,170 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | C1-D1 | 0,100 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | D1-E1 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | X-G1 | 0,307 | 0,03 | 110,61 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo adaptat | | G1-H1 | 0,120 | 0,01 | 43,27 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | J1-K1 | 0,100 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Netejamans | I1-J1 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo hab.individual 2 | | G1-L1 | 0,170 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | L1-M1 | 0,100 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | M1-N1 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | G1-P1 | 0,269 | 0,03 | 96,77 | 22X1 | 20,00 |
| Conducto lavabo hab.matrimoni 5 | | P1-Q1 | 0,170 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | Q1-R1 | 0,100 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | R1-S1 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 6 | | P1-U1 | 0,170 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | U1-V1 | 0,100 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | V1-W1 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | P1-Y1 | 0,208 | 0,02 | 74,95 | 22X1 | 20,00 |

Taula 127. Taula dimensionament xarxa de retorn 1/3

| Espai | Element | Tram | Cabal de càlcul (l/s) | Recirculació 10% (l/s) | Recirculació 10% (l/h) | Diàmetre comercial DN | Diàmetre interior (mm) |
|----------------------------------|------------|-------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Conducte lavabo hab.individual 3 | | Y1-Z1 | 0,170 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | Z1-A2 | 0,1 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | A2-B2 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | Y1-D2 | 0,170 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| | | | | 0,01 | 43,27 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 7 | | D2-E2 | 0,120 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | E2-F2 | 0,100 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | F2-G2 | 0,070 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo hab.matrimoni 8 | | D2-I2 | 0,170 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | I2-J2 | 0,100 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | J2-K2 | 0,070 | 0,06 | 203,55 | 28X1 | 26,00 |
| Muntant | | H-M2 | 0,565 | 0,04 | 152,14 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | M2-N2 | 0,423 | 0,03 | 100,69 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | N2-O2 | 0,280 | 0,01 | 21,60 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo dones | | O2-P2 | 0,060 | 0,00 | 10,80 | 22X1 | 20,00 |
| | Netejamans | P2-U2 | 0,030 | 0,00 | 10,80 | 22X1 | 20,00 |
| | Netejamans | U2-V2 | 0,030 | 0,02 | 86,55 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo suite 1 | | O2-W2 | 0,240 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | W2-Y2 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | Y2-Z2 | 0,070 | 0,02 | 72,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Banyera | Z2-A3 | 0,200 | 0,02 | 86,55 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo suite 2 | | O2-B3 | 0,240 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | B3-D3 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | D3-E3 | 0,070 | 0,02 | 72,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Banyera | E3-F3 | 0,200 | 0,03 | 119,51 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | N2-G3 | 0,332 | 0,01 | 33,09 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo personal | | G3-H3 | 0,092 | 0,00 | 10,80 | 22X1 | 20,00 |
| | Netejamans | H3-I3 | 0,030 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | I3-J3 | 0,100 | 0,03 | 122,40 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | G3-L3 | 0,340 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo hab.individual 4 | | L3-M3 | 0,170 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | M3-N3 | 0,070 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | N3-O3 | 0,100 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo suite 3 | | L3-Q3 | 0,170 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | Q3-S3 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | S3-T3 | 0,070 | 0,02 | 72,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Banyera | T3-U3 | 0,200 | 0,03 | 91,80 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte | | L3-W3 | 0,255 | 0,02 | 61,20 | 22X1 | 20,00 |

Taula 128. Taula dimensionament xarxa de retorn 2/3

| Espai | Element | Tram | Cabal de càlcul (l/s) | Recirculació 10% (l/s) | Recirculació 10% (l/h) | Diàmetre comercial DN | Diàmetre interior (mm) |
|----------------------------------|------------|-------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Conducte lavabo hab.individual 5 | | W3-X3 | 0,170 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | X3-Y3 | 0,070 | 0,01 | 36,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Dutxa | Y3-Z3 | 0,1 | 0,02 | 86,55 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo suite 4 | | W3-B4 | 0,240 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | B4-D4 | 0,070 | 0,01 | 25,20 | 22X1 | 20,00 |
| | Lavabo | C4-E4 | 0,070 | 0,02 | 72,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Banyera | E4-F4 | 0,200 | 0,05 | 182,90 | 28X1 | 26,00 |
| Conducte Conducte cuina | | M2-G4 | 0,508 | 0,06 | 216,37 | 28X1 | 26,00 |
| | | G4-H4 | 0,601 | 0,03 | 108,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Aigüera | H4-I4 | 0,300 | 0,03 | 108,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Aigüera | I4-J4 | 0,300 | 0,03 | 90,00 | 22X1 | 20,00 |
| | Rentaplats | J4-K4 | 0,250 | 0,00 | 10,80 | 22X1 | 20,00 |
| Conducte lavabo homes | | G4-L4 | 0,030 | 0,00 | 10,80 | 22X1 | 20,00 |
| | Netejamans | L4-M4 | 0,030 | 0,00 | 10,80 | 22X1 | 20,00 |

Taula 129. Taula dimensionament xarxa de retorn 3/3

A.7. Càlcul i dimensionament energia solar tèrmica

Pel dimensionament de la instal·lació solar tèrmica es seguirà el CTE secció HE 4 de contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària.

A.7.1. Demanda energètica ACS

La demanda energètica de la instal·lació d'aigua calenta vindrà expressada pel volum de consum diari i las temperatures de preparació i d'aigua freda. Pel disseny d'aquest hotel s'utilitzaran les dades proporcionades pel CTE per un hotel de 4 estrelles amb un consum de 70 litres/dia per llit.

| <i>Criterio de consumo</i> | <i>Litros/día</i> | |
|---|-------------------|-------------------|
| Viviendas unifamiliares | 30 | por persona |
| Viviendas multifamiliares | 22 | por persona |
| Hospitales y clínicas | 55 | por cama |
| Hoteles (4 estrellas) | 70 | por cama |
| Hoteles (3 estrellas) | 55 | por cama |
| Hoteles/Hostales (2 estrellas) | 40 | por cama |
| Campings | 40 | por emplazamiento |
| Hostales/Pensiones (1 estrella) | 35 | por cama |
| Residencias (ancianos, estudiantes, etc.) | 55 | por cama |
| Vestuarios/Duchas colectivas | 15 | por servicio |
| Escuelas | 3 | por alumno |
| Cuarteles | 20 | por persona |
| Fábricas y talleres | 15 | por persona |
| Oficinas | 3 | por persona |
| Gimnasios | 20 a 25 | por usuario |
| Lavanderías | 3 a 5 | por kilo de ropa |
| Restaurantes | 5 a 10 | por comida |
| Cafeterías | 1 | por almuerzo |

Figura 57. Consums marcat pel CTE d'ACS

Amb un total de disset llits obtenim un consum energètic d'ACS de 1.190 litres/dia.

El CTE també ens exigeix una aportació mínima solar tèrmica del 60% al ser una instal·lació amb una demanda inferior a 5.000 litres/dia , tot i que el reglament marca un 60% de contribució mínima de solar tèrmica al tenir també un sistema de biomassa no fa falta fixar cap mínim perquè tota la producció d'aigua calenta serà d'origen renovable.

Tot i així s'intentarà augmentar el percentatge al màxim evitant mesos de major producció que de demanda per evitar instal·lar un sistema de refrigeració que augmentaria considerablement el cost.

Per la justificació de la contribució mínima s'inclourà: demanda mensual d'aigua calenta sanitària, contribució renovable per satisfer les necessitats de ACS, contribució d'energia residual aportada.

A.7.2. Mètode f-Chart

El mètode utilitzat pels càlculs de dimensionament s'anomena f-Chart i consisteix de manera iterativa resoldre la demanda de ACS a través de suposicions.

L'equació utilitzada per aquest mètode és la següent.

$$f=1,029 \cdot D_1 - 0,065 D_2 - 0,245 D_1^2 + 0,0018 D_2^2 + 0,0215 D_1^3 \quad (\text{Eq. 25})$$

On:

f: és la fracció de la càrrega calorífica mensual aportada pel sistema solar.

D_1 : relació entre energia absorbida pel captador i la càrrega calorífica d'escalfament corresponent a un mes.

D_2 : és la relació entre les pèrdues d'energia del captador i la càrrega calorífica d'escalfament corresponent a un mes.

Pel càlcul demanda diària s'utilitza la següent equació.

$$P_{\text{dia}} = c \cdot D \cdot (T_{\text{acu}} - T_{\text{xarxa}}) \quad (\text{Eq. 26})$$

On:

D: demanda d'aigua per dia (kg/dia)

c: poder calorífic (J/kgK)

T_{acu} : temperatura a la que volem acumular l'aigua cada mes.

T_{xarxa} : temperatura de l'aigua de xarxa mitjana mensual

Pel càlcul de la demanda mensual s'utilitza la següent equació.

$$P_{\text{mes}} = n \cdot P_{\text{dia}} \quad (\text{Eq. 27})$$

On :

n: número de dies cada mes.

Les dades de temperatura de l'aigua de xarxa, temperatura ambient i radiació s'obtenen a partir del programa CHEQ4 quan s'introdueix el municipi, tal i com observem a continuació.

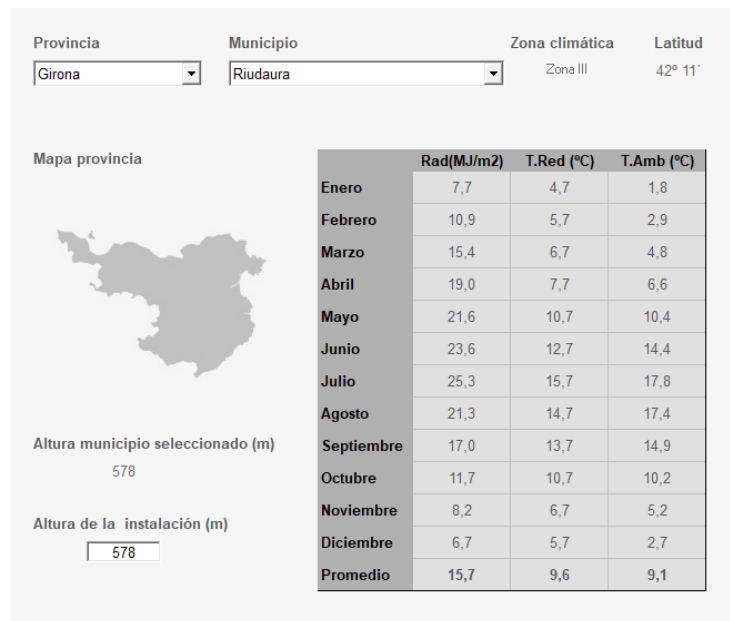


Figura 58. Dades municipi de Riudara a través de CHEQ4

| | Dies mes | Factor conversió (60°C - Txarxa)/(Tservei-Txarxa) | Demanda a temp. servei (l/d) | Temperatur a de servei (°C) | Temperatura d'aigua a la xarxa (°C) | Demanda energètica (kWh/mes) |
|----------|----------|---|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Gener | 31 | 1,22 | 1.452,69 | 50 | 4,70 | 2.372,65 |
| Febrer | 28 | 1,23 | 1.458,62 | 50 | 5,70 | 2.104,29 |
| Març | 31 | 1,23 | 1.464,83 | 50 | 6,70 | 2.286,84 |
| Abril | 30 | 1,24 | 1.471,32 | 50 | 7,70 | 2.171,55 |
| Maig | 31 | 1,25 | 1.492,80 | 50 | 10,70 | 2.115,22 |
| Juny | 30 | 1,27 | 1.509,03 | 50 | 12,70 | 1.963,95 |
| Juliol | 31 | 1,29 | 1.536,94 | 50 | 15,70 | 1.900,70 |
| Agost | 31 | 1,28 | 1.527,11 | 50 | 14,70 | 1.943,60 |
| Setembre | 30 | 1,28 | 1.517,82 | 50 | 13,70 | 1.922,43 |
| Octubre | 31 | 1,25 | 1.492,80 | 50 | 10,70 | 2.115,22 |
| Novembre | 30 | 1,23 | 1.464,83 | 50 | 6,70 | 2.213,07 |
| Desembre | 31 | 1,23 | 1.458,62 | 50 | 5,70 | 2.329,75 |

Taula 130. Demanda energètica

Pel càlcul de les pèrdues del sistema s'utilitza la següent equació.

$$P_d = K(1 - P_{O,i}) \cdot (1 - P_o) R_h \tag{Eq. 28}$$

On:

K:factor de correcció a la inclinació escollida.

$P_{o,i}$: pèrdues per orientació i inclinació(en tant per 1).

P_o : pèrdues per ombres (en tant per 1).

Rh: radiació solar mitjana diària al pla horitzontal (kWh/m²dia).

El factor de correcció K serà extret de la taula següent segons la latitud i la inclinació, en el nostre cas una latitud de 42° orientat al sud i 35° d'inclinació.

LATITUD = 42°

| Incli. | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 1,08 | 1,06 | 1,05 | 1,03 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,04 | 1,06 | 1,08 | 1,09 | 1,09 |
| 10 | 1,15 | 1,12 | 1,09 | 1,06 | 1,04 | 1,03 | 1,04 | 1,06 | 1,11 | 1,15 | 1,18 | 1,17 |
| 15 | 1,21 | 1,17 | 1,13 | 1,08 | 1,04 | 1,03 | 1,04 | 1,09 | 1,15 | 1,22 | 1,26 | 1,25 |
| 20 | 1,27 | 1,21 | 1,15 | 1,09 | 1,04 | 1,03 | 1,05 | 1,1 | 1,18 | 1,28 | 1,34 | 1,32 |
| 25 | 1,32 | 1,25 | 1,17 | 1,09 | 1,04 | 1,01 | 1,04 | 1,1 | 1,21 | 1,33 | 1,4 | 1,38 |
| 30 | 1,36 | 1,28 | 1,19 | 1,09 | 1,02 | 1 | 1,02 | 1,1 | 1,23 | 1,37 | 1,46 | 1,44 |
| 35 | 1,39 | 1,3 | 1,19 | 1,08 | 1 | 0,97 | 1 | 1,09 | 1,23 | 1,4 | 1,51 | 1,48 |
| 40 | 1,42 | 1,31 | 1,19 | 1,06 | 0,97 | 0,94 | 0,97 | 1,08 | 1,24 | 1,42 | 1,54 | 1,52 |
| 45 | 1,43 | 1,32 | 1,18 | 1,04 | 0,94 | 0,9 | 0,94 | 1,05 | 1,23 | 1,43 | 1,57 | 1,54 |
| 50 | 1,44 | 1,31 | 1,16 | 1 | 0,89 | 0,86 | 0,9 | 1,02 | 1,21 | 1,44 | 1,59 | 1,56 |
| 55 | 1,44 | 1,3 | 1,13 | 0,97 | 0,85 | 0,8 | 0,85 | 0,98 | 1,19 | 1,43 | 1,59 | 1,57 |
| 60 | 1,43 | 1,28 | 1,1 | 0,92 | 0,79 | 0,75 | 0,8 | 0,93 | 1,15 | 1,41 | 1,59 | 1,57 |
| 65 | 1,41 | 1,25 | 1,06 | 0,87 | 0,74 | 0,69 | 0,74 | 0,88 | 1,11 | 1,39 | 1,57 | 1,55 |
| 70 | 1,38 | 1,21 | 1,01 | 0,81 | 0,67 | 0,62 | 0,67 | 0,82 | 1,07 | 1,35 | 1,55 | 1,53 |
| 75 | 1,35 | 1,17 | 0,96 | 0,75 | 0,6 | 0,55 | 0,6 | 0,76 | 1,01 | 1,31 | 1,52 | 1,5 |
| 80 | 1,3 | 1,12 | 0,9 | 0,68 | 0,53 | 0,48 | 0,53 | 0,69 | 0,95 | 1,25 | 1,47 | 1,46 |
| 85 | 1,25 | 1,06 | 0,83 | 0,61 | 0,46 | 0,4 | 0,46 | 0,62 | 0,88 | 1,19 | 1,42 | 1,41 |
| 90 | 1,19 | 1 | 0,76 | 0,54 | 0,38 | 0,32 | 0,38 | 0,54 | 0,81 | 1,12 | 1,36 | 1,35 |

Figura 59. Llistat del factor de correcció K per latitud 42° i varies inclinacions

Equació per pèrdues per inclinació i orientació per una inclinació entre 15° i 90°.

$$P_{o,i}(\%)=100 \cdot (1,2 \cdot 10^{-4}(\beta-\beta_{opt})^2+3,5 \cdot 10^{-5}\alpha^2) \quad (\text{Eq. 29})$$

On:

β :angle d'inclinació

β_{opt} :angle òptim d'inclinació

α :angle azimut

Al tenir una instal·lació d'utilització tot l'any l'angle òptim d'inclinació seria la latitud del lloc, és a dir 42° i l'angle azimut es zero al estar orientat totalment al sud.

| | Factor correcció (K) | Pèrdues orientació i inclinació (Po,i) (tant per u) | Radiació solar mitjana(kWh/m ² dia) | Potència disponible (Pd) |
|----------|----------------------|---|--|--------------------------|
| Gener | 1,39 | 0,0059 | 2,14 | 2,96 |
| Febrer | 1,30 | 0,0059 | 3,03 | 3,91 |
| Març | 1,19 | 0,0059 | 4,28 | 5,06 |
| Abril | 1,08 | 0,0059 | 5,28 | 5,67 |
| Maig | 1,00 | 0,0059 | 6,00 | 5,96 |
| Juny | 0,97 | 0,0059 | 6,56 | 6,32 |
| Agost | 1,00 | 0,0059 | 7,03 | 6,99 |
| Juliol | 1,09 | 0,0059 | 5,92 | 6,41 |
| Setembre | 1,23 | 0,0059 | 4,72 | 5,77 |
| Octubre | 1,40 | 0,0059 | 3,25 | 4,52 |
| Novembre | 1,51 | 0,0059 | 2,28 | 3,42 |
| Desembre | 1,48 | 0,0059 | 1,86 | 2,74 |

Taula 131. Potència disponible

Càlcul potència absorbida per radiació

$$P_a = S_c F_1 P_d N \quad (\text{Eq. 30})$$

On:

S_c: superfície captació total (m²)P_d: radiació disponible (kWh/m²dia)

N: nombre de dies del mes

F₁: factor adimensional de les característiques del panell.

$$F_1 = n_o M_{ai} F_{ci} \quad (\text{Eq. 31})$$

On:

n_o: factor d'eficiència òptica del captador (m²)M_{ai}: modificador de l'angle d'incidència del captador (vidre disponible 0,96 i vidre doble 0,94)F_{ci}: factor de correcció del conjunt captador-intercanviador (0,95)

S'adjunten a continuació les dades proporcionades pel fabricant dels captadors solars.

| | | |
|-----------------------|-----------------|--------------------|
| Model | ECOTOP VHM 2.7N | |
| Dimensions | 2,02x1,294x0,09 | m |
| Superfície | 2,47 | m ² |
| Rendiment òptic | 80,3 | % |
| Coef. Pèrdues lineals | 3,168 | W/m ² K |

Taula 132. Dades col·lector solar

Equació càlcul de D1 amb la condició $0 < D1 < 3$.

$$D_1 = P_a / P_{mes} \quad (\text{Eq. 32})$$

Equació càlcul de D2 amb la condició $0 < D2 < 18$.

$$D_2 = P_p / P_{mes} \quad (\text{Eq. 33})$$

Equació energia perduda.

$$P_p = S_c \cdot a_o \cdot F_{ci} (100 - T_{amb}) 24N \cdot K_1 \cdot \frac{K_2}{1000} \quad (\text{Eq. 34})$$

On:

S_c : superfície captació total (m²).

a_o : coeficient de pèrdues lineals del captador (W/m²K).

T_{amb} : temperatura ambient mitjana mensual de les hores diürnes(°C).

K_1 : factor de correcció per acumulació.

K_2 : factor de correcció per ACS.

$$K_2 = \frac{11,6 + 1,18 \cdot T_{acu} + 3,86 \cdot T_{xarxa} - 2,32 \cdot T_{amb}}{100 - T_{amb}} \quad (\text{Eq. 35})$$

$$K_1 = \left(\frac{V_{ac}}{75 S_c} \right)^{-0,25} \quad (\text{Eq. 36})$$

Equació del càlcul de la potència útil.

$$P_U = f \cdot P_{mes}$$

(Eq. 37)

| | D1 | D2 | f | Demanda (kWh/mes) | Energia útil (kWh/mes) |
|---------------------|--------|-------|-------|-------------------|------------------------|
| Gener | 0,958 | 2,661 | 0,619 | 2.372,653 | 1.469,455 |
| Febrer | 0,975 | 2,752 | 0,625 | 2.104,289 | 1.315,525 |
| Març | 0,993 | 2,786 | 0,634 | 2.286,843 | 1.450,893 |
| Abril | 1,012 | 2,829 | 0,644 | 2.171,553 | 1.397,501 |
| Maig | 1,074 | 3,098 | 0,665 | 2.115,222 | 1.406,887 |
| Juny | 1,120 | 3,172 | 0,687 | 1.963,947 | 1.349,272 |
| Juliol | 1,195 | 3,532 | 0,710 | 1.900,697 | 1.348,625 |
| Agost | 1,169 | 3,341 | 0,705 | 1.943,602 | 1.370,875 |
| Setembre | 1,144 | 3,342 | 0,691 | 1.922,426 | 1.329,234 |
| Octubre | 1,074 | 3,115 | 0,664 | 2.115,222 | 1.405,023 |
| Novembre | 0,993 | 2,755 | 0,636 | 2.213,074 | 1.407,779 |
| Desembre | 0,975 | 2,767 | 0,624 | 2.329,748 | 1.454,566 |
| Cobertura solar (%) | 65,669 | | | | |

Taula 133. Resultats d'energia útil de solar tèrmica

Amb un total de 14 captadors aconseguim obtenir un 65% de la cobertura d'aigua calenta sanitària, superior a l'exigència marcada pel CTE del 60% i cap mes excedirem la producció d'aigua calenta sanitària de la demanda prevista el que ens permetrà prescindir d'un sistema de refrigeració.

A.7.4. Interacumulador

L'interacumulador incorpora un l'intercanviador de calor a dins el mateix dipòsits d'acumulació d'aigua, aquesta tipologia és la més eficient i permet una potència menor. Per definir el volum d'acumulació sabem per la I.T.E. 10.1.3.2 del RITE que es recomana un volum entre el 80% i el 100% del consum diari. En aquest cas el consum diari és de 1.190 litres i el CTE també imposa la condició de obtenir un Vacu dividit entre Sc de entre 50 i 180.

$$P_{int} = G \cdot Z \cdot n \cdot Sc$$

(Eq. 38)

On:

n: rendiment de la instal·lació (valor reglamentari 50%).

G: irradiància estàndard (1000W/m²) .

Sc: superfície total de captació (m²).

z: factor corrector (z=1 si l'intercanviador és extern a l'acumulador i z=0,15 si es un interacumulador).

Per complir amb les restriccions utilitzarem un volum d'acumulació de 3.000 litres, compost per un de 1.500 litres per tèrmica i un altre de 1.500 litres per la biomassa. La potència del interacumulador serà de 2593,5 W calculada amb la fórmula següent.

A.7.5. Disposició dels captadors i dimensionament circuit primari

La connexió de les bateries de captadors es realitzarà de forma que el circuit hidràulic sigui el mes equilibrat possible. D'aquesta manera i com aconsella el CTE i el manual del captador la connexió serà de retorn invertit. La connexió dels captadors serà en paral·lel i el de les bateries entre si també en paral·lel, en dos bateries de 7 captadors.

El cabal de cada captador es proporcionat pel fabricant i és de 130 l/h, amb un total de 14 captadors a la nostra instal·lació obtindrem fins a 1.820 l/h.

A l'apartat del sistema hidràulic del CTE, podem trobar que el valor del cabal de fluid caloportadora estarà comprès entre 1,2 l/s i 2 l/s per cada 100m² de la xarxa de captadors.

Les canonades del circuit primari des de els captadors solars fins el dipòsits es realitzaran amb tubs de coure. El diàmetre d'aquestes es determinarà a partir del cabal que ha de circular per cada tram i tenint en compte el fluid caloportador seleccionat. Per estimar el diàmetre de la canonada de coure s'adjunta a continuació una taula de selecció de canonada per aigües sense additius

| Diàmetre Nominal (mm) | Espesor de Pared (mm) | Diàmetre Interior (mm) | Caudal (litros/h) |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 18 | 1,0 | 16 | Hasta 500 |
| 22 | 1,0 | 20 | Hasta 950 |
| 28 | 1,0 | 26 | Hasta 1900 |
| 35 | 1,0 | 33 | Hasta 3600 |
| 42 | 1,0 | 40 | Hasta 6200 |
| 54 | 1,2 | 51,6 | Hasta 12000 |

Figura 60. Selecció de diàmetre de les canonades de coure segons cabal

En aquest cas hem de tenir en conte que el fluid es aigua amb anticongelant i per tant les pèrdues de càrrega s'han d'incrementar un factor de 1,3. Pel dimensionament del diàmetre seguirem les recomanacions de velocitat màxima i de pèrdua unitària donada per la norma.

En el dimensionament de les canonades també tindrem en consideració la circulació del fluid per l'interior del tub produeix unes pèrdues de pressió per fregament o pèrdues de càrrega lineals depenent del diàmetre i de la rugositat, de les característiques del fluid i de la velocitat.

En aquest projecte les condicions pel dimensionament del diàmetre de les canonades han sigut de obtenir pèrdues lineals inferiors a 50 mm.c.a. per metre lineal, velocitat de circulació entre 0,3 i 2m/s i escollit un model normalitzat DN per tubes de coure.

| Tram | Captadors | Q(l/h) | Diàmetre DN | Diàmetre interior (mm) | Velocitat (m/s) | Pèrdues (mm.c.a/m) |
|------|-----------|--------|-------------|------------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | 14 | 1.820 | 28 | 26 | 0,95 | 47,36 |
| 2 | 7 | 910 | 22 | 20 | 0,80 | 48,96 |
| 3 | 7 | 910 | 22 | 20 | 0,80 | 48,96 |
| 4 | 14 | 1.820 | 28 | 26 | 0,95 | 47,36 |

Taula 134. Càlcul de diàmetres per cada tram del circuit primari

La velocitat ha sigut obtinguda per la següent equació

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2} \quad (\text{Eq. 39})$$

On:

Q: cabal de la instal·lació de captadors (l/h)

D: diàmetre interior seleccionat (mm)

Una de les expressions per obtenir un resultat aproximat de la pèrdua de càrrega unitària de cada tram de canonada en funció del diàmetre i del cabal és la fórmula de Flamant, és la que s'ha utilitzat i és útil per totes les canonades de coure llises per les que circula aigua calenta sense additiu.

$$P_{dc_{unitaria}} = 378 \cdot \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}} \quad (\text{Eq. 40})$$

On:

$P_{dc_{unitaria}}$: pèrdua de càrrega en mm de columna d'aigua per metre lineal (mm.c.a.)

Q: cabal de la instal·lació de captadors (l/h)

D: diàmetre interior seleccionat (mm)

Una vegada sabem les pèrdues de cada tram podem procedir a determinar la pèrdua de càrrega total del sistema. Les pèrdues provocades pels accessoris del circuit hidràulic a cada tram s'han valorat en un 20% respecte les pèrdues calculades anteriorment del tub de coure.

L'altura manomètrica H de la bomba en el punt de treball ha de compensar les pèrdues totals i vindrà definida per l'equació següent.

$$H = \Delta h_{\text{circuit}} + \Delta h_{\text{intercanviador}} + \Delta h_{\text{captador}} \quad (\text{Eq. 41})$$

Les pèrdues al captador i al intercanviador s'han extret dels fulls de característiques dels models escollits per la nostra instal·lació. Amb això obtenim una altura manomètrica de 4,2 m.c.a.

Per la instal·lació i dimensionament de la bomba del circuit primari es compliran els requisits establerts al CTE. Com la instal·lació té una superfície de captació menor a 50m² no farà falta connectar dos bombes, i per tant tindrem una bomba. El cabal que ha d'impulsar la bomba és de 1820 l/h i ha de ser capaç de vèncer una pèrdua de càrrega de 4,2 m.c.a.

La bomba es selecciona observant les corbes de funcionament Q-H que ofereix el fabricant i que mostra el cabal màxim i l'altura que pot oferir aquesta bomba amb la seva màxima potència.

A.7.6. Aïllament

Per l'aïllament de les canonades el RITE estableix el gruix mínim d'aquestes en funció de la temperatura màxima del fluid que circula pel seu interior i el diàmetre de la canonada seguint les indicacions de la taula.

| Diàmetre exterior de la canonada (mm) | De 40°C a 60°C | >60°...100°C | >100°C...180°C |
|---------------------------------------|----------------|--------------|----------------|
| D<35 | 25 | 25 | 30 |
| 35<D<60 | 30 | 30 | 40 |
| 60<D<140 | 30 | 30 | 40 |
| 90<D<140 | 30 | 40 | 50 |

Taula 135. Diàmetre d'aïllament segons temperatura i diàmetre exterior de la canonada

A la nostra instal·lació l'aïllament serà de 25 mm per tots els trams del circuit solar tèrmic.

A.7.7. Vas d'expansió

Quan el fluid caloportador es una solució de glicol etilènic en aigua, el coeficient d'expansió s'haurà de multiplicar per el següent factor de correcció. En el cas d'estudi actual tenim una concentració del 30%. Buscarem el volum en litres necessari del vas d'expansió.

$$a = -0,0134 \cdot (G^2 - 143,8 \cdot G + 1918,2) \quad (\text{Eq. 42})$$

$$b = 3,5 \cdot 10^{-4} \cdot (G^2 - 94,57 \cdot G + 500) \quad (\text{Eq. 43})$$

$$f_t = a \cdot (1,8 \cdot t + 32)^b \quad (\text{Eq. 44})$$

$$v_T = v \cdot C_e \cdot C_p \cdot f_t \quad (\text{Eq. 45})$$

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m} \quad (\text{Eq. 46})$$

Equació per temperatures de 30°C fins a 70°C.

$$C_e = (-1,75 + 0,064 \cdot t + 0,0036 \cdot t^2) \cdot 10^{-3} \quad (\text{Eq. 47})$$

On:

G: valor en tant per cent d'etilenglicol en aigua.

v_T : volum total (litres).

v: volum del fluid de treball en el circuit (litres).

C_e : coeficient d'expansió del fluid.

C_p : coeficient de pressió.

t: temperatura de treball (°C).

v: volum del fluid de treball en el circuit (litres).

P_M : pressió màxima de funcionament (bar).

P_m : pressió mínima de funcionament, és la suma de la pressió de la vàlvula de seguretat i de 0,65 (bar).

Per el càlcul del vas d'expansió és recomanable sumar un 20% al total de volum de líquid existent.

En el circuit de solar tèrmica s'estima una quantitat de 71,85 litres de fluid caloportador, aquest compren els 20,9 litres del serpentí del intercanviador, els 15,4 litres continguts als captadors solars i els 15,55 litres de les canonades.

| | |
|--------------------------------------|-------|
| Temperatura treball (°C) | 65,00 |
| Volum líquid (litres) | 71,85 |
| Pressió vàlvula seguretat (bar) | 5,00 |
| Pressió màxima de funcionament (bar) | 5,65 |
| Pressió mínima de funcionament (bar) | 1,00 |
| Concentració (%) | 30,00 |
| a | 20,04 |
| b | -0,50 |
| Factor de correcció | 1,62 |
| C_e | 0,02 |
| C_p | 1,22 |
| Volum total (litres) | 2,99 |

Taula 136. Càlculs vas d'expansió circuit primari solar tèrmica

El resultat és un vas d'expansió de 2,99 litres, i el volum comercial immediatament superior és de 5 litres que és l'escollit.

A.8. Càlcul i dimensionament sistema caldera de biomassa

En aquest apartat es faran els càlculs que justifiquen els aparells que formaran part de la instal·lació de la caldera de biomassa.

Els subapartats dels que es compona aquest apartat són els aparells que s'han calculat en aquest projecte. Components com el vas d'expansió i el dipòsit d'inèrcia han vingut recomanats per el fabricant, i per tant no s'hi inclourà el seu càlcul. El material elèctric no serà calculat, ja que tots els elements utilitzats venen ja marcats per el fabricant o són els mínims requerits, en el cas dels cables conductors.

A.8.1. Caldera de biomassa

A continuació per seleccionar la caldera és conèixer la seva potència nominal útil, la qual es detalla a través de la següent expressió.

$$P_{\text{útil}} = C_e \cdot Q_c \cdot \frac{T_{\text{ACS}} - T_{\text{AF}}}{t_{\text{pre}}} \quad (\text{Eq. 48})$$

On:

$P_{\text{útil}}$: Potència útil de la caldera (kW)

T_{ACS} : temperatura aigua calenta en °C

T_{AF} : temperatura aigua freda a la xarxa (°C)

t_{prep} : temps de preparació (1 hora aproximadament)

Aquest càlcul es fa durant el mesos amb un major salt tèrmic, és a dir al desembre i al gener on tenim una temperatura de ACS de 50°C i una temperatura d'aigua freda de 4,7°C. Obtenim amb això una potència útil necessària de 53,55kW pel cabal de 1.190l/dia .

A.8.2. Sitja

El model escollit de caldera ja inclou una sitja de 150 kg de pellet, comprovarem cada quan temps necessitem afegir combustible i té una eficiència del 81%.

$$V = \frac{\text{Demanda}}{\mu \cdot \text{PCI}} \quad (\text{Eq. 49})$$

On:

V : volum del combustible (m³/kW).

PCI: poder calorífic del pellet, amb un valor de 18.000 kJ/kg donat pel fabricant de pellet, és a dir 5 kWh/kg.

μ: rendiment de la caldera.

Amb això obtenim un resultat de 2.263,88 kg per una demanda calculada de 9.168,75 kWh que és el resultat de la demanda total i la resta de la producció de solar tèrmica. Amb la capacitat del dipòsits adjunt de pellets de 150 kg hauríem de realitzar fins a 15 vegades la recàrrega durant un any.

Si es vol afegir un dipòsit adjunt amb una única recàrrega durant tot l'any hauria de tenir un volum de 3,48 m³ que resulta dels pes dividit per la densitat de 650 kg/ m³.

A.8.3. Interacumulador

En aquest sistema es necessitarà un altre interacumulador per bescanviar la calor procedent de la caldera al circuit d'aigua calenta sanitària. En l'apartat 4.5.2.1 de la norma UNE:149201 es detalla com s'obté el volum del dipòsits en funció del temps previst d'utilització aplicant la següent expressió.

$$V = Q_c \cdot t \cdot 60 \quad (\text{Eq. 50})$$

On:

V: volum del dipòsits en litres (l)

Q_c: cabal màxim simultani (l/m)

t: temps estimat (de 15 a 20 min)

Amb això obtenim un valor 2.196 litres pel volum del dipòsit interacumuladors, tot i així al tenir un altre interacumuladors és dividirà el resultat en dos, per tant necessitarem un interacumuladors amb capacitat mínima de 1.098 litres.

A.8.4. Canonades

Les canonades es pretenen fer de coure. Per tant el seu diàmetre haurà de tenir un valor normalitzat d'aquest material. El primer pas per a obtenir el diàmetre de les canonades és calcular el cabal que hi circularà per elles. Es farà per el cabal que ha de circular entre la caldera i l'acumulador d'inèrcia, ja que aquest serà el mes gran.

Per fer-ho s'utilitza la següent expressió.

$$Q = \frac{P_c}{C_e \cdot P_e \cdot \Delta T} \quad (\text{Eq. 51})$$

On:

P_c: potència de la caldera de biomassa (kW).

C_e: calor específic de l'aigua amb valor 1 cal/g·K.

P_e: potència específica de l'aigua, amb valor 1 kg/l.

ΔT: increment de temperatura de l'anada respecte el retorn, el fabricant recomana utilitzar un valor de 15 K.

Obtenim un cabal de circuit primari de 4,2 m³/h per la potència nominal útil de 63 kW de la caldera escollida. Establint una velocitat del fluid estàndard que no fa soroll i no provoca turbulències de 1,5 m/s deduïm un diàmetre interior de 49,7 mm, el més a prop del diàmetre comercial de coure és el DN 54X1,2.

A.8.5. Vas d'expansió

En aquest subapartat es realitzarà un altre cop el càlcul del vas d'expansió per aquest circuit seguint les equacions 39,41,42,43 i 44.

En el circuit de biomassa s'estima una quantitat de 49,4 litres de fluid caloportador, aquest compren els 20,9 litres del serpentí del intercanviador, els 20 litres de la caldera de biomassa i els 8,49 litres de les canonades.

| | |
|--------------------------------------|-------|
| Temperatura treball (°C) | 65,00 |
| Volum líquid (litres) | 49,39 |
| Pressió vàlvula seguretat (bar) | 5,00 |
| Pressió màxima de funcionament (bar) | 5,65 |
| Pressió mínima de funcionament (bar) | 1,00 |
| Concentració(%) | 30,00 |
| a | 20,04 |
| b | -0,50 |
| Factor de correcció | 1,62 |
| Ce | 0,02 |
| Cp | 1,22 |
| Volum total (litres) | 2,05 |

Taula 137. Càlculs vas d'expansió circuit primari caldera de biomassa

El resultat és un vas d'expansió de 2,05 litres, i el volum comercial immediatament superior és de 5 litres que és l'escollit.

B. ESTUDI LUMINOTÈCNIC

A continuació s'adjunten els resultats amb més detall del programa Dialux, entre ells podem veure un render 3D de l'espai, un render de línies isolux i un full de resultats que ens genera automàticament el programa. Per començar i abans d'entrar en detall a les habitacions i espais s'adjunten dos renders 3D de la primera planta i planta baixa.



Figura 61. Render 3D vista general planta baixa



Figura 62. Render 3D vista general primera planta

B.2. Habitacions individuals



Figura 63. Render 3D dormitori habitació individual

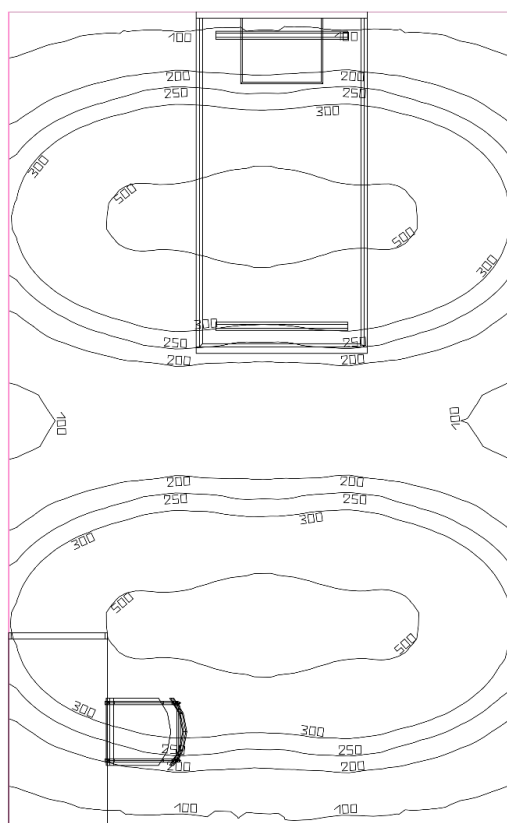


Figura 64. Render Línies isolux dormitori habitació individual

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 292 lx | ≥ 100 lx | ✓ | WP10 |
| | g_1 | 0.20 | - | - | WP10 |
| Valores de consumo | Consumo | [100 - 140] kWh/a | máx. 550 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 4.69 W/m ² | - | - | |
| | | 1.61 W/m ² /100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Salas de descanso

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 6 | SIMON | 70400330-483 | Modulo LED 704 3000K WF DALI Blanco | 12.0 W | 1060 lm | 88.3 lm/W |

Figura 65. Característiques dormitori habitació individual



Figura 66. Render 3D lavabo habitació individual

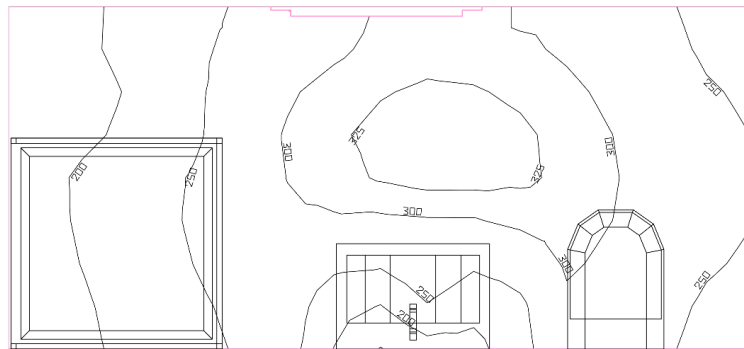


Figura 67. Render línies isolux lavabo habitació individual

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 262 lx | ≥ 200 lx | ✓ | WP11 |
| | g_i | 0.53 | - | - | WP11 |
| Valores de consumo | Consumo | 40 kWh/a | máx. 150 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 13.09 W/m ² | - | - | |
| | | 5.00 W/m ² /100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|--|--------|---------|----------------------|
| 2 | SIMON | 72522033-984 | Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL Aluminio | 24.0 W | 2300 lm | 95.8 lm/W |

Figura 68. Característiques lumíniques lavabo habitació individual

Les habitacions de dormitori, en aquest cas la de l'habitació individual s'han dissenyat de forma que puguin crear un ambient de confort al client. Els llums amb la temperatura de color 3000K aporta un il·luminació més tranquil·la i acollidora al ser aquesta d'un color més tirant a groc.

El nivell total d'il·luminació passa a un segon pla però tot i així tenim uns nivells decents de 292 luxs, no arriba a ser un nivell prou alt si es vol llegir o treballar però per això addicionalment a la instal·lació es preveu afegir un llum focalitzat per arribar a un nivell sobre la taula de 500 lux que permeti llegir o treballar de forma òptima.

Un fet important a destacar dels llums és el seu rendiment en relació consum/lux i el seu llarg temps de vida previst de 50.000 h el contribueix en el factor de sostenibilitat, un objectiu comú en tot el projecte

El lavabo projectat del dormitori inclou dos llums localitzats fora de la zona de la dutxa per major seguretat. Aquests llums són d'un color d'il·luminació estàndard de 3900K per zones bàsiques.

La norma UNE per lavabos públics recomana un nivell mínim d'il·luminació de 200 lux i s'han seguit aquestes mateixes premisses pel lavabo d'aquesta habitació, amb uns nivells simulats de 262 luxs.

B.2. Habitacions de matrimoni



Figura 69. Render 3D dormitori habitació matrimoni

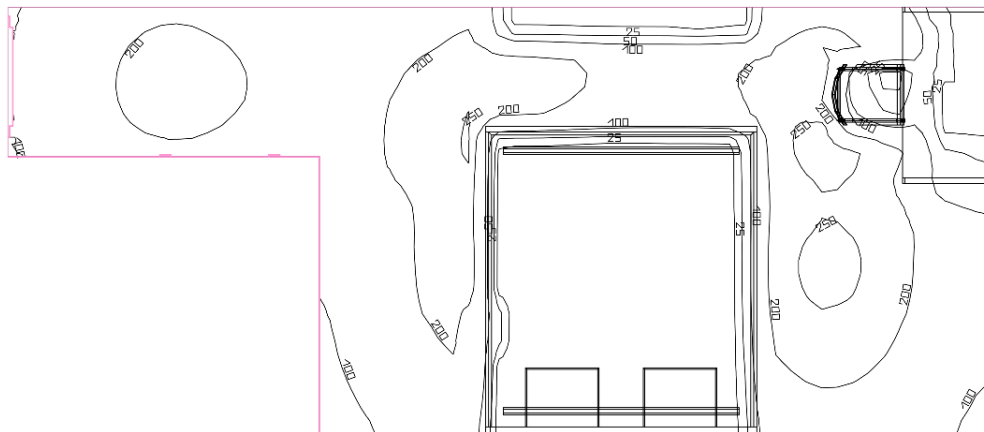


Figura 70. Render línies isolux dormitori habitació matrimoni

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 129 lx | ≥ 100 lx | ✓ | WP12 |
| | g_1 | 0.007 | - | - | WP12 |
| Valores de consumo | Consumo | [73 - 120] kWh/a | máx. 550 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 3.90 W/m ² | - | - | |
| | | 3.03 W/m ² /100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Salas de descanso

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 5 | SIMON | 70400330-483 | Modulo LED 704 3000K WF DALI Blanco | 12.0 W | 1060 lm | 88.3 lm/W |

Figura 71. Característiques lumíniques dormitori habitació matrimoni



Figura 72. Render 3D lavabo habitació matrimoni

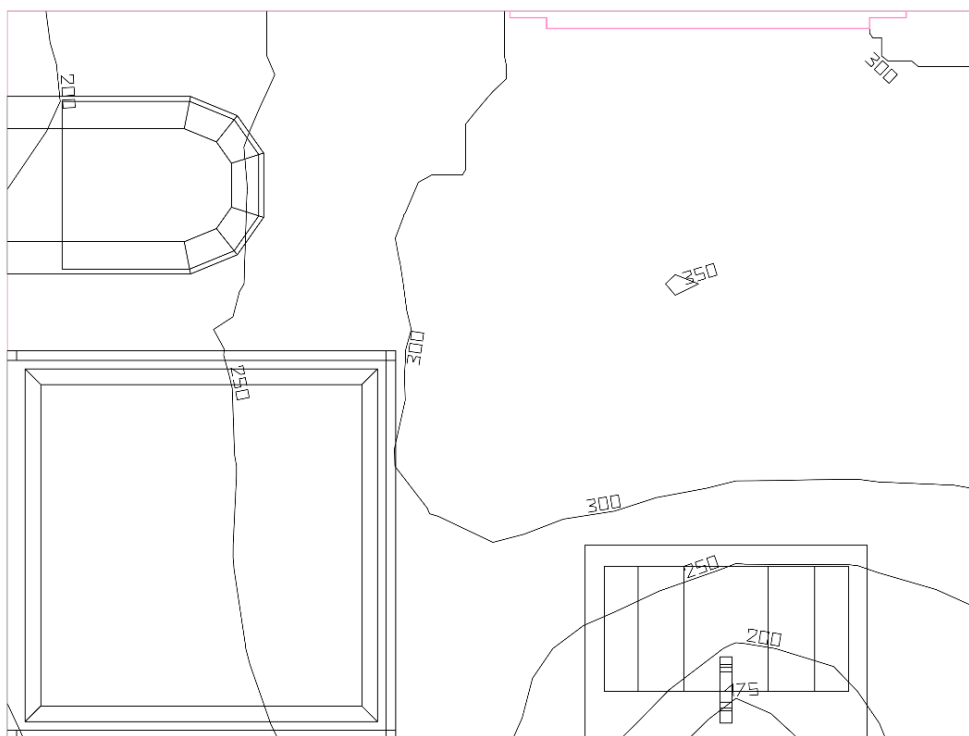


Figura 73. Render línies isolux lavabo habitació matrimoni

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 275 lx | ≥ 200 lx | ✓ | WP25 |
| | g_1 | 0.58 | - | - | WP25 |
| Valores de consumo | Consumo | 40 kWh/a | máx. 150 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 16.00 W/m ² | - | - | |
| | | 5.82 W/m ² /100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|--|--------|---------|----------------------|
| 2 | SIMON | 72522033-984 | Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL Aluminio | 24.0 W | 2300 lm | 95.8 lm/W |

Figura 74. Característiques lumíniques lavabo habitació matrimoni

Les habitacions de dormitori, en aquest cas la de l'habitació de matrimoni s'han dissenyat de forma que puguin crear un ambient de confort al client. Els llums amb la temperatura de color 3000K aporta un il·luminació més tranquil·la i acollidora al ser aquesta d'un color més tirant a groc.

El nivell total d'il·luminació passa a un segon pla però tot i així tenim uns nivells de 129 luxs, no arriba a ser un nivell prou alt si es vol llegir o treballar però per això addicionalment a la instal·lació es preveu afegir un llum focalitzat per arribar a un nivell sobre la taula de 500 lux que permeti llegir o treballar de forma òptima si el client ho desitja.

El lavabo projectat de l'habitació de matrimoni manté les característiques principals dels lavabos en les habitacions individuals, inclou dos llums localitzats fora de la zona de la dutxa per major seguretat. Aquests llums són d'un color d'il·luminació estàndard de 3900K per zones bàsiques.

La norma UNE per lavabos públics recomana un nivell mínim d'il·luminació de 200 lux i s'han seguit aquestes mateixes premisses pel lavabo d'aquesta habitació, amb uns nivells simulats de 275 luxs.

B.3. Habitacions suite



Figura 75. Render 3D dormitori habitació suite

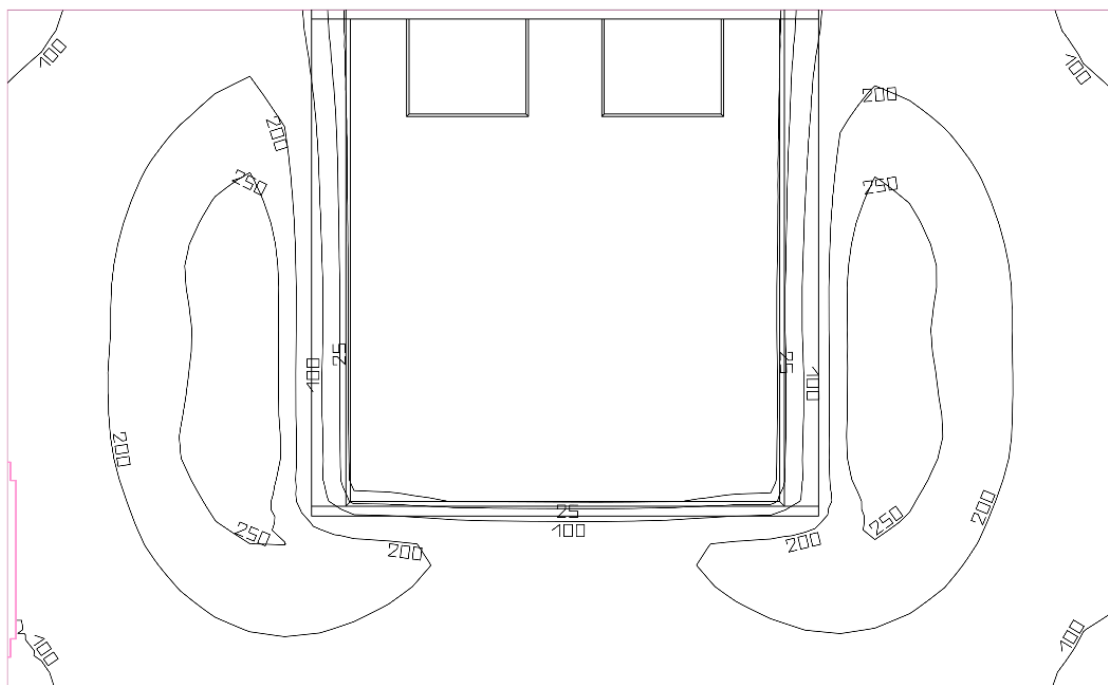


Figura 76. Render línies isolux dormitori habitació suite

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 127 lx | ≥ 100 lx | ✓ | WP40 |
| | g_i | 0.014 | - | - | WP40 |
| Valores de consumo | Consumo | [58 - 92] kWh/a | máx. 450 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 3.75 W/m ² | - | - | |
| | | 2.94 W/m ² /100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Salas de descanso

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 4 | SIMON | 70400330-483 | Modulo LED 704 3000K WF DALI Blanco | 12.0 W | 1060 lm | 88.3 lm/W |

Figura 77. Característiques lumíniques dormitori habitació suite



Figura 78. Render 3D sala habitació suite

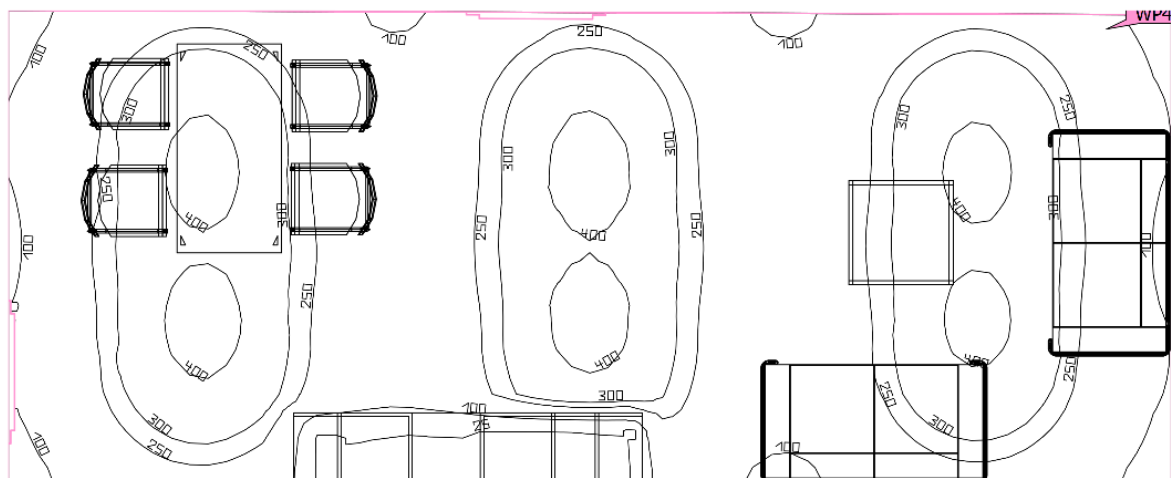


Figura 79. Render línies isolux sala habitació suite

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 241 lx | ≥ 100 lx | ✓ | WP41 |
| | g_1 | 0,019 | - | - | WP41 |
| Valores de consumo | Consumo | [110 - 140] kWh/a | máx. 650 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 4,00 W/m ² | - | - | |
| | | 1,66 W/m ² /100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Salas de descanso

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 6 | SIMON | 70400330-483 | Modulo LED 704 3000K WF DALI Blanco | 12.0 W | 1060 lm | 88.3 lm/W |

Figura 80. Característiques lumíniques sala habitació suite



Figura 81. Render 3D lavabo habitació suite

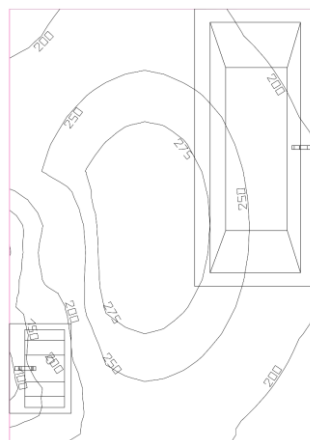


Figura 82. Render línies isolux lavabo habitació suite

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 231 lx | ≥ 200 lx | ✓ | WP39 |
| | g_1 | 0.40 | - | - | WP39 |
| Valores de consumo | Consumo | 40 kWh/a | máx. 200 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 8.54 W/m ² | - | - | |
| | | 3.69 W/m ² /100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropas, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|--|--------|---------|----------------------|
| 2 | SIMON | 72522033-984 | Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL Aluminio | 24.0 W | 2300 lm | 95.8 lm/W |

Figura 83. Característiques lumíniques lavabo habitació suite

El disseny de la sala en quant il·luminació s'ha fet augmentat els nivells per poder realitzar altres activitats en aquest espai on les exigències siguin més gran i a la vegada s'ha triat el mateix tipus de làmpada que en el dormitori per crear un espai amb més continuïtat i confort.

El dormitori no contempla diferències amb els nivells d'il·luminació que hi podem trobar en una habitació de matrimoni, s'utilitza la mateixa làmpada i una disposició semblant.

El lavabo de la suite en contraposició a la resta de lavabos inclou una banyera més gran de 1,40m i dos lavabos. En quant a la il·luminació es pot observar que no presenta grans diferències a la resta d'habitacions i també s'opta pel model Downlight 725.22 encastat de 2.300 lm, amb la col·locació de dos d'aquestes en una zona al mig fora de rang de la banyera per evitar curtcircuits amb l'aigua.

El valor per lavabos d'hotel no està regulat però com a la resta d'estàncies s'utilitza un valor de 200 luxs que s'utilitza per lavabos en espais públics, també es prefereix optar per un color més clar de llum, tirant a blanc tot això amb un rendiment lumínic prou acceptable per no excedir el valor límit d'eficiència energètica.

B.4. Biblioteca



Figura 84. Render 3D biblioteca

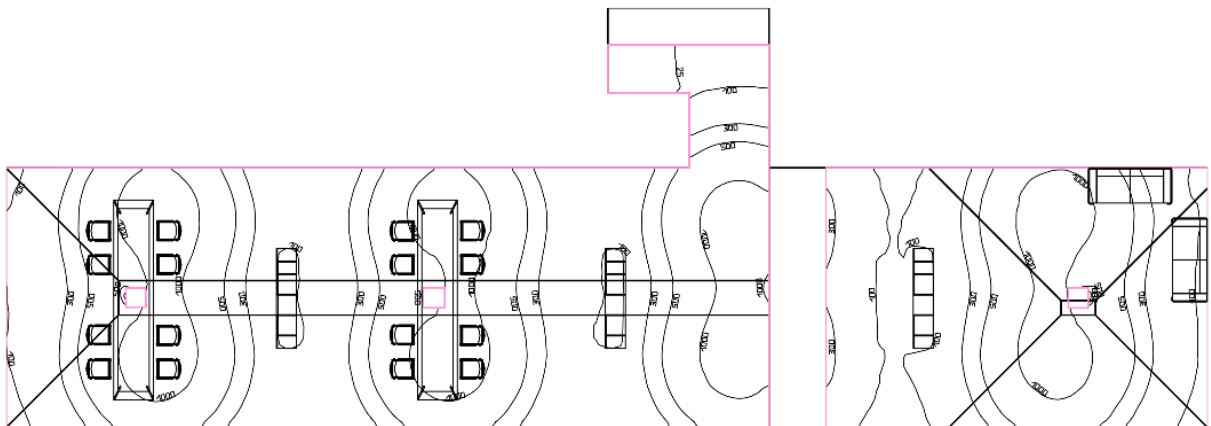


Figura 85. Render línies isolux biblioteca

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 513 lx | ≥ 500 lx | ✓ | WP57 |
| | g_1 | 0.013 | - | - | WP57 |
| | Potencia específica de conexión | 5.77 W/m ² | - | - | |
| | | 1.12 W/m ² /100 lx | - | - | |
| Valores de consumo | Consumo | 2600 kWh/a | máx. 4700 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 5.40 W/m ² | - | - | |
| | | 1.05 W/m ² /100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Áreas públicas - Bibliotecas, Bibliotecas: Áreas de lectura

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-----------------------------|--------|----------|----------------------|
| 8 | SIMON | 81640038-784 | Luminaria 816.40 NW GENERAL | 90.0 W | 11500 lm | 127.8 lm/W |

Figura 86. Render línies isolux hall

El recinte de tot l'edifici on els nivells d'il·luminació son més importants és la biblioteca, en aquest espai al ser molt gran s'ha optat per unes llums de gran potència de 90W que cada un ens pot proporcionar fins a 11.500lm.

La norma UNE estableix un nivell lumínic mínim per un àrea de lectura de 500 lux i aquest es veu sobrepassat en les simulacions, amb un total de 513 lux, però en els llocs de treball podem arribar a tenir fins a 1.000 luxs, uns nivells òptims per l'activitat que es durà a terme.

La disposició dels llums en aquesta àrea és d'una matriu de 2 files i 4 columnes, amb aquesta forma podem evitar les ombres causades per les columnes. Cada columna a més coincidirà amb les taules de treball per augmentar els nivells en aquest lloc

B.5. Menjador



Figura 87. Render 3D menjador

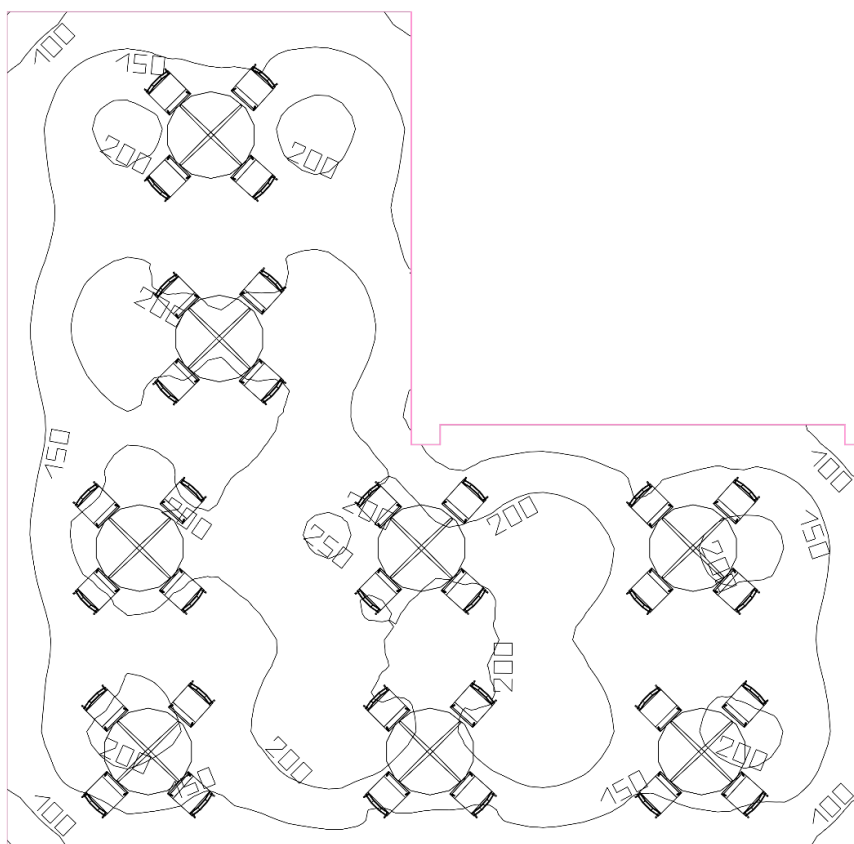


Figura 88. Render línies isolux menjador

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 180 lx | ≥ 50.0 lx | ✓ | WP35 |
| | g_1 | 0.41 | - | - | WP35 |
| Valores de consumo | Consumo | [850 - 1100] kWh/a | máx. 3600 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 2.83 W/m ² | - | - | |
| | | 1.58 W/m ² /100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Restaurantes, comedores, salas funcionales

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|--|--------|---------|----------------------|
| 12 | SIMON | 72522033-984 | Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL Aluminio | 24.0 W | 2300 lm | 95.8 lm/W |

Figura 89. Característiques lumíniques menjador

L'estança amb més particularitat de tot l'hotel és el menjador, el disseny final interior encara resultat desconegut perquè serà realitzar per una companyia de disseny d'interiors i per tant es pot veure modificat.

La UNE ja ens indicia que el menjador és un àrea on els nivells d'il·luminació són secundaris i el més important és poder crear una atmosfera càlida pel client.

Tot i així s'ha fet una previsió de 180 luxs, amb fins a dotze unitats d'il·luminació estàndard, aquest es un valor prou alt com per realitzar sopars però sense perdre l'ambient que es vol crear.

B.6. Cuina



Figura 90. Render 3D cuina

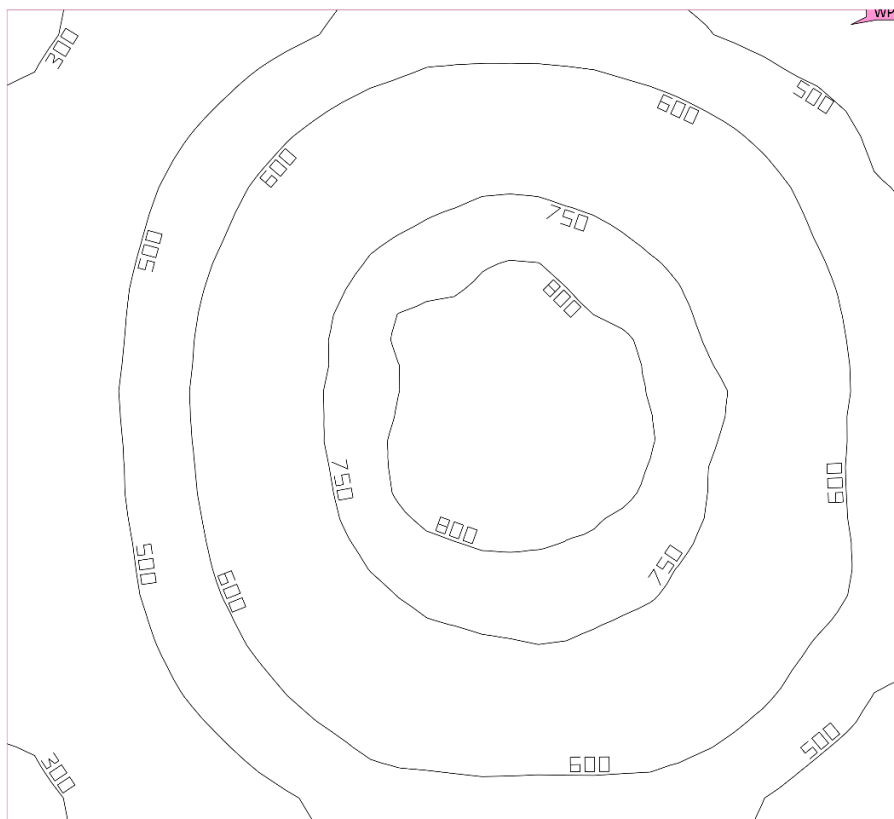


Figura 91. Render línies isolux cuina

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 610 lx | ≥ 200 lx | WP36 |
| | g_1 | 0.45 | - | WP36 |
| Valores de consumo | Consumo | [1150 - 1500] kWh/a | máx. 1250 kWh/a | |
| Local | Potencia específica de conexión | 11.14 W/m ² | - | |
| | | 1.82 W/m ² /100 lx | - | |

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|--|--------|---------|----------------------|
| 16 | SIMON | 72522033-984 | Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL Aluminio | 24.0 W | 2300 lm | 95.8 lm/W |

Figura 92. Característiques lumíniques cuina

La cuina exigeix un elevat nivell d'il·luminació tal i com ens marca la norma UNE referent a la il·luminació d'espais interiors, aquest ens marca 500 luxs i la previsió és de tenir 610 luxs. A més aquest repartiment serà molt uniforme en tot l'espai i causarem una sensació agradable per treballar. Les mesures s'han realitzat a l'altura de treball de 0,75m.

La disposició serà en forma de matriu de 4 columnes i 4 files de forma uniforme, de les lluminàries Downlight 725.22 que presenten una potència de 24W i un flux lluminós de 2300lm.

B.7. Passadissos i hall d'entrada



Figura 93. Render 3D hall d'entrada

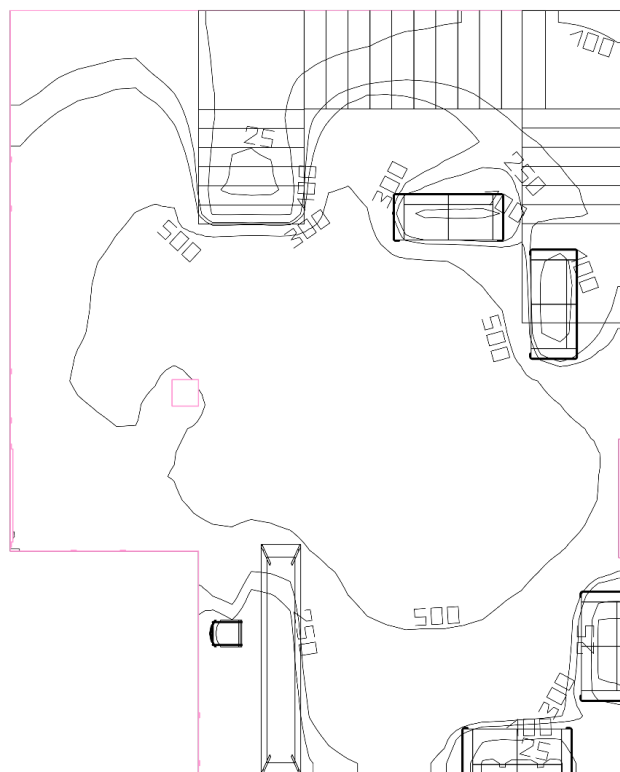


Figura 94. Render línies isolux hall

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 380 lx | ≥ 300 lx | ✓ | WP34 |
| | g_{r} | 0.019 | - | - | WP34 |
| Valores de consumo | Consumo | [1150 - 1700] kWh/a | máx. 3450 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 4.83 W/m ² | - | - | |
| | | 1.27 W/m ² /100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Mostrador de recepción/caja, portería

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|---------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 17 | SIMON | 72060440-884 | Luminaria 720 Advance M4 60x60 NW CLC | 28.0 W | 4100 lm | 146.4 lm/W |

Figura 95. Característiques lumíniques hall

El hall d'entrada ve marcat per la norma UNE amb un nivell d'il·luminació de 100 luxs com a mínim. Tot així com es pot observar en el resultats del projecte en Dialux s'espera obtenir 380 luxs, la idea de l'augment es proporcionar un aspecte mes agradable a l'entrada per captar els clients, a més de poder treballar si fes falta. La disposició de les lluminàries com a la resta d'espais es fa en forma de matriu.

Els llums escollits en el hall i en els passadissos son el 720 Advance M4 de dimensions 60x60cm de fàcil col·locació sobre fals sostre. Aquest llums tenen un rendiment lumínic de 146.4 lm/W una xifra que la fa de les millors del mercat.

A la resta de passadissos els nivells d'il·luminació es queden més a prop del valor marcat a la UNE de 100 luxs, a més en aquests espais la il·luminació només s'activarà en detectar presència per evitar malgastar electricitat.

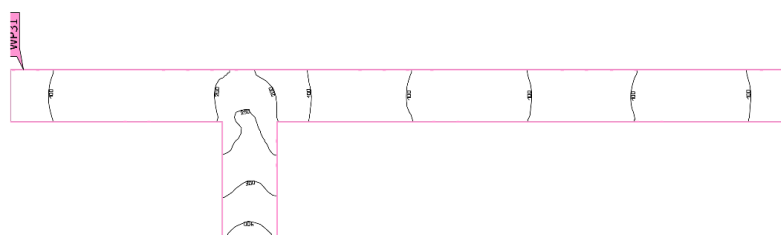


Figura 96. Render línies isolux passadís 2

B.8. Oficina



Figura 97. Render 3D oficina

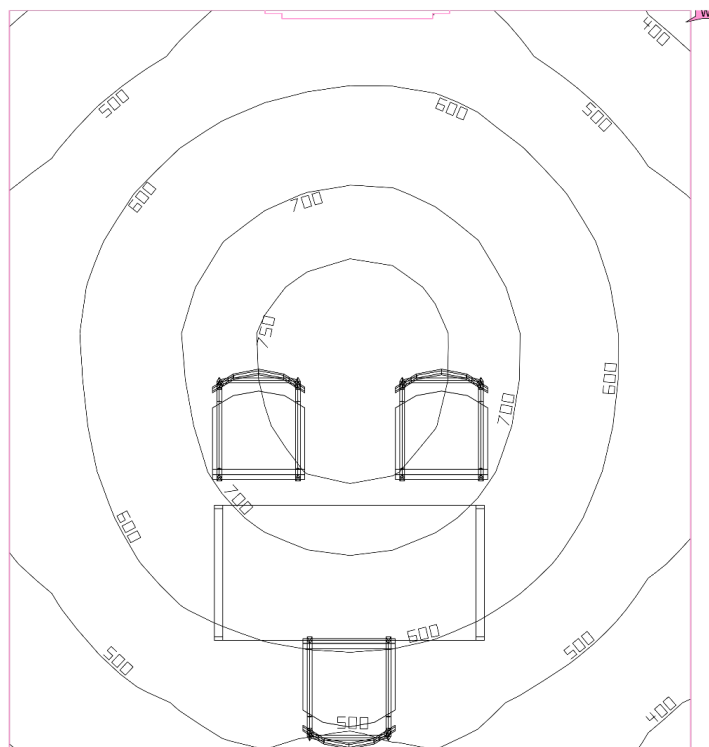


Figura 98. Render línies isolux oficina

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Índice |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 600 lx | ≥ 500 lx | WP7 |
| | g_{r} | 0.64 | - | WP7 |
| Valores de consumo | Consumo | [340 - 460] kWh/a | máx. 350 kWh/a | |
| Local | Potencia específica de conexión | 16.90 W/m ² | - | |
| | | 2.82 W/m ² /100 lx | - | |

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | Nº de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|--|--------|---------|----------------------|
| 7 | SIMON | 72522033-984 | Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL Aluminio | 24.0 W | 2300 lm | 95.8 lm/W |

Figura 99. Característiques lumíniques oficina

La oficina s'estudia principalment per obtenir a la taula de treball uns valor d'il·luminació de 500luxs, s'aconsegueix i en tot l'espai s'obtenen un valor d'uniformitat lumínic de 600 luxs. A més s'escull una temperatura de color que permeti treballar de forma òptima, és a dir amb 3900k, aquesta llum més clara ajuda a l'hora de llegir i escriure, facilitant la feina.

La disposició escollida són dos files de 3 llums i una al mig de 1 llum, amb això aconseguim repartir de la forma més uniforme possible la llum creant un major confort visual i també centralitzar fins a 3 llums sobre la taula de treball.