



ARC BCN I ENGINYERS CONSULTORS

Pau Claris 97, 1r 2a 08009 Barcelona

Telèfon: 934871348

info@arcbcn.cat | www.arcbcn.cat

PROJECTE EXECUTIU SUBSTITUCIÓ REFREDADORA PER BOMBA DE CALOR

Edifici K – Facultat Traducció i Interpretació (FTI)



Universitat Autònoma de Barcelona

Març 2023

0623_v1

ÍNDEX

1. DADES GENERALS	3
1.1 OBJECTE DEL DOCUMENT	3
1.2 EMPLAÇAMENT	3
1.3 TITULAR.....	3
1.4 DADES AUTOR DEL DOCUMENT	3
1.5 ÀMBIT D'ACTUACIÓ.....	4
1.6 NORMATIVA APLICABLE	4
2. PROCEDIMENT	5
3. SITUACIÓ ACTUAL DE LES INSTAL·LACIONS	5
3.1 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI	5
3.2 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS	5
4. CRITERIS D'ACTUACIÓ.....	7
5. REQUERIMENTS DE RENOVACIÓ I CLIMATITZACIÓ	7
6. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA	8
6.1 PRODUCCIÓ.....	8
6.2 DISTRIBUCIÓ HIDRÀULICA	9
6.2.1 CÀLCUL DE CANONADES.....	10
6.3 ELECTRICITAT	11
6.3.1 DISPOSITIUS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ	11
6.3.2 IDENTIFICACIÓ DE CIRCUITS	12
6.3.3 PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS	12
6.3.4 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTE	12
6.3.5 INTENSITATS DE CURTCIRCUIT	13
6.3.6 CONNEXIÓ A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ	14
6.3.7 CÀLCUL DELS CONDUCTORS	14
6.4 CONTROL	15
7. PRESSUPOST	16
8. ANNEX 1: PRESSUPOSTOS DETALLATS.....	17
9. ANNEX 2: CÀLCULS I FITXES TÈCNIQUES EQUIPS	18
10. ANNEX 3: PLÀNOLS	19
11. ANNEX 4: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.....	20
12. ANNEX 5: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES	21

1. DADES GENERALS

1.1 OBJECTE DEL DOCUMENT

L'objecte del projecte es descriure totes les actuacions a dur a terme per la substitució d'una refredadora i l'adequació de totes les instal·lacions adjacents associades, per una bomba de calor. Aquestes actuacions es realitzaran a l'edifici K, Facultat de Traducció i d'Interpretació de la Universitat Autònoma de Barcelona. Aquest nou equip també donarà suport o substituirà la producció de calor existent. El projecte es realitzarà d'acord amb les disposicions del vigent Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE), R.D. 1027/2007 del 20 de juliol, i Instruccions Tècniques Complementàries.

1.2 EMPLAÇAMENT

- Denominació: Edifici K Facultat de Traducció i d'Interpretació (FTI)
- Adreça: Edifici K s/n, Plaça del coneixement
Universitat Autònoma de Barcelona
- Població: 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallés)

1.3 TITULAR

- Nom: UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
- CIF: Q0818002H
- Representant: Enric Font Oller
- NIF: 35000743X

1.4 DADES AUTOR DEL DOCUMENT

- Nom: Sr. Enric Ros Baró
- NIF: 44010345Y
- Adreça: c. Pau Claris 97, 1r-2a.
- Població: 08009 – BARCELONA.

1.5 ÀMBIT D'ACTUACIÓ

- La substitució d'una refredadora per una bomba de calor a la coberta de l'edifici K FTI de la UAB.
- Es realitzaran actuacions adjacents a nivell hidràulic per tal de desconnectar la refredadora existent i connectar la nova bomba de calor.

Es reaprofitarà el grup hidràulic existent i es contempla la incorporació d'una tercera bomba de les mateixes característiques que les actuals i connectada en paral·lel.

- A nivell elèctric:

Es reaprofitarà la protecció elèctrica al quadre existent, el cablejat elèctric i safates.

S'instal·larà un analitzador de xarxes

- Finalment, per la part de control:

Es mantenen els elements existents reaprofitables.

Es proposa la incorporació dels nous elements al sistema actual.

S'instal·larà un comptador d'energia tèrmic.

1.6 NORMATIVA APLICABLE

La normativa que ha estat la base principal per les propostes realitzades es la següent:

- LLEI 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
- Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- DB-SI Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.
- DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad del Código Técnico de la Edificación.
- DB-HE Ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación.
- DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.
- DB-HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, según RD 842/2002.

- Reglamento de Instalaciones térmicas de los edificios.

2. PROCEDIMENT

En primer lloc es mostra la situació actual de les instal·lacions de generació de fred.

Després es descriurà la instal·lació final proposada, valorant econòmicament les actuacions necessàries.

3. SITUACIÓ ACTUAL DE LES INSTAL·LACIONS

3.1 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

L'objecte d'aquest projecte executiu és la substitució d'una refredadora a l'edifici K FTI de la UAB

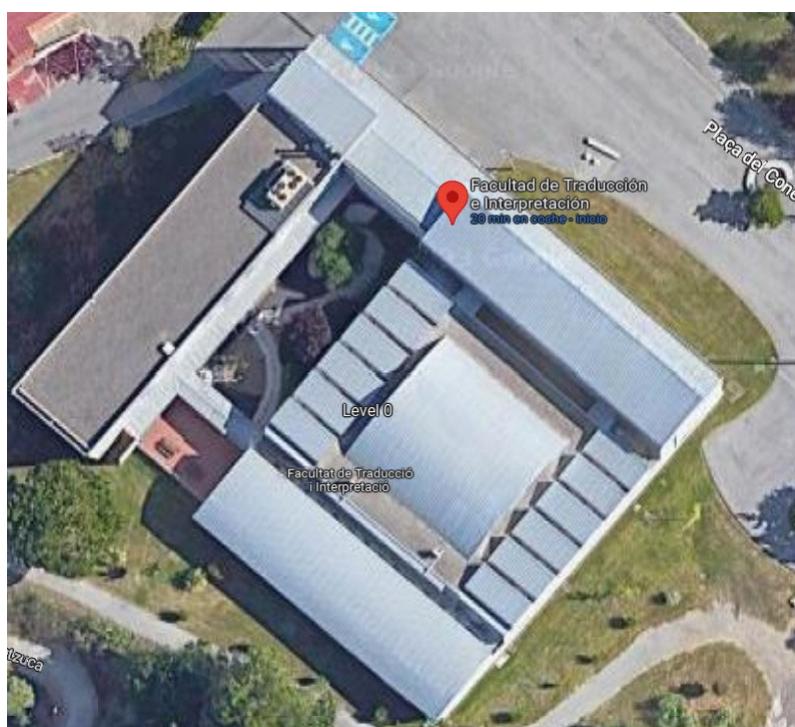


Fig. 1. Situació Edifici K de la UAB

3.2 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS

Actualment l'edifici disposa d'una planta refredadora situada a la coberta, al costat de la sala de calderes de la producció AC.

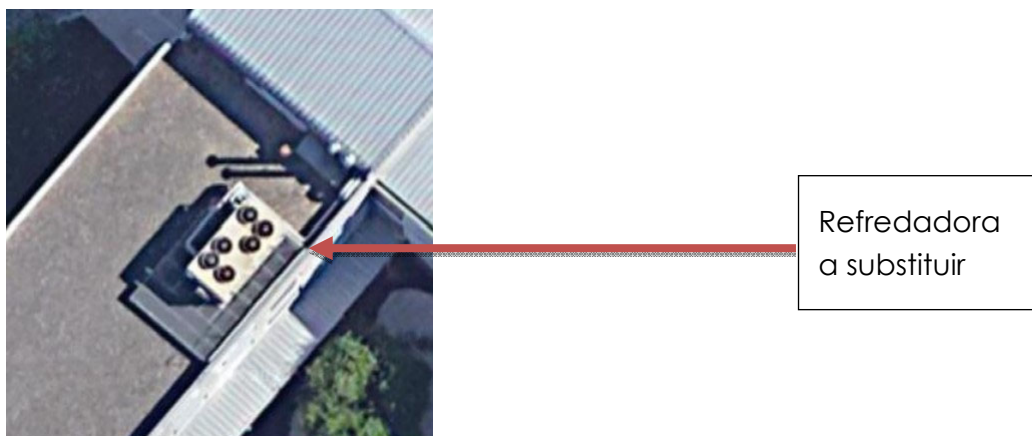


Fig. 2. Producció de fred de l'edifici

La planta refredadora a substituir és de les següents característiques:

1 refredadora:

Marca: Trane
Model: RTAD 125 SE
Pot Frigorífica: 446,9 kW
Potència elèctrica: 176,7 Kw
Gas Refrigerant: R134a
Dimensions: 4426x2260mm H:2068mm
Pes: 3370 Kg

El grup hidràulic existent que es reaprofitja es de les següents característiques:

2 bombes:

Marca: Grundfos
Model: LP-65-125/117
Cabal: 40 m³/h
Pressió: 13 m.c.a.
Potència elèctrica: 2,2 kW

4. CRITERIS D'ACTUACIÓ

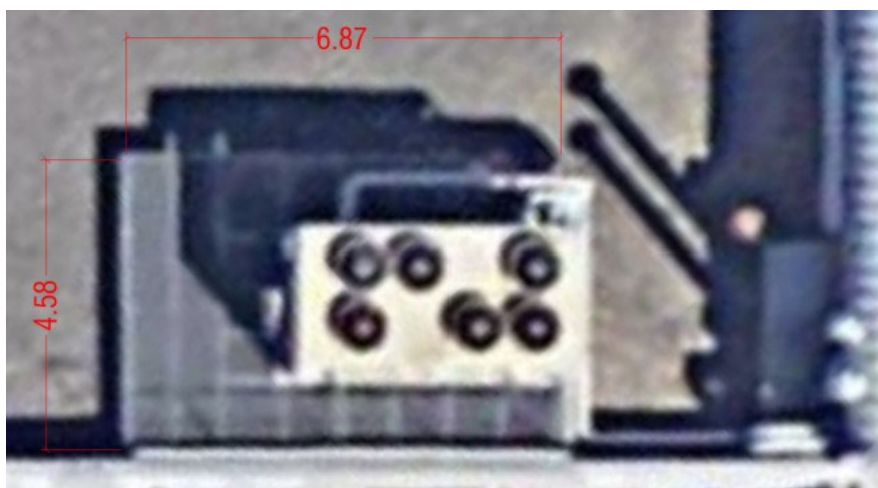
El criteris principals per a la realització d'aquest projecte executiu son els següents:

- a) Eficiència energètica: La solució proposada és d'un alt nivell d'eficiència energètica.
- b) Fiabilitat: es dona una solució que garanteix el funcionament de la instal·lació
- c) Optimització del manteniment: es proposa una instal·lació centralitzada i amb capacitat de back-up per tal de facilitar el manteniment.
- d) Aprofitament instal·lacions existents: en el projecte s'han tingut en compte les instal·lacions existents, de manera que s'aprofiten aquestes que es troben en bon estat i serveixen als objectius marcats pel pla director.

5. REQUERIMENTS DE RENOVACIÓ I CLIMATITZACIÓ

Es pretén substituir la planta refredadora existent, els condicionats que limiten les dimensions del nou equip són els següents:

- Espai disponible per a la ubicació del nou equip: bancada de 6.87m x 4.58m aproximadament. Es preveuen possibles actuacions de reforç en l'estructura per encabir el nou equip amb dimensions i pes superiors a l'equip existent.



- Tamany de les canonades existents, actualment la màquina està connectada a canonades de DN125.
- Capacitat de les Bombes existents.

- El grup hidràulic actual disposa de dues bombes de 40 m³/h cadascuna, en el cas de funcionament en calor mitjançant les calderes només cal que funcioni una bomba però en el cas del funcionament en fred cal que funcionin les dues bombes en paral·lel per tal de garantir un salt tèrmic de 5°C això no deixa marge de maniobra en el cas de fallada d'una bomba.
- Les condicions de treball requerides per el nou equip són les següents:

CONDICIONS DE TREBALL		TEMP. EXTERIOR	TEMP. HIDRÀULICA	CABAL - PRESSIÓ
	ESTIU	35°C	7°C - 12°C	80 m ³ /h - 13 mca
	HIVERN	-2°C	40°C - 45°C	40 m ³ /h - 13 mca

6. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA

Les actuacions descrites al present projecte es limiten a la instal·lació del nou equip de producció de fred/calor i a la connexió a la xarxa de canonades, xarxa elèctrica i xarxa de control existent.

S'incorpora un analitzador de xarxes i un comptador d'energia a la instal·lació per un major control i eficiència energètica.

A nivell del grup hidràulic es proposa la incorporació d'una tercera bomba de les mateixes característiques que les actuals i connectada en paral·lel per tal que en cas de fallada d'una de les bombes actuals pugui entrar en funcionament la bomba de reserva. Així mateix s'aprofitarà per anar rotant el seu funcionament de manera que totes tinguin les hores de funcionament equilibrades.

6.1 PRODUCCIÓ

La planta refredadora existent a substituir té les següents característiques:

MARCA	MODEL	POT. FRIG.	POT. ABSOR.	ERR	HIDRÀULICA	COMPRESSOR	BESCANVIADOR	REFRIGERANT	DIMENSIONS	PES
Trane	RTAD 125 SE	446,9 kW	176,7 kW	2,529	DN125	Cargol	Multitubular	R134a	4426x2260mm H:2068mm	3.370 kg

La nova bomba de calor tindrà les següents característiques.

MARCA	MODEL	POT. FRIG.	POT. ABSOR.	ERR	POT CAL.	POT. ABSOR.	COP	HIDRÀULICA	COMPRESSOR	BESCANVIADOR	REFRIGERANT	DIMENSIONS	PES
Climaveneta	NX2-N-G06/A/EC/0446	446,5 kW	149,0 kW	2,997	402,40 kW	144,9 kW	2,777	DN125	Scroll	Multitubular	R454b	6255x2260mm H:2450mm	4.650 kg

Característiques principals de la bomba de calor:

- Compressor scroll
- Bescanviador multitubular
- Connexió modbus
- Refrigerant R454B
- Ventiladors EC



Espai disponible per a la ubicació de la bomba de calor: bancada de 6.87m x 4.58m aproximadament. L'equip escollit encaixa a la bancada de la màquina existent. Es preveuen possibles actuacions de reforç en l'estructura per encabir el nou equip amb dimensions i pes superiors a l'equip existent.

6.2 DISTRIBUCIÓ HIDRÀULICA

La nova bomba de calor es connectarà a la xarxa de canonades existent (5"). Les feines derivades seran la desconexió de la planta refredadora existent i la connexió de la nova bomba de calor. Es reaprofitja la canonada existent però es preveu una partida de canonada acer aïllada (5") per possibles modificacions del recorregut.

Es mantenen vasos d'expansió i dipòsits però es renova la resta d'elements associats a la bomba de calor per millora del sistema i/o renovació, així queden compresos el sistema d'emplenat i vuidat, vàlvules de tall, maneguets antivibradors, manòmetres, termòmetres, purgadors .

Es reaprofitja el grup hidràulic existent i es contempla la incorporació d'una tercera bomba de les mateixes característiques que les actuals i connectada en paral·lel, amb tots els elements i accessoris necessaris per el correcte funcionament.

Veure l'esquema de principi a l'annex de documentació gràfica.

6.2.1 CÀLCUL DE CANONADES

Mètode de càlcul utilitzat per a les xarxes de canonades

El càlcul de la xarxa de canonades s'ha realitzat mitjançant un programa que determina el diàmetre necessari per a cada tram en funció del cabal circulant (en correspondència a la potència alimentada pel tram) amb els límits de la velocitat màxima de l'aigua prevista a cada tram i la màxima pèrdua de càrrega per metre de longitud de la canonada.

Els valors límit dels paràmetres seleccionats per aquest projecte són 1,5 m/s i 0,03 – 0,04 m.c.a/m.

Com a dades complementàries s'indica el tipus de tub a partir del qual es determina la rugositat de les canonades, així com la temperatura de funcionament, que proporciona la viscositat.

Cal indicar que les pèrdues calculades per a cada tram són degudes a les pèrdues per fregament en els trams rectes de les canonades i a les pèrdues singulars produïdes pels accessoris.

Per al càlcul de les pèrdues per fregament, el mètode de càlcul emprat és mitjançant la Llei de Darcy-Weisbach, on la caiguda de pressió per fricció al circular l'aigua és:

$$Hr = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Hr	= Coeficient per càrrega primària
L	= Longitud en metres
V	= Velocitat mitjana
D	= Diàmetre en metres
g	= Gravetat 9,8 m/s ²

per a accessoris singulars, es poden determinar introduint el número i tipus d'accessori per a cada tram, mitjançant la següent fórmula

$$h_L = K \cdot \frac{v^2}{2g}$$

On K, és el coeficient de pèrdua puntual associada a l'accessori

o com un valor percentual de les pèrdues per fregament, que és com s'ha realitzat en aquest cas.

Veure càlculs de les canonades hidràuliques on es verifica que es pot reutilitzar la xarxa hidràulica existent a l'annex de càlculs.

6.3 ELECTRICITAT

Estat actual

Actualment, hi ha una línia que alimenta la refredadora existent:

La línia és de 3x185+120T mm², amb una protecció de 400A IV regulable.

Estat proposta

Amb la protecció i secció de cable actual és suficient per alimentar la nova bomba de calor. S'incorporarà un analitzador de xarxes elèctric que anirà a la sortida de l'alimentació elèctrica de la bomba de calor, en el quadre elèctric existent.

Es contempla l'alimentació i proteccions elèctriques noves per la tercera bomba de reserva al grup hidràulic existent. Aquesta tercera bomba és de les mateixes característiques que les actuals i connectada en paral·lel.

Tota la nova instal·lació es realitzarà d'acord al REBT i especialment a la ITC-bT 28 considerant l'edifici de pública concurrència. Tot el cablejat serà lliure d'halogen tipus RZ1-K (AS).

Veure càlculs elèctrics on es verifica el dimensionat de les xarxes elèctriques reutilitzades i noves a l'annex de càlculs.

Veure unifilar a l'annex de documentació gràfica.

6.3.1 DISPOSITIUS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

La situació dels dispositius generals de comandament i protecció es situaran en un espai tècnic. Aquests dispositius estaran instal·lats a una distància de terra compresa entre 1,40 i 2 metres.

Els quadres on estaran ubicats els dispositius generals de comandament i protecció estaran construïts seguint les especificacions de les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60439-3 amb un grau de protecció mínim IP30 i IK07.

Els dispositius generals de comandament i protecció tindran un poder de tall per a la intensitat de curtcircuit com a mínim de 15000 A i sempre es calcularà segons el que especifica la ITC-BT-24.

6.3.2 IDENTIFICACIÓ DE CIRCUITS

S'identificaran totes les línies originades en cada quadre i subquadre ròtula segons esquemes cada circuit.

6.3.3 PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS

La protecció contra sobreintensitats, degudes a sobrecàrregues dels aparells d'utilització o defectes d'aïllament i curtcircuits, es realitza amb interruptors magneto tèrmics per a cada circuit, que aniran col·locats en el quadre de comandament i protecció corresponent.

En l'origen de cada circuit s'instal·larà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall de què ha de ser superior a la màxima corrent de curtcircuit prevista.

6.3.4 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTE

La protecció contra els contactes directes s'aconseguirà mitjançant el recobriment de les parts actives de la instal·lació amb un aïllament adequat, o bé mitjançant la interposició d'obstacles que impedeixin, tot contacte accidental amb les mateixes.

Per a la protecció contra contactes indirectes es farà servir el sistema de connexió a terra de les masses susceptibles de quedar amb tensió, associat a l'ús d'interruptors diferencials de tall per intensitat de defecte.

Aquests interruptors seran en general de 30 mA de sensibilitat per a tots els circuits.

Segons l'apartat 4.1.2. de la ITC-BT-24, s'ha de complir que:

$$RA < 0 = (50 \text{ o } 24 \text{ Volts}) / I_a$$

en què:

RA Suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de les masses en Ohms.

50/24 constant per a locals secs o mullats.

la sensibilitat de el diferencial en amperes.

6.3.5 INTENSITATS DE CURTCIRCUIT

Per al càlcul dels corrents de curt circuit, i considerant el que s'ha explicat a l'Annex 3 de la Guia Tècnica d'aplicació de vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, tenim que la tensió en l'inici de la instal·lació en cas de curt circuit es pot considerar com 0,8 vegades la tensió de subministrament. Es pren el defecte fase terra com el més desfavorable i se suposa menyspreable la inductància dels cables. Per tant, es pot emprar la següent fórmula simplificada:

$$I_{cc} = \frac{0.8 \cdot U}{R}$$

on:

I_{cc} = Intensitat de curtcircuit.

U = Tensió d'alimentació fase / neutre.

R = Resistència del conductor de fase entre el punt considerat i l'alimentació.

El valor de R, ha de tenir en compte la suma de les resistències dels conductors entre la caixa general de protecció i el punt considerat en el que es vol calcular el corrent de curt circuit, en aquest cas el quadre general de comandament i protecció de la instal·lació de el local. Per al càlcul de R es considera que els conductors es troben a una temperatura de 20°C, Per obtenir així el valor màxim possible de I_{cc}.

Així doncs, tindrem per al càlcul la resistència a la derivació individual de l'habitatge principal serà:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

$$R \text{ (DI)} = \rho \cdot L \text{ (DI)} / S \text{ (DI)}$$

on:

ρ = Resistivitat de el coure a 20°C (0,018 Ω mm² / m per a conductors de coure)

L = Longitud de la Derivació Individual en metres dels dos conductors.

S = Secció de la Derivació Individual en mm².

Aplicant el valor de R calculat, trobem el valor del corrent de curt circuit en l'origen de la instal·lació. Els interruptors de protecció de la instal·lació de centre es seleccionaran tenint en compte el valor del corrent de curt circuit calculat.

6.3.6 CONNEXIÓ A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ

Les posades a terra s'estableixen amb l'objecte, principalment, de limitar la tensió que respecte a terra poden presentar, en qualsevol moment, les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar el risc que suposa una avaria en el material emprat.

Els elements terminals de consum elèctric disposaran de la seva presa de terra preceptiva a través del cablejat general de quadres i fins les terres generals de l'edifici.

La denominació "posada a terra" comprèn tota unió metàl·lica directa sense fusible ni cap tipus de protecció, de secció suficient, entre determinants elements o part d'una instal·lació i un conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima a el terreny no existeixin diferents de potències perilloses i que, a el mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents o manca de descàrrega d'origen atmosfèric.

Els elèctrodes artificials que s'utilitzaran per construir la posta de terra seran plaques enterrades d'acer inoxidable, podent emprar també piquets verticals, conductors soterrats horitzontalment i elèctrodes de grafit.

La posada a terra s'ha dimensionat i executat la xarxa i els elements de posada a terra segons el que disposa la ITC-BT-18.

6.3.7 CÀLCUL DELS CONDUCTORS

El càlcul de la secció dels conductors s'ha fet amb un programa dedicat que determina la secció necessària per aconseguir una caiguda de tensió igual o inferior a l'exigida i de manera que el corrent que circuli pel cable sigui igual o inferior a la 'admissible segons les taules corresponents del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries.

Així mateix s'ha d'assegurar que els conductors empleats no impliquin una pèrdua de càrrega en els receptors superior al que indica la normativa ASHRAE Standard 90.1-2010.

Les fórmules utilitzades per als càlculs són les següents:

Per circuits trifàsics:

$$e = \frac{100 \cdot P \cdot Fc \cdot L}{56 \cdot \cos \varphi \cdot S \cdot U} \qquad I = \frac{P \cdot Fc}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Per circuits monofàsics:

$$e = \frac{100 \cdot P \cdot Fc \cdot 2L}{56 \cdot \cos \varphi \cdot S \cdot U} \qquad I = \frac{P \cdot Fc}{U \cdot \cos \varphi}$$

On S és la secció en mm² i U la tensió de circuit.

El detall i resum dels càlculs es podrà veure en els annexos.

6.4 CONTROL

La instal·lació de control projectada del equip, es basarà en la integració de la nova bomba de calor i la nova bomba hidràulica de reserva en el sistema actual de control que existeix a la facultat. Aquestes, aniran connectades amb protocol modbus.

Per la bomba de calor es reaprofitarà tot el cable bus i elements de camp existents de la refredadora actual. Les actuacions contemplaran la desconexió i reconexió dels elements de camp i cablejat. S'incorporarà un nou comptador d'energia per poder mesurar l'energia produïda. Aquest comptador també s'integrarà al sistema de gestió.

Per la bomba hidràulica de reserva es preveu la integració al sistema o incorporació de les senyals, en el seu defecte, per governar el P/M Estat i Alarma

Com a altre element de camp nou, també s'instal·larà un analitzador de xarxes elèctric que anirà a la sortida de l'alimentació elèctrica de la bomba de calor, en el quadre elèctric existent. De la mateixa manera anterior, es farà arribar un cablejat modbus nou per recollir aquesta informació.

7. PRESSUPOST

A la taula següent es resumeixen els costos de la substitució de la refredadora per la bomba de calor. El PEC es el PEM afegint el 19% de despeses generals i benefici industrial. El cost final es el PEC més un 21% d'IVA.

OPCIÓ	MARCA MODEL	PEM	PEC	PEC+IVA
Bomba de calor	CLIMAVENETA NX2-N-G06/A/EC/0446	124.062,73 €	147.634,64 €	178.637,91 €

Als annexes es mostren els pressupostos detallats de la solució proposada descrita en l'apartat anterior.

Barcelona, març de 2023



Enric Ros Baró
Enginyer Industrial
Col·legiat núm.: 10.239

8. ANNEX 1: PRESSUPOSTOS DETALLATS

PRESSUPOST

Data: 28/03/23

Pàg.: 1

Obra 01 Presupuesto 0623_40_FTI_UAB
 Capítol 01 Desmantellaments

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ED12DER00	u			
		Desmantellament i retirada equips	1.500,00	1,000	1.500,00
		Desmantellament elements obsolets i desconexió i retirada de la refredadora existent d'acord a projecte i indicacions de la DO. Buidat i segellat dels circuits que restin en us, acopi d'equips segons indicacions de manteniment edifici, desmuntatge refredadora incloent part proporcional de grua, mitjans d'elevació, càrrega en camió dels residus i equips, trasllat a abocador autoritzat amb pagament de taxes incloses.			
		(P - 4)			

TOTAL	Capítol	01.01			1.500,00
--------------	----------------	--------------	--	--	-----------------

Obra 01 Presupuesto 0623_40_FTI_UAB
 Capítol 02 Equips de producció

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EEH5BCA3	u			
		Bomba de calor CLIMAVENETA model NX2-N-G06 /A /0446	108.690,61	1,000	108.690,61
		Subministrament i instal·lació de màquina refredadora, marca 'TRANE', model RTAF G 090 HSS XLN EC o equivalent, d'acord amb les especificacions de projecte, per a una potència de fred de 315 kW a 35°C, EER=3,16, amb unes temperatures d'aigua de 7-12°C, amb una connexió elèctrica 400V - 3F+TT, amb compresor de cargol i bescanviador multitubular, amb 8 ventiladors EC axials, 2 circuits frigorífics independents amb refrigerant R1234ze. Inclou grup hidrònic format per doble bomba amb cabal i pressió de disseny de 54,50m ³ /h i 145,7 kPa. Dimensions 4520x2200x2554mm i pes en operació de 4280 kg.			
		Amb part proporcional d'elements de muntatge, amb grua, llicències, mitjans d'elevació i transport inclosos, inclou materials auxiliars, totalment muntada, connectada i programada.			
		Inclou també tots els accessoris, elements de connexió necessaris i posada en marxa segons RITE, DF i indicacions plànol.			
		(P - 5)			
2	EQN2AR10	u			
		Adequació bancada de suport	564,00	1,000	564,00
		Treballs per l'adequació i/o aprofitment de la bancada metàl·lica existent, amb nous perfils en cas que siguin necessaris en base a dimensions de la nova refredadora de tal manera que aquesta quedi perfectament recolzada.			
		Incloent reparacions i sanejament de parts oxidades, reforços i millores estructurals per suportar la nova unitat i pintura general en tota l'estructura amb imprimació i doble capa de pintura anti-oxidant per intemperie.			
		(P - 14)			

TOTAL	Capítol	01.02			109.254,61
--------------	----------------	--------------	--	--	-------------------

Obra 01 Presupuesto 0623_40_FTI_UAB
 Capítol 03 Hidràulica
 Títol 3 01 Bomba reserva

PRESSUPOST

Data: 28/03/23

Pàg.: 2

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ENL2AR12	u			
		Bomba circuladora marca GRUNDFOS model TP 65-170/2 A-F-A-BQQE-IW1,	2.803,10	1,000	2.803,10
		(B01)Suministre e instal·lació de bomba circuladora marca GRUNDFOS model TP 65-170/2 A-F-A-BQQE-IW1, per un cabal nominal 41,7m3/h, alçada nominal 13,3m, amb un consum de 2,2 kW, alimentació elèctrica 220V, i amb totes les característiques específiques a la documentació tècnica del projecte. Inclou tots els materials auxiliars necessaris per el correcte funcionament, suportació i elevació, totalment montada, connectada i posta en marxa. Inclou també tots els accesoris i elements de connexió segons RITE, DF e indicacions de plànols. (P - 13)			
2	1NL2AR83	u			
		Conjunt de connexió a bomba DN65, amb dues vàlvules de tall DN100, filtre,	1.711,51	1,000	1.711,51
		Suministre e instal·lació de conjunt de connexió a bomba DN65, amb dos vàlvules de tall DN100, filtre, dos managuets antivibratoris, 2 cons de reducció a bomba, vàlvula antiretorn, manòmetre amb dues vàlvules de tall, elements de subjecció a bancada o paret, vàlvula de buidatge, aïllament de tots els elements de valvuleria i cos de bomba, tub d'acer negre 4'' amb aïllament, brides, accesoris, inclou la connexió i programació dels elements elèctrics de la bomba amb materials auxiliars, totalment muntada i connectada. (P - 2)			
TOTAL Títol 3		01.03.01			4.514,61

Obra	01	Presupuesto 0623_40_FTI_UAB
Capítol	03	Hidràulica
Títol 3	02	Bomba de calor

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PEUE-6YQ5	u			
		Termòmetre bimetal·lic, beina D=1/2", esfera 80mm, <= 80°C, col. roscat	19,78	2,000	39,56
		Termòmetre bimetal·lic, amb beina de 1/2" de diàmetre, d'esfera de 80 mm, de <= 80°C, col·locat roscat (P - 19)			
2	PEUC-51AT	u			
		Purgador automàt. aire, llautó, vert. + vàlvula obt., D=3/8"	16,83	2,000	33,66
		Purgador automàtic d'aire, de llautó, per flotador, de posició vertical i vàlvula d'obturació incorporada, amb rosca de 3/8" de diàmetre, roscat (P - 18)			
3	PJMA-HAH3	u			
		Manòmetre glicerina, 0-10 bar, esfera 63mm, rosca D=1/4", roscat	18,32	2,000	36,64
		Manòmetre de glicerina per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 63 mm i rosca d'1/4" de D, col·locat roscat (P - 27)			
4	EEZ5N002	u			
		Circuit d'omplerta de la instal·lació	289,08	1,000	289,08
		Circuit d'omplerta de la instal·lació format per canonada de coure DN32, vàlvula de bola, vàlvula de retenció, filtre de malla, manòmetre de glicerina, comptador segons esquema hidràulic. Totalment muntat i connectat.			
		(P - 10)			
5	1NC1AR11	u			
		Conjunt buidat punt baix	74,77	1,000	74,77
		Subministrament i instal·lació de conjunt de buidatge a punt baix per a canonada d'impulsió i tornada, format per: -Peces d'unió a canonada formada per tub i aïllament tèrmic d'escumes el·lastomèriques. -Vàlvules de bola Ø1/2" -Peces còniques per al pas visual d'aigua. -Peça de connexió a punt de buidatge en polipropilè.			
		Inclou materials auxiliars, totalment muntat i connectat. (P - 1)			

PRESSUPOST

Data: 28/03/23

Pàg.: 3

6	PN44-FANS	u	Vàlvula papll.concènt.,manual,2xbrida,DN=125mm,PN=16bar,EN-GJS-400-15/inox	224,08	2,000	448,16
			Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 125 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual, muntada superficialment (P - 28)			
7	PFM3-8G5Y	u	Mang.EPDM+bridas,DN=125mm,cuerpo caucho EPDM+nylon,bridas acero galv.,Pmáx.=10bar,embrida	105,93	2,000	211,86
			Manguito antivibratorio de EPDM con bridas, de diámetro nominal 125 mm, cuerpo de caucho EPDM reforzado con nylon, bridas de acero galvanizado, presión máxima 10 bar, temperatura máxima 105 °C, embridado (P - 21)			
8	PF1A-DURG	m	Tub acer negre s/sold.(S),5'',sèrie M s/UNE-EN 10255,soldat,dific.mitjà,col.superf.	110,80	5,000	554,00
			Tub d'acer negre sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 5'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=139,7 mm i DN=125 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (P - 20)			
9	BFQ0-3KTT	m	Aïllament tèrmic escum.elastom.,fluids (-50 i 105°C),D=140mm,g=60mm,factor dif.vapor>= 7000superf.mi	31,35	5,000	156,75
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 140 mm, de 60 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s2, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000, col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà (P - 3)			
10	PFR0-3NHX	m	Recub.tèrm.canonades alum.,D=140mm,e=0,6mm,dific.mitjana,superf.	33,62	5,000	168,10
			Recubrimient d'aïllament tèrmic de canonades amb alumini, de 140 mm de diàmetre, de 0,6 mm de espessor, amb grau de dificultat mitja i col·locat superficialment. (P - 22)			

TOTAL	Títol 3	01.03.02	2.012,58
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto 0623_40_FTI_UAB
Capítol	04	Adequació elèctrica

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG10-DB01	u	Adequació quadre elèctric existent	399,05	1,000	399,05
		Partida per adequació de quadre existent per incorporar les noves proteccions de la bomba de reserva i instal·lació del comptador d'energia, tot etiquetat i segons DF i REBT.				
		(P - 23)				
2	GG312646	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 5x4mm2,col.canal/safata	3,26	10,000	32,60
		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 16)				
3	EG22H711	m	Tub flexible corrugat plàstic s / halògens, DN = 20mmbaja emissió fums, 2J, 320N, 2000 V, encastat	1,58	10,000	15,80
		Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat (P - 12)				

PRESSUPOST

Data: 28/03/23

Pàg.: 4

4	PG4B-DWYI	u	Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=40A,(4P),0,03A,fix.inst.,4mòd.DIN,munt.perf.DIN	182,98	1,000	182,98
Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 26)						
5	PG47-ELYR	u	Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,(4P),tall=15000A/15kA,6mòd.DIN,munt.perf.DIN	100,23	1,000	100,23
Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 25)						

TOTAL	Capítol	01.04	730,66
--------------	----------------	--------------	---------------

Obra	01	Presupuesto 0623_40_FTI_UAB
Capítol	06	Adequació control
Títol 3	01	Elements de camp

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG1C-DXW1	u	Analitzador de xarxes trifàsic CVM-C10-ITF-485-ICT2 marca CIRCUTOR	496,31	1,000	496,31
Analitzador de xarxes trifàsic CVM-C10-ITF-485-ICT2 marca CIRCUTOR o equivalent, amb teclat tàctil retroiluminat, visualització analògica pels paràmetres instantanis (potència, màxima potència, cos fi o factor de potència), indicador LED d'alarma, indicador d'hores de funcionament per manteniment preventiu, amb protocol de comunicació BACnet i/o Modbus, dimensions 96x96x61mm.						
(P - 24)						
2	EEVGTB6C	u	Comptador calories circuit fred/calor	1.393,34	1,000	1.393,34
Subministrament i instal·lació de comptador de calories format per: - Cos del cabalímetre electromagnètic DN marca E+H model 'Promaga 10P', per a un cabal màxim de 60m³/h, per a un rang de temperatures de -10 a + 110°C, pressió nominal PN16, IP67 - Integrador 'Multical 603' amb visor local digital, sortida ModBus/Bacnet, amb visualització de les informacions disponibles, alimentació a 230 V, IP54, precisió segons EN1434, amb un delta T de 2°C. - Cable de connexió entre cabalímetre i integrador. - Dues sondes PT 500 amb cos i dit de guant Inox 316 o Inox 304, precisió delta T segons norma EN 1434, IP65, Transmissor-conversor a 230V precisió classe 1, IP67. Inclou tasques de comprovacions i programació, amb materials auxiliars, totalment muntat i connectat.						
(P - 8)						
3	EEVGAR17	u	Instal·lació control elements de camp	433,81	1,000	433,81
Partida per l'aprofitament de la instal·lació de control de la refredadora actual. Desconnexió i/o desmuntatge dels diferents elements de camp de la refredadora existent i posterior muntatge i connexió a la nova bomba de calor mantenint el cablejat des dels elements de camp fins al quadre de control existent. Instal·lació de la nova bomba hidràulica de reserva per incorporació de les senyals, per governar el P/M Estat i Alarma al quadre de control existent. (P - 7)						

PRESSUPOST

Data: 28/03/23

Pàg.: 5

TOTAL	Títol 3	01.06.01	2.323,46
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto 0623_40_FTI_UAB
Capítol	06	Adequació control
Títol 3	02	Cablejat i distribució

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EEVZAR32	m			
		Instal·lació de cable bus per sistemes de control	5,64	50,000	282,00
		Instal·lació de cable bus per sistemes de control: -Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat, per elements de control integrables a BMS (Modbus o BACnet) -Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència al impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V			
2	EG151422	u			
		(P - 9) Caixa deriv.plàstic,90x90mm,prot.IP-54,munt.superf.	10,38	2,000	20,76
		Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 90x90 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment (P - 11)			

TOTAL	Títol 3	01.06.02	302,76
--------------	----------------	-----------------	---------------

Obra	01	Presupuesto 0623_40_FTI_UAB
Capítol	06	Adequació control
Títol 3	03	Integració

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EEV2AR55	u			
		Integració	350,00	1,000	350,00
		Partida per la integració del comptador d'energia, analitzador de xarxes, bomba de calor i bomba hidràulica de reserva al sistema de control de l'edifici. (P - 6)			

TOTAL	Títol 3	01.06.03	350,00
--------------	----------------	-----------------	---------------

Obra	01	Presupuesto 0623_40_FTI_UAB
Capítol	07	Partides de suport

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EZ00AR03	u			
		Partida per a mesures de seguretat i salut internes de l'obra.	1.400,00	1,000	1.400,00
		Partida per a mesures de seguretat i salut internes de l'obra.			
2	HB2AAE32	u			
		(P - 15) Posada en marxa i documentació final d'obra	1.674,05	1,000	1.674,05
		Partida corresponen a les tasques de suport de posada en marxa del conjunt de la instal·lació compostas per: - Omplerta del circuit de climatització i proves de pressió, i d'estanqueitat. - Equilibrat del sistema hidràulic i valvuleria amb cabals nominals de projecte.			

PRESSUPOST

Data: 28/03/23

Pàg.: 6

- Configuració de paràmetres particulars i proves de funcionament de sistema de regulació i control.

Totes les proves d'acord a les especificacions del IT2 del RITE i a les normatives UNE corresponents.

Inclou documentació de final d'obra tals com mesures, certificats, configuracions, manuals d'ús, resultats de proves, manuals de manteniment, etc.

Inclou totes les tasques necessàries per a garantir una posada en marxa completa i acurada de la instal·lació, així com una prova general variant consignes i diferents situacions. Inclouent tot l'aparellatge i estris de mesura necessaris així com mà d'obra i equips auxiliars.

(P - 17)

TOTAL	Capítol	01.07	3.074,05
--------------	----------------	--------------	-----------------

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 28/03/23

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Desmantellaments	1.500,00
Capítol	01.02	Equips de producció	109.254,61
Capítol	01.03	Hidràulica	6.527,19
Capítol	01.04	Adequació elèctrica	730,66
Capítol	01.06	Adequació control	2.976,22
Capítol	01.07	Partides de suport	3.074,05
Obra	01	Presupuesto 0623_40_FTI_UAB	124.062,73
			124.062,73
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Presupuesto 0623_40_FTI_UAB	124.062,73
			124.062,73

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	124.062,73
13 % Despeses generals SOBRE 124.062,73.....	16.128,15
6 % Benefici Industrial SOBRE 124.062,73.....	7.443,76
Subtotal	147.634,64
21 % IVA SOBRE 147.634,64.....	31.003,27
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	178.637,91

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT SETANTA-VUIT MIL SIS-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)

9. ANNEX 2: CÀLCULS I FITXES TÈCNIQUES EQUIPS



C/ Pau Claris 97 1-2
08009 Barcelona
Tel. 93 487 13 48
www.arcbcn.cat

CÀLCUL DE CANONADES I BOMBES DE CLIMATITZACIÓ

Calculat pel sistema de pèrdua de càrrega per fricció en sistemes tancats en canonades.
Basat en la fórmula de Darcy-Weisbach

PROJECTE	BOMBA DE CALOR IFT
CODI	623
DATA	23/03/2023

Equació de Reynolds

$$N^{\circ} Reynolds = \frac{V \cdot D}{g} = Re$$

Re > 2320 Règim turbulent
Re < 2320 Règim laminar

Equació de Blasius (per 2.000 < Re < 100.001)

$$\lambda = \frac{0,316}{Re^{1/4}}$$

Per 100.101 < Re < 200.000 -> +20% a Hr

Equació de Darcy-Weisbach

$$Hr = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Hr = Coeficient per càrrega primària

L = Longitud en metres

V = Velocitat mitjana

D = Diàmetre en metres

g = Gravetat 9,8 m/s²

Valors orientatius de la viscositat a pressió atmosfèrica

a 7° C	1,43E-06	m²/s
a 12° C	1,24E-06	m²/s
a 20° C	1,01E-06	m²/s
a 30° C	8,04E-07	m²/s
a 40° C	6,61E-07	m²/s
a 50° C	5,56E-07	m²/s
a 60° C	4,77E-07	m²/s
a 70° C	4,15E-07	m²/s
a 80° C	3,67E-07	m²/s
a 90° C	3,28E-07	m²/s

Material	DN
ac	8
cu	10
ppr	15
pe	20
	25
	32
	40
	50
	63
	80
	90
	100
	125
	150
	200
	250
	300
	350
	400

VALORS DE CàLCUL

v < 1,5 m/s (metall) Hr < 0.03 - 0.04 mca/m
v < 2 m/s (plàstic)

Temperatura de treball	a 12° C	1,24E-06
------------------------	---------	----------

Circuit PRIMARI FRED		Potència	Material	Salt tèrmic °C	Q simult. m³/h	Dià. Nom. mm.	Dià. Interior mm	Dià. Comercial	V m/s	Re	λ	Hr m.c.a/m	Hr mm.c.a/ m	L m	Leq m	LTotal m	Hr Total m.c.a	CIRCUIT MÉS DESFAVORABLE
Node inicial	Node final	W																
Bomba Calor	Grup Hidràulic	446.500	ac	5	76,80	125	129,7	5"	1,61	168.887	0,0156	0,0192	19,18	20	4	24	0,460	x

BOMBA A SELECCIONAR

Condicions de Càlcul

Cabal (+2%)	80,64	m³/h
Pressió (+2%)	6,217	m.c.a.

CÀLCUL VOLUM TOTAL INSTAL·LACIÓ (CANONADES + EQUIPS)

V canonades	0,6342	m³
V equips		m³
V TOTAL	0,6	m³

CÀLCUL PÈRDUA DE CARREGA TOTAL EN BASE CIRCUIT MÉS DESFAVORABLE

Subtotal	0,46
Retorn x2	ΔP _v = 0,921
Diposit	ΔP _v = 0
Màquina	ΔP _v = 2,5
Vàlvula TA	ΔP _v = 1
Valvuleria	ΔP _v = 1,5
TOTAL	5,921



C/ Pau Claris 97 1-2
08009 Barcelona
Tel. 93 487 13 48
www.arcbcn.cat

CÀLCUL DE CANONADES I BOMBES DE CLIMATITZACIÓ

Calculat pel sistema de pèrdua de càrrega per fricció en sistemes tancats en canonades.
Basat en la fórmula de Darcy-Weisbach

PROJECTE	BOMBA DE CALOR IFT
CODI	623
DATA	23/03/2023

Equació de Reynolds

$$N^{\circ} Reynolds = \frac{V \cdot D}{\nu} = Re$$

Re > 2320 Règim turbulent
Re < 2320 Règim laminar

Equació de Blasius (per 2.000 < Re < 100.001)

$$\lambda = \frac{0,316}{Re^{1/4}}$$

Per 100.101 < Re < 200.000 -> +20% a Hr

Equació de Darcy-Weisbach

$$Hr = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Hr = Coeficient per càrrega primària

L = Longitud en metres

V = Velocitat mitjana

D = Diàmetre en metres

g = Gravetat 9,8 m/s²

Valors orientatius de la viscositat a pressió atmosfèrica

a 7° C	1,43E-06	m²/s
a 12° C	1,24E-06	m²/s
a 20° C	1,01E-06	m²/s
a 30° C	8,04E-07	m²/s
a 40° C	6,61E-07	m²/s
a 50° C	5,56E-07	m²/s
a 60° C	4,77E-07	m²/s
a 70° C	4,15E-07	m²/s
a 80° C	3,67E-07	m²/s
a 90° C	3,28E-07	m²/s

Material	DN
ac	8
cu	10
ppr	15
pe	20
	25
	32
	40
	50
	63
	80
	90
	100
	125
	150
	200
	250
	300
	350
	400

VALORS DE CàLCUL

v < 1,5 m/s (metall) Hr < 0.03 - 0.04 mca/m
v < 2 m/s (plàstic)

Temperatura de treball	a 40° C	6,61E-07
------------------------	---------	----------

Circuit PRIMARI CALOR		Potència	Material	Salt tèrmic °C	Q simult. m³/h	Dià. Nom. mm.	Dià. Interior mm	Dià. Comercial	V m/s	Re	λ	Hr m.c.a/m	Hr mm.c.a/ m	L m	Leq m	LTotal m	Hr Total m.c.a	CIRCUIT MÉS DESFAVORABLE
Node inicial	Node final	W																
Bomba Calor	Grup Hidràulic	402.400	ac	5	69,21	125	129,7	5"	1,46	285.531	0,0137	0,0137	13,66	20	4	24	0,328	x

BOMBA A SELECCIONAR

Condicions de Càlcul

Cabal (+2%)	72,67	m³/h
Pressió (+2%)	5,939	m.c.a.

CÀLCUL VOLUM TOTAL INSTAL·LACIÓ (CANONADES + EQUIPS)

V canonades	0,6342	m³
V equips		m³
V TOTAL	0,6	m³

CÀLCUL PÈRDUA DE CARREGA TOTAL EN BASE CIRCUIT MÉS DESFAVORABLE

Subtotal	0,33
Retorn x2	$\Delta P_v = 0,656$
Diposit	$\Delta P_v = 0$
Màquina	$\Delta P_v = 2,5$
Vàlvula TA	$\Delta P_v = 1$
Valvuleria	$\Delta P_v = 1,5$
TOTAL	5,656

Cuadro de resultados

CUADRO DE RESULTADOS

Instalación interior (Suministro principal)

Instalación interior

Instalación interior

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
NX2-N-G06/A/EC/0446	208400.00	12.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x185) + TTx120	345.75	414.96	0.21	0.52	Sin conducto
Bomba reserva	2200.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	3.74	38.22	0.07	0.38	Sin conducto

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} máx (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} mín (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
NX2-N-G06/A/EC/0446	345.75	400.00	414.96	10.69	15.00	3.72	2.00	9.24	300
Bomba reserva	3.74	16.00	38.22	10.69	15.00	1.78	0.16	9.22	30

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.6.0

Usuario: Jordi Albert

Versión DB: 1.8.6.0

Fecha de impresión: 21/03/2023 18:05



SELECCIÓN TÉCNICA

NX2-N-G06 /A /EC /0446

Unidad reversible con fuente aire para instalación exterior



Código	NX2-N-G06 /A /EC /0446	
Versión	A	
Tamaño	0446	
Opción	Unidades con accesorios EC FANS seleccionado	
Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50

1	SELECCIÓN TÉCNICA	pg.3
1.1	Prestaciones en las condiciones de referencia	pg.3
1.2	Cargas parciales	pg.4
1.3	Intercambiadores	pg.5
1.4	Ventiladores	pg.5
1.5	Compresores	pg.6
1.6	Datos de sonido	pg.6
1.7	Límites de funcionamiento	pg.7
1.8	Datos eléctricos	pg.7
1.9	Accesorios	pg.8
1.10	Dimensiones y pesos	pg.9
1.11	Documentación técnica - reglamento (ue) n ° 813/2013	pg.10

1 SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.6.0
Versión DB: 1.8.6.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 21/03/2023 18:05
Calculation type: EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /A /EC /0446



1.1 PRESTACIONES EN LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

REFRIGERACIÓN

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m²K/kW	0,018
Temperatura entrada fluido (refrigeración)	°C	12,00
Temperatura salida fluido (refrigeración)	°C	7,00
Caudal	l/s	21,35
Pérdida de carga.	kPa	46,7
Presión estática útil nominal	kPa	0,00

AMBIENTE

Temperatura aire (refrigeración)	°C	35,0
----------------------------------	----	------

CALEFACCIÓN

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m²K/kW	0,018
Temperatura entrada fluido (calefacción)	°C	40,00
Temperatura salida fluido (calefacción)	°C	45,00
Caudal	l/s	19,43
Pérdida de carga.	kPa	38,6
Presión estática útil nominal	kPa	0,00

AMBIENTE

Temperatura aire (calefacción)	°C	-2,0
--------------------------------	----	------

REFRIGERACIÓN (Gross value)

Potencia frigorífica	kW	446,5
Potencia absorbida compresor	kW	132,0
Potencia absorbida ventiladores modo chiller	kW	17,00
Potencia absorbida total	kW	149,0
EER	kW/kW	2,997
ESEER CALCULADO	kW/kW	4,520

CALEFACCIÓN

Potencia térmica total	kW	402,4
Potencia absorbida compresores (calefacción)	kW	136,4
Potencia absorbida ventiladores modo Bomba de calor	kW	8,50
Potencia absorbida total	kW	144,9
COP	kW/kW	2,777

SCOP

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.6.0
Versión DB: 1.8.6.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 21/03/2023 18:05
Calculation type: EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /A /EC /0446



SCOP Official (Reg. 813/2013 UE)

BAJA TEMPERATURA

Tipo de clima		Average
Temperatura de la aplicación	°C	35
Tipo de caudal		Variable
Tipo de temperatura		Variable
Temperatura bivalente	°C	-7,0
PDesign	kW	368
Qhe	kWh	188041
SCOP		4,04
Rendimiento ηs	%	159
Clase de eficiencia estacional		-

SCOP Editable (EN 14825)

BAJA TEMPERATURA

Tipo de clima		Más frío	Average	Warmer
Temperatura de la aplicación	°C	0,00	35,00	0,00
Tipo de caudal		-	Variable	-
Tipo de temperatura		-	Variable	-
Temperatura bivalente	°C	0,0	-7,0	0,0
PDesign	kW	0,00	368	0,00
Qhe	kWh	0	188041	0
SCOP		0,00	4,04	0,00
Rendimiento ηs	%	0	159	0
Clase de eficiencia estacional		-	-	-

Notes

Cualquier valor SCOP distinto de lo indicado en los documentos comerciales se atribuye a la configuración diferente del variador y / o a diferentes parámetros de entrada del usuario

1.2 CARGAS PARCIALES

CARGAS PARCIALES EN REFRIGERACIÓN

Carga	%	100,0	90,0	80,0	70,0	60,0	50,0	40,0	30,0	20,0	10,0
Temperatura aire exterior	°C	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Carga frig.	kWh	447	402	357	313	268	223	179	134	89	45
Potencia absorbida ventiladores modo chiller	kW	17,00	17,00	17,00	17,00	12,68	8,38	6,68	4,98	3,36	1,79
Potencia absorbida total	kW	149,0	131,2	113,3	95,40	78,40	61,80	49,30	36,80	24,80	13,20
Temp. entrada evaporador	°C	12,00	11,50	11,00	10,50	10,00	9,50	9,00	8,50	8,00	7,75
Temp. salida evaporador	°C	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Caudal evaporador	l/s	21,35	21,35	21,35	21,35	21,35	21,35	21,35	21,35	21,35	21,35
EER	kW/kW	3,000	3,060	3,150	3,280	3,420	3,610	3,620	3,640	3,590	3,390
Notas		Note: italics texts mean integrated values under minimum step									

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.6.0
Versión DB: 1.8.6.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 21/03/2023 18:05
Calculation type: EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /A /EC /0446



CARGAS PARCIALES EN CALEFACCIÓN

Carga	%	100,0	90,0	80,0	70,0	60,0	50,0	40,0	30,0	20,0	<i>10,0</i>
Temp. aire exterior	°C	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	<i>-2,0</i>
Carga térmica	kWh	402	362	322	282	242	201	161	121	81	<i>40</i>
Potencia absorbida total	kW	144,9	130,4	115,5	99,90	84,60	69,50	57,20	44,20	29,30	<i>15,50</i>
Temp. entrada condensador	°C	40,00	40,50	41,00	41,50	42,00	42,50	43,00	43,50	44,00	<i>44,19</i>
Temp. salida condensador	°C	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	<i>45,00</i>
Caudal fluido condensador	l/s	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,42	<i>19,42</i>
COP	kW/kW	2,780	2,780	2,790	2,820	2,850	2,890	2,820	2,730	2,750	<i>2,600</i>
Notas	Note: italics texts mean integrated values under minimum step										

1.3 INTERCAMBIADORES

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipología	MULTITUBULAR	
Cantidad	Nº	1
Tipología empalmes	[A] - Grooved pipe	
Diámetro empalmes	5"	
Caudal mínimo	l/s	13,89
Caudal máximo	l/s	36,11
Contenido agua intercambiador de calor	l	140
Contenido mínimo de agua en el sistema	l	1150

[A]



1.4 VENTILADORES

Tipología ventilador	AXIAL EC	
Cantidad	Nº	16
Potencia total absorbida ventiladores	kW	17,00
F.L.I.	kW	8x1.7+8x0.34
F.L.A.	A	8x2.7+8x2.2

REFRIGERACIÓN

Potencia total absorbida ventiladores	kW	17,00
Caudal de aire nominal	m³/s	56,58
Presión estática externa nominal	Pa	0

CALEFACCIÓN

Potencia total absorbida ventiladores	kW	8,50
Caudal aire	m³/s	44,22
Presión estática	Pa	0

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.6.0
Versión DB: 1.8.6.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 21/03/2023 18:05
Calculation type: EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /A /EC /0446



1.5 COMPRESORES

COMPRESORES

Tipo de compresor		SCROLL
N.º compresores	Nº	6
N.º circuitos	Nº	3
Grados	Nº	6
Grado mínimo	%	17
Regulación		STEPS
Carga aceite	kg	39,0
F.L.I. - Máxima potencia absorbida	kW	2x27+4x34.5
F.L.A. - Máxima corriente absorbida	A	2x42.5+4x55.1
L.R.A. - Corriente de arranque de cada compresor	A	2x210+4x326

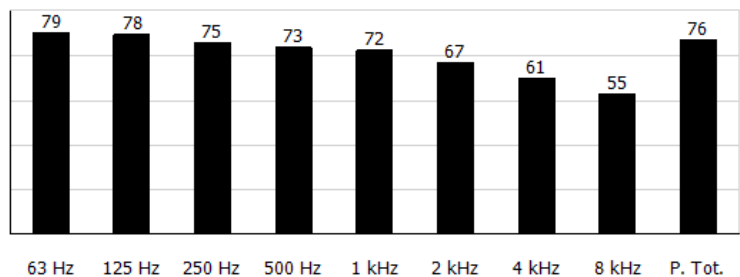
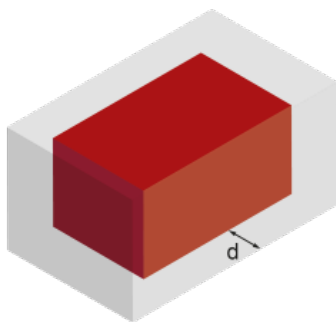
REFRIGERANT

Refrigerante		R454B
Carga teórica de refrigerante	kg	109
GWP100 value (from IPCC AR5)		467
CO2 equivalent	t	50,9

1.6 DATOS DE SONIDO

DATOS DEL SONIDO FRÍO

Frecuencias	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potencia sonora (espectro)	dB	100	99	96	94	93	88	82	76
Potencia sonora total en refrigeración	dB(A)	97							
Presión sonora (espectro)	dB	79	78	75	73	72	67	61	55
Presión sonora total	dB(A)	76							



DATOS DEL SONIDO CALIENTE OUTDOOR

Potencia sonora total en calefacción	dB(A)	97
--------------------------------------	-------	----

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.6.0
Versión DB: 1.8.6.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 21/03/2023 18:05
Calculation type: EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /A /EC /0446



Notes

Distancia

m

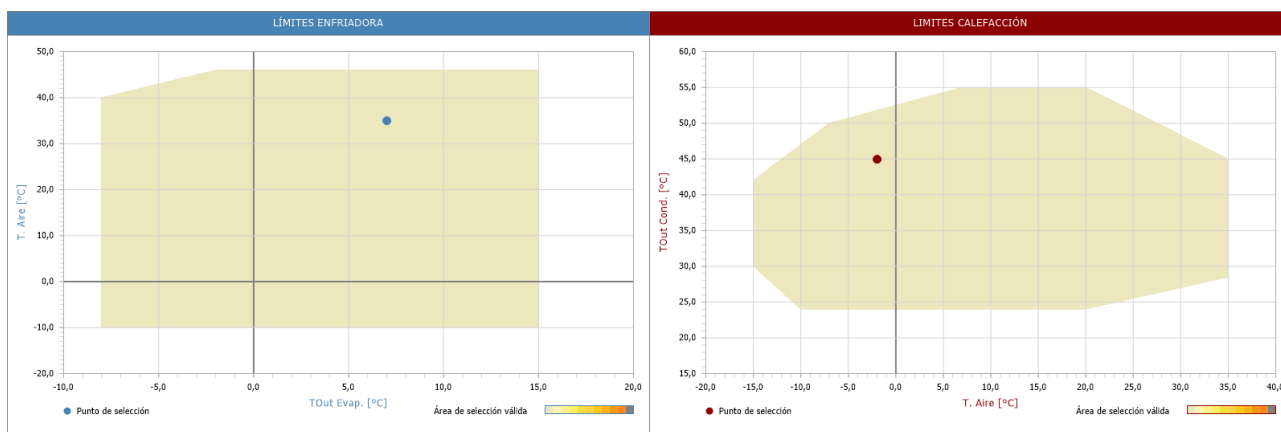
1

Notes

Nivel de presión sonora medio a 1 m de distancia, para unidad en campo libre sobre superficie reflectante; valor no vinculante calcula por el nivel de potencia sonora.

Potencia sonora basada en mediciones realizadas con arreglo a la normativa ISO 9614.

1.7 LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO



1.8 DATOS ELÉCTRICOS

Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50
F.L.I. - Máxima potencia absorbida	kW	208,4
F.L.A. - Máxima corriente absorbida	A	345
S.A. - Máxima corriente arranque	A	616

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.6.0
Versión DB: 1.8.6.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 21/03/2023 18:05
Calculation type: EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /A /EC /0446



1.9 ACCESORIOS

ACCESORIOS NECESARIOS

Accesorio

808 - Ventiladores EC

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.6.0
 Versión DB: 1.8.6.0
 Usuario: Jordi Albert
 Fecha de impresión: 21/03/2023 18:05
 Calculation type: EUROPEAN GROSS

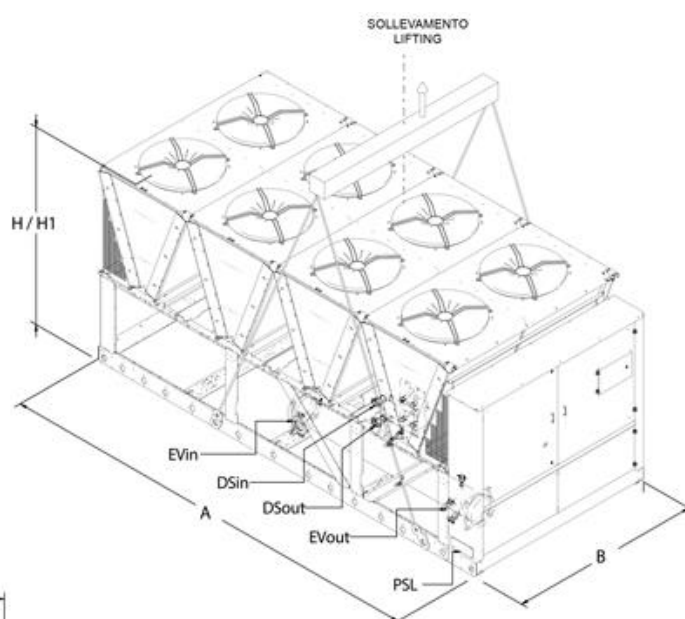
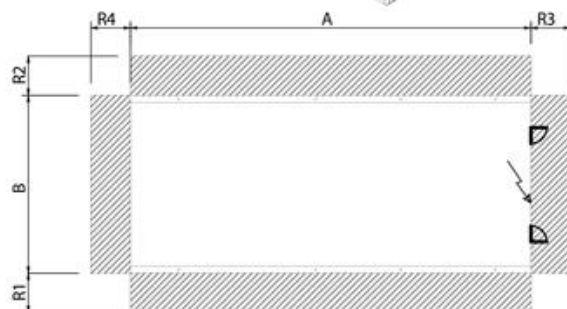
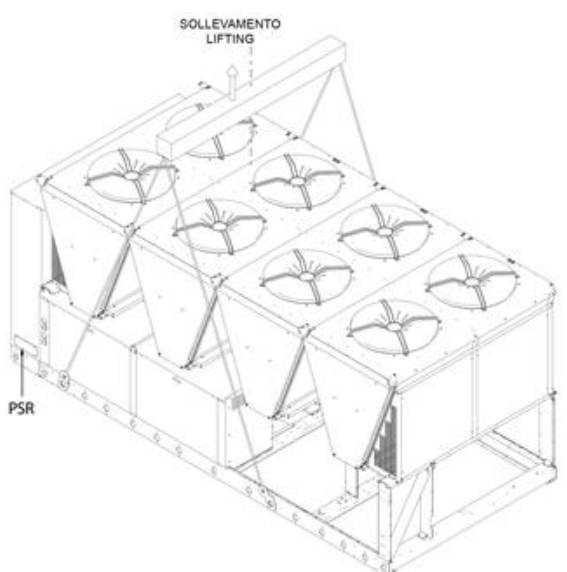


NX2-N-G06 /A /EC /0446



1.10 DIMENSIONES Y PESOS

A	mm	6255
B	mm	2260
H	mm	2450
Peso en funcionamiento	kg	4650
R1	mm	1500
R2	mm	2000
R3	mm	1500
R4	mm	1500



- EVin Entrata acqua evaporatore
Evaporator water inlet
- EVout Uscita acqua evaporatore
Evaporator water outlet
- DSin Entrata acqua desurriscaldatore (solo per versione /D)
Desuperheater water inlet (only for "/D" version)
- DSout Uscita acqua desurriscaldatore (solo per versione /D)
Desuperheater water outlet (only for "/D" version)
- PS Ingresso linea di alimentazione elettrica (L=Sinistro, R=Destro)
Power supply cable inlet (L=Left, R=Right)

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.7.6.0
Versión DB: 1.8.6.0

Calculation type:EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /A /EC /0446



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA - REGLAMENTO (UE) N ° 813/2013

NX2-N-G06 /A /EC /0446			
Bomba de calor aire-agua:	yes / no		yes
Bomba de calor agua-agua:	yes / no		no
Bomba de calor salmuera-agua:	yes / no		no
Bomba de calor de baja temperatura:	yes / no		yes
Equipado con un calefactor complementario:	yes / no		no
Calefactor combinado con bomba de calor:	yes / no		no
Aplicación de temperatura (1)	(low 35°C/ medium 55°C)		low 35°C
Caudal agua	fixed / variable		variable
Temperatura de salida	fixed / variable		variable
Los parámetros se indicarán para condiciones climáticas medias/ alta/ baja (1)	average / warmer / colder		average
Potencia calorífica nominal Tdesignh	Prated = Pdesignh	[kW]	368
Eficiencia energética estacional de calefacción	ηs	[%]	159
Eficiencia energética estacional de calefacción	-	-	-
Capacidad de calefacción declarada para una carga parcial a una temperatura interior de 20 °C y una temperatura exterior Tj			
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = - 7 °C	Pdh	[kW]	325
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +2 °C	Pdh	[kW]	198
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +7 °C	Pdh	[kW]	127
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +12 °C	Pdh	[kW]	96,6
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = Temperatura bivalente	Pdh	[kW]	325
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = Temperatura límite de funcionamiento	Pdh	[kW]	308
Para bombas de calor aire-agua: Tj = - 15 °C (si TOL < - 20 °C)	Pdh	[kW]	-
Temperatura bivalente	Tbiv	[°C]	-7
Coefficiente de degradación	Cdh	-	0,90
Coefficiente de rendimiento declarado o factor energético primario para una carga parcial a una temperatura interior de 20 °C y una temperatura exterior Tj			
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = - 7 °C	COPd	-	2,92
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +2 °C	COPd	-	3,97
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +7 °C	COPd	-	4,88
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +12 °C	COPd	-	5,78
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = Temperatura bivalente	COPd	-	2,92
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = Temperatura límite de funcionamiento	COPd	-	2,71
Para bombas de calor aire-agua: Tj = - 15 °C (si TOL < - 20 °C)	COPd	-	-
Para bombas de calor aire-agua: Temperatura límite de funcionamiento	TOL	[°C]	-15
Temperatura límite de calentamiento de agua	WTOL	[°C]	42
Consumo de electricidad en modos distintos del activo			
Modo desactivado	POFF	[kW]	0,000
Modo desactivado por termostato	PTO	[kW]	0,781
Modo de espera	PSB	[kW]	0,148
Modo riscaldamento del carter	PCK	[kW]	0,000
Calefactor complementario			
Potencia térmica nominal	Psup	[kW]	59,4
Otros elementos			
Control de capacidad	fixed / variable		variable
Nivel de potencia acústica (interior)	LWA	[dB(A)]	-
Nivel de potencia acústica (exterior)	LWA	[dB(A)]	97
Consumo anual de electricidad para la calefacción	QHE	[kWh]	188041
Intercambiador de calor (exterior)			
Para bombas de calor aire-agua: Caudal de aire nominal (exterior)	Qairsource	[m³/h]	159192,05
Para bombas de calor agua/salmuera a agua: Caudal de salmuera o de agua nominal, intercambiador de calor de exterior	Qwater/brine source	[m³/h]	-

Contact details: Mitsubishi Electric Hydronics & IT Cooling Systems S.p.A., via Caduti di Cefalonia 1 - 36061 Bassano del Grappa (VI) - Italy

(1) Los parámetros se declararán para aplicaciones de media temperatura, excepto si se trata de bombas de calor de baja temperatura. En el caso de las bombas de calor de baja temperatura, los parámetros se declararán para aplicaciones de baja temperatura.

NOTE: Technical data referred to selected unit.

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

Oferta 1006569931

Número de Cliente: 1102008587 – Referencia Externa: FACULTAT TRADUCCIO INTERPRETACIO
UAB

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

TP 65-170/2 A-F-A-BQQE-IW1

Pos 10

Referencia :

Código de Producto: [98742436](#)

NOTA: Haga click en el código de producto (artículo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.

Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba. La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 16 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2). La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.

Paneles control:
Frequency converter:NONE

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-25 .. 120 °C

Técnico:
Velocidad predeterminada:2900 rpm
Caudal nominal:41.7 m³/h
Altura nominal:13.3 m
Diámetro real del impulsor:116 mm
Código del cierre:BQQE
Tolerancia de curva:ISO9906:2012 3B2

Materiales:
Cuerpo hidráulico:Fundición
Carcasa de la bomba:EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:ASTM class 35
Impulsor:Fundición
Impulsor:EN-GJL-200
Impulsor:ASTM class 30

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:-30 .. 60 °C
Presión de trabajo máxima:16 bar
Presión máxima a la temp. declarada:16 bar / 120 °C
Tipo de conexión:DIN
Tamaño de la conexión:DN 65
Presión nominal para la conexión:PN 16
Longitud puerto a puerto:360 mm
Tamaño de la brida del motor:FF165

Datos eléctricos:
Tipo de motor:90LE
Clase eficiencia IE:IE3
Potencia nominal - P2:2.2 kW
Frecuencia de red:50 Hz
Tensión nominal:3 x 220-240D/380-415V V
Intensidad nominal:8.00/4.60 A
Intensidad de arranque:840-920 %
Velocidad nominal:2890-2910 rpm
Eficiencia:IE3 85,9%
Eficiencia del motor a carga total:85.9 %
Eficiencia del motor a una carga de 3/4:88.2 %
Eficiencia del motor a una carga de 1/2:88.0 %
Número de polos:2
Grado de protección (IEC 34-5):55 Dust/Jetting
Clase de aislamiento (IEC 85):F
Motor N.º:99583819

Otros:
Índice de eficiencia mínima, IE min:0.70
Peso neto:56 kg
Peso bruto:68 kg
Volumen de transporte:0.217 m³
VVS danés n.º:391704170
Finés:4616540



Nota: La imagen no es contractual y puede diferir del producto

Continúa sobre la página siguiente

Oferta 1006569931

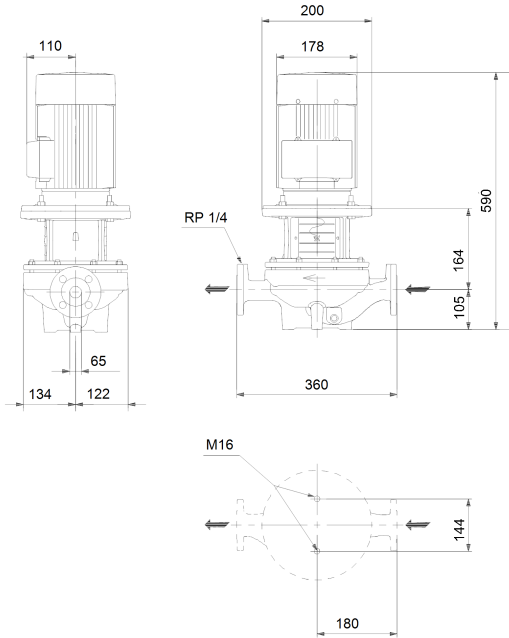
Número de Cliente: 1102008587 – Referencia Externa: FACULTAT TRADUCCIO INTERPRETACIO
UAB



TP 65-170/2 A-F-A-BQQE-IW1	Pos 10	Referencia :
----------------------------	--------	--------------

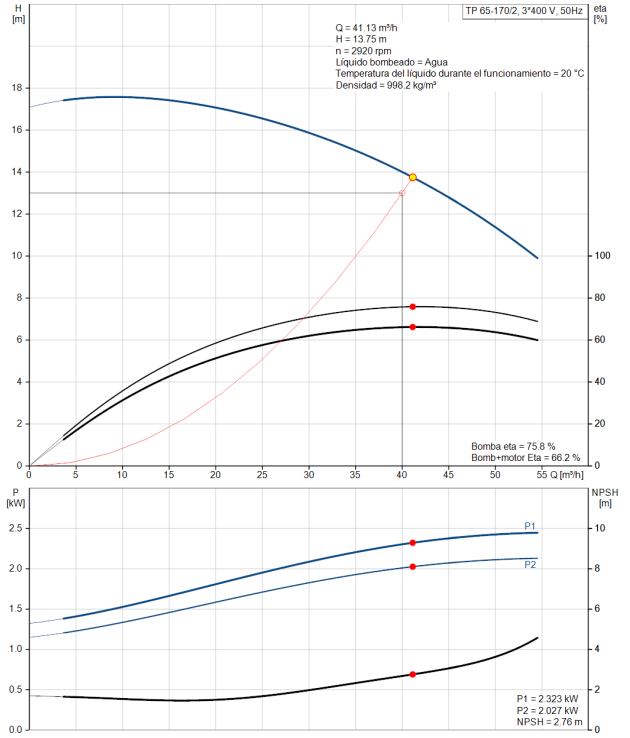
Viene de la pagina anterior

Planos



Nota: todas las unidades en milímetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Curva de la bomba:





CVM-C10-ITF-485-ICT2

CVM-C10-ITF-485-ICT2, Analizador de redes panel 96 x96

Código: M55911.

- > Protocolo: Modbus/RTU | BACnet
- > Comunicaciones: RS-485
- > Salida Transistor: 2
- > N° relés: 2
- > Entradas digitales: 2
- > Canales de medida de corriente: 3
- > Armónicos: 31
- > Corriente de entrada: .../5 A | .../1 A
- > Fijación: Panel
- > Módulos: 96 x 96

Descripción

El **CVM-C10** es un analizador de redes para panel (96 x 96 mm) con registro de energías. Compacto y versátil con medida en 4 cuadrantes (consumo y generación). Adecuado para instalaciones de Media o Baja Tensión, tanto en circuitos trifásicos a 3 ó 4 hilos, bifásicos con o sin neutro, monofásicos o conexiones ARON.

Características de visualización e interfaz:

- Teclado táctil retroiluminado (capacitivo)
- Visualización analógica para los parámetros instantáneos (potencia, máxima potencia alcanzada y $\cos \varphi$ o FP)
- Display retroiluminado
- Indicador LED de alarma
- Coste por tarifa
- Indicador de horas de funcionamiento para mantenimiento preventivo.

Aplicación

- Obtención del consumo de energía de tres procedencias distintas: red, grupo electrógeno o sistema de generación fotovoltaico.
- Generación de una señal de impulso relacionada con el coste, emisión de kgCO_2 o ahorro conforme al consumo o generación de energía.
- Selección de tarifas a través de las entradas digitales. Ideal para calcular costes en tres turnos diferentes de trabajo.
- Programación de alarmas sobre cualquier parámetro instantáneo medido o calculado. Configurable en parámetro Low/High, histéresis (%), NA/NC, retardo de conexión/desconexión y enclavamiento.



CVM-C10-ITF-485-ICT2

Analizador de redes para panel

Código: M55911.

Especificaciones

Alimentación en alterna

Categoría de la instalación	CAT III 300 V
Consumo	4 ... 6 VA
Frecuencia	50 ... 60 Hz
Tensión nominal	95 ... 240 V ~ ± 10%

Alimentación en continua

Categoría de la instalación	CAT III 300 V
Consumo	2 ... 6 W
Tensión nominal	105 ... 272 Vc.c ± 10%

Características mecánicas

Tamaño (mm) ancho x alto x fondo	96 x 96 x 60.9 (mm)
Envolvente	Plástico V0 autoextinguible
Fijación	Panel
Peso Neto (kg)	0,314

Características ambientales

Grado de protección	IP 51 (Frontal), IP 64 (con accesorio), IP 21 (trasera)
Humedad relativa (sin condensación)	5 ... 95%
Temperatura de almacenamiento	-10... +65 °C
Temperatura de trabajo	-10 ...+60 °C

Normas

Certificaciones	UL/CSA 61010-1 3rd edition, UL, VDE
Seguridad eléctrica, Altitud máx. (m)	2000
Normas	UNE EN 61010, UNE EN 61000-6-3, UNE EN 61000-6-1, IEC 664, VDE 0110, UL 94, BS EN 61000-6-2, BS EN 61000-6-4

Circuito de medida de corriente

Categoría de la instalación	CAT III 300 V
Corriente nominal (In)	.../5A , .../1 A
Margen medida corriente de fase	2 ... 120% In
Consumo máx. en entrada de corriente	0,9VA
Corriente máxima de impulso	100 A
Corriente mínima de medida	10 mA

Circuito de medida de tensión

Categoría Instalación	CAT III 300 V
-----------------------	---------------



CVM-C10-ITF-485-ICT2

Analizador de redes para panel

Código: M55911.

Margen medida frecuencia	45 ... 65 Hz
Margen medida tensión	5 ...120% Un
Tensión nominal	300V F-N, 520V F-F
Tensión mín. medida (Vstart)	15 V

Comunicaciones

Bus de campo (BACnet)	MS/TP
Bus de campo (ModBus)	RS-485 / RTU
Bits Stop (BACnet)	1
Bits Stop (ModBus)	1-2
Paridad (BACnet)	sin
Paridad	sin - par - impar
Protocolo	ModBus/BACnet
Velocidad	9600-19200

Interface usuario

LED	3 LED
Teclado	3 pulsadores
Tipo display	LCD Custom COG

Entradas digitales

Aislamiento	Optoaislado
Cantidad	2
Tipo	NPN Contacto libre de potencial

Salidas digitales de relé

Vida eléctrica (a máx. carga)	60x10 ³ ciclos
Vida mecánica	10x10 ⁶ ciclos
Potencia máxima de conmutación	1500 VA

Salidas digitales de transistor

Anchura pulso	30 ms a 500 ms (Programable)
Cantidad	2
Tipo	NPN salida
Frecuencia máxima	16 imp / s
Corriente máxima	50 mA
Tensión máxima	24 Vdc

Precisión de medidas

Medida de tensión de fase	0.5% ± 1 dígito
---------------------------	-----------------



CVM-C10-ITF-485-ICT2

Analizador de redes para panel

Código: M55911.

CVM-C10
Analizador de redes panel 96 x96

CÓDIGO	TIPO	Corriente de entrada	Salida Transistor	Nº relés	Entradas digitales	Comunicaciones	Protocolo
M55911.	CVM-C10-ITF-485-ICT2	.../5 A .../1 A	2	2	2	RS-485	Modbus/RTU BACnet
M55921.	CVM-C10-MC-485-ICT2	.../250 mA	2	2	2	RS-485	Modbus/RTU BACnet
M55942.	CVM-C10-ITF-IN-485-IC2	.../5 A .../1 A		2	2	RS-485	Modbus/RTU BACnet
M559210000V00	CVM-C10-mV-485-ICT2	.../333 mV	2	2	2	RS-485	Modbus/RTU BACnet

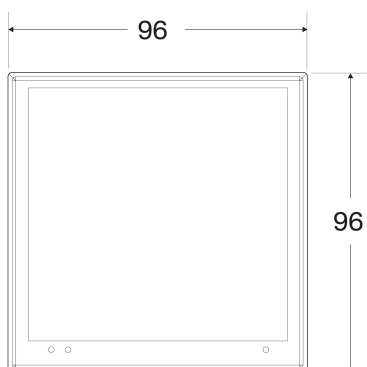
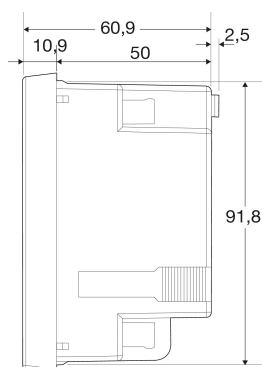


CVM-C10-ITF-485-ICT2

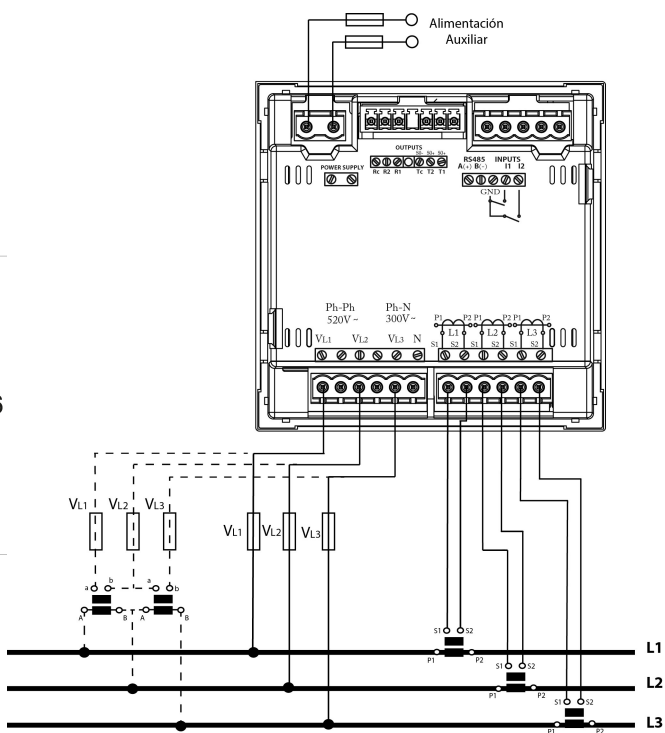
Analizador de redes para panel

Código: M55911.

Dimensiones



Conexiones



Proline Promag P 10

Caudalímetro electromagnético

Caudalímetro para aplicaciones de proceso básicas con un concepto operativo fácil de usar

FLEX

Ventajas:

- Diversas aplicaciones; gran variedad de materiales de las partes en contacto con el producto
- Ahorro de energía en la medición del caudal; sin pérdidas de carga gracias a la constricción de la sección transversal
- Sin mantenimiento: no incluye piezas móviles
- Usabilidad óptima: configuración desde dispositivos móviles y SmartBlue App o el indicador de pantalla táctil
- Facilidad en la puesta en marcha para ahorrar tiempo: configuración de parámetros guiada de antemano y en campo
- Verificación integrada: Heartbeat Technology

Resumen de especificaciones

- **Error de medición máx.** Caudal volumétrico (estándar): $\pm 0,5 \%$ lect. $\pm 1 \text{ mm/s}$ ($0,04 \text{ in/s}$)
- **Rango de medición** $4 \text{ dm}^3/\text{min}$ a $9.600 \text{ m}^3/\text{h}$ (1 gal/min a 44.000 gal/min)
- **Rango de temperatura del medio** Material del revestimiento interior de PFA: -20 a $+150 \text{ }^\circ\text{C}$ (-4 a $+302 \text{ }^\circ\text{F}$) Material del revestimiento interior de PTFE: -40 a $+130 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 a $+266 \text{ }^\circ\text{F}$)
- **Máx. presión de proceso** PN 40, Clase 300, 20 K
- **Materiales húmedos** Revestimiento: PFA, PTFE Electrodo: 1.4435 (316L); Hastelloy C22, 2.4602 (UNS N06022); Tántalo; Platino; Titanio

Ámbito de aplicación: Promag P está destinado a aplicaciones químicas y de proceso con líquidos corrosivos y unas temperaturas elevadas del producto. Con su claro diseño de hardware y software, Promag P 10 simplifica cada paso de su ciclo de vida, desde la ingeniería hasta el

Más información y precios actuales:

www.es.endress.com/5PBB

servicio, con la calidad habitual de Endress+Hauser. Heartbeat Technology garantiza unos procesos seguros.

Características y especificaciones

Líquidos

Measuring principle

Electromagnético

Título del producto

Caudalímetro para aplicaciones de proceso básicas con un concepto operativo fácil de usar.

Diseñado para aplicaciones químicas y de proceso con líquidos corrosivos.

Características del sensor

Diversas aplicaciones; gran variedad de materiales de las partes en contacto con el producto. Ahorro de energía en la medición del caudal; sin pérdidas de carga gracias a la constricción de la sección transversal. Sin mantenimiento: no incluye piezas móviles.

Nominal diameter: max. DN 600 (24"). All common Ex approvals. Liner made of PTFE or PFA.

Características del transmisor

Usabilidad óptima; configuración desde dispositivos móviles y SmartBlue App o el indicador de pantalla táctil. Facilidad en la puesta en marcha para ahorrar tiempo: configuración de parámetros guiada de antemano y en campo. Verificación integrada: Heartbeat Technology.

System integration with HART, Modbus RS485. Flexible operation with app and optional display.

Rango de diámetro nominal

DN 15 a 600 (½ a 24")

Materiales húmedos

Revestimiento: PFA, PTFE

Electrodos: 1.4435 (316L); Hastelloy C22, 2.4602 (UNS N06022);

Tántalo; Platino; Titanio

Líquidos

Variables medidas

Caudal volumétrico, conductividad, caudal másico

Error de medición máx.

Caudal volumétrico (estándar): $\pm 0,5 \%$ lect. $\pm 1 \text{ mm/s}$ ($0,04 \text{ in/s}$)

Rango de medición

$4 \text{ dm}^3/\text{min}$ a $9.600 \text{ m}^3/\text{h}$ (1 gal/min a 44.000 gal/min)

Máx. presión de proceso

PN 40, Clase 300, 20 K

Rango de temperatura del medio

Material del revestimiento interior de PFA: -20 a $+150 \text{ }^\circ\text{C}$ (-4 a $+302 \text{ }^\circ\text{F}$)

Material del revestimiento interior de PTFE: -40 a $+130 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 a $+266 \text{ }^\circ\text{F}$)

Rango de temperatura ambiente

Material de la brida acero al carbono: -10 a $+60 \text{ }^\circ\text{C}$ ($+14$ a $+140 \text{ }^\circ\text{F}$)

Material de la brida acero inoxidable: -40 a $+60 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 a $+140 \text{ }^\circ\text{F}$)

Material de carcasa del sensor

DN 15 a 300 ($\frac{1}{2}$ a 12"): AlSi10Mg, recubierto

DN 350 a 600 (14 a 24"): acero al carbono con barniz protector

Material de la cubierta del transmisor

AlSi10Mg, recubierta

Grado de protección

Estándar: IP 66/67, carcasa tipo 4X

Pantalla/Operación

Indicador LCD de 2,4" táctil y con rotación automática; se puede configurar y operar mediante la aplicación SmartBlue (Bluetooth)

Salidas

4-20 mA HART (activa/pasiva), salida de pulsos/frecuencia/
conmutación

Modbus RS485, 4-20 mA

Líquidos

Comunicación digital

HART, MODBUS RS485

Suministro de energía

24 VCC

100 a 230 VCA

100 a 230 VCA / 24 VCC (zonas sin peligro de explosión)

Aprobaciones para áreas peligrosas

ATEX, IECEx, cCSAus, EAC, NEPSI, INMETRO, KC, JPN, UK Ex

Aprobaciones y certificados metrológicos

Calibración realizada en laboratorios de calibración acreditados (según ISO/IEC 17025)

Heartbeat Technology cumple los requisitos de trazabilidad de la medición conforme a ISO 9001:2015, sección 7.1.5.2 a (certificación TÜV SÜD)

Certificados y aprobaciones de presión

PED, CRN

Certificados del material

3.1 sobre materiales

Aprobaciones higiénicas y certificados

Homologaciones de agua potable: ACS; NSF61, WRAS

Más información www.es.endress.com/5PBB

Especificaciones técnicas

MULTICAL® 603

**El contador de energía del futuro,
totalmente flexible**

- Data-logger completamente programable incluyendo registros por minuto
- Intervalo de integración de 2 segundos
- 16 años de vida útil de pila con intervalos de lectura de 10 segundos
- Posibilidad de M-Bus integrado en PCB
- 2 zonas modulares de comunicación idénticas
- Resolución de pantalla de 7 u 8 dígitos
- Interfaz de fácil manejo con 3 teclas
- Posibilidad de pantalla con retroiluminación
- Función Auto Detect de ULTRAFLOW®
- Compatible con fluido mezclado



MID 2014/32/EU

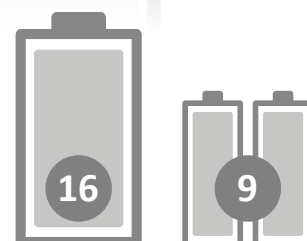


EN 1434

DK-BEK 1178 – 06/11/2014



EN 1434



Contenido

Descripción	2
Construcción mecánica	3
Datos mecánicos	3
Diagramas dimensionales	4
Precisión de medición	5
Datos de homologación del contador	5
Datos eléctricos	6
Versiones de producto	8
Configuración del contador	10
Códigos de información INFO en pantalla	11
Accesorios	12

Descripción

MULTICAL® 603 es un integrador todoterreno apto como contador de calefacción, refrigeración o combinado calor/frío, junto con 1 o 2 caudalímetros y 2 o 3 sondas de temperatura. El contador sirve para la medición de energía en prácticamente todos los tipos de instalaciones térmicas donde el agua se emplea como fluido caloportador.

Además de para la medición de la calefacción y refrigeración, el MULTICAL® 603 puede utilizarse para la detección de fugas, el control permanente del rendimiento y como limitador de potencia/caudal con control por válvula, así como para la medición de energía en sistemas tanto abiertos como cerrados.

De conformidad con EN 1434 y MID, el MULTICAL® 603 puede designarse un "integrador" con homologación y verificación de tipo independiente, y puede suministrarse bien como integrador separado o bien como contador completo con sondas de temperatura y caudalímetro montados según los requisitos del cliente.

El MULTICAL® 603 dispone de 2 entradas para caudalímetro que pueden utilizarse tanto para caudalímetros electrónicos como mecánicos. Los pulsos de caudalímetro pueden programarse desde 0,001 hasta 300 pulsos/litro, y el integrador puede programarse para caudales nominales desde 0,6 hasta 15.000 m³/h. El integrador puede suministrarse con entradas para caudalímetro tanto conectadas galvánicamente o como aisladas galvánicamente.

La energía térmica de calefacción y/o de refrigeración acumulada puede visualizarse en kWh, MWh, GJ o Gcal, todas con siete u ocho dígitos representativos más la unidad

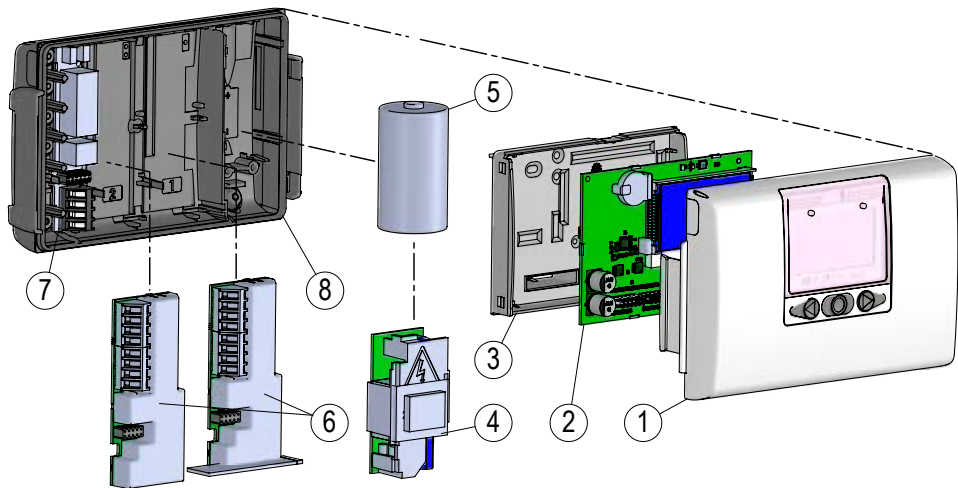
de medición. La pantalla ha sido especialmente diseñada con el objetivo de lograr una larga vida útil y un contraste óptimo en un amplio rango de temperaturas. Además, el MULTICAL® 603 puede suministrarse en una variante con pantalla retroiluminada (modelo 603-F).

El MULTICAL® 603 se puede alimentar con pila de litio de tipo D con una vida útil de hasta 16 años o con 2 pilas de litio de tipo A con una vida útil de hasta 9 años. Alternativamente, el contador puede funcionar con alimentación de red de 24 VAC o 230 VAC.

Al diseñar el MULTICAL® 603, se ha conferido una especial importancia a la flexibilidad a través de funciones programables y tarjetas modulares con el fin de garantizar un uso óptimo en una gran variedad de aplicaciones. El contador se configura en fábrica y se suministra listo para usar. No obstante puede modificarse o reconfigurarse tras su instalación a través de las teclas frontales, READy o METERTOOL HCW.

La función Auto Detect permite el cambio del caudalímetro ULTRAFLOW® X4 en el MULTICAL® 603 sin necesidad de efectuar una nueva configuración (cambio del código CCC). El MULTICAL® 603 puede ajustar automáticamente la relación de pulsos y el q_p para adaptarse al ULTRAFLOW® X4 conectado a través de Auto Detect. La función Auto Detect se activa con el código CCC 8xx y se inicia cuando la parte superior y la base del integrador se separan y se montan de nuevo.

Construcción mecánica



- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Parte superior del integrador con teclas frontales e inscripción en láser | 5 | ... o se puede montar una pila |
| 2 | Placa base (PCB) con microprocesador, pantalla, etc. | 6 | 1 o 2 módulos de comunicación |
| 3 | Tapa de verificación (debe abrirse solo en un laboratorio autorizado) | 7 | Bornas de conexión para sondas de temperatura y caudalímetros |
| 4 | Puede montarse una tarjeta de alimentación de red... | 8 | Base del integrador |

Datos mecánicos

Peso	450 g
Temperatura ambiente	5... 55 °C. En ausencia de condensación, localización cerrada (instalación interior)
Clase de protección	Integrador: IP65 conforme a EN/IEC 60529
Temperatura del medio ULTRAFLOW®	2...130 °C

En caso de temperaturas del medio inferiores a la temperatura ambiente o superiores a 90 °C en el caudalímetro, recomendamos montar el integrador en la pared.

Medio en el ULTRAFLOW®	Agua (agua de calefacción urbana de conformidad con lo descrito en AGFW FW510)
Temperatura de almacenamiento	-25...60 °C [caudalímetro seco]
Cable de conexión	ø3,5...6 mm
Cable de alimentación	ø5...8 mm

Materiales

Carcasa del integrador	
– Parte superior y base	Termoplástico, PC 10 % GF con TPE (elastómero termoplástico)
– Tapa de verificación	ABS
Cables	Cable de silicona con aislamiento interior de teflón

Datos de homologación del contador

Homologaciones

- Contador de calefacción	DK-0200-MI004-040
- Rango de temperatura	Θ : 2 °C...180 °C
- Área diferencial	$\Delta\Theta$: 3 K...178 K
- Contador de refrigeración	TS 27.02 012
- Rango de temperatura	Θ : 2 °C...180 °C
- Área diferencial	$\Delta\Theta$: 3 K...178 K
- Contador de refrigeración/calefacción	Marcado con DK-0200-MI004-040 y TS27.02.012 así como la certificación MID anual
- Rango de temperatura	Θ : 2 °C...180 °C
- Área diferencial	$\Delta\Theta$: 3 K...178 K

Las temperaturas mínimas indicadas aplican únicamente a la homologación. Los contadores no tienen límite inferior de temperatura, por lo que pueden medir temperaturas o saltos térmicos desde 0,01°C ó 0,01 K.

Standard

EN 1434:2015

Directivas comunitarias

Directiva sobre instrumentos de medida, Directiva sobre baja tensión, Directiva sobre compatibilidad electromagnética, Directiva sobre equipos radioeléctricos, Directiva RoHS

Denominación EN 1434

Clase ambiental A y C

Denominación MID

- Ambiente mecánico
- Ambiente electromagnético

Clases M1 y M2

Clase E1 y E2

Conexión de sonda de temperatura

- Modelo 603-A	Pt100 - EN 60751, conexión de 2 hilos
- Modelo 603-B	Pt100 - EN 60751, conexión de 4 hilos
- Modelo 603-C/E/F/M	Pt500 - EN 60751, conexión de 2 hilos
- Modelo 603-D/G/H	Pt500 - EN 60751, conexión de 4 hilos

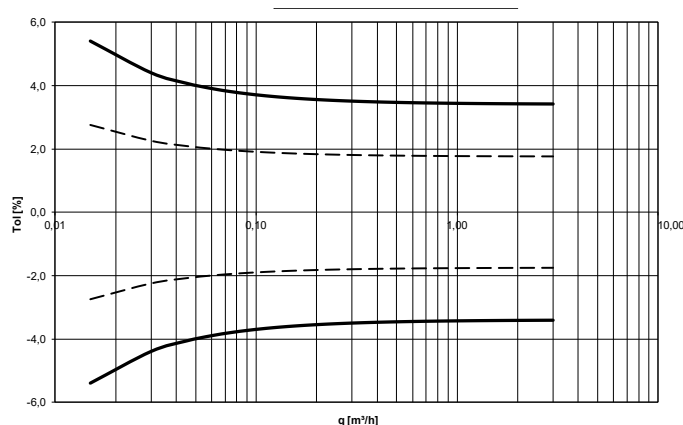
Precisión de medición

Subconjuntos del contador	MPE conforme a EN 1434-1	Precisión típica
MULTICAL® 603	$E_c = \pm [0,5 + \Delta\Theta \min/\Delta\Theta] \%$	$E_c = \pm [0,15 + 2/\Delta\Theta] \%$
ULTRAFLW®	$E_f = \pm [2 + 0,02 q_p/q]$, pero sin superar $\pm 5 \%$	$E_f = \pm [1 + 0,01 q_p/q] \%$
Juego de sondas de temperatura	$E_t = \pm [0,5 + 3 \Delta\Theta \min/\Delta\Theta] \%$	$E_t = \pm [0,4 + 4/\Delta\Theta] \%$

MULTICAL® 603 y ULTRAFLW® $q_p 1,5 \text{ m}^3/\text{h} @ \Delta\Theta 30\text{K}$

Precisión típica total de MULTICAL® 603, par de sondas y ULTRAFLW® en comparación con EN 1434-1.

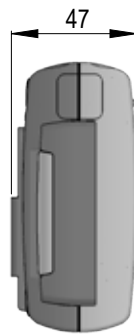
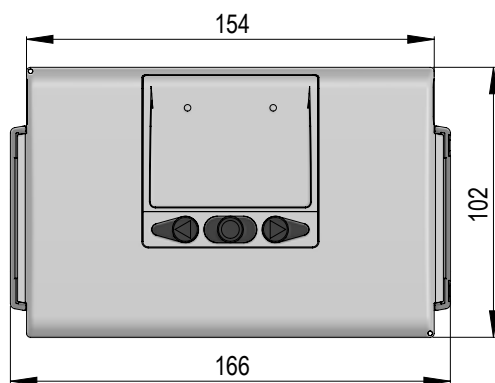
 $E_c+E_t+E_f$ (EN)	 $E_c+E_t+E_f$ (Typ)
--	---



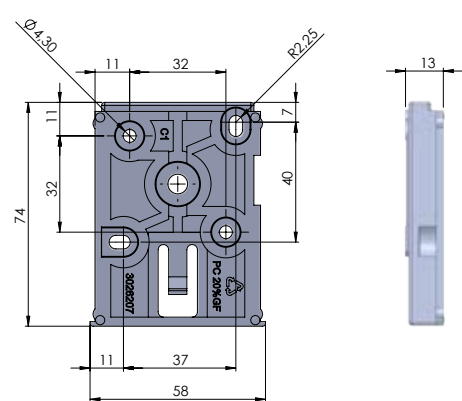
Diagramas dimensionales

Todas las medidas en [mm].

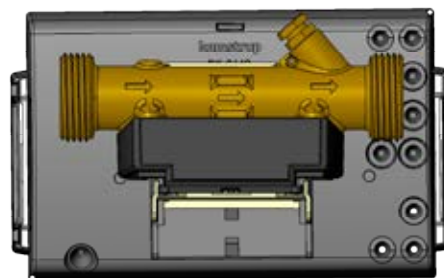
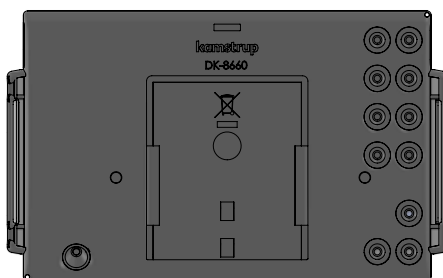
Mediciones mecánicas para integrador MULTICAL® 603



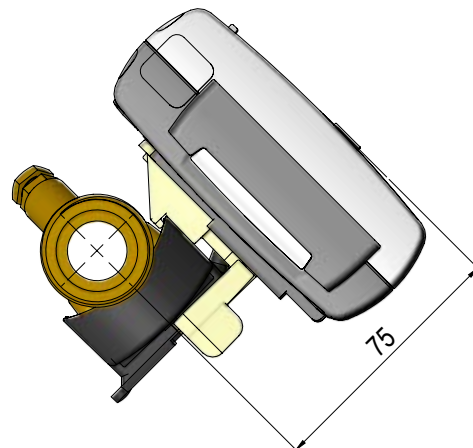
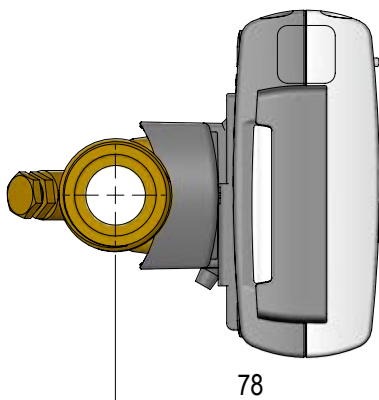
Soporte para montaje en pared



Base del integrador separada y montada en un ULTRAFLOW®



MULTICAL® 603 montado en un ULTRAFLOW® con conexión roscada G¾



Datos eléctricos

Datos del integrador

Pantalla	LCD – 7 u 8 dígitos, altura de dígitos 8,2 mm
Resoluciones	999,9999 - 9999,999 - 99999,99 - 999999,9 - 99999999 9999,9999 - 99999,999 - 999999,99 - 9999999,9 - 999999999
Unidad de energía	MWh – kWh – GJ – Gcal
Data-logger (EEPROM)	
– Contenidos del logger	Programable – pueden seleccionarse todos los registros
– Intervalo de registro	Programable – de 1 minuto a 1 año
– Profundidad de registro	Programable – estándar: 20 años, 36 meses, 460 días, 1400 horas
Info-logger (EEPROM)	250 códigos de información (se muestran los últimos 50 en la pantalla)
Reloj/calendario (con batería de reserva)	Reloj, calendario, compensación de año bisiesto, fecha de cierre
Horario de verano/invierno (DST)	Programable Esta función puede desactivarse para utilizar la "hora normal técnica"
Precisión horaria	Sin ajuste externo: menos de 15 min/año Con ajuste externo cada 48 horas: menos de 7 s respecto a la hora legal
Comunicación de datos	Protocolo KMP con CRC16 tanto para la comunicación óptica como para las tarjetas
Consumo de las sondas de temperatura	< 10 μ W RMS
Tensión de alimentación	3,6 VDC $\pm$ 0,1 VDC
Pila	

	3,65 V CC, de litio tipo D	3,65 VDC, 2 pilas de litio tipo A
Montaje en pared	16 años @ $t_{BAT} < 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	9 años @ $t_{BAT} < 30\text{ }^{\circ}\text{C}$
Montado sobre caudalímetro	14 años @ $t_{BAT} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	7 años @ $t_{BAT} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Nota: depende de la configuración del contador y de las tarjetas

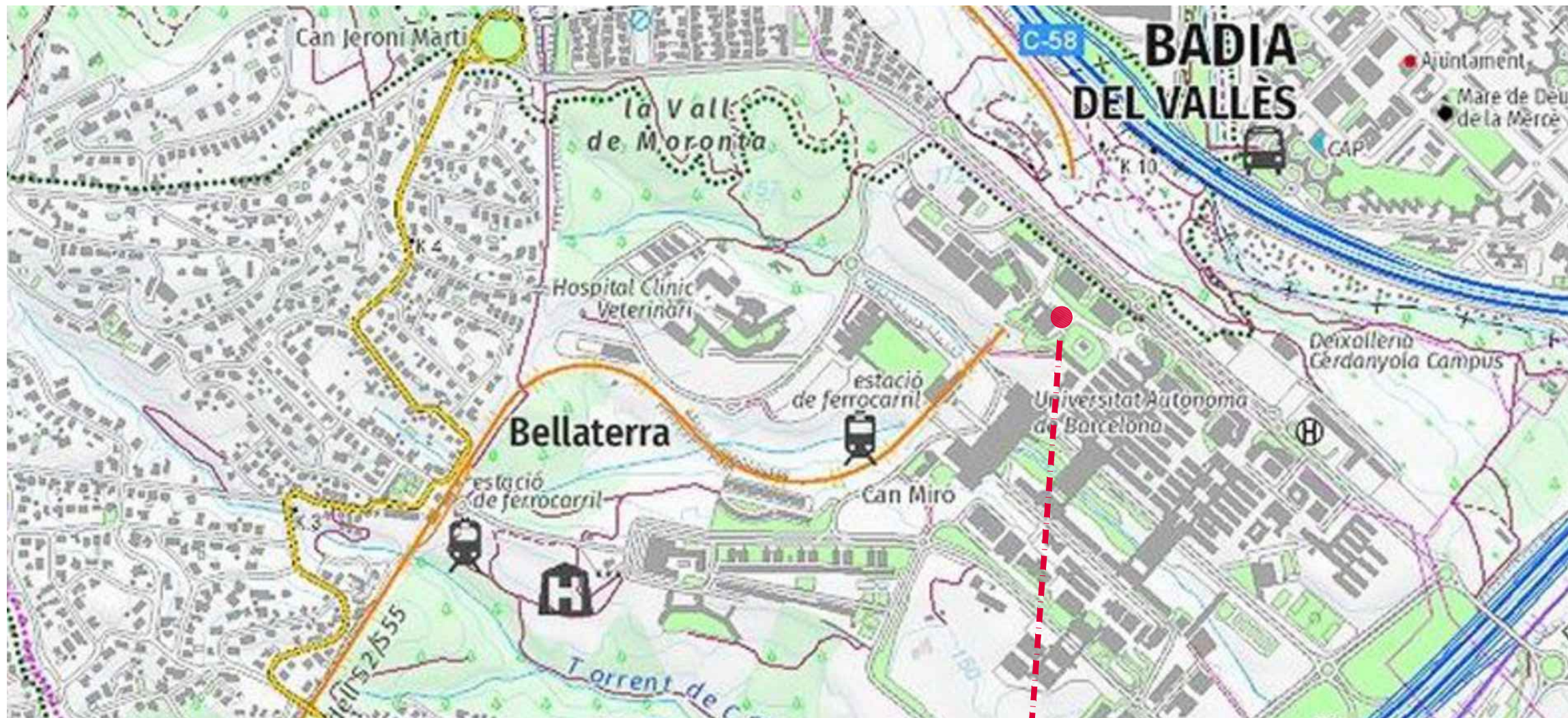
Alimentación de red	230 VAC $\pm 15/-30\%$, 50/60 Hz 24 VAC $\pm 50\%$, 50/60 Hz o 24 VAC $\pm 75/-25\%$ [24 DC solo High Power SMPS]
Tensión de aislamiento	3,75 kV
Consumo propio	< 1 W
Alimentación de reserva	El supercap integrado elimina las interrupciones debidas a fallos eléctricos breves (solo en tarjetas de alimentación de tipo 7 y 8)

Datos eléctricos

Medición de temperatura	t1 Entrada	t2 Salida	t3 Control	t4 Adicional	ΔΘ (t1-t2) Medición de calefacción	ΔΘ (t2-t1) Medición de refrigeración	t5 Preajuste para A1 y A2
Rango de medición							
603-A, 2 hilos, Pt100	0,00...185,00 °C (t1 y t2: Homologado para 2,00...180,00°C)						
603-B, 4 hilos, Pt100	0,00...185,00 °C (t1 y t2: Homologado para 2,00...180,00°C)						
603-C/E/F, 2 hilos, Pt500	0,00...185,00 °C (t1 y t2: Homologado para 2,00...180,00°C)						
603-D/G/H, 4 hilos, Pt500	0,00...185,00 °C (t1 y t2: Homologado para 2,00...180,00°C)						
603-M, 2 hilos, Pt500	-40...140 °C						
Corrección de compensación	Hasta ± 0,99 K desde punto cero para t1, t2 y t3						
	Nota: La corrección de compensación solo está activa para las temperaturas medidas. Si se ha seleccionado, por ejemplo, t3 para un valor programado, la corrección de compensación no influirá en el valor preajustado.						
Longitudes máx. de cable (cable de ø máx. de 6 mm)	Pt100, 2 hilos		Pt100, 4 hilos		Pt500, 2 hilos		Pt500, 4 hilos
	2 x 0,25 mm²: 2,5 m 2 x 0,50 mm²: 5 m 2 x 1,00 mm²: 10 m		4 x 0,25 mm²: 100 m		2 x 0,25 mm²: 10 m		4 x 0,25 mm²: 100 m
Medición de caudal V1/V2	ULTRAFLOW® V1: 9-10-11 V2: 9-69-11		Pulsos REED V1: 10-11 V2: 69-11		Contacto FET V1: 10-11 V2: 69-11		Pulsos activos 24 V V1: 10B-11B V2: 69B-79B
Código CCC	1xx-2xx-4xx-5xx-8xx		0xx		9xx		2xx y 9xx
Clase de pulso según EN 1434	IC		IB		IB		[IA]
Entrada de pulso	680 kΩ pull-up a 3,6 V		680 kΩ pull-up a 3,6 V		680 kΩ pull-up a 3,6 V		12 mA a 24 V
Pulso ON	< 0,4 V durante > 1 ms		< 0,4 V durante > 300 ms		< 0,4 V durante > 30 ms		< 4 V durante > 3 ms
Pulso OFF	> 2,5 V durante > 4 ms		> 2,5 V durante > 100 ms		> 2,5 V durante > 70 ms		> 12 V durante > 4 ms
Frecuencia de pulso	< 128 Hz		< 1 Hz		< 8 Hz		< 128 Hz
Frecuencia de integración	< 1 Hz		< 1 Hz		< 1 Hz		< 1 Hz
Aislamiento eléctrico	No		No		No		2 kV
Longitud máx. de cable	10 m		10 m		10 m		100 m
Longitud máx. de cable con Cable Extender Box, modelo 66-99-036	30 m		30 m		30 m		-
Entradas de pulsos In-A/In-B	Pulsos electrónicos				Pulsos Reed		
Entrada de pulso	680 kΩ pull-up a 3,6 V				680 kΩ pull-up a 3,6 V		
Pulso ON	< 0,4 V durante > 30 ms				< 0,4 V durante > 500 ms		
Pulso OFF	> 2,5 V durante > 30 ms				> 2,5 V durante > 500 ms		
Frecuencia de pulso	< 3 Hz				< 1 Hz		
Aislamiento eléctrico	No				No		
Longitud máx. de cable	25 m				25 m		
Requisitos para contacto externo	Corriente de fuga en abierto < 1 μA						
Salidas de pulsos Out-C/Out-D	HC-003-11 HC-003-21/-31		(antes 2017-05) (antes 2018-04)		HC-003-11 HC-003-21/-31		(después 2017-05) (después 2018-04)
Tipo de salida de pulsos	Colector abierto [OB]				Opto FET		
Tensión externa	5...30 V CC				5...48 VDC/CA		
Corriente	< 10 mA				< 50 mA		
Tensión residual	U _{CE} ≈ 1 V a 10 mA				R _{ON} ≤ 40 Ω		
Aislamiento eléctrico	2 kV				2 kV		
Longitud máx. de cable	25 m				25 m		

10. ANNEX 3: PLÀNOLS

SITUACIÓ.
e: 1/15000



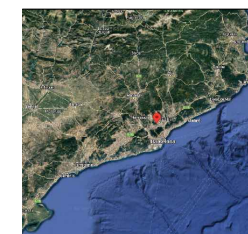
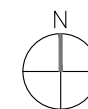
EMPLAÇAMENT.
e: 1/2000



SITUACIÓ I EMLAÇAMENT



ZONA D'ACTUACIÓ



ARC
BCN

www.arcbcn.cat

PROJECTE EXECUTIU: SUBSTITUCIÓ REFREDADORA PER
BOMBA DE CALOR
Edifici K, Facultat de traducció i d'interpretació (FTI)
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

REFERÈNCIA

0623_50

PROPIETAT

UAB UNIVERSITAT AUTÒNOMA
DE BARCELONA

TÈCNIC

ENRIC ROS BARÓ
Enginyer industrial
col·legiat 10.239

REVISIÓ
DATA

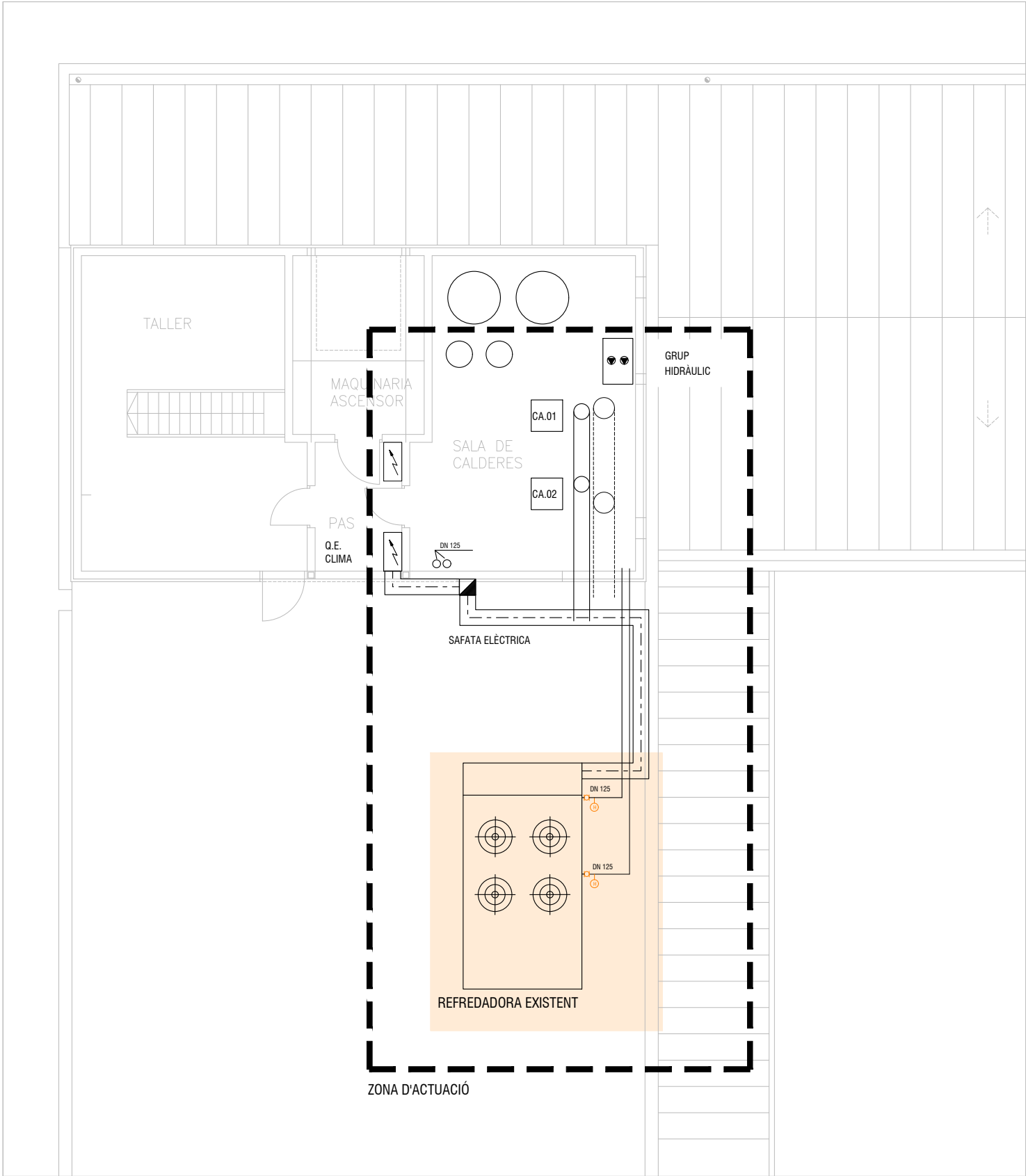
MARÇ 2023

A1 - E.: indicades
A3 - E.: indicades

INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ
SITUACIÓ I EMLAÇAMENT

001700

Aquest plaer és propietat intel·lectual de ARCBN, queda prohibida la seva reproducció total o parcial i l'entrega a tercers sense autorització expressa (L'apartat 1 de l'article 10.1 del "Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual" RDL 1/1996).



ACTUACIONS	
	REFREDADORA A SUBSTITUIR

CARACTERISTIQUES REFREDADORA
Marca: TRANE
Model: RTAD 125 SE
Pot. Frig.: 446,9 kW
Pot. Elèctrica: 176,7 kW
Refrigerant: R134a
Temp. Aigua: 7/12 °C
Temp.Ext.: 35 °C
Pot. Elèctrica total: 186,9 kW III
Mides Evap.: 4.300x2.260 mm.H.: 2.095 mm
Pes: 3.370 kG
Nivell Acustic: 65 dB

CARACTERISTIQUES GRUP HIDRÀULIC EXISTENT
2 bombes
Marca: GRUNDFOS
Model: LP 65-125/117
Cabal: 40m3/h
Pressió: 13 m.c.a.
Pot. Elèctrica: 2,2 kW



PROJECTE EXECUTIU: SUBSTITUCIÓ REFREDADORA PER BOMBA DE CALOR
Edifici K, Facultat de traducció i d'interpretació (FTI)
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallés)

REFERÈNCIA 0623_50

PROPIETAT UNIVERSITAT AUTONOMA DE BARCELONA

TÈCNIC ENRIC ROS BARÓ
Enginyer industrial
col·legiat 10.239

REVISIÓ	A1 - E.: 1/200
DATA	MARÇ 2023
	A3 - E.: 1/100

INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ
ESTAT ACTUAL COBERTA

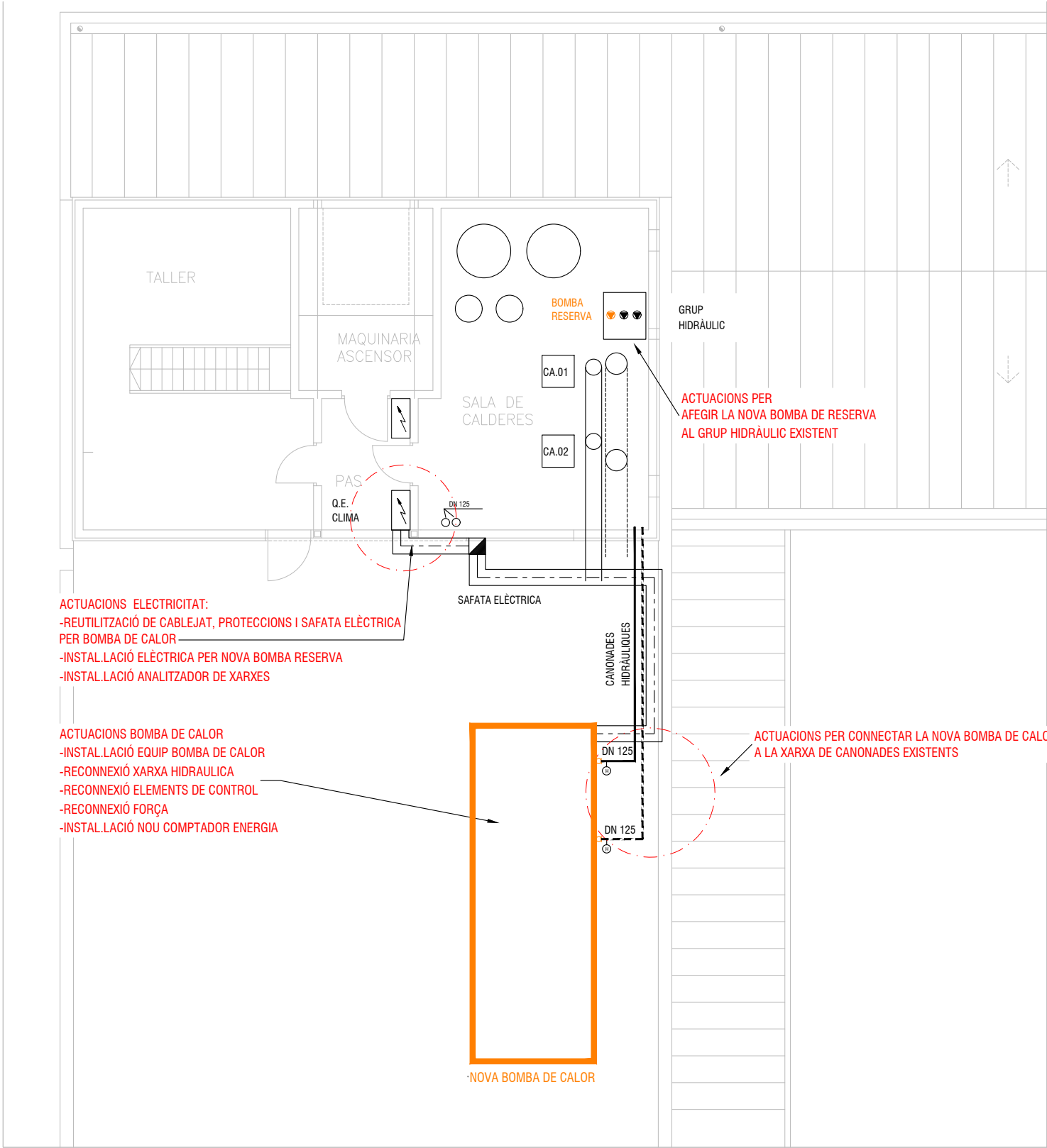
CLI.01

Aquest plaol és propietat intel·lectual de ARCBN, queda prohibida la seva reproducció total o parcial i l'entrega a tercers sense autorització expressa (L'apartat 1 de l'article 10.1 del "Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual" RDL 1/1996).

CARACTERÍSTIQUES BOMBA DE CALOR													
MARCA	MODEL	POT. FRIG.	POT. ABSOR.	ERR	POT CAL.	POT. ABSOR.	COP	HIDRÀULICA	COMPRESSOR	BESCANVIADOR	REFRIGERANT	DIMENSIONS	PES
Climaveneta	NX2-N-G06/A/EC/0446	446,5 kW	149,0 kW	2,997	402,40 kW	144,9 kW	2,777	DN125	Scroll	Multitubular	R454b	6255x2260mm H:2450mm	4.650 kg

CARACTERÍSTIQUES BOMBA

MARCA	MODEL	CIRCUIT	Dimensiones (l xamxalt) mm	Caudal m³/h	Altura nominal m
GRUNDFOS	TP 65-170/2 A-F-A-BQQE-IW1	PRIMARI	360x256x590	41,7	13,3

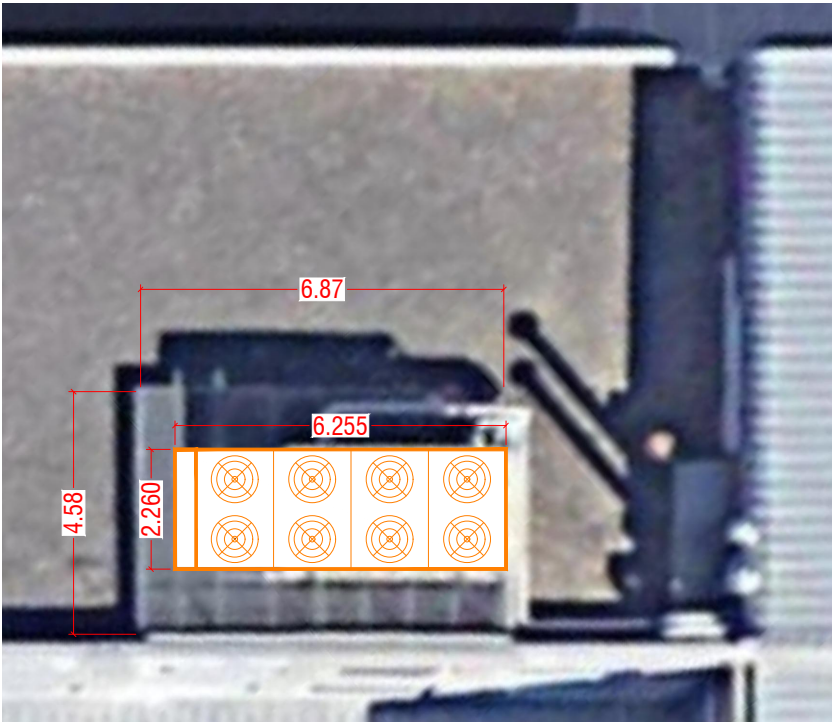


ACTUACIONS ELECTRICITAT:
-REUTILITZACIÓ DE CABLEJAT, PROTECCIONS I SAFATA ELÈCTRICA PER BOMBA DE CALOR
-INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PER NOVA BOMBA RESERVA
-INSTAL·LACIÓ ANALITZADOR DE XARXES

ACTUACIONS BOMBA DE CALOR
-INSTAL·LACIÓ EQUIP BOMBA DE CALOR
-RECONNEXIÓ XARXA HIDRAULICA
-RECONNEXIÓ ELEMENTS DE CONTROL
-RECONNEXIÓ FORÇA
-INSTAL·LACIÓ NOU COMPTADOR ENERGIA

ACTUACIONS PER CONNECTAR LA NOVA BOMBA DE CALOR A LA XARXA DE CANONADES EXISTENTS

ACTUACIONS PER AFEGIR LA NOVA BOMBA DE RESERVA AL GRUP HIDRÀULIC EXISTENT



SITUACIÓ NOVA BOMBA DE CALOR A COBERTA

ACTUACIONS	
	EXISTENT
COLOR	NOVA CONSTRUCCIÓ

PROJECTE EXECUTIU: SUBSTITUCIÓ REFREDADORA PER BOMBA DE CALOR
Edifici K, Facultat de traducció i d'interpretació (FTI)
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallés)

REFERÈNCIA 0623_50

PROPIETAT UNIVERSITAT AUTONOMA DE BARCELONA

TÈCNIC ENRIC ROS BARÓ
Enginyer industrial
col·legiat 10.239

REVISIÓ DATA MARÇ 2023 A1 - E.: indicades A3 - E.: indicades

INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ
ESTAT FUTUR COBERTA

Aquest plaol és propietat intel·lectual de ARCBN, queda prohibida la seva reproducció total o parcial i l'entrega a tercers sense autorització expressa (L'apartat 1 de l'article 10.1 del "Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual" RDL 1/1996).

CLI.02

CARACTERÍSTIQUES BOMBA DE CALOR

MARCA	MODEL	POT. FRIG.	POT. ABSOR.	ERR	POT. CAL.	POT. ABSOR.	COP	HIDRÀULICA	COMPRESSOR	BESCANVIADOR	REFRIGERANT	DIMENSIONS	PES
Climaveneta	NX2-N-G06/A/EC/0446	446,5 kW	149,0 kW	2,997	402,40 kW	144,9 kW	2,777	DN125	Scroll	Multitubular	R454b	6255x2260mm H:2450mm	4.650 kg

CARACTERÍSTIQUES BOMBA

MARCA	MODEL	CIRCUIT	Dimensiones (llxamxalt) mm	Caudal m³/h	Altura nominal m
GRUNDFOS	TP 65-170/2 A-F-A-BQQE-IW1	PRIMARI	360x256x590	41,7	13,3

ACTUACIONS

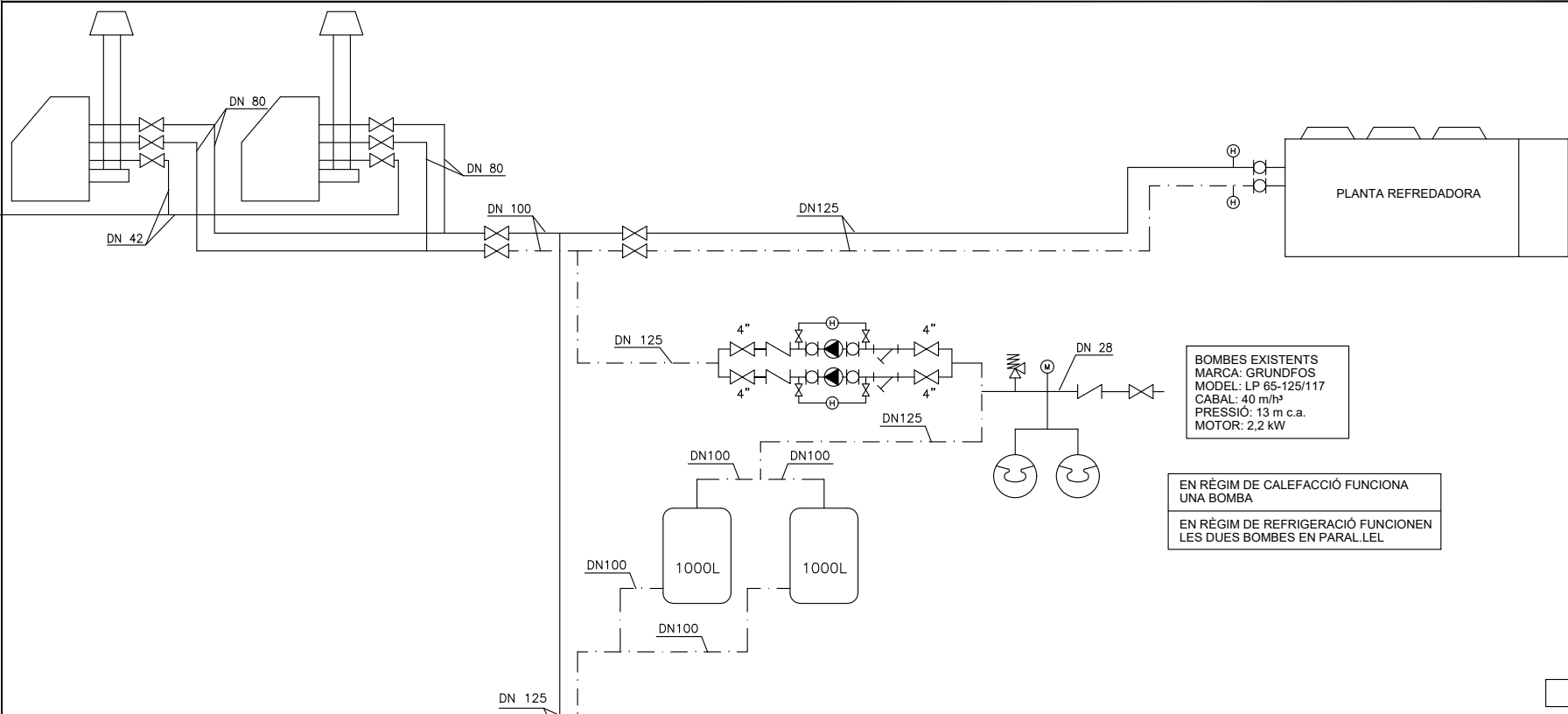
	EXISTENT
COLOR	NOVA CONSTRUCCIÓ

CLIMATITZACIÓ

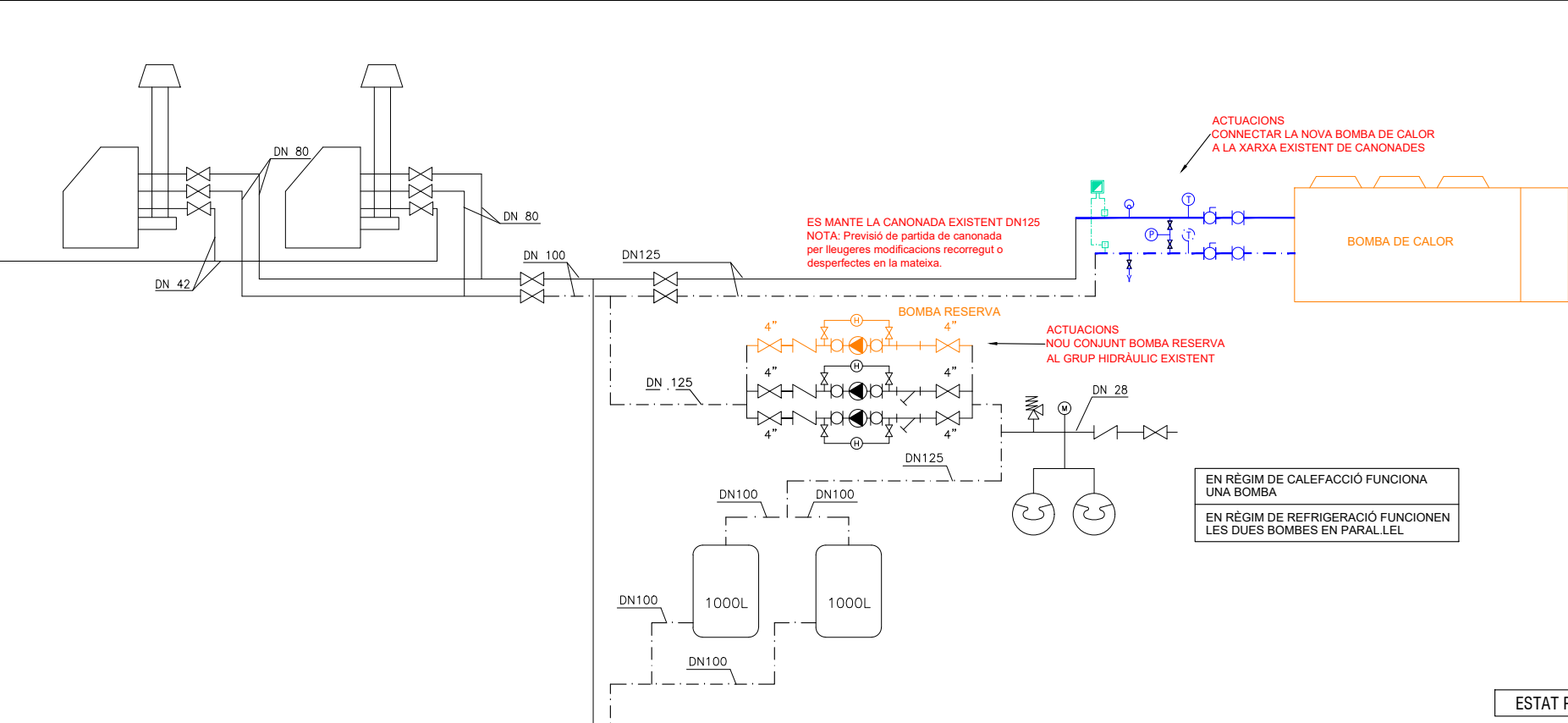
	CANONADES CIRCUIT IMPULSIÓ
	CANONADES CIRCUIT RETORN
	CONTADOR DE ENERGIA TÈRMICA

LLEGENDA

	VÀLVULA DE TALL
	ANTIVIBRADOR
	VÀLVULA RETENCIÓ
	FILTRE
	VÀLVULA DE SEGURETAT
	BOMBA CENTRIFUGA
	VÀLVULA MOTORITZADA
	HIDROMETRE
	MANOMETRE
	PURGADOR



ESTAT ACTUAL



ESTAT PROPOSTA



ESTUDI PROPOSTES: SUBSTITUCIÓ REFREDADORA PER BOMBA DE CALOR
Edifici K, Facultat de traducció i d'interpretació (FTI)
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

REFERÈNCIA 0623_50

PROPIETAT UNIVERSITAT AUTONOMA DE BARCELONA

TÈCNIC ENRIC ROS BARÓ Enginyer industrial col·legiat 10.239

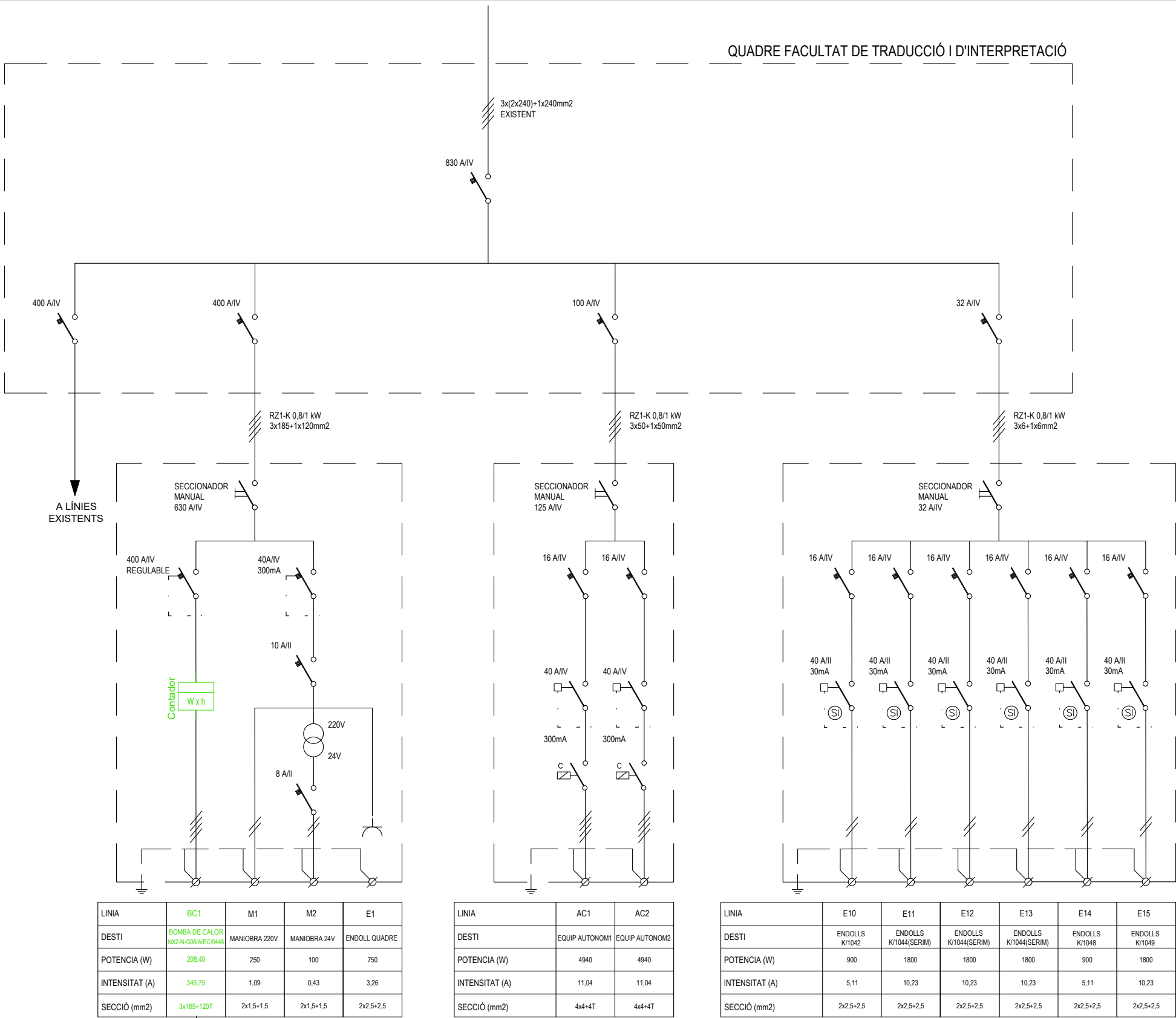
REVISIÓ A1 - E.: S/E
DATA MARÇ 2023 A3 - E.: S/E

INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ
ESQUEMA DE PRINCIPI
DISTRIBUCIÓ HIDRÀULICA

Aquest plaer és propietat intel·lectual de ARCBcn, queda prohibida la seva reproducció total o parcial i l'entrega a tercers sense autorització expressa (L'apartat 1 de l'article 10.1 del "Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual" RDL 1/1996).

CLI.03

QUADRE FACULTAT DE TRADUCCIÓ I D'INTERPRETACIÓ



SUBQUADRE PLANTA REFREDADORA

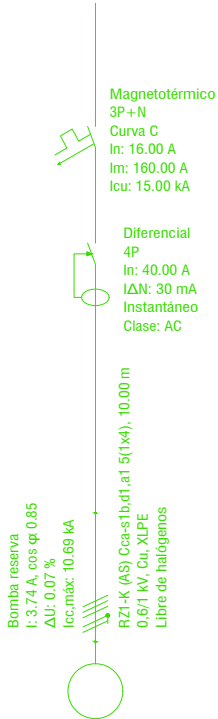
SUBQUADRE AIRE ACONDICIONAT

SUBQUADRE ENDOLLS

ACTUACIONS ELÈCTRICAT:
-INSTAL·LACIÓ ANALITZADOR DE XARXES
-REUTILITZACIÓ DE CABLEJAT, PROTECCIONS I SAFATA ELÈCTRICA PER BOMBA DE CALOR

SIMBOLOGIA :			
	INTERRUPTOR AUTOMÀTIC DIFERENCIAL		CONTACTOR
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		TELERRUPTOR
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL SUPERIMUNITZAT		INTERRUPTOR PROTEC. DE MOTOR
	INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC		INTERRUPTOR MANUAL
	BORN CONEXIÓ		FUSIBLE

ACTUACIONS	
	EXISTENT
	NOVA CONSTRUCCIÓ



Referencia	Bomba reserva
Potencia demandada	2.20 kW

ACTUACIONS ELÈCTRICAT:
-INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PER NOVA BOMBA RESERVA

ESTUDI PROPOSTES: SUBSTITUCIÓ REFREDADORA PER BOMBA DE CALOR
Edifici K, Facultat de traducció i d'interpretació (FTI)
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

REFERÈNCIA 0623_50

PROPIETAT UNIVERSITAT AUTONOMA DE BARCELONA

TÈCNIC ENRIC ROS BARÓ Enginyer industrial col·legiat 10.239

REVISIÓ DATA MARÇ 2023 A1 - E.: S/E A3 - E.: S/E

INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ ESQUEMA UNIFILAR ELÈCTRIC

Aquest plalet és propietat intel·lectual de ARCB, queda prohibida la seva reproducció total o parcial i l'entrega a tercers sense autorització expressa (L'apartat 1 de l'article 10.1 del "Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual" RDL 1/1996).

CLI.04

11. ANNEX 4: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT



ARC BCN I ENGINEERS CONSULTORS

Pau Claris 97, 1r 2a 08009 Barcelona
Telèfon: 934871348
info@arcbcn.cat | www.arcbcn.cat

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUD SUBSTITUCIÓ REFREDADORA PER BOMBA DE CALOR

Edifici K – Facultat Traducció i Interpretació (FTI)



Universitat Autònoma de Barcelona

Març 2023

0623_v1

ÍNDEX

1. OBJECTE D'AQUEST ESTUDI	3
2. DADES BÀSIQUES DE L'OBRA.....	3
2.1 EMPLAÇAMENT.....	3
2.2 TITULAR	3
2.3 DADES AUTOR DEL PROJECTE	4
2.4 DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR.....	4
2.5 TERMINI D'EXECUCIÓ I MÀ D'OBRA	4
2.6 INTERFERÈNCIA I SERVEIS AFECTATS.....	4
3. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS	5
3.1 INTRODUCCIÓ.....	5
3.2 DRETS I OBLIGACIONS	5
3.3 SERVEIS DE PREVENCIÓ.....	13
3.4 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.	14
4. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.....	15
4.1 INTRODUCCIÓ.....	15
4.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.	15
4.3 CENTRES ASSISTENCIALS MÉS PRÒXIMS	19
5. DEFINICIÓ DELS RISCOS	20
5.1 RISCOS PROFESSIONALS	20
6. MESURES DE PROTECCIÓ I PREVENCIÓ.....	21
6.1 PROTECCIONS PERSONALS	21
6.2 PROTECCIONS COL·LECTIVES.....	21
6.3 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL	22
6.4 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ DE CARÀCTER GENERAL EN INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	24
6.5 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ PER A QUADRE ELÈCTRICS	24
6.6 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ PER A LA INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT	25
7. TASQUES DE VIGILÀNCIA DE L'OBRA	25
8. MITJANS AUXILIARS.....	26
8.1 ESCALES DE MÀ	26

9. RELACIÓ DE NORMES I REGLAMENTS SOBRE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES APLICABLES

1. OBJECTE D'AQUEST ESTUDI

Aquest Estudi de Seguretat i Salut serà un estudi bàsic segons les prescripcions de l'Article 4 RD 1627/1997.

L'objecte d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és el d'establir, durant l'execució de les instal·lacions, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com facilitar informació útil per a poder efectuar en les condicions de seguretat i salut les posteriors tasques de manteniment.

Aquest document forma part de la documentació del contracte de licitació, instal·lació i posta en marxa per la substitució d'una refredadora i l'adequació de totes les instal·lacions adjacents associades, per una bomba de calor a l'edifici K Facultat de Traducció i d'Interpretació (FTI) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

El projecte completa a que fa referencia el present document, es preveu ser executat en una sola actuació.

2. DADES BÀSIQUES DE L'OBRA

2.1 EMPLAÇAMENT

Denominació: Edifici K Facultat de Traducció i d'Interpretació (FTI)
Adreça: Edifici K s/n, Plaça del coneixement
Universitat Autònoma de Barcelona
Població: 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallés)

2.2 TITULAR

Nom: UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA, UAB
CIF: Q0818002H
Representant: Enric Font Oller
NIF: 35000743X

2.3 DADES AUTOR DEL PROJECTE

Nom: Sr. Enric Ros Baró
Col·legiat: 10.239 EIC
NIF: 44010345-Y
Adreça: c. Pau Clàris 97, 1r-2a.
Població: 08009 – BARCELONA.

2.4 DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR

El projecte consisteix en la substitució d'una refredadora per una bomba de calor. També s'adaptaran les instal·lacions adjacents, tant de part hidràulica, elèctrica i de control.

2.5 TERMINI D'EXECUCIÓ I MÀ D'OBRA

Serà la propietat qui fixarà les dates concretes d'execució en funció de la disponibilitat i necessitats del personal del edifici. Donat que totes les actuacions es realitzen en zones tècniques, no s'ha de envair cap zona de treball o de estada al públic.

El termini d'execució previst es de 2 mesos.

Es preveu la intervenció de diversos equips integrats cadascun per un oficial 1ª i un ajudant muntador. Hi haurà també un cap d'obra encarregat de la supervisió d'aquests equips.

2.6 INTERFERÈNCIA I SERVEIS AFECTATS

Els treballs a realitzar seran simultanis amb la utilització ininterrompuda de l'edifici, tant per part del personal intern, com del personal extern que en faci ús dels serveis de caràcter públic que es puguin donar.

Per aquest motiu, l'organització i coordinació de totes les qüestions que puguin afectar aspectes relacionats amb la seguretat i salut derivats d'aquest context

específic, hauran de ser objecte d'estudi i desenvolupament minuciós al pla de seguretat i salut que s'aprovi prèviament a l'inici de l'obra.

3. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

3.1 INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals té per objecte la determinació del paquet bàsic de garanties i responsabilitats precises per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Com la llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball;
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball;
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.;
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

3.2 DRETS I OBLIGACIONS

3.2.1 Dret a la protecció front als riscos laborals.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut en el treball.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures siguin necessàries per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, conforme als següents principis generals:

- Evitar els riscos;
- Avaluar els riscos que no es poden evitar;
- Combatre els riscos a l'origen;
- Adaptar el treball a la persona, en particular pel que fa a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball;
- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual;
- Donar les degudes instruccions als treballadors;
- Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic;
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.

3.2.2 Avaluació dels riscos.

L'acció preventiva en l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació deurà fer-se en ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers;
- Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la qual van ser concebuts o a les seves possibilitats;
- Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació;

- Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat;

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manejar-les es poden resumir en els següents punts:

- Es pot produir un accident o deterioració d'una màquina si s'engega sense conèixer el seu funcionament;
- La lubricació deficient condueix a un desgast prematur pel que els punts de greixatge manual deuen ser greixats regularment;
- Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta;
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls;
- Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les distintes parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
 - Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material;
 - Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina;
 - Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats;
 - Ser copejat per altres materials projectats per la màquina;
- Pot haver riscos no mecànics tals com els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions i radiacions.

D'una manera més concreta en quant a l'activitat d'aquest projecte es refereix, seguidament es mostra una taula resum d'aquests riscos i la seva avaluació.

<u>Riscos</u>	<u>Probabilitat</u>	<u>Gravetat</u>	<u>Avaluació del risc</u>
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRITIC
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	BAIXA	GREU	BAIX
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	INFIM
5.-Caiguda d'objectes.	MITJA	GREU	MIG
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MITJA	GREU	MIG
9.-Cops amb objectes o eines.	MITJA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MITJA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	MITJA	GREU	MIG
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
18.-Contactes elèctrics.	MITJA	GREU	MIG
19.-Exposició a radiacions.	MITJA	GREU	MIG
28.-Malalties causades per agents físics.	MITJA	GREU	MIG

Les activitats de prevenció deuran ser modificades quan s'apreciï per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previst en l'apartat anterior, la seva inadequació a les fins de protecció requerits.

3.2.3 Equips de treball i medis de protecció.

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat de que:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats d'aquesta utilització.
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per aquesta tasca.

L'empresari deura proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

De manera concreta, i en l'abast d'aquest projecte fent referència a treballs de transport i fontaneria/clima, els equips de protecció individual haurien de ser:

- Cascos de Seguretat
- Guants de cuir i lona (tipus americà)
- Botes de seguretat
- Granota de treball
- Cinturó de seguretat si calgués

Sempre que les condicions de treball exigeixen d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors del mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997)

A més, i per totes les feines previstes a coberta, caldrà disposar dels elements col·lectius que assegurin la seguretat dels treballadors mentre realitzin les tasques en aquesta zona del edifici:

- Vallat perimetral de la zona de treball.
- Punts d'ancoratge o línies de vida per subjecció.
- Arnesos i elements de subjecció.
- Senyalització i avisos de perill de caigudes i/o diferent nivell.

3.2.4 Informació, consulta i participació dels treballadors.

L'empresari adoptarà les mesures adequades per que els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors en el treball.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com als òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en dits llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

3.2.5 Formació dels treballadors.

L'empresari deurà garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

3.2.6 Mesures d'emergència.

L'empresari, tenint en compte la grandària i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, deurà analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, si escau, el seu correcte funcionament.

Les actuacions previstes, en cap cas poden minimitzar les mesures de prevenció contra incendi del edifici, per tant:

- S'han de mantenir els equips d'extinció actuals en servei, qualsevol desplaçament haurà mantenir les distàncies normatives de cobertura.
- Les tasques a realitzar o l'acopi de material, en cap cas poden bloquejar una sortida d'emergència o l'accés a un equip d'extinció present a la zona.
- S'han de mantenir les compartimentacions entre sectors en la mesura del possible durant tota la durada de l'obra. La porta RF de tancament del bloc de sala de calders haurà de romandre tancada de manera habitual, no es pot deixar oberta, si no és imprescindible per algun accés.

El desmuntatge de la rampa d'alimentació de gas ha de fer-se assegurant el tall complet de subministrament, per tant cal tancar vàlvula general o de ramal i senyalitzar el seu tall. També es recomana la instal·lació d'un precinte per evitar obertures accidentals.

3.2.7 Risc greu i imminent.

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent en ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de dit risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per a evitar les conseqüències de dit perill.
- Avisar i informar a la resta del personal del edifici si el risc detectat és potencialment extensible a la resta del edifici.
- Informar als treballadors del pla d'evacuació del edifici, i si cal, reforçar la senyalització d'evacuació de la zona de treballs.
- Informar als responsables del pla d'evacuació del abast de les obres i dels espais afectats per que es prenguin les mesures adients dins del pla general.
- Assegurar l'evacuació de tot el personal de l'obra i, si és el cas, de possibles ferits.
- Contactar amb els serveis d'emergència.
- Disposar a l'obra de farmaciola per primers auxilis als treballadors.

3.2.8 Vigilància de la salut.

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin les menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

3.2.9 Documentació.

L'empresari deurà elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball, i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar. - Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

3.2.10 Coordinació d'activitats empresarials.

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dos o més empreses, aquestes deuran cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

3.2.11 Protecció de treballadors sensibles a determinats riscos.

L'empresari garantirà, avaluant els riscos i adoptant les mesures preventives necessàries, la protecció dels treballadors que, per les seves pròpies característiques personals o estat biològic conegut, inclosos aquells que tinguin reconeguda la situació de discapacitat física, psíquica o sensorial, siguin específicament sensibles als riscos derivats del treball.

3.2.12 Protecció de la maternitat.

L'avaluació dels riscos deurà comprendre la determinació de la naturalesa, el grau i la durada de l'exposició de les treballadores en situació d'embaràs o part recent, a agents, procediments o condicions de treball que puguin influir negativament en la salut de les treballadores o del fetus, adoptant, si escau, les mesures necessàries per a evitar l'exposició a dit risc.

3.2.13 Protecció dels menors.

Abans de la incorporació al treball de joves menors de divuit anys, i prèviament a qualsevol modificació important de les seves condicions de treball, l'empresari deurà efectuar una avaluació dels llocs de treball a ocupar pels mateixos, a fi de determinar la naturalesa, el grau i la durada de la seva exposició, tenint especialment en compte els riscos derivats de la seva falta d'experiència per a avaluar els riscos existents o potencials i del seu desenvolupament encara incomplet.

3.2.14 Relacions de treball temporal, de duració determinada i en empreses de treball temporal.

Els treballadors amb relacions de treball temporal o de durada determinada, així com els contractats per empreses de treball temporal, deuran gaudir del mateix nivell de protecció en matèria de seguretat i salut que els restants treballadors de l'empresa en la qual presten els seus serveis.

3.2.15 Obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos.

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut en el treball i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions en el treball, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, conformement a la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- Utilitzar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualsevol altre mitjà amb els qual desenvolupin la seva activitat.

- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar immediatament d'un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

3.3 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

3.3.1 Protecció i prevenció de riscos professionals.

En compliment del deure en prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per a ocupar-se d'aquesta activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà dit servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats deuran tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte la grandària de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de forma habitual la seva activitat en el centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa deurà sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

3.3.2 Serveis de prevenció

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la grandària de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari deurà recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan sigui necessari.

S'entendrà com servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per a realitzar les activitats preventives a fi de garantir d'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

3.4 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

3.4.1 Consulta dels treballadors.

L'empresari deurà consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot el relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats d'aquestes activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

3.4.2 Drets de participació i representació.

Els treballadors tenen dret a participar en l'empresa en les qüestions relacionades amb la prevenció de riscos en el treball.

En les empreses o centres de treball que contin amb sis o més treballadors, la participació d'aquests es canalitzarà a través dels seus representants i de la representació especialitzada.

4. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

4.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precises per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, seran les normes reglamentàries les quals fixaran les mesures mínimes que deuen adaptar-se per a d'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a la disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot l'exposat, el Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix **les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball**, entenent com a tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat en el treball.

4.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a la disposició dels treballadors siguin adequats al treball que degui realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de forma que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar aquests equips.

Deurà utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari deurà tenir en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- Si escau, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajustament, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions deuran ser encomanades al personal especialment capacitats per a això.

L'empresari deura garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, deura contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que puguin preveure's.
- Les conclusions que, si escau, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball..

4.2.1 Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball.

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat deuran ser clarament visibles i identificables i no deuran implicar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball deura estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions deura estar proveït de dispositius de protecció adequats a dits riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols deura estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si fos necessari per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans.

Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, deuran anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball deuran estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que deguin realitzar-se.

Les parts d'un equip de treball que arribin a temperatures elevades o molt baixes deuran estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball deurà ser adequat per a protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els quals comportin risc per soroll, vibracions o radiacions, deurà disposar de les proteccions o dispositius adequats per a limitar, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals deuran estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements deurà ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant-se abans d'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Deuran prendre's les mesures necessàries per a evitar enganxades de cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

4.2.2 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball mòbil.

Els equips amb treballadors transportats deuran evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i l'enganxada per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de volta o una estructura que garanteixi un espai suficient voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de volta. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadors deuran estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el sòl i determinades parts d'aquest carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors deuran contar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per a garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertiment. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

4.2.3 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per elevació de càrregues

Deuran estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que deguin aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "pestells de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància de 1 m. del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrica.

Deurà figurar clarament la càrrega nominal.

Deuran instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, se solti o es desvii involuntàriament de forma perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, la seva aixafada o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

4.2.4 Disposicions mínimes addicionals aplicables a la maquinària eina.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les màquines amb capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.

Les màquines utilitzades en ambients inflamables o explosius estaran protegides mitjançant carcasses antideflagrants. Es prohibeix la utilització de màquines accionades mitjançant combustibles líquids en llocs tancats o de ventilació insuficient.

Es prohibeix treballar sobre llocs amb aigüers, per a evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que el produeixin.

Les taules de serra circular, talladores de material ceràmic i serres de disc manual no se situaran a distàncies inferiors a tres metres de la vora dels forjats, amb l'excepció dels quals estiguin clarament protegits (xarxes o baranes, etc.). En cap concepte es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant-se en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com normal general, es deurán extreure les claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran tirs inclinats, es deurà verificar que no hi ha ningú a l'altre costat de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de rajola buida i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tir.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregadores inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, fregadores de fusta i aïlladores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cercle de protecció antienganxades o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm de soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, es soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones en l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça en el sòl s'escollirà l'elèctrode adequat per al cordó a executar i es suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica no es barrejaran ampelles de gasos distints, aquestes es transportaran sobre bats engabiades en posició vertical i lligades, no es situaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antitornada de la flama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

4.3 CENTRES ASSISTENCIALS MÉS PRÒXIMS

En cas d'accident, els centres assistencials més pròxims on els treballadors s'hauran de dirigir són els següents:

CAP Badia del Vallès:

- Carrer de la Bèltica, s/n, 08214, Badia del Vallès, Barcelona

CAP Serraperera

- Carrer Diagonal, s/n, 08290 Cerdanyola del Vallès, Barcelona

5. DEFINICIÓ DELS RISCOS

5.1 RISCOS PROFESSIONALS

5.1.1 Riscos més freqüents

- Caigudes de persones a diferent nivell;
- Cops per objectes o eines;
- Caiguda de materials i rebots;
- Caigudes des d'elements provisionals (bastides, escales, etc.);
- Caiguda al mateix nivell;
- Despreniment de materials;
- Sobreesforços per postures incorrectes;
- Ferides produïdes per objectes punxants o tallants;
- Lesions oculars per projeccions de partícules als ulls;
- Afeccions de la pell;
- Cremades;
- Electrocució, per contacte directe o indirecte;
- Incendis o explosions produïdes per curtcircuits.

5.1.2 Tecnologia preventiva

- Els medis auxiliars de prevenció, la maquinària i les eines s'hauran de mantenir en bon estat, i els medis de protecció hauran d'estar homologats.

5.1.3 RISCOS A TERCERS

Donat que la obra es realitzarà només en sales tècniques, aquesta no afectarà a usuaris de l'edifici. Tot i això, la zona de treball es senyalitzarà degudament mentre s'estiguin realitzant els treballs per evitar qualsevol tipus d'incident amb tercers.

6. MESURES DE PROTECCIÓ I PREVENCIÓ.

6.1 PROTECCIONS PERSONALS

- Serà obligatori l'ús de casc, cinturó de seguretat i calçat antirelliscant;
- Utilització de roba de treball que sigui incombustible;
- Utilització de màscares i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules;
- Utilització de guants aïllants;
- Utilització de protectors auditius homologats si l'ambient és excessivament sorollós.
- Ús de banquetes, plataformes o tapissos aïllants;
- Utilització d'eines homologades aïllants o aïllades;
- Evitar portar polseres, cadenes, collars o similars pel risc de contacte que suposen.
- Sempre que les condicions de treball ho faci necessari, es facilitarà als treballadors els elements de protecció adequats.

6.2 PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents tasques a realitzar;
- S'haurà de senyalitzar les zones de perill;
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades, i suficientment il·luminades, i es netejaran de runa diàriament;

- Prèviament al inici dels treballs, s'establiran punts fixes per enganxar els cinturons de seguretat;
- Sempre que sigui possible s'instal·larà una plataforma de treball protegida amb barana i entornpeu, essent necessari per a treballs en alçada com xemeneies, etc..;
- Totes les zones de treball estaran suficientment il·luminades, com a mínim 100 lux mesurats a 2 m. del paviment;
- Si s'utilitzen lluminàries portàtils, hauran de funcionar a 24 volts;
- No es podran iniciar els treballs si no es compleixen les mesures de seguretat;
- Caldrà respectar les distàncies de seguretat amb instal·lacions existents.

6.3 MESURES PREVENTIVES DE CARACTER GENERAL

- S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos (vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctric, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar,...), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat,...)
- S'habilitaran zones o estades per a l'apilament de material i útils (peces prefabricades, fusteria metàl·lica i de fusta, vidre, pintures, vernissos i dissolvents, material elèctric, aparells sanitaris, canonades, aparells de calefacció i climatització,...);
- S'haurà de disposar d'un magatzem per guardar els diversos materials a utilitzar;
- Es procurarà que els treballs es realitzin en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per al cap i cinturó de seguretat;
- El transport d'elements pesats (sacs de aglomerant, rajoles, sorres,...) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobrecàrregues;

- Les bastides sobre broqueteres, per a treballs en altura, tindran sempre plataformes de treball d'amplària no inferior a 60 cm (3 taulons travats entre si), prohibint-se la formació de bastides mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres.
- La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà d'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, .
- L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.
- Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos es troba en posició inestable.
- S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.
- Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.
- Es deu seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.
- Es prohibeix el connexionat de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra sense la utilització de les clavilles "mascle-femella";
- Els equips portàtils d'il·luminació seran amb mànec aïllant amb reixeta de protecció de la bombeta, i funcionaran a 24 volts;
- Si existeixen línies elèctriques properes a la zona de treball, si es possible, es deixaran sense servei mentre es treballa, i si això no fos possible, s'apantallaran correctament o es recobriran amb macarrons aïllants;
- Si els treballs impliquen un risc elèctric, s'hauran de realitzar sense tensió;
- Caldrà respectar les distàncies de seguretat amb les línies elèctriques o bé amb altres instal·lacions de serveis del local;
- En situació de pluja, neu o gel, es suspendran els treballs.

6.4 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ DE CARÀCTER GENERAL EN INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

- Localitzar les instal·lacions de cables existents, ja siguin aèries o subterrànies i senyalitzar-les quan puguin interferir en els treballs que es vagin a realitzar
- Delimitar les zones d'accés a instal·lacions elèctriques e instal·lar senyals de perill en els quadre i portes d'accés a recintes elèctrics.
- Estendre les línies elèctriques de forma que es minimitzin els riscos mecànics deguts al moviment de persones, maquinària i vehicles
- Normalitzar els endolls, de forma que siguin del mateix tipus les utilitzades per les diferents empreses participants en l'obra
- Mantenir la instal·lació elèctrica en bon estat de funcionament, revisant periòdicament l'estat dels cables, quadres elèctrics, proteccions i molt especialment els interruptors diferencials i instal·lació de connexió a terra de la instal·lació
- Disposar sempre en el magatzem d'obra de recanvis de clavilles, preses de corrent, interruptors diferencials i automàtics, etc
- Els treballs d'extensió i modificació de la instal·lació elèctrica així com els treballs de reparació i conservació han de ser realitzats per personal electricista autoritzat.

6.5 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ PER A QUADRE ELÈCTRICS

- Instal·lar els quadres elèctrics de distribució amb protecció mínima IP 547 i tancats amb clau. Només serà accessible des de l'exterior el comandament del interruptor general i preses de corrent.
- Situar els quadres elèctrics en zones mecànicament segures i allunyades dels finals i forats dels forjats.
- Distribuir els quadres elèctrics amb preses de corrent amb número suficient i a distàncies raonables de qualsevol punt de l'obra (màxim 25 m)

- Bloquejar amb forrellats els interruptors generals dels quadres quan hagin de quedar fora de servei per raons de reparació o manteniment
- No restablir el servei elèctric en les quadres sense comprovar prèviament que no hi ningú treballant en els circuits que alimenta

6.6 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ PER A LA INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT

- Instal·lar aparells d'enllumenat amb un índex de protecció mínim IP 547 i de classe II d'aïllament
- Assegurar una il·luminació artificial suficient en totes les àrees de treball i un nivell d'il·luminació no inferior a 10 lux en totes les vies de circulació.
- L'enllumenat en recintes molt conductors i emplaçament inundables s'alimentarà amb tensió de seguretat no superior a 24 V.

7. TASQUES DE VIGILÀNCIA DE L'OBRA

- Revisar que les seccions dels cables instal·lades son adequades a les proteccions contra sobreintensitats col·locades en origen.
- No admetre connexions de cables amb cintes aïllants o similars
- Retirar de l'obra els cables que presentin defectes en la coberta o aïllament
- Impedir la presència de parts actives o fàcilment accessibles sense eines o claus apropiades
- Vigilar que les connexions elèctriques de cables i màquines a les preses de corrent es realitzi amb les clavilles o sistemes de connexió adients
- No permetre desconnectar els cables estirant d'ells de forma brusca. Obligar a desconnectar estirant de la clavilla.
- Vigilar que les eines o màquines amb accionament elèctric que s'utilitzin en l'obra estiguin degudament homologades, en bon estat elèctric i que s'utilitzin per als usos previstos i de forma adequada.

- Impedir les connexions a terra a través de conduccions de fluids o similars. La connexió es farà a través de la instal·lació prevista per a aquest ús
- Vigilar la existència i bon estat dels extintors per a foc elèctric.

8. MITJANS AUXILIARS

- Les escales a utilitzar, si són de fusta, disposaran de tirants de limitació de l'obertura; si són de mà tindran dispositius antirelliscants i es fixaran a punts sòlids de l'edificació i sobrepassaran en 0,70 m. com a mínim el desnivell a salvar; en ambdós casos l'amplada mínima serà de 0,50 m;
- Els trepants i altres equips portàtils, que estiguin alimentats per electricitat, tindran doble aïllament;
- Les pistoles fixa-claus s'utilitzaran sempre amb la seva protecció;
- Es comprovarà el bon estat dels medis auxiliars abans de la seva utilització com son plataformes, escales portàtils i cavallets;
- Les operacions de més de 2 m. d'alçada s'efectuaran amb alguna de les següents mesures : baranes de 0,9 m. amb margepeu de 15 cm. i llistó intermedi, xarxes perimetrals, xarxes verticals, xarxes horitzontals. En cas contrari caldrà utilitzar arnés de seguretat amb dispositiu anticaigudes;

8.1 ESCALES DE MÀ

8.1.1 Riscos més freqüents

- Lliscament de l'escala;
- Fallida del peu de l'escala;
- Trencament d'algun element;
- Posicionament inadequat;
- Treball incorrecte de l'usuari.

8.1.2 Mesures preventives

- Escales amb talons en bon estat;
- Col·locació de l'escala amb inclinació correcta (projecció vertical/ projecció horitzontal= 4/1);
- No col·locar l'escala sobre caixes, palets, etc;
- No realitzar treballs que impliquin vibracions o impactes si l'escala no està perfectament immobilitzada;
- No realitzar treballs que comportin un desplaçament del cos que alteri el centre de gravetat. El cercle de seguretat treballant en el sostre és de 25 cm de radi al voltant del cap de l'operari. En una paret de 45 cm;
- Pujar i baixar de cara a l'escala;
- Les escales hauran de ser de fusta i sense pintar;
- No portar càrregues pujant o baixant.

9. RELACIÓ DE NORMES I REGLAMENTS SOBRE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES APLICABLES

(en negreta hi ha marcades les normatives que afecten directament a la Construcció)

- **Directiva 92/57/CEE** de 24 de Junio (DO: 26/08/92)

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcciones temporales o móviles

- **RD 1627/1997** de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)

Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción

Transposició de la Directiva 92/57/CEE

Deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques

- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95)

Prevención de riesgos laborales

Desenvolupament de la Llei a través de les següents disposicions:

- **RD 39/1997** de 17 de enero (BOE: 31/01/97)

Reglamento de los Servicios de Prevención

- **RD 485/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo

- **RD 486/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

En el capítol 1 exclou les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà.

Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **RD 487/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores

- **RD 488/97** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización

- **RD 664/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo

- **RD 665/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

- **RD 773/1997** de 30 de mayo (BOE: 12/06/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

- **RD 1215/1997** de 18 de julio (BOE: 07/08/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

Transposició de la Directiva 89/655/CEE sobre utilització dels equips de treball

Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **Ordenanza del 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º** (BOE: 03/02/40)

Reglamento general sobre Seguridad e Higiene

- **Ordenanza del 28 de agosto de 1970.** Art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70)

Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica

Correcció d'errades: BOE: 17/10/70

- **Ordenanza del 20 de septiembre de 1986** (BOE: 13/10/86)

Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene

Correcció d'errades: BOE: 31/10/86

- **Ordenanza del 16 de diciembre de 1987** (BOE: 29/12/87)

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación

- **Ordenanza del 31 de agosto de 1987** (BOE: 18/09/87)

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado

- **Ordenanza del 28 de junio de 1988** (BOE: 07/07/88)

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras

Modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)

- **Ordenanza del 7 de enero de 1987** (BOE: 15/01/87)

Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto

- **RD 1316/1989** de 27 de octubre (BOE: 02/11/89)

Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo

- **Ordenanza del 9 de marzo de 1971** (BOE: 16 i 17/03/71)

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo

Correcció d'errades: BOE: 06/04/71

Modificació: BOE: 02/11/89

Derogats alguns capítols per: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997

- **Ordenança del 12 de gener de 1998** (DOG: 27/01/98)

S'aprova el model de Llibre d'incidències en obres de construcció

- **Resoluciones aprobatorias de Normas técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores**

- R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores

Modificació: BOE: 24/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad

Modificació: BOE: 25/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos

Modificació: BOE: 27/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras

Modificació: BOE: 28/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales

Modificació: BOE: 29/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos

Modificació: BOE: 30/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas auto filtrantes

Modificació: BOE: 31/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco

Modificació: BOE: 01/11/75

- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

EL FACULTATIU



Enric Ros i Baró
Enginyer Industrial

Col·legiat núm.: 10.239

12. ANNEX 5: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

**PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
SUBSTITUCIÓ REFREDADORA PER
BOMBA DE CALOR**

Edifici K – Facultat Traducció i Interpretació (FTI)



Universitat Autònoma de Barcelona

Març 2023

0623_v1

ÍNDEX

1.PLEC DE CONDICIONS ESPECÍFIQUES	3
1.1 OBLIGACIONS DE L'EMPRESA INSTAL·LADORA.....	3
1.2 REQUISITS PER A L'EMPRESA INSTAL·LADORA.....	3
1.3 INSPECCIÓ I DIRECCIÓ FACULTATIVA DE LES OBRES.....	4
2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS	4
2.1 GENERALITATS	4
2.2 APLEC DE MATERIALS	4
2.3 INSPECCIÓ I MESURES PRÈVIES AL MUNTATGE	5
2.4 PLÀNOLS, CATÀLEGS I MOSTRES	5
2.5 COOPERACIÓ AMB ALTRES CONTRACTISTES	6
2.6 PROTECCIÓ DELS MATERIALS A L'OBRA.	6
2.7 NETEJA DE L'OBRA	7
2.8 BASTIDES I EQUIPS AUXILIARS.....	7
2.9 OBRES AUXILIARS DE PALETA	7
2.10 ENERGIA ELÈCTRICA I AIGUA	7
2.11 PROTECCIÓ DE LES PARTS EN MOVIMENT I ELEMENTS SOTMESOS A ALTES TEMPERATURES.....	8
2.12 MANIGUETS PASSAMURS.....	8
2.13 NETEJA DE LES CANALITZACIONS	8
2.14 SENYALITZACIÓ.....	9
2.15 IDENTIFICACIÓ	9
2.16 PROVES	10
2.17 RECEPCIÓ PROVISIONAL I DEFINITIVA	11
2.18 RECANVIS, EINES I ÚTILS ESPECIALS.....	12
2.19 NORMATIVA	13
2.20 SEGURETAT I SALUT	13

1.PLEC DE CONDICIONS ESPECÍFIQUES

1.1 OBLIGACIONS DE L'EMPRESA INSTAL·LADORA

L'empresa instal·ladora estarà obligada a executar la instal·lació d'acord amb el projecte redactat, i una vegada finalitzades les obres i realitzades les proves, es presentarà una còpia del projecte a l'Entitat d'Inspecció i Control.

L'empresa instal·ladora haurà de complir, apart de les condicions legalment establertes, les següents de tipus tècnic :

- Existirà permanentment a l'obra un encarregat que es responsabilitzi de l'execució de la mateixa i que doni solució als problemes que es puguin presentar.
- Es prendran les mesures oportunes perquè els treballs es realitzin en les degudes condicions de seguretat, així com la del resta de personal que realitzi instal·lacions al local, d'acord amb l'estudi de seguretat i salut adjunt, el qual es farà conèixer al personal.
- L'empresa instal·ladora haurà d'ajustar-se necessàriament a realitzar la instal·lació d'acord amb les condicions tècniques redactades en la memòria tècnica i plànols, en especial al que es refereix a la qualitat dels materials i dimensions. Com sigui que en el projecte s'indica la marca i model dels elements a instal·lar, així com qualitat dels materials i dimensions, no es podrà realitzar cap modificació que no estigui justificada.
- En cas de tenir que variar alguna de les condicions tècniques, haurà de ser comunicat prèviament al Director de l'obra per a la seva aprovació.

1.2 REQUISITS PER A L'EMPRESA INSTAL·LADORA

L'empresa instal·ladora haurà de complir els següents requisits de tipus legal i disposar dels següents documents :

Document que acrediti a l'empresa instal·ladora estar inscrita en el Registre Especial del Departament de Treball i Indústria de la Generalitat (REIMITE).

Document que acrediti disposar de la llicència fiscal per executar les instal·lacions de fred i calefacció.

El responsable de l'empresa instal·ladora haurà de disposar de carnet d'instal·lador autoritzat per instal·lacions de climatització, lliurat pel Departament de Treball i Indústria de la Generalitat de Catalunya.

1.3 INSPECCIÓ I DIRECCIÓ FACULTATIVA DE LES OBRES

La inspecció i direcció facultativa de les obres es realitzarà per part del facultatiu, el qual realitzarà visites periòdiques a fi de comprovar el desenvolupament de les instal·lacions i solucionar els problemes que es puguin presentar.

Una vegada executada l'obra i contractat el subministrament elèctric, es realitzaran les proves de funcionament que preveu la ITE-06, estenent el Director de l'Obra el corresponent certificat. Si han hagut modificacions respecte al projecte aprovat acceptades pel Director de l'Obra, aquestes modificacions s'especificaran en la memòria i plànols i s'adjuntaran en l'expedient de legalització de les instal·lacions.

2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

2.1 GENERALITATS

2.1.1 ABAST DELS TREBALLS

Els treballs a realitzar seran els que s'indiquen o inclouen a la memòria, plànols i pressupost d'aquest projecte, en les condicions que determinen aquests documents i el present Plec de Condicions Tècniques.

2.1.2 PLANIFICACIÓ I COORDINACIÓ

El termini previst per a l'execució de les instal·lacions i obres complementàries d'aquest projecte es de 2 mesos.

En aquest termini es consideren inclosos els treballs de replanteig i neteja final de l'obra, així com la correcció dels defectes observats en la recepció provisional i el lliurament de la documentació prevista en el apartat de proves.

L'inici de l'execució de les instal·lacions haurà de ser coordinada pel contractista general de l'obra i/o amb la resta d'industrials.

En la reunió de replanteig l'instal·lador haurà de lliurar un document amb la programació de temps i recursos previstos i amb la data d'acabament dels treballs acordada en el contracte.

2.2 APLEC DE MATERIALS

La empresa instal·ladora anirà emmagatzemant en un lloc determinat abans tots els materials necessaris per a executar l'obra, de forma esglaonada segons necessitats.

Els materials vindran de fàbrica correctament empaquetats a l'objecte de protegir-los contra els elements climatològics, cops i mals tractaments durant el transport, així com durant la seva permanència en el lloc d'emmagatzematge.

Quan el transport es realitzi per mar, els material portaran un embalatge especial, així com les proteccions necessàries per a evitar tota possibilitat de corrosió marina.

Els embalatges de components pesats o voluminosos disposaran dels convenients reforços de protecció i elements per a agafar-los que facilitin les operacions de càrrega i descàrrega amb la deguda correcció i seguretat.

Externament al embalatge i en lloc visible es col·locaran etiquetes que indiquin de forma inequívoca el material contingut en el seu interior.

A l'arribada a l'obra es comprovarà que les característiques tècniques de tots els materials corresponen amb les especificades al projecte.

2.3 INSPECCIÓ I MESURES PRÈVIES AL MUNTATGE

En la reunió de replanteig d'acord amb els plànols de muntatge i de projecte, el contractista marcarà de forma visible la instal·lació amb punts d'ancoratge, regates, perforacions, etc., que haurà de ser aprovada per la direcció Facultativa abans d'iniciar l'execució de les obres.

De la comprovació del replanteig es realitzarà un acta que reflectirà:

La conformitat o no del replanteig respecte dels documents contractuals de projecte.

Les contradiccions, error, u omissions que s'haguessin detectat en els documents del projecte.

Model uniforme de certificació acceptat per la propietat.

Qualsevol altre aspecte que pugui afectar al compliment del contracte.

2.4 PLÀNOLS, CATÀLEGS I MOSTRES

De forma prèvia al replanteig de les obres i amb la suficient anticipació el contractista presentarà els plànols de muntatge necessaris i/o un programa de realització d'aquest plànols d'acord amb la programació de l'obra que hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa .

Aquest plànols de muntatge son els que complementen els plànols de Projecte en aquells aspectes propis de l'execució de la instal·lació i que permeten detectar i

resoldre problemes d'execució i coordinació amb altres instal·lacions o elements de l'obra.

Els materials objecte del contracte seran els que figurin en els documents del projecte. Cas de que en alguna partida del projecte figure "o equivalent " o un altre expressió anàloga s'entén que el material, tipus i marca es el que figura en el projecte. Si es vol utilitzar un material equivalent el contractista haurà d'acreditar amb els catàlegs i documentació oportuna l'equivalència del material proposat.

La utilització de materials equivalents haurà de ser aprovada per escrit per la direcció facultativa de les obres. Qualsevol canvi efectuat pel contractista sense que hi consti la corresponent aprovació per part de la Direcció Facultativa suposarà la immediata substitució pel material especificat en el projecte, sense que això pugui representar cap endarreriment del termini d'acabament previst. Tots els costos que es puguin derivar d'aquesta substitució seran a càrrec del contractista.

Es proporcionaran els catàlegs i mostres dels materials que sol·liciti la Direcció Facultativa, amb la suficient anticipació d'acord amb la programació de l'obra.

2.5 COOPERACIÓ AMB ALTRES CONTRACTISTES

La empresa instal·ladora haurà de cooperar plenament amb els altres contractistes, lliurant tota la documentació necessària a fi de que els treballs transcorrin sense interferències ni endarreriments.

El contractista haurà de coordinar l'execució dels treballs propis amb els de la resta d'industrials de l'obra, per tal de complir els terminis parcials i finals d'acord amb la programació de l'obra. En cas de conflicte la Direcció Facultativa determinarà les prioritats.

2.6 PROTECCIÓ DELS MATERIALS A L'OBRA.

Durant l'emmagatzematge en l'obra i un cop instal·lats s'hauran de protegir tots els materials de desperfectes, danys, així com de la humitat,

Les obertures de connexió de tots els aparells i equips hauran d'estar convenientment protegides durant el transport, emmagatzematge i muntatge, fins que no es procedeixi a la seva connexió. Els protectors hauran de tenir forma i resistència adients per a evitar l'entrada de cossos estranys i brutícia, així com els danys mecànics que puguin patir les superfícies d'acoblament de brides, rosques, maniguets, etc.

Si es previsible l'oxidació de les superfícies esmentades, hauran de cobrir-se amb pintures antioxidants, greixos o olis que hauran d'eliminar-se al moment de realitzar l'acoblament.

S'haurà de tenir especial cura dels materials fràgils i delicats, com materials aïllants, aparells de control i mesura, etc. que hauran de quedar especialment protegits.

2.7 NETEJA DE L'OBRA

En el transcurs del muntatge de les instal·lacions s'hauran d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants dels treballs realitzats amb anterioritat, com embalatges, retalls de tubs, conductes i materials aïllants.

Tanmateix, al final de l'obra s'hauran de netejar perfectament de qualsevol brutícia totes les unitats terminals, equips de sales de màquines, instruments de mesurar i control, quadres elèctrics, etc. deixant-los en perfecte estat.

2.8 BASTIDES I EQUIPS AUXILIARS

Les bastides i equips auxiliars necessaris per al muntatge dels materials objecte d'aquest projecte hauran de ser aportades pel contractista. S'entén que les despeses derivades de la utilització d'aquests elements està inclosa en els preus unitaris dels materials.

Les característiques pròpies i de muntatge d'aquests elements han de garantir les condicions de seguretat dels operaris.

2.9 OBRES AUXILIARS DE PALETA

Totes les obres auxiliars i/o ajudes de paleta o d'altres industrials per a poder realitzar el pas, muntatge, ancoratge o fixació d'una instal·lació, etc., seran per compte del instal·lador (la relació anterior no és exhaustiva).

El contractista ha de preveure la realització d'aquests treballs complementaris per tal de lliurar la instal·lació completament acabada.

2.10 ENERGIA ELÈCTRICA I AIGUA

Els subministraments provisionals d'energia elèctrica i aigua necessaris pel muntatge de la instal·lació seran per compte del contractista, així com els mitjans necessaris per a la seva distribució i utilització.

Aquests mitjans de distribució i utilització (cables, quadres, proteccions, etc.) hauran de garantir les condicions de seguretat necessàries.

Els subministrament definitius d'aigua i energia elèctrica seran per compte de la propietat.

2.11 PROTECCIÓ DE LES PARTS EN MOVIMENT I ELEMENTS SOTMESOS A ALTES TEMPERATURES.

Tots els elements en moviment, hauran de quedar protegits d'acord amb la reglamentació sobre seguretat de màquines aplicable.

Els elements de protecció hauran de ser desmontables per tal de facilitar les tasques de manteniment.

Cap superfície de la instal·lació en la que existeixi possibilitat de contacte accidental, excepte les superfícies dels elements emissors de calor, podrà tenir una temperatura superior a 60°C. En cas contrari hauran de protegir-se convenientment, sense perjudici del compliment de les reglamentacions específiques en matèria de gas i/o baixa tensió que puguin ser aplicables a aquests equips o aparells.

2.12 MANIGUETS PASSAMURS

Els maniguets passamurs hauran de col·locar-se en l'obra de paleta o elements estructurals durant la seva execució.

L'espai situat entre el maniguet i la canonada haurà d'omplir-se amb massilla plàstica que segelli totalment el pas i permeti per altra banda la lliure dilatació de la conducció. En determinats casos el material de reblert haurà de ser impermeable al pas de vapor d'aigua.

Els maniguets han d'acabar-se al ras de l'element d'obra, excepte en el cas de pas de forjats que hauran de sobresortir 2 cm per la part superior.

Els maniguets hauran de realitzar-se amb materials adequats i amb unes dimensions suficients per a permetre el pas de la canonada i del seu aïllant tèrmic. La franquícia de pas no pot ser superior a 3 cm.

Quan el maniguet traspassi un element al que se l'exigeixi una determinada resistència al foc, la solució constructiva del conjunt haurà de tenir com a mínim la mateixa resistència.

Es considera que els passos a través d'un element constructiu no redueixen la seva resistència al foc si es compleix alguna de les condicions establertes a aquest respecte en la NBE-CPI Condicions de protecció contra incendis en els edificis vigent.

2.13 NETEJA DE LES CANALITZACIONS

La xarxa de distribució d'aigua seran netejades internament abans de realitzar les proves hidràuliques i la posada en funcionament per a eliminar pols, pellofes, olis i qualsevol altre material estrany.

Les canonades, accessoris i vàlvules seran examinats abans de la seva instal·lació i, quan sigui necessari, netejats.

La xarxa de distribució d'aigua seran netejades internament abans de realitzar les proves hidràuliques i la posada en funcionament per a eliminar pols, pellofes, olis i qualsevol altre material estrany.

Durant el muntatge s'evitarà la introducció de matèries estranyes dins de les canonades, aparells i equips, protegint les obertures amb taps adequats.

Un cop acabada la instal·lació de la xarxa, s'omplirà amb una solució aquosa d'un producte detergent, amb dispersants orgànics compatibles amb els materials utilitzats en el circuit. La concentració serà establerta pel fabricant.

A continuació es posaran en funcionament les bombes i es deixarà circular l'aigua durant dues hores com a mínim.. Posteriorment es buidarà totalment la xarxa i s'esbandirà amb aigua procedent del dispositiu d'alimentació.

En el cas de xarxes tancades destinades a la circulació de fluids amb temperatura inferior a 100 °C, es mesurarà el pH de l'aigua del circuit.

Si el pH resulta inferior a 7,5 es repetirà l'operació de neteja tantes vegades com sigui necessari. A continuació es posarà en funcionament la instal·lació amb els seus aparells de tractament.

Els filtres de xarxa metàl·lica posats per a protecció de les bombes, es deixaran durant al menys una setmana de funcionament, fins que es comprova que ha estat completada l'eliminació de les partícules més fines que pugui retenir el tamís de la xarxa . Els filtres per a protecció de vàlvules automàtiques, comptadors, etc., es deixaran un any.

2.14 SENYALITZACIÓ

Les conduccions de la instal·lació hauran d'estar senyalitzades amb bandes, anelles i fletxes disposades sobre la superfície exterior de les mateixes o del seu aïllament tèrmic, en el cas que el tinguin, d'acord amb l'indicat a la norma UNE 1001000.

En la sala de màquines es disposarà el codi de colors, junt a l'esquema de principi de la instal·lació.

2.15 IDENTIFICACIÓ

Al final de l'obra els aparells, equips i quadres elèctrics que no vinguin reglamentàriament identificats amb placa de fàbrica, hauran de marcar-se amb una

xapa d'identificació, sobre la qual s'indicaran el nom i les característiques tècniques dels elements.

En els quadres elèctrics els borns de sortida hauran de tenir un número d'identificació que es correspondrà a l'indicat a l'esquema de comandament i potència.

Les plaques es situaran en un lloc visible i es fixaran amb reblons, soldadura o material adhesiu resistent a les condicions ambientals.

2.16 PROVES

2.16.1 PROVES HIDROSTÀTIQUES DE XARXES DE CANONADES

Totes les xarxes de circulació de fluids portadors hauran de ser provades hidrostàticament a fi d'assegurar la seva estanquitat, abans de quedar ocultes per obres de paleta, material de reblert o pel material aïllant.

Independentment de les proves parcials a que hagin estat sotmeses les parts de la instal·lació al llarg del muntatge, ha de realitzar-se una prova final d'estanquitat de tots els equips i conduccions a una pressió en fred equivalent a una vegada i mitja la de treball, amb una pressió mínima de 6 bar, d'acord amb la UNE 100151.

Les proves requereixen el tapament dels extrems de la xarxa, abans de que estiguin instal·lats les unitats terminals. Els elements de tapament hauran de ser instal·lat en el curs del muntatge, de manera que serveixin també per a evitar l'entrada en la xarxa de materials estranys.

Posteriorment es realitzaran proves de circulació d'aigua, posant les bombes en marxa, comprovant la neteja dels filtres i mesurant pressions i, finalment, es realitzarà la comprovació de l'estanquitat del circuit amb el fluid a la temperatura de règim.

Per últim es comprovarà el tarat de tots els elements de seguretat.

2.16.2 PROVES DE XARXES DE CONDUCTES

Els conductes de xapa es provaran d'acord amb la UNE 100104

Les proves requereixen el tapament dels extrems de la xarxa abans de que estiguin instal·lades les unitats terminals. Els elements de tapament hauran d'instal·lar-se durant el muntatge, de tal manera que serveixin al mateix temps per a evitar l'entrada en la xarxa de materials estranys.

2.16.3 PROVES DE LLIURE DILATACIÓ

Un cop les anteriors proves siguin satisfactòries i s'hagin comprovat hidrostàticament els elements de seguretat, les instal·lacions equipades amb calderes es portaran fins a la temperatura de tarat dels elements de seguretat, anul·lant prèviament l'actuació dels sistemes dels aparells de regulació automàtica.

Durant el refredament de la instal·lació i al finalitzar el mateix, es comprovarà visualment que no hi han hagut deformacions apreciables a cap element o tram de canonada, i que el sistema d'expansió ha funcionat correctament.

2.16.4 PROVES DE CIRCUITS FRIGORÍFICS

Els circuits frigorífics de les instal·lacions centralitzades de climatització realitzats en obra, seran sotmesos a les proves d'estanquitat especificades en la instrucció MI.IF.010 del Reglament de seguretat per a Plantes i instal·lacions frigorífiques.

No haurà de ser sotmesa a una prova d'estanquitat la instal·lació d'unitats per elements quan es realitzi amb línies precarregades subministrades pel fabricant de l'equip, que lliurarà el corresponent certificat de proves.

2.16.5 ALTRES PROVES

Per últim es comprovarà que la instal·lació compleix amb les exigències de qualitat, confortabilitat, seguretat i estalvi d'energia d'aquestes instruccions tècniques. Particularment es comprovarà el bon funcionament de la regulació automàtica del sistema.

2.17 RECEPCIÓ PROVISIONAL I DEFINITIVA

2.17.1 RECEPCIÓ PROVISIONAL

Un cop realitzades les proves finals amb resultats satisfactoris en presència del director de l'obra es procedirà al acte de recepció provisional de la instal·lació amb la que es donarà per finalitzat el muntatge de la instal·lació. En el moment de la recepció provisional, l'empresa instal·ladora haurà de lliurar al director de l'obra la documentació següent:

Una còpia dels plànols de la instal·lació realment executada, en la que figurin com a mínim l'esquema de principi, l'esquema de control i seguretat, l'esquema elèctric, els plànols de la sala de màquines i els plànols de planta on han d'indicar-se el recorregut de les conduccions de distribució de tots els fluids i la situació de les unitats terminals.

Una memòria descriptiva de la instal·lació realment executada, en la que s'incloguin les bases de projecte i els criteris adoptats per al seu desenvolupament.

Una relació dels materials i els equips utilitzats, en la que s'indiqui el fabricant, la marca, el model i les característiques de funcionament, junt amb els catàlegs i la corresponent documentació d'origen i garantia.

Els manuals amb les instruccions d'utilització, funcionament i manteniment, junt amb la llista de recanvis recomanats.

Un document en el que figuri relacionats els resultats de les proves realitzades.

El certificat de la instal·lació signat.

El director d'obra lliurarà els mencionats documents un cop comprovat el seu contingut i firmat el certificat, al titular de la instal·lació, qui ho presentarà a registre en l'organisme territorial competent.

Pel que fa a la documentació de la instal·lació s'estarà d'acord amb el que disposa la Llei General per a la Defensa dels Consumidors i Usuaris i disposicions que la desenvolupen.

2.17.2 RECEPCIÓ DEFINITIVA

Transcorregut el termini de garantia que serà d'un any si en el contracte no s'estipula un altre de més durada, la recepció provisional es transformarà en recepció definitiva, excepte que per part del titular ja hagi estat cursada alguna reclamació abans de finalitzar el període de garantia.

Si durant el període de garantia es produeixin avaries o defectes de funcionament, aquests hauran de ser reparats gratuïtament per l'empresa instal·ladora, excepte en el cas que es demostrï que les avaries han estat produïdes per manca de manteniment o us incorrecte de la instal·lació.

2.18 RECANVIS, EINES I ÚTILS ESPECIALS

Si durant el període de garantia de la instal·lació calgués efectuar el recanvi d'algun dels elements instal·lats, aquesta operació serà a càrrec de l'instal·lador, a no ser que es demostrï que la substitució ha estat deguda a una manca de manteniment o us incorrecte de la instal·lació.

Un cop realitzada la recepció definitiva es deixarà una documentació suficient per a permetre la identificació dels recanvis necessaris.

Si calgués la utilització d'eines o útils especials per a la substitució de recanvis o per a realitzar determinades tasques de manteniment, aquestes hauran de ser lliurades per l'instal·lador al titular de la instal·lació a l'acte de la recepció definitiva.

2.19 NORMATIVA

La normativa considerada pel disseny i càlcul de la instal·lació és la següent i que caldrà observar per al muntatge de les instal·lacions es la següent

Reglament d'Instal·lacions de Calefacció, Climatització i Aigua Calenta Sanitària (Real Decret 1618/1980 de 4 d'agost de 1980) i Instruccions Tècniques Complementàries (ordre del 16 de juliol de 1981)

Norma Bàsica de l'edificació "NBE-CPI/96": Condicions de Protecció contra Incendis en els Edificis (Real Decret 2177/1996, de 4 d'octubre de 1996)

Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (R.D. 842/2002 de 2 d'agost).

2.20 SEGURETAT I SALUT

El contractista haurà de complir en la part que li correspongui amb el que s'indiqui en el Pla de Seguretat i salut de l'obra.

EL FACULTATIU

Barcelona,



Enric Ros Baró

Enginyer Industrial

Col·legiat núm.: EIC 10.239