PROJECTE

DE REFORMA DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DEL CENTRE CÍVIC BESÒS DE BARCELONA

MEMÒRIA i ANNEXOS

TITULAR:	Ajuntament de Barcelona
EMPLAÇAMENT:	Rambla de Prim, 87
MUNICIPI:	08019, Barcelona
FACULTATIU:	Oscar Ribé Torijano
COL·LEGI/Nº:	Enginyers Industrials de Catalunya / 11.132
TEL.:	630 25 81 63
E-MAIL:	oscar.ribe@enginyers.net

CONTINGUT:

1 DADES GENERALS 4

2 OBJECTE 5

3 TITULAR, REPRESENTANT i EMPLAÇAMENT 6

4 L'EDIFICI 7

5 ANTECEDENTS i INSTAL·LACIÓ ACTUAL 8

5.1. Descripció del sistema de climatització i problemes detectats 8

6 SOLUCIÓ PROPOSADA 10

6.1 Determinació dels equips a instal·lar 14

6.2 Condicions de disseny 14

6.3 Mètode de càlcul CLTD 14

6.4 Resum necessitats tèrmiques 15

6.5 Resum dels equips proposats 16

6.6 Càlcul xarxa de conductes 16

6.7 Càlcul xarxa de canonades 18

6.8 Elements de la instal·lació hidràulica 19

6.9 Instal·lació elèctrica 22

6.10 Resum càlcul línies elèctriques 30

6.11 Regulació i Control 32

6.12 Consums energètics 37

6.13 Sorolls i vibracions 38

7 JUSTIFICACIÓ COMPLIMENT CTE DB HE-2 (RITE) 39

7.1 Exigències tècniques 39
7.2 Exigència de benestar i higiene 39
7.3 Exigència d'eficiència energètica 39
7.4 Exigència de seguretat 41
8 EXECUCIÓ DE L'OBRA 43
9 VERIFICACIONS I PROVES DE CONTROL DE LA INSTAL·LACIÓ 45
9.1 Proves 45
9.2 Ajust i equilibrat 46
9.3 Control automàtic 46
9.4 Eficiència energètica 47
10 OPERACIONS DE MANTENIMENT 48
11 TRACTAMENT DE RESIDUS 49
12 PRESSUPOST 50
13 ORDRE DE PRIORITAT ENTRE ELS DOCUMENTS BÀSICS 51
14 NORMATIVA i ALTRES REFERÈNCIES 52
15 CONCLUSIONS 53

- Annex 1: Estudi de Seguretat i Salut
- Annex 2: Estudi Acústic
- Annex 3: Càlculs
- Annex 4: Fitxes Tècniques
- Annex 5: Estudi Residus
- Annex 6: Resum fotogràfic

- DOC 2: Plànols
- DOC 3: Plec Condicions Tècniques
- DOC 4: Amidaments
- DOC 5: Pressupost

1 DADES GENERALS

Clau: 24000329
Projecte: Reforma del sistema de climatització del centre cívic Besòs de Barcelona
Emplaçament: Rambla de Prim, 87. 08019, Barcelona
Promotor: Ajuntament de Barcelona
Projecte, autor i titulació: Òscar Ribé Torijano. Dr. Enginyer Industrial. COEIC: 11.132
Col·laboradors: Jordi Carbonell. Enginyer Industrial. COEIC: 8.669
Estudi bàsic de seguretat i salut, autor i titulació: Dr. Enginyer Industrial. COEIC: 11.132
Pressupost total (PEC) previst per a l'actuació: **690.386,22 €**
Superfície actuació: **3.009 m^2**
Termini d'execució de l'obra: **6 mesos**
Classificació requerida al contractista: Grupo I. Instalaciones eléctricas / Subgrupo 6. Distribución en baja tensión. // Grupo J. Instalaciones mecánicas / Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
Classificació de l'obra: Obres majors

2 OBJECTE

A dia d'avui, el Centre Cívic del Besòs, a part del deteriorament de la planta refredadora, el baix rendiment de les calderes, l'edifici té espais sense climatitzar i, cap d'ells, disposa d'un sistema de renovació d'aire.

L'objecte del present document és el de descriure la solució utilitzada que permeti la remodelació del sistema de climatització i millori les condicions tèrmiques i de confort, maximitzant l'eficiència energètica de l'edifici.

3 TITULAR, REPRESENTANT i EMPLAÇAMENT

Titular:

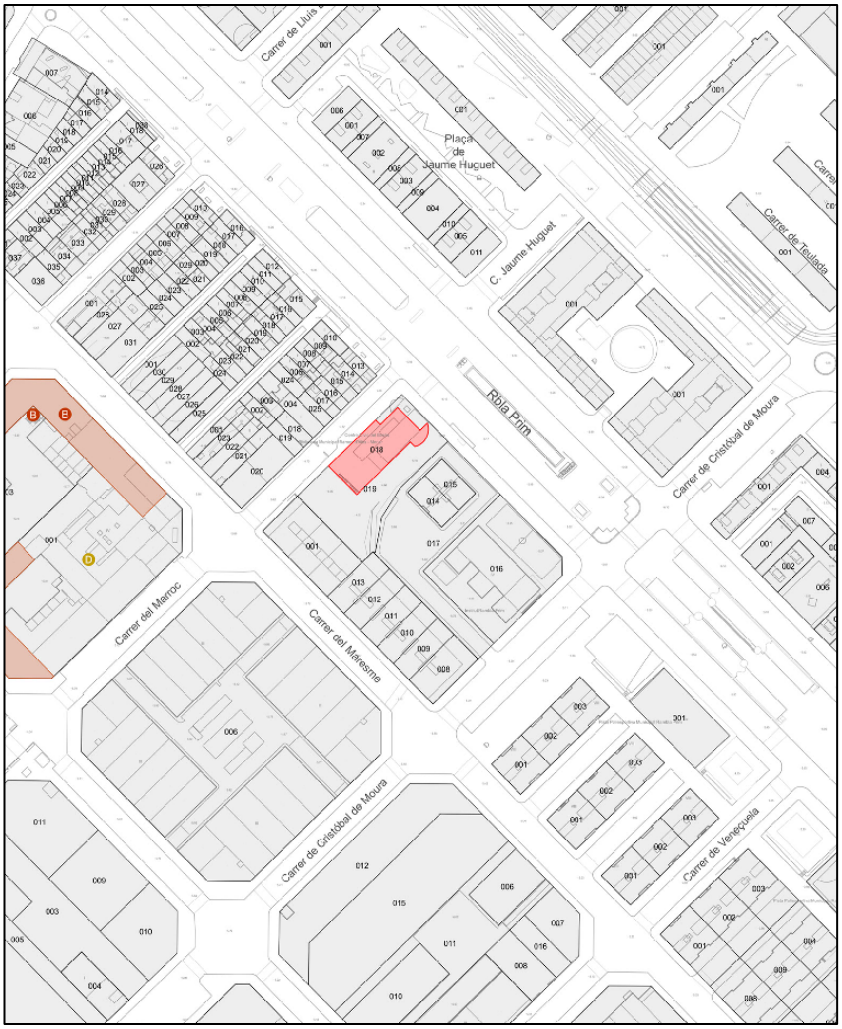
Nom o Raó Social:	Ajuntament de Barcelona
NIF:	P-0801900-B
Adreça:	Pl. St. Jaume, 1. 08002, Barcelona

Representant:

Nom:	Diana Vovelle
Email contacte:	dvovelle@bcn.cat
Tf contacte:	932916008

Emplaçament:

Rambla de Prim, 87.
08019, Barcelona



4 L'EDIFICI

El Centre Cívic del Besòs i el Maresme és un equipament públic de l'Ajuntament de Barcelona on es desenvolupen tot tipus d'activitats culturals i socials, com ara cursos i tallers, música, teatre, dansa, exposicions entre altres. Es va inaugurar l'any 1993.

L'equipament destaca pel seu treball multidisciplinari de la cultura del flamenc, el desenvolupament de projectes de dinamització juvenil i la seva vinculació amb el territori i les activitats socioculturals del barri del Besòs i el Maresme.

L'edifici té una superfície construïda de més de 3000 m^2, distribuïts en planta semi-soterrani, baixa + 4, on en la segona planta es troben serveis socials, que surt de l'abast del projecte a realitzar per tenir la seva pròpia instal·lació.

La taula següent mostra les superfícies útils de cada planta:

QUADRE DE SUPERFICIES	
ZONA	**SUP. (m^2)**
PLANTA SOTERRANI	766,96
PLANTA BAIXA i ALTELL	596,35
PLANTA PRIMERA	410,45
PLANTA SEGONA	409,68
PLANTA TERCERA	410,31
PLANTA QUARTA	352,9
PLANTA COBERTA	63,04
TOTAL:	**3009,69**

5 ANTECEDENTS i INSTAL·LACIÓ ACTUAL

5.1. Descripció del sistema de climatització i problemes detectats

A dia d'avui la instal·lació tèrmica està formada per un conjunt de calderes, de tipus atmosfèric, que donen calor als radiadors i aerotermos de les diferents estances. També es disposa d'una planta refredadora que alimenta uns climatitzadors de planta baixa, biblioteca, teatre i espais comuns del semi-soterrani. Aquesta refredadora actualment treballa de forma parcial amb un baix rendiment i, a més a més, utilitza un refrigerant prohibit a dia d'avui, el R-22.

Per altra banda es té una altra caldera i un conjunt acumulador per a la producció d'ACS.

Per últim, a part del deteriorament de la planta refredadora, el baix rendiment de les calderes, l'edifici té espais sense climatitzar i, cap d'ells, disposa d'un sistema de renovació d'aire.

En el document annex es pot trobar un resum fotogràfic.

6 SOLUCIÓ PROPOSADA

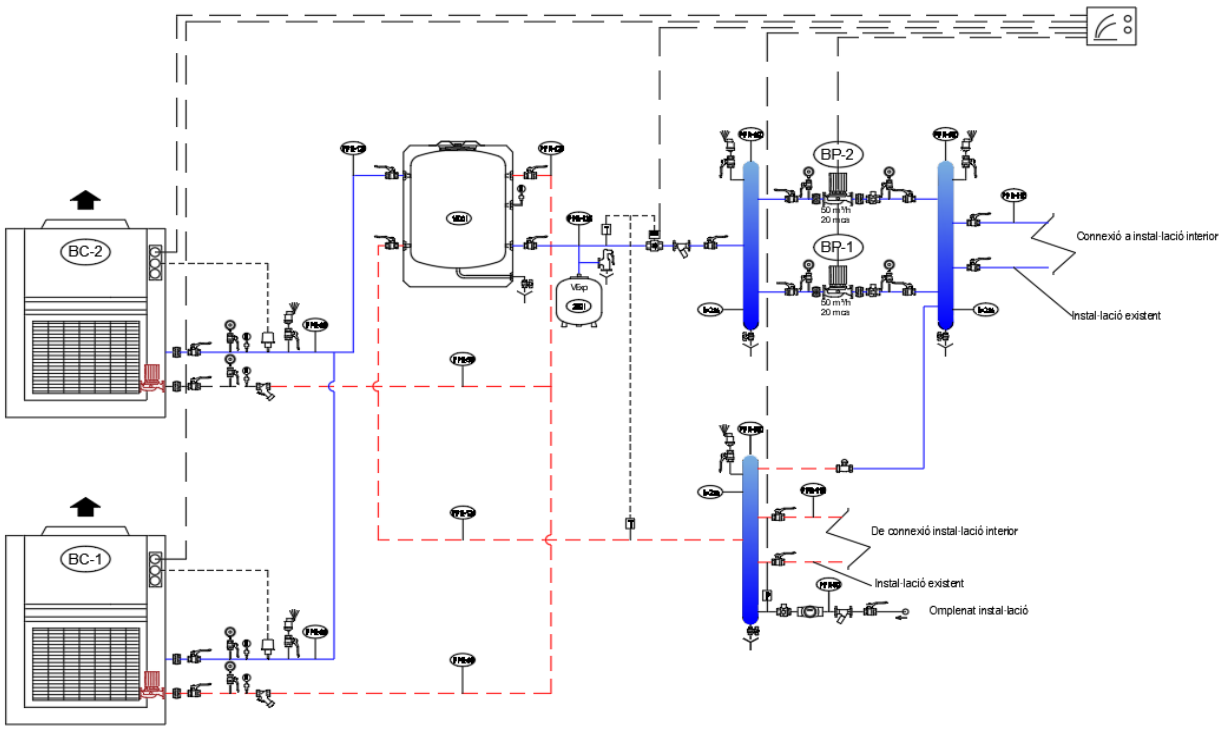
Tal com s'ha indicat anteriorment, el projecte sols contempla incorporar un sistema de climatització a tots aquells espais on ara sols tenen calefacció per radiadors i, a més a més, el sistema de renovació d'aire. Per tant, es quedaria intacte la instal·lació de calefacció actual, així com també, la d'ACS. Ara bé, a fi de poder comptabilitzar els consums derivats d'aquestes dues instal·lacions, s'incorporaran els corresponents comptadors energètics en els circuits de producció de cadascuna d'elles.

Per altra banda, també es realitza cap intervenció en la 2a planta (Serveis Socials), únicament es deixarà una espera de les canonades noves de climatització.

La nova instal·lació de climatització estarà formada per 2 bombes de calor de 150 kW cadascuna d'elles, utilitzant R-32 com a refrigerant.

A nivell hidràulic es disposarà d'un circuit primari a cabal fix i un circuit secundari a cabal variable. En el circuit primari les bombes de circulació estaran incorporades dins les mateixes unitats de producció i, en el circuit secundari, es disposarà de 2 bombes (per redundància) amb control electrònic, que en tot moment vetllaran per mantenir una pressió diferencial entre la impulsió i el retorn, fixada, de forma que es pugui reduir al màxim la despesa energètica per bombeig.

El circuit primari amb el secundari estaran units per un dipòsit d'inèrcia de 1500 litres que, a part de pulmó energètic que permetrà reduir el nombre d'arrencades i aturades de les unitats de producció, també servirà d'agulla hidràulica entre ambdós circuits.

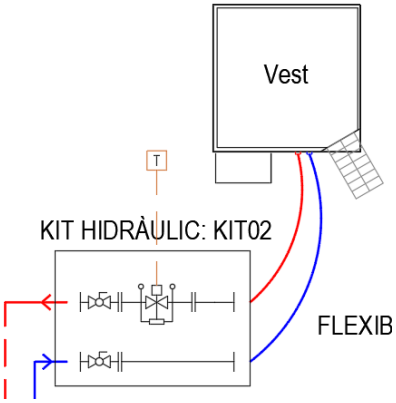


Hi haurà 2 circuits de distribució, l'existent que dona servei a les unitats de la biblioteca, espais comuns i auditori i un nou circuit per a totes les noves unitats.

Les noves canonades seran de PPR (amb barrera d'oxigen) a fi de reduir les pèrdues de càrrega hidràuliques i per augmentar la seva durabilitat, degudament aïllada i, en els seus trams exteriors, protegida mecànicament amb xapa d'alumini.

A les noves sales a climatitzar s'instal·laran fancoils de conductes, en la seva majoria, que, en el cas que la sala tingui fals sostre, es conduiran amb conducte de fibra connectat a una sèrie de difusors de tipus rotacional. En el cas que l'espai no disposi de fals sostre, la unitat de conductes serà vista i es col·locarà a la impulsió un conjunt de toveres per poder impulsar l'aire al llarg de l'espai.

Cadascun d'aquests fancoils durà un kit hidràulic format per les vàlvules de tall i vàlvula d'equilibrat dinàmic amb actuador (tot o res, de 230 V), que ajustarà el cabal d'aigua en funció de la consigna que li doni el termòstat.



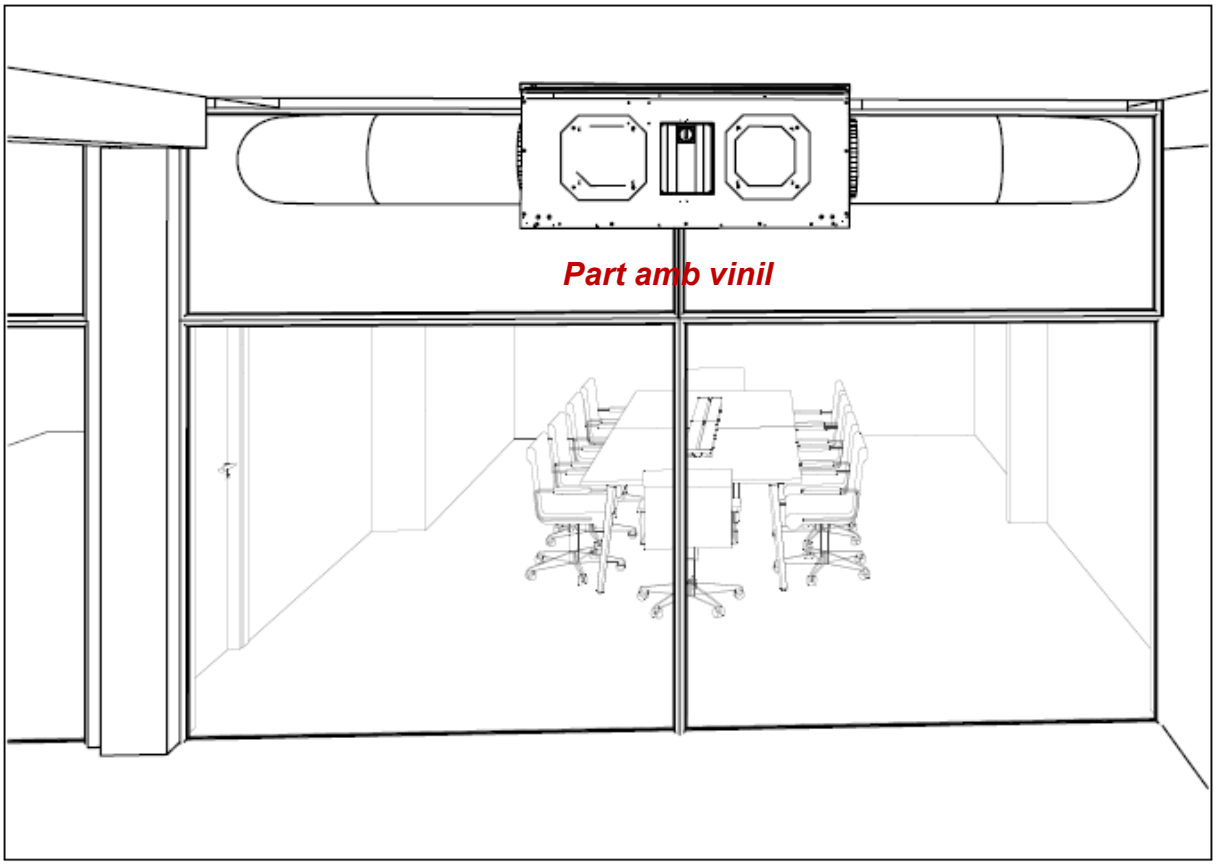
Les unitats que donen servei a la biblioteca, espais comuns i auditori se substituiran per unes de noves, incorporant també un control per vàlvula de 2 vies amb equilibrat dinàmic.

La instal·lació també inclourà un comptador d'energia tèrmica produïda i un comptador d'energia elèctrica consumida a fi de poder parametritzar el comportament de la instal·lació.

A part del nou sistema de climatització també s'instal·larà un sistema de renovació d'aire. En aquest cas, al tenir dificultats en els passos de conductes, no es podrà tenir un sistema de ventilació mitjançant una única UTA (Unitat de Tractament d'Aire), sinó que s'aniran col·locant diversos equips per anar subministrant l'aire nou als espais més propers. Aquests equips estaran dimensionats per moure el cabal d'aire necessari indicat pel RITE, segons l'activitat que es realitza. Disposaran d'un sistema de recuperació de calor, de tipus sensible, i control de cabal en base a una sonda de CO_2 que determinarà la contaminació de l'aire, és a dir, el grau d'ocupació.

L'aire de renovació s'injectarà al retorn dels fancoils de cada sala a fi que sigui aquest qui l'acabi de tractar tèrmicament i l'impulsi cap a la sala o bé per un conducte que l'introduirà directament. Per altra banda es disposarà d'una xarxa d'extracció que durà tot aquest aire viciat cap a la unitat de tractament.

En aquelles sales on l'equip de ventilació va ubicat en la galeria exterior, penjat del sostre, a fi de minimitzar l'impacte visual des de l'interior, a la part superior del vidre es col·locarà un vinil translúcid que vagi d'un extrem a l'altre.



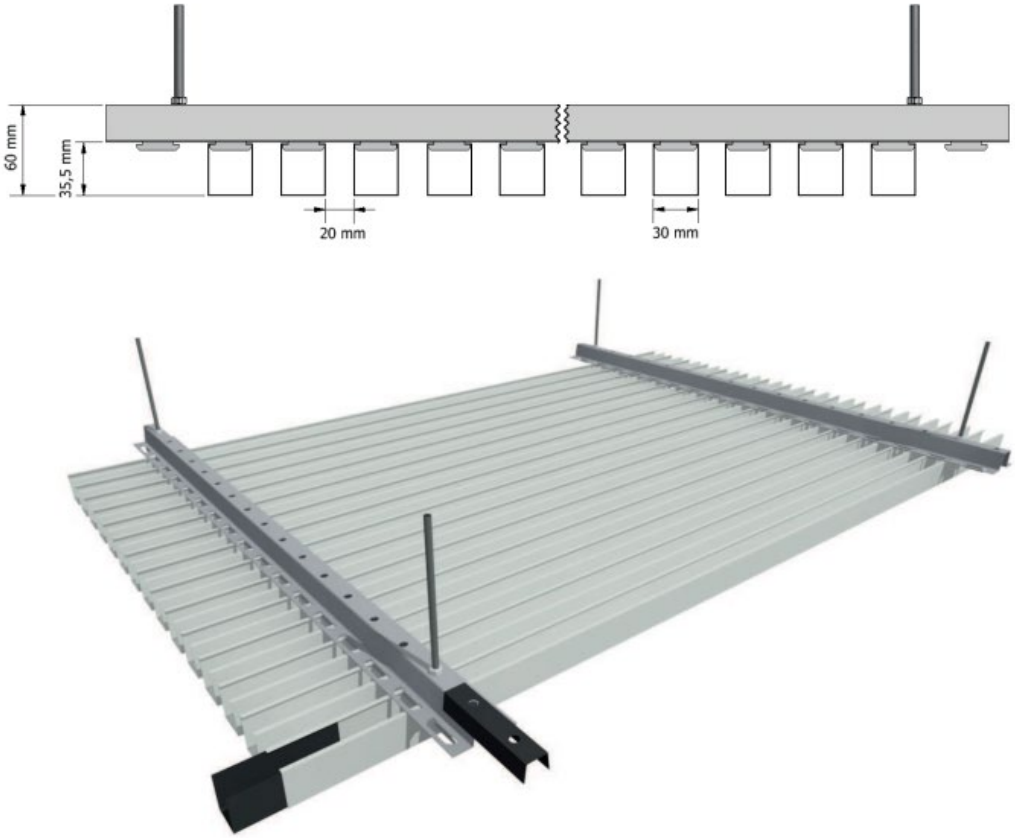
A nivell de regulació i control, cada sala disposarà d'un termòstat per poder ajustar la temperatura i cabal d'aire i, tots els equips, aniran gestionats per un sistema de control centralitzat des del que es podran assignar consignes, i per tant els usuaris sols podran manipular en un rang les temperatures, ..., també es podran programar horaris i visualitzar el funcionament i alarmes que puguin haver.

Aquest sistema de control haurà de poder comunicar amb la plataforma Sentilo de l'AEB, havent de poder transferir la informació que aquesta sol·liciti.

Obra civil associada: La part d'obra civil que es podrà contemplar serà per a la realització de passos, desmuntatge de fals sostres i tornar-los a muntar.

En aquells espais en el fals sostre és registrable s'intentaran aprofitar les plaques que es desmuntin, tot i que ja es contempla una part de reposició.

En les zones on es té el fals sostre continu, aquest serà desmuntat i posteriorment es col·locarà un fals sostre de lames, similar a la imatge que es proposa:



6.1 Determinació dels equips a instal·lar

Per determinar la potència tèrmica a instal·lar, així com l'aire de renovació a tractar, el primer pas serà fer un càlcul de les necessitats tèrmiques en base a les condicions esmentades anteriorment.

6.2 Condicions de disseny

Per a la determinació de les càrregues tèrmiques dels diferents espais a climatitzar partirem de les següents dades de disseny:

- **BARCELONA:** Altitud: 25 msnm

	Cond. Exteriors		Cond. Interiors	
	T(ºC)	HR(%)	T(ºC)	HR(%)
Estiu	33	68	24	50-60
Hivern	2	80	21	30-40

Els nivells de ventilació que s'han considerat són els que indica el RITE per al tipus d'activitat que es desenvolupa: espais amb ocupació temporal, IDA-3; espais amb ocupació permanent, IDA-2.

6.3 Mètode de càlcul CLTD

Com a sistema de càlcul de càrregues tèrmiques es fa servir el mètode d'ASHRAE anomenat CLTD (Cooling Load Temperature Difference).

Aquest mètode té en compte les inèrcies tèrmiques dels diferents paraments i permet determinar l'evolució de la demanda hora a hora de cada dia representatiu de cada mes, això permet optimitzar la dimensió dels equips de producció, en considerà el màxim real de la demanda en cada moment i no la suma de màxims de cada càrrega per separat.

S'ha fet servit com a eina de càlcul el programa CAR_TER desenvolupat pel CERC de la UPC.

6.4 Resum necessitats tèrmiques

CC Besòs - Planta quarta											
Local	Superf. (m^2)	Altura (m)	Ocup. (pers)	Vent. (m^3/h)	Il·lum. (W)	Equips (W)	Càrrega ocupació (W)	Càrrega ventilació (W)	Transmis. (W)	Càrrega total (W)	Ren/ hora
Sala 1	23,4	2,50	10	300	234	500	1500	2970	1977	7181	5,1
Sala 2	37,7	2,50	15	450	377	500	2250	4455	2045	9627	4,8
Sala Polivalent	135,2	4,50	25	750	1352	500	5750	7425	3648	18675	1,2
TOTALS:	**196**		**50**	**1500**	**1963**	**1500**	**9500**	**14850**	**7670**	**35483**	

CC Besòs - Planta tercera											
Local	Superf. (m^2)	Altura (m)	Ocup. (pers)	Vent. (m^3/h)	Il·lum. (W)	Equips (W)	Càrrega ocupació (W)	Càrrega ventilació (W)	Transmis. (W)	Càrrega total (W)	Ren/ hora
Sala 1	33,5	3,25	14	630	335	500	2100	5670	1217	9822	5,8
Sala 2	33,8	3,25	14	630	338	500	2100	5670	1218	9826	5,7
Sala 3	33,9	3,25	14	630	339	500	2100	5670	1218	9827	5,7
Sala 4	33,7	3,25	14	630	337	500	2100	5670	1217	9824	5,8
Sala 5	23,3	2,50	10	450	233	500	1500	4050	897	7180	7,7
Sala 6	17,2	2,50	7	315	172	500	1050	2835	659	5216	7,3
Sala 7	26,5	2,50	11	495	265	500	1650	4455	978	7848	7,5
Sala 8	24,9	2,50	10	450	249	500	1500	4050	900	7199	7,2
Sala 9	18,6	2,50	8	360	186	500	1200	3240	737	5863	7,7
TOTALS:	**245**		**102**	**4590**	**2454**	**4500**	**15300**	**41310**	**9041**	**72605**	

CC Besòs - Planta primera											
Local	Superf. (m^2)	Altura (m)	Ocup. (pers)	Vent. (m^3/h)	Il·lum. (W)	Equips (W)	Càrrega ocupació (W)	Càrrega ventilació (W)	Transmis. (W)	Càrrega total (W)	Ren/ hora
Sala 1	34,6	3,25	14	630	346	500	2100	5670	1219	9835	5,6
Sala 2	34,8	3,25	14	630	348	500	2100	5670	1220	9838	5,6
Sala 3	34,3	3,25	14	630	343	500	2100	5670	1219	9832	5,7
Sala 4	32,8	3,25	14	630	328	500	2100	5670	1216	9814	5,9
Sala 6	17,1	2,50	7	315	171	500	1050	2835	659	5215	7,4
Sala 7	28,0	2,50	12	540	280	500	1800	4860	1056	8496	7,7
Sala 8	25,3	2,50	11	495	253	500	1650	4455	976	7834	7,8
Sala 9	34,4	2,50	14	630	344	500	2100	5670	1219	9833	7,3
Sala 10	15,8	2,65	4	180	158	500	600	1620	432	3310	4,3
TOTALS:	**257**		**104**	**4680**	**2571**	**4500**	**15600**	**42120**	**9215**	**74006**	

CC Besòs - Planta baixa											
Local	Superf. (m^2)	Altura (m)	Ocup. (pers)	Vent. (m^3/h)	Il·lum. (W)	Equips (W)	Càrrega ocupació (W)	Càrrega ventilació (W)	Transmis. (W)	Càrrega total (W)	Ren/ hora
Administració	13,4	4,10	6	180	134	500	900	1620	1576	4730	3,3
Vestíbul	107,8	4,90	5	150	1078	250	750	1350	3450	6878	-
Biblioteca	332,9	2,45	40	1200	3329	3000	6000	14940	13725	40994	1,5
TOTALS:	**454**		**51**	**1530**	**4541**	**3750**	**7650**	**17910**	**18751**	**52602**	

CC Besòs - Planta Soterrani											
Local	Superf. (m^2)	Altura (m)	Ocup. (pers)	Vent. (m^3/h)	Il·lum. (W)	Equips (W)	Càrrega ocupació (W)	Càrrega ventilació (W)	Transmis. (W)	Càrrega total (W)	Ren/ hora
Punt informació joventut	43,5	2,40	10	300	435	500	1500	3600	1950		
Espai polivalent	116,0	4,00	15	450	1160	1000	2250	5400	2301	34539	1,7
Sala Polivalent	101,8	2,40	20	600	1018	1000	3000	7200	2225		
Sala d'actes	165,3	3,00	60	1800	2480	3000	9000	18810	1461	34750	3,6
TOTALS:	**427**		**105**	**3150**	**5093**	**5500**	**15750**	**35010**	**7937**	**69289**	

6.5 Resum dels equips proposats

- Unitats interiors:

CC Besòs - Planta quarta												Rev.0
Local	Model	Codi	Quantitat	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Cabal màx (m^3/h)	Pdisp (Pa)	Consum (kW)	Connexions (")	Tipus	Dimensions (mm)	Pes (kg)
Sala 1	42NH639	S.4.1	1	7,21	9,60	1400	105	0,22	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 2	42NH649	S.4.2	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala Polivalent	42NH649	SP.4.1 y SP.4.2	2	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30

CC Besòs - Planta tercera												Rev.0
Local	Model	Codi	Quantitat	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Cabal màx (m^3/h)	Pdisp (Pa)	Consum (kW)	Connexions (")	Tipus	Dimensions (mm)	Pes (kg)
Sala 1	42NH649	S.3.1	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 2	42NH649	S.3.2	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 3	42NH649	S.3.3	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 4	42NH649	S.3.4	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 5	42NH639	S.3.5	1	7,21	9,60	1400	105	0,22	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 6	42NH539	S.3.6	1	6,13	7,07	1249	133	0,21	1/2"	Conductes	1250x615x85	27
Sala 7	42NH649	S.3.7	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 8	42NH649	S.3.8	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 9	42NH639	S.3.9	1	7,21	9,60	1400	105	0,22	3/4"	Conductes	1250x670x85	30

CC Besòs - Planta primera												Rev.0
Local	Model	Codi	Quantitat	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Cabal màx (m^3/h)	Pdisp (Pa)	Consum (kW)	Connexions (")	Tipus	Dimensions (mm)	Pes (kg)
Sala 1	42NH649	S.1.1	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 2	42NH649	S.1.2	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 3	42NH649	S.1.3	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 4	42NH649	S.1.4	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 6	42NH539	S.1.6	1	6,13	7,07	1249	133	0,21	1/2"	Conductes	1250x615x85	27
Sala 7	42NH649	S.1.7	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 8	42NH649	S.1.8	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 9	42NH649	S.1.9	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Sala 10	42WM400CT	S.1.10	1	3,76	4,28	790	-	0,48	3/4"	Mural	322x1185x212	13

CC Besòs - Planta baixa												Rev.0
Local	Model	Codi	Quantitat	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Cabal màx (m^3/h)	Pdisp (Pa)	Consum (kW)	Connexions (")	Tipus	Dimensions (mm)	Pes (kg)
Administració	42KY30C	Adm	1	4,34	4,15	660	-	0,77	3/4"	Cassette	334x584x584	21,5
Vestíbul	42NH649	Vest	1	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30
Biblioteca	42NH649	Bib	5	9,04	11,21	1532	85	0,23	3/4"	Conductes	1250x670x85	30

CC Besòs - Planta soterrani												Rev.0
Local	Model	Codi	Quantitat	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Cabal màx (m^3/h)	Pdisp (Pa)	Consum (kW)	Connexions (")	Tipus	Dimensions (mm)	Pes (kg)
Espai polivalent	CTA-4V	CTA	1	41,5	38,5	4100	300	2,5	1-1/2"	Cond Vert	1250x600x1940	250
Sala d'actes	CTA-4V	CTA	1	41,5	38,5	4100	300	2,5	1-1/2"	Cond Vert	1250x600x1940	250

- Unitats de producció:

CC Besòs - Exteriors												Rev.0
Equip	Model	Codi	Quantitat	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Tensió (V)	P acústica (dBA)	Consum (kW)	Connexions (")	Refrig / Càrrega (kg)	Dimensions (mm)	Pes (kg)
Unitat exterior	Carrier 30RQ-160R	BC-x	2	147,2	150,2	400-3-50	83,5	70	2,0	R-32 / 18,3	2258x2050x1330	1025

- Unitats de ventilació:

CC Besòs - Ventilació												Rev.0
Local	Model	Codi	Quantitat	Cabal màx (m^3/h)	Pdisp (Pa)	Tensió (V)	P acústica (dBA)	Pot Elèctrica (W)	Connexions (mm)	Efic (%)	Dimensions (mm)	Pes (kg)
P1 i P3	TECNA RCE-2000-EC	RdC-1	4	1930	50	230±15%	56	850	315	74,6	1250x1310x550	132
P4	TECNA RCE-1200-EC	RdC-2	1	1120	50	230±15%	53	410	180	74,6	1050x1110x400	96
Biblioteca PB	TECNA RCE-1600-EC	RdC-3	1	1550	50	230±15%	54	931	250	75,3	1250x1310x550	117
Auditori	TECNA RCE-1600-EC	RdC-4	1	1550	50	230±15%	54	931	250	75,3	1250x1310x550	117

6.6 Càlcul xarxa de conductes

El sistema utilitzat en el dimensionat de xarxes de conductes és el de fricció constant (equifricció).

Per tal de garantir el cabal en cada tram s'incorporarà un element regulador de cabal abans de cada unitat terminal.

La pèrdua de càrrega lineal d'aire a velocitat circulant per un tram de longitud L i diàmetre D s'estima a partir de la fórmula de Darcy-Weisbach

$$\Delta h_{lineal} = f \frac{L}{D} \rho \frac{v^2}{2g} \quad \text{(mm c.a.)}$$

I si l'expressem en funció del cabal Q que ha de circular pel conducte veiem que és inversament proporcional a la cinquena potència del diàmetre.

$$Q = v\,S = v \frac{\pi D^2}{4} \;\Rightarrow\; v = \frac{4\,Q}{\pi D^2} \;\Rightarrow\; \Delta h_{lineal} = f \frac{L}{D^5} \rho \frac{8}{\pi^2} \frac{Q^2}{g} \quad \text{(mm c.a.)}$$

Per a coeficient de fricció f es fa servir, per la seva precisió, la fórmula experimental de Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -0{,}86 \ln\left(\frac{e/D}{3{,}7} + \frac{2{,}51}{\mathrm{Re}_D \sqrt{f}} \right)$$

On *e* és la rugositat absoluta de la superfície (en m), que per als conductes circulars de xapa galvanitzada és de 0,7 mm, i Re_D és el nombre adimensional de Reynolds:

$$\mathrm{Re}_D = \frac{\rho\, v\, D}{\mu} \quad \begin{cases} < 2400 & \Rightarrow \text{Laminar} \\ > 10000 & \Rightarrow \text{Turbulent} \end{cases}$$

En conductes rectangulars s'ha d'utilitzar el diàmetre equivalent D_{eq} (en cap cas l'hidràulic D_h) que correspon al d'un conducte circular pel qual, quan circula el mateix cabal d'aire, té idèntiques pèrdues de càrrega.

$$D_{eq} = 1{,}3 \frac{(a \cdot b)^{0{,}625}}{(a+b)^{0{,}25}}$$

Per al dimensionament de la xarxa de conductes a instal·lar a la zona de venda, s'ha utilitzat el programa RED_COND desenvolupat pel CER&C (Centre Experimental de Refrigeració i Climatització) de la Universitat Politècnica de Catalunya, el qual realitza el predimensionat utilitzant el mètode de fricció constant, posteriorment permet optimitzar-lo mitjançant un procés iteratiu sobre cadascun dels trams de la xarxa, a fi de reduir tant la quantitat de material emprada en la construcció com la mida i posició de tancament dels registres, indicant a més la pèrdua de càrrega que han de proporcionar-los.

Com que la pèrdua de càrrega és una funció quadràtica de la velocitat de pas de l'aire per dins el conducte, així com també el nivell sonor, aquests es dimensionaran per tal que aquesta velocitat no superi els 5 m/s.

6.7 Càlcul xarxa de canonades

El sistema utilitzat en el dimensionat de xarxes de canonades és el de fricció constant (equifricció).

Per tal de garantir el cabal en cada tram s'incorporarà una vàlvula d'equilibrat al circuit.

La pèrdua de càrrega lineal de l'aigua a velocitat 'v' circulant per un tram de longitud 'L' i diàmetre D s'estima a partir de la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$\Delta h_{lineal} = f \frac{L}{D} \rho \frac{v^2}{2g} \quad \text{(mm c.a.)}$$

I si l'expressem en funció del cabal 'Q' que ha de circular per la canonada veiem que és inversament proporcional a la cinquena potència del diàmetre.

$$Q = v\,S = v \frac{\pi D^2}{4} \;\Rightarrow\; v = \frac{4\,Q}{\pi D^2} \;\Rightarrow\; \Delta h_{lineal} = f \frac{L}{D^5} \rho \frac{8}{\pi^2} \frac{Q^2}{g} \quad \text{(mm c.a.)}$$

Per a la determinació del coeficient de fricció 'f' s'utilitza, per la seva precisió, la fórmula experimental de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -0{,}86 \ln\left(\frac{e/D}{3{,}7} + \frac{2{,}51}{\mathrm{Re}_D \sqrt{f}} \right)$$

On 'e' és la rugositat absoluta de la superfície (en m) i Re_D és el número adimensional de Reynolds.

Per al dimensionament de la xarxa de canonades a instal·lar, s'ha utilitzat el programa RED_TUB desenvolupat pel CER&C de la UPC, el qual realitza el predimensionat i optimització, indicant a més la pèrdua de càrrega que han de proporcionar les diferents vàlvules d'equilibrat.

Com que la pèrdua de càrrega és una funció quadràtica de la velocitat de pas de l'aigua per dins la canonada, així com també el nivell sonor, aquestes es dimensionaran per tal que aquesta velocitat no superi els 1,5 m/s.

6.8 Elements de la instal·lació hidràulica

- Vàlvula seguretat
- Vas expansió
- Interruptor de flux
- Bombes circuladores
- Comptatge energia

- ***Vàlvula de seguretat***

S'instal·larà un conjunt de seguretat davant sobrepressió el qual estarà format per:

1. Vàlvula de sobrepressió tarada a 4 bars. La seva descàrrega es conduirà a la xarxa de desaiguat i serà visible.
2. Manòmetre amb bany de glicerina i diàmetre d'esfera de 100 mm, amb presa vertical, per a muntatge roscat de 1/2", escala de pressió de 0 a 5 bar.
3. Connexió per a l'emplenament del circuit.
4. Vas d'expansió

- ***Vas d'expansió***

Amb l'objectiu d'esmorteir els esforços mecànics ocasionats per les dilatacions produïdes per l'escalfament del fluid caloportador, s'instal·larà un vas d'expansió tancat. El dimensionat del vas d'expansió s'ha efectuat en base a la norma UNE 100155, que depèn de les pressions de treball, variació de temperatura del fluid i volum d'aigua de la instal·lació.

Aquest volum es pot calcular a partir de la fórmula: $V_v = V_u \cdot r_v$

On:

Vu = Volum d'aigua de la instal·lació x Coeficient d'expansió de l'aigua, funció de la T

I $r_v = \frac{P_{absmax}}{(P_{absmax} - P_{absalt})}$, és el factor de pressió

El volum d'aigua que incorpora la instal·lació serà:

–	Dipòsit inèrcia:	1500
–	Bombes de calor: 2 x 15 =	20
–	Volum en canonades i col·lectors:	500
–	**Total:**	**2020 litres**

- Coeficient d'expansió de l'aigua per a un increment de 35 ºC (diferència entre 5 ºC, mínima en funcionament i 45 ºC, mínima en repòs) = 0,034 (3,4%)
- Factor de pressió (r_v): 2,67
- Volum expansió: $V_v = 2020 x 0,034 x 2,67 = 184$ litres

Amb aquest valor s'instal·la un vas d'expansió de **100 litres**.

- ***Interruptor de flux***

A fi d'aturar la instal·lació en cas de manca de circulació d'aigua o bé per una fuita o bé per una aturada de les bombes circuladores, s'instal·larà un interruptor de flux a l'entrada de l'equip de producció si aquest no el du internament incorporat.

Aquest interruptor de flux pot ser de tipus paleta o bé com a transductor de pressió diferencial.

- ***Bombes circuladores***

De les 2 bombes circuladores en paral·lel, podent funcionar amb única bomba i una altra de reserva. Les característiques d'aquestes bombes son:

- Q = 50 m^3/h
- ΔP = 20 mca

Les bombes seran de tipus electrònic, podent variar el cabal que mouen a partir de certs paràmetres programables (pressió constant, temperatura constant, ...). Durant els ports de control de pressió integrats.

S'instal·larà un pont de manòmetres a cada bomba per a poder veure la caiguda de pressió. S'instal·laran també maniguets antivibratoris per a evitar la transmissió de vibracions de les bombes cap als paraments i canonades.

- ***Aïllament de les canonades***

L'espessor de l'aïllament de les canonades serà, emprant el mètode simplificat de la IT, en el qual es parteix dels diàmetres de les canonades, la temperatura del fluid i suposant un aïllament amb conductivitat tèrmica a 10ºC de 0,04W/(mK). A la taula següent s'indica l'aïllament mínim per canonades en tramades exteriors i interiors:

GRUIXOS MÍNIMS D'AÏLLAMENT TÈRMIC SEGONS ITE 03.12 PER A CANONADES QUE DISCORREN PER L'EXTERIOR DE L'EDIFICI								
Ø EXT.CANONADA SENSE AÏLLAR	TEMPERATURA DEL FLUID (º C)							
	-20 a -10	-9,9 a 0	0'1 a 10	11 a 40	41 a 65	66 a 100	101 a 150	151 a 200
D <= 35	60	50	45	40	20	20	30	40
35 < D <= 60	70	60	50	40	20	30	40	40
60 < D <= 90	70	60	50	50	30	30	40	50
90 < D <= 140	70	70	60	50	30	40	50	50
140 < D	80	70	60	50	30	40	50	60

GRUIXOS MÍNIMS D'AÏLLAMENT TÈRMIC SEGONS ITE 03.12 PER A CANONADES QUE DISCORREN PER A L'INTERIOR DE L'EDIFICI								
Ø EXT.CANONADA SENSE AÏLLAR	TEMPERATURA DEL FLUID (º C)							
	-20 a -10	-9,9 a 0	0'1 a 10	11 a 40	41 a 65	66 a 100	101 a 150	151 a 200
D <= 35	40	30	20	20	20	20	30	40
35 < D <= 60	50	40	30	20	20	30	40	40
60 < D <= 90	50	40	30	30	30	30	40	50
90 < D <= 140	60	50	40	30	30	40	50	50
140 < D	60	50	40	30	30	40	50	60

Aquest aïllament, en les canonades exteriors, anirà recobert amb protecció mecànica exterior, tipus xapa d'alumini.

- ***Dipòsit inèrcia***

Un dels inconvenients, als quals es tendeix a les actuals instal·lacions d'aigua, és la reducció del volum d'aigua, ja que un volum per sota del mínim requerit pel fabricant provoca variacions ràpides de la temperatura de l'aigua i pot causar contínues arrencades i parades de la unitat, amb el consegüent desgast de materials i possibilitat d'avaries greus al compressor i caiguda del seu rendiment.

Aquests tancs, en funció del tipus d'instal·lació que es tingui, s'han d'instal·lar abans de l'entrada d'aigua a la refredadora i han de ser dissenyats perquè tota l'aigua circuli a través d'aquests i no hi hagi zones mortes.

O bé, el dipòsit d'inèrcia ens servirà per equilibrar les "bombes de primari" i les "bombes dels circuits de consum o circuits secundaris". Servirà de separador hidràulic.

Per al seu dimensionament s'haurà de tenir en compte la mínima capacitat de producció dels generadors i el nombre màxim d'arrencades en una hora que l'equip pot fer, valor que haurà de facilitar el fabricant.

En cas que ens ocupa, la capacitat mínima de la instal·lació és de 37,5 kW, parcialització mínima que permeten els equips. Segons el fabricant, es poden fer un màxim de 5 arrencades en una hora per no deteriorar el compressor. De manera que la capacitat del dipòsit d'inèrcia serà (considerant un salt tèrmic de 5 ºC):

$$P = \dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta T \Rightarrow \dot{m} = \frac{P}{c_p \cdot \Delta T} = \frac{37,5}{4,184 \cdot 5} = 1,8 \text{ kg/s} = 6450 \text{ l/h}$$

Aquest seria el volum d'aigua a moure en 1 hora. Si es poden fer fins a 5 arrencades en 1 hora, la capacitat del dipòsit serà:

$$V = \frac{\dot{m}}{\#\,arranques} = \frac{6450}{5} = 1290 \text{ litres} \Rightarrow 1500 \text{ litres}$$

- ***Comptatge d'energia***

A fi de poder mesurar la quantitat d'energia produïda s'instal·larà un comptador d'energia tèrmica. Aquest comptador estarà format per un cabalímetre d'aigua més dues sondes de temperatura, una col·locada en el circuit d'impulsió i l'altre en el de retorn.

Addicionalment, el comptador es podrà integrar en el sistema de regulació i control mitjançant el corresponent bus de comunicació.

També s'aprofita aquesta intervenció per incorporar comptadors d'energia tèrmica a la instal·lació existent de calefacció per calderes i a la producció d'ACS. Aquests comptadors també s'integraran al sistema centralitzat de gestió.

6.9 Instal·lació elèctrica

Per a la realització d'aquest projecte s'ha tingut en compte el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, RD 842/2002 de 2 d'Agost de 2002 i Instruccions Tècniques Complementàries, especialment:

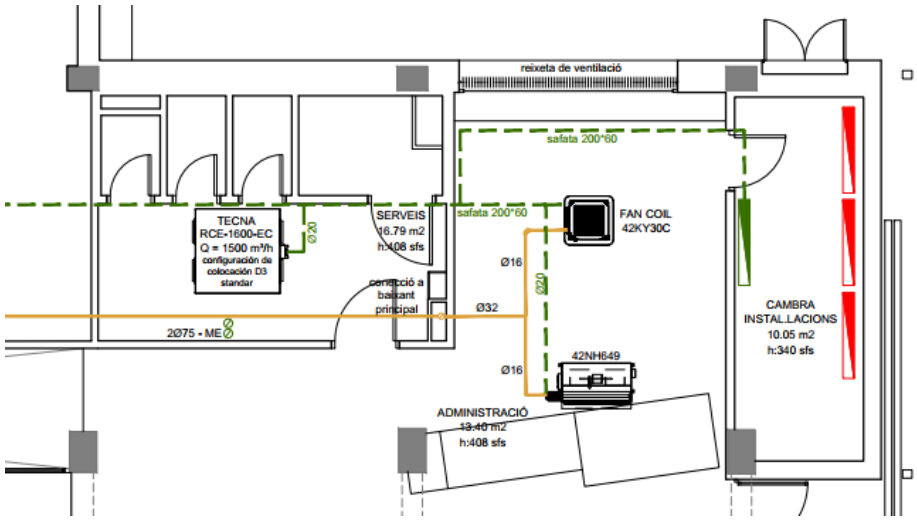
ITC-BT 02 Normes de referència en el RBT
ITC-BT 03 Instal·ladors autoritzats en BT
ITC-BT 010 Previsió de càrregues per a subministraments en baixa tensió
ITC-BT 011 Xarxes de distribució elèctrica. Escomeses.
ITC-BT 012 Instal·lacions d'enllaç. Esquemes
ITC-BT 013 Instal·lacions d'enllaç. Caixes generals de protecció.
ITC-BT 014 Instal·lacions d'enllaç. Línia general d' alimentació.
ITC-BT 015 Instal·lacions de derivacions individuals.
ITC-BT 016 Instal·lacions d'enllaç. Comptadors: Ubicació i sistemes d'instal·lació
ITC-BT 017 Instal·lacions d'enllaç. Dispositius generals i individuals de comandament i de protecció. Interruptor de control de potència
ITC-BT 018 Instal·lació de posada a terra.
ITC-BT 019 Instal·lacions interiors o receptores. Prescripcions generals
ITC-BT 020 Instal·lacions interiors o receptores. Sistemes d' instal·lació.
ITC-BT 021 Instal·lacions interiors o receptores. Tubs i canals de protecció.
ITC-BT 022 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobreintensitats
ITC-BT 023 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobretensions
ITC-BT 024 Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra contactes directes i indirectes.
ITC-BT 027 Instal·lacions interiors en locals que contenen dutxa o banyera
ITC-BT 028 Instal·lacions en locals de pública concurrència

ITC-BT 030 Instal·lacions en locals de característiques especials. Locals humits i mullats
ITC-BT 043 Instal·lació de receptors. Prescripcions generals
ITC-BT 044 Instal·lació de receptors. Receptors per a enllumenat

- ***Subministrament elèctric***

Es preveu alimentar la nova instal·lació de clima aprofitant el subministrament existent a l'edifici que entra pel carrer del Marroc directament a la cambra tècnica on es troba el quadre elèctric general.

Des d'aquesta cambra parteixen les diferents derivacions a subquadres que majoritàriament es troben a la vertical d'aquesta dependència.



Actualment existeixen dos subministraments en servei que alimenten el subministrament ordinari i el subministrament de reemplaçament.

Les dades del subministrament ordinari són les recollides a l' Acta de la darrera inspecció periòdica.

Nº Registre : 39201

Reglament d'aplicació:RD2413/1973

P.M.A. 250 A / 400-380 V / 173 kW

Es manté la potència màxima admissible (PMA) existent sense demanar ampliació de subministrament, però si de contractació.

Els dos contractes que disposa el centre són els següents:

- Ordinari:
  CUPS ES0031405984265001TG

Potències: 68 kW de P1 a P5 i 110 kW a P6

- Remplaçament:
  CUPS ES0031405984266001CS
  Potències: 60 kW de P1 a P6

Les potències demandades són:

Ordinari:

Reemplaçament:

Previsió potència:

Subquadre coberta: producció/circulació clima	148 kW
Subquadres planta:	17,40 kW
Total instal·lada a la reforma:	165,40 kW
Potència de baixa màquines actuals:	61,50 kW
Potència instal·lada neta:	103,90 kW
Potència simultània neta:	85 kW

Es recomana modificar la contractació del subministrament ordinari, al tenir 110 kW contractats al període P6 no cal demanar ampliació, sinó aportar la legalització de la reforma de les instal·lacions on consti la PMA corresponent als 250 A de capçalera.

Pel que fa a la instal·lació elèctrica, es crea un subquadre de coberta per la producció i circulació que donarà servei a les noves refredadores, les bombes de circulació i circuits varis (control, endoll, enllumenat...).

A les plantes s'ampliaran els subquadres existents amb els circuits destinats bàsicament a unitats interiors de climatització (fancoils i unitats de conductes) a més dels recuperadors de cada espai. Els subquadres existents s'alimenten d'una derivació de quadre general a subquadre de planta.

- ***Comptatge d'energia***

Cada un dels subquadres de climatització disposarà d'un comptador de consum elèctric.

Addicionalment, el comptador es podrà integrar en el sistema de regulació i control mitjançant el corresponent bus de comunicació.

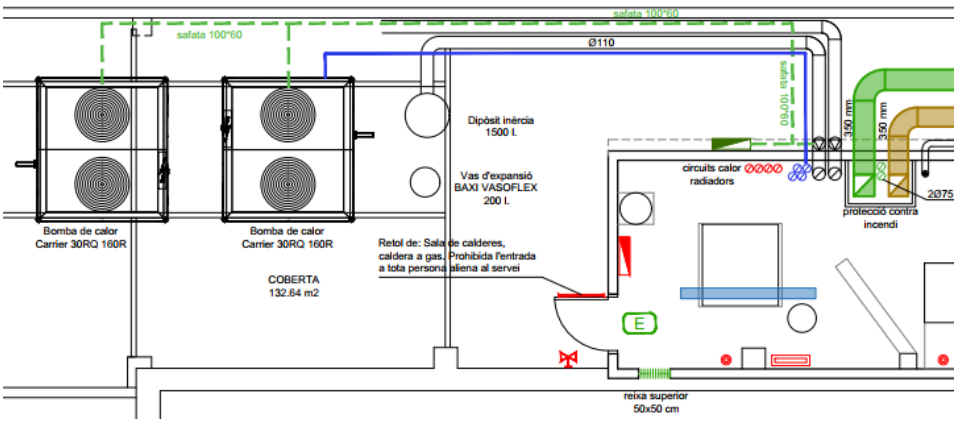
- ***Quadres de comandament i protecció***

La seva instal·lació i característiques seguirà les indicacions del RBT, segons ITC-BT17.

Els subquadres nous de planta s'ubiquen al costat dels existents. El de coberta es situa a la part exterior de la caseta de calderes

Els quadres s' ajustaran a les normes UNE20.451 i UNE-EN60.493-3 amb grau de protecció mínim IP30 segons UNE20.324 i IK07 segons UNE-EN50.120.

El corresponent a la producció de coberta serà mínim IP54 preparat per intempèrie.



- ***Instal·lacions receptores, sistemes d'instal·lació***

Seguiran l'indicat en RBT- ITCBT19, pel que fa a les prescripcions de caràcter general i a RBT-ITCBT20 per als sistemes d' instal·lació.

Estaran formades per conductors de coure rígids o flexibles, aïllats del tipus RZ1-K 0,6/1kV i ÉS07Z1-K 750V i protegits mitjançant tub o safata si l' estesa és superficial, o en tub flexible si van encastats.

Tant el cablejat com els conductors compliran amb les especificacions indicades al RBT pel que fa a no propagació de la flama, baixa emissió de fums i lliures d' halògens per a locals de pública concurrència.

Tots els entroncaments seran realitzats a l' interior de caixes, amb els adequats borns de connexió, estant expressament prohibit realitzar entroncaments per recargolament de cables sobre ells mateixos.

Les línies d'alimentació es canalitzen amb safates de xapa posades a terra i tubs de plàstic que discorren per les zones de circulació i cambres tècniques.

Proteccions:

Seguiran les indicacions del RBT i segons ITC BT 22/23/24, pel que fa a instal·lacions de protecció contra sobreintensitats, sobretensions i contactes indirectes, respectivament.

Cada derivació haurà de tenir un magnetotèrmic amb protecció enfront de sobreintensitats i curtcircuits.

Enfront dels contactes directes es prendran les mesures necessàries per a evitar que les parts actives siguin accessibles al públic, segons la Instrucció ITC BT-028.

El recobriment de les parts actives serà tal que limiti el possible corrent de contacte a un valor d' un mil amper.

Els contactes indirectes s' evitaran mitjançant interruptors diferencials d' alta sensibilitat que desconnectin la instal·lació quan es produeixi una tensió indirecta major o igual que 24 volts.

- ***Posada a terra***

Es podrà utilitzar la presa de terra de l' edifici sempre que qualsevol massa no pugui donar tensions de contacte superiors a 24 volts. Es comprovarà que la resistència de posada a terra no sigui superior a 20 ohms i, en cas contrari, s' efectuarà una nova presa de terra d' acord amb l' anterior i en general amb la Instrucció BT 018 i el RBT.

Segons l'anterior, la sensibilitat en ampers dels interruptors diferencials que protegeixen la instal·lació contra contactes indirectes serà menor de: I = 24 volts / 40 ohms = 0,6 ampers. Usem diferencials de 30 i 300 mA. Segons mesuraments: 2,0 ohms.

Es donarà continuïtat a tots els elements metàl·lics tal com safates de distribució, bancades i quadres elèctrics.

- ***Criteris de càlcul***

El Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) exigeix que les seccions d'un conductor es calculin per:

- Escalfament
- Caiguda de tensió

Una vegada calculades per ambdós conceptes, es tria la major que troba resultat.

En el nostre cas es calcula la secció per tres mètodes. En primer lloc, per caiguda de tensió, emprant per a això el mètode dels moments elèctrics. A l'aplicar-lo, es prenen com valors màxims permesos de caiguda de tensió el 3% per a enllumenat i el 5% per a força. En segon lloc, també per caiguda de tensió, però tenint en compte, en aquesta ocasió, la màxima caiguda permesa per al tram estudiat. En tercer i últim lloc, per escalfament. Es tria d'igual manera la secció major resultant.

- ***Càlcul de la secció per escalfament***

Consisteix a trobar la intensitat de corrent que circula per la línia, utilitzant les següents expressions.

- Distribució monofàsica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

Sent:

V = Tensió (V)

P = Potència (W)

I = Intensitat de corrent (A)

Cos fi = Factor de potència

- Distribució trifàsica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

Sent:

V= Tensió entre fils actius.

Una vegada trobat el corrent, i segons el tipus d'instal·lació (canalització i conductor), s'obté la secció del conductor a través de taules del REBT, segons les instruccions corresponents.

- ***Càlcul de la secció per caiguda de tensió***

El mètode utilitzat és el dels moments elèctrics. Tenint en compte que la topologia de la instal·lació és en arbre, es tracta de calcular la longitud virtual de cada tram d'arbre, i obtenir la secció resultant per a la caiguda de tensió permesa des d' aquest tram, que s'anirà reduint conforme s'avança en la instal·lació. S'utilitzen les següents expressions.

- Distribució monofàsica:

$$S = \frac{2 \cdot \sigma}{K \cdot i \cdot Un}, \text{ amb } \sigma = Li \cdot Pi$$

Sent:

S = Secció del cable (mm^2)

σ = Longitud virtual (m)

i = Caiguda de tensió (V)

K = Conductivitat (Ohm/m)

Li = Longitud des del tram fins al receptor (m)

Pi = Potència consumida pel receptor (W)

Un = Tensió nominal fase – neutre (V)

- Distribució trifàsica:

$$S = \frac{\sigma}{K \cdot i \cdot Un}, \text{ amb } \sigma = Li \cdot Pi$$

Sent:

Un= Tensió nominal de línia (V)

- ***Sistemes de protecció de línies***

Els conductes i derivacions individuals estan protegits per fusibles d'acord amb el REBT i les normes de la companyia subministradora.

En els quadres de distribució s'instal·la els oportuns interruptors automàtics i magnetotèrmics de limitació de potència i diferencials.

Totes les línies estan protegides contra possibles fallades de corrents de curtcircuit i de corrents de defecte. A aquesta fi s'utilitzen interruptors automàtics de limitació de corrent de curtcircuit i interruptors diferencials. Utilitzant-se elements amb poder de tall de ruptura de 5 kA per a intensitats nominals inferiors o iguals a 32 A i de 15 kA per a intensitats majors.

La corba de tall serà del tipus H per als circuits d'enllumenat i del tipus G per als de força motriu.

La sensibilitat dels diferencials serà de 30 mA per a enllumenat i usos assimilables a domèstics, i de 300 mA per a força motriu.

D'acord amb les disposicions del REBT, si hi hagués dos interruptors diferencials muntats en sèrie, l'interruptor més allunyat del punt de consum estarà equipat amb un dispositiu de retard en el tall.

- ***Protecció contra contactes directes***

S'empren materials adequats, amb recobriments adequats aïllants, que conservin les seves propietats temporalment.

Les parts actives de la instal·lació, s'allunyaran prou del contacte fortuït amb qualsevol persona. Es cuidaran les distàncies de seguretat en els volums de protecció en zones humides i serveis.

- ***Protecció contra contactes indirectes***

Es realitzen mitjançant la posta a terra de les masses, associades a un dispositiu de tall, sensible a la intensitat de defecte.

Com dispositiu de tall i protecció s'instal·len interruptors diferencials, és a dir, dispositius que provoquen l'obertura automàtica de la instal·lació defectuosa en el cas de produir-se un defecte a terra.

La sensibilitat de cada interruptor diferencial es reflecteix a l'esquema de principi de la instal·lació.

- ***Protecció contra sobre intensitats***

S' instal·len a l'origen de cada circuit interruptors automàtics de tall omnipolar, amb corba tèrmica de tall i degudament calibrats.

- ***Circuit de posada a terra***

La instal·lació del circuit de posada a terra s'adapta en tot a la instrucció ITC BT 18. El valor màxim de terra serà de 37 Ohms, no acceptant-se valors superiors als quals puguin originar tensions de defecte superiors a 24 V, tenint en compte que la sensibilitat més desfavorable dels interruptors diferencials serà de 300 mA.

6.10 Resum càlcul línies elèctriques

ZETA ENGINYERS
PRC, Projectes de refrigeració i climatització
C./ Mare de Déu del Coll 76, local 2, 08023 Barcelona Telf. 666587334
C./ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona) Telf. 630258163
eMail: carbonell.r@hotmail.com – oscar.ribe@enginyers.net

Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULOS DE BAJA TENSIÓN

Cálculo de cuadros eléctricos

REF:
PROYECTO: MODIFICACIÓ CLIMA - C.C. BESÓS
EMPLAZAMIENTO: RBLA PRIM 87-89
BARCELONA
maig-24

Fórmulas corriente trifásica

$$I = \frac{W}{\sqrt{3}.U.\cos\varphi} \qquad \Delta V(\%) = \frac{W.L}{K.s.U}.\frac{100}{U}$$

Fórmulas corriente monofásica

$$I = \frac{W}{U.\cos\varphi} \qquad \Delta V(\%) = \frac{W.L.2}{K.s.U}.\frac{100}{U}$$

donde:
I = Intensidad de corriente (A)
W = Potência (W)
L = Longitud de línea (m)
U = Tensión de suministro (V)
s = Sección de fase (mm²)
K = Conductividad, 56 para Cu.
cos y = Factor de potência.

Fórmulas para el cálculo de Icc

$$I_{cc} = \frac{c \cdot m \cdot U_0}{\sqrt{\sum R^2 + \sum X^2}}$$

$$R = \rho \cdot 10^3 \frac{L}{n_C \cdot S_C}$$

$$X = \lambda \frac{L}{n_C}$$

donde:
ICC = intensidad de c.c.
c = factor de tensión (1,05 en c.c.max.)
m = factor de carga en vacio (1,05)
U0 = tensión entre fases i neutro (V)
R = resistência de c.c. (mOh)
X = reactância de c.c. (mOh)
ro = resistividad del conductor (Oh mm2/m)
L = longitud del conductor (m)
nC = nº de conductores
SC = sección del conductor (mm2)
l = reactância del conductor (Oh mm2/m)

Ident.	Descripción	Potencia (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potência cálculo (kW)	Tensión (V)	Factor de potencia	Intens. (A)	Intens. protección	regulación propuesta protección	Long. (m)	Sección fase (mm)	Composición cableado	Caída de tensión parcial	Caída de tensión %parcial	Caída de tensión %total	Caract. conduct. Tipus	Caract. conduct. Tensió aïll.	Caract. conduct. Material	Conducción Bandeja /Tubo	Conducción Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (kA)	Z acumul. (Mohm)	Rf acumul. (Mohm)
	CUADRO GENERAL																									
L.G.	Linea Alimentación Cuadro (existente)	207,00	1,00	1,00	207,00	400	0,98	304,89	400,00	315,00	12	300	3x(2x150)+150+35	0,37	0,09	0,09	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	-	185	35	44,33	5,72	5,72
F1	SQ CLIMA CUBIERTA (nuevo)	148,00	1,00	1,0	148,00	400	0,98	217,99	250	250	40	95	4x95+35	2,78	0,70	0,79	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja	Ø75	50	35	32,21	7,87	7,58

SubTotal	148,00 kW	148,00 kW
Simultaneidad	0,55	0,55
Potência resultante	81,40 kW	81,40 kW

Circuitos modificados

Ident.	Descripción	Potencia (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potência cálculo (kW)	Tensión (V)	Factor de potencia	Intens. (A)	Intens. protección	regulación propuesta protección	Long. (m)	Sección fase (mm)	Composición cableado	Caída de tensión parcial	Caída de tensión %parcial	Caída de tensión %total	Caract. conduct. Tipus	Caract. conduct. Tensió aïll.	Caract. conduct. Material	Conducción Bandeja /Tubo	Conducción Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (kA)	Z acumul. (Mohm)	Rf acumul. (Mohm)
	CUADRO CLIMA CUBIERTA																									
LA	Linea Alimentación Cuadro	152,20	1	1,00	152,20	400	0,98	224,17	250,00	250,00	35	95	4x95+35	2,50	0,63	0,72	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja	Ø75	50	35	21,80	11,63	11,63
C1	ENFRIADORA 1	70,00	1,50	1,0	105,00	400	0,98	154,65	160	160	20	70	4x70+35	1,34	0,33	1,05	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		35,0	35,0	24,72	10,26	5,14
C2	ENFRIADORA 2	70,00	1,50	1,0	105,00	400	0,98	154,65	160	160	15	70	4x70+35	1,00	0,25	0,97	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		35,0	35,0	1,49	170,42	9,58
C3	BOMBA 1	4,00	1,50	1,0	6,00	400	0,98	8,84	10	10	6	2,5	5x2,5	0,64	0,16	0,88	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		2,5	2,5	1,27	200,39	48,92
C4	BOMBA 2	4,00	1,50	1,0	6,00	400	0,98	8,84	10	10	6	2,5	5x2,5	0,64	0,16	0,88	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		2,5	2,5	0,51	494,90	48,92
C5	ENCHUFE CUADRO	2,00	1,00	1,0	2,00	230	0,98	8,87	16	16	5	2,5	3x2,5	0,62	0,27	0,99	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø20	2,5	2,5	1,57	161,43	41,72
C6	CONTROL	1,00	1,00	1,0	1,00	230	0,98	4,44	10	10	5	1,5	3x1,5	0,52	0,23	0,94	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø16	1,5	1,5	1,51	167,42	65,72
C7	MANIOBRA	0,20	1,00	1,0	0,20	230	0,98	0,89	10	10	5	1,5	3x1,5	0,10	0,05	0,76	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø16	1,5	1,5	1,25	203,39	65,72
C8	RESERVA	1,00	1,00	1,0	1,00	230	0,98	4,44	10	10	10	1,5	3x1,5	1,04	0,45	1,17	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø16	1,5	1,5	0,99	257,36	125,72

SubTotal	152,20 kW	226,20 kW
Simultaneidad	0,55	0,55
Potência resultante	124,41 kW	124,41 kW

Ident.	Descripción	Potencia (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potência cálculo (kW)	Tensión (V)	Factor de potencia	Intens. (A)	Intens. protección	regulación propuesta protección	Long. (m)	Sección fase (mm)	Composición cableado	Caída de tensión parcial	Caída de tensión %parcial	Caída de tensión %total	Caract. conduct. Tipus	Caract. conduct. Tensió aïll.	Caract. conduct. Material	Conducción Bandeja /Tubo	Conducción Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (kA)	Z acumul. (Mohm)	Rf acumul. (Mohm)
	SUBCUADRO CLIMA S-1																									
LA	Linea alimentación subcuadro (existente)	5,95	1	1,00	5,95	400	0,95	9,04	16	16	6	4	5x4	0,40	0,10	0,19	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø25	4,0	4,0	7,92	32,00	32,00
C1	FANCOIL1	2,50	1,50	1,0	3,75	400	0,95	5,70	10	10	10	2,5	5x2,5	0,67	0,17	0,36	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø20	2,5	2,5	0,43	586,54	77,72
C2	FANCOIL2	2,50	1,50	1,0	3,75	400	0,95	5,70	10	10	35	2,5	5x2,5	2,34	0,59	0,78	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø20	2,5	2,5	0,42	600,94	257,72
C3	RECUPERADOR	0,75	1,50	1,0	1,13	230	0,95	5,15	10	10	5	2,5	3x2,5	0,35	0,15	0,34	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø20	2,5	2,5	0,31	831,32	41,72
C4	MANIOBRA	0,20	1,00	1,0	0,20	230	0,95	0,92	10	10	2	1,5	3x1,5	0,04	0,02	0,21	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø16	1,5	1,5	0,19	1330,51	29,72

SubTotal	5,95 kW	5,95 kW
Simultaneidad	0,60	0,60
Potência resultante	3,57 kW	3,57 kW

SUBCUADRO CLIMA PB

Ident.	Descripción	Potência (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potência cálculo (kW)	Tensión (V)	Factor de potência	Intens. (A)	Intens. protección	regulación propuesta protección	Long. (m)	Sección fase (mm)	Composición cableado	Caída de tensión parcial	Caída de tensión %parcial	Caída de tensión %total	Caract. conduct. Tipus	Caract. conduct. Tensió aïll.	Caract. conduct. Material	Conducción Bandeja /Tubo	Conducción Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (kA)	Z acumul. (Mohm)	Rf acumul. (Mohm)
LA	Linea alimentación subcuadro	3,25	1	1,00	3,25	400	0,95	4,94	10	10	10	2,5	5x2,5	0,58	0,15	0,24	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø20	2,5	2,5	3,29	77,00	77,00
C1	FANCOILS BIBLIOTECA	1,50	1,00	1,0	1,50	230	0,95	6,86	10	10	50	2,5	3x2,5	4,66	2,03	2,26	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		2,5	2,5	0,26	970,52	365,72
C2	FANCOIL VESTÍBUL	0,80	1,00	1,0	0,80	230	0,95	3,66	10	10	10	1,5	3x1,5	0,83	0,36	0,60	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,19	1306,51	125,72
C3	RECUPERADOR	0,75	1,00	1,0	0,75	230	0,95	3,43	10	10	16	1,5	3x1,5	1,24	0,54	0,78	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,26	970,52	197,72
C4	MANIOBRA	0,20	1,00	1,0	0,20	230	0,95	0,92	10	10	2	1,5	3x1,5	0,04	0,02	0,26	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja/Tubo	Ø16	1,5	1,5	0,21	1210,51	29,72

SubTotal	3,25 kW
Simultaneidad	1,00
Potência resultante	3,25 kW

SUBCUADRO CLIMA P1

Ident.	Descripción	Potência (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potência cálculo (kW)	Tensión (V)	Factor de potência	Intens. (A)	Intens. protección	regulación propuesta protección	Long. (m)	Sección fase (mm)	Composición cableado	Caída de tensión parcial	Caída de tensión %parcial	Caída de tensión %total	Caract. conduct. Tipus	Caract. conduct. Tensió aïll.	Caract. conduct. Material	Conducción Bandeja /Tubo	Conducción Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (kA)	Z acumul. (Mohm)	Rf acumul. (Mohm)
LA	Linea alimentación subcuadro	3,35	1	1,00	3,35	400	0,95	5,09	10	10	15	2,5	5x2,5	0,90	0,22	0,32	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja	Ø20	10	10	2,24	113,00	113,00
C1	FANCOILS1	1,25	1,00	1,0	1,25	230	0,95	5,72	10	10	30	1,5	3x1,5	3,88	1,69	1,93	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,26	970,52	365,72
C2	FANCOILS 2	0,75	1,00	1,0	0,75	230	0,95	3,43	10	10	35	1,5	3x1,5	2,72	1,18	1,42	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,19	1306,51	425,72
C3	FANCOILS 3	0,50	1,00	1,0	0,50	230	0,95	2,29	10	10	10	1,5	3x1,5	0,52	0,23	0,46	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,26	970,52	125,72
C4	RECUPERADOR 1	0,85	1,00	1,0	0,85	230	0,95	3,89	10	10	20	1,5	3x1,5	1,76	0,77	1,00	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,21	1210,51	245,72
C5	RECUPERADOR 2	0,85	1,00	1,0	0,85	230	0,95	3,89	10	10	40	1,5	3x1,5	3,52	1,53	1,77	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,26	970,52	485,72
C6	MANIOBRA	0,20	1,00	1,0	0,20	230	0,95	0,92	10	10	2	1,5	3x1,5	0,04	0,02	0,26	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø16	1,5	1,5	0,19	1306,51	29,72

SubTotal	3,35 kW
Simultaneidad	1,00
Potência resultante	3,35 kW

SUBCUADRO CLIMA P3

Ident.	Descripción	Potência (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potência cálculo (kW)	Tensión (V)	Factor de potência	Intens. (A)	Intens. protección	regulación propuesta protección	Long. (m)	Sección fase (mm)	Composición cableado	Caída de tensión parcial	Caída de tensión %parcial	Caída de tensión %total	Caract. conduct. Tipus	Caract. conduct. Tensió aïll.	Caract. conduct. Material	Conducción Bandeja /Tubo	Conducción Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (kA)	Z acumul. (Mohm)	Rf acumul. (Mohm)
LA	Linea alimentación subcuadro	3,35	1	1,00	3,35	400	0,95	5,09	10	10	15	2,5	5x2,5	0,90	0,22	0,94	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja	Ø20	10	10	2,24	113,00	113,00
C1	FANCOILS1	1,25	1,00	1,0	1,25	230	0,95	5,72	10	10	30	1,5	3x1,5	3,88	1,69	1,93	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,26	970,52	365,72
C2	FANCOILS 2	0,75	1,00	1,0	0,75	230	0,95	3,43	10	10	35	1,5	3x1,5	2,72	1,18	1,42	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,19	1306,51	425,72
C3	FANCOILS 3	0,50	1,00	1,0	0,50	230	0,95	2,29	10	10	10	1,5	3x1,5	0,52	0,23	0,46	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,26	970,52	125,72
C4	RECUPERADOR 1	0,85	1,00	1,0	0,85	230	0,95	3,89	10	10	20	1,5	3x1,5	1,76	0,77	1,00	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,21	1210,51	245,72
C5	RECUPERADOR 2	0,85	1,00	1,0	0,85	230	0,95	3,89	10	10	40	1,5	3x1,5	3,52	1,53	1,77	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,26	970,52	485,72
C6	MANIOBRA	0,20	1,00	1,0	0,20	230	0,95	0,92	10	10	2	1,5	3x1,5	0,04	0,02	0,26	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø16	1,5	1,5	0,19	1306,51	29,72

SubTotal	3,35 kW
Simultaneidad	1,00
Potência resultante	3,35 kW

SUBCUADRO CLIMA P4

Ident.	Descripción	Potência (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potência cálculo (kW)	Tensión (V)	Factor de potência	Intens. (A)	Intens. protección	regulación propuesta protección	Long. (m)	Sección fase (mm)	Composición cableado	Caída de tensión parcial	Caída de tensión %parcial	Caída de tensión %total	Caract. conduct. Tipus	Caract. conduct. Tensió aïll.	Caract. conduct. Material	Conducción Bandeja /Tubo	Conducción Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (kA)	Z acumul. (Mohm)	Rf acumul. (Mohm)
LA	Linea alimentación subcuadro	1,50	1	1,00	1,50	400	0,95	2,28	10	10	15	2,5	5x2,5	0,40	0,10	0,10	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja	Ø20	10	10	2,24	113,00	113,00
C1	FANCOILS1	0,50	1,00	1,0	0,50	230	0,95	2,29	10	10	30	1,5	3x1,5	1,55	0,68	0,91	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,26	970,52	365,72
C2	FANCOILS 2	0,50	1,00	1,0	0,50	230	0,95	2,29	10	10	35	1,5	3x1,5	1,81	0,79	1,03	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,19	1306,51	425,72
C3	RECUPERADOR 1	0,50	1,00	1,0	0,50	230	0,95	2,29	10	10	20	1,5	3x1,5	1,04	0,45	0,69	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Bandeja		1,5	1,5	0,21	1210,51	245,72
C4	MANIOBRA	0,20	1,00	1,0	0,20	230	0,95	0,92	10	10	2	1,5	3x1,5	0,04	0,02	0,26	ES07Z1-K	450/750V	Cu	Tubo	Ø16	1,5	1,5	0,19	1306,51	29,72

SubTotal	1,50 kW
Simultaneidad	1,00
Potência resultante	1,50 kW

6.11 Regulació i Control

A part de la pròpia regulació que incorpora cada unitat interior, la instal·lació disposa d'un sistema de gestió i control centralitzat que permet, entre d'altres, establir els horaris de funcionament, controlar i assignar temperatures de consigna, verificar estats de funcionament dels diferents equips i controlar.

El sistema de ventilació també disposa del seu propi control, permetent regular el funcionament segons diversos tipus de consigna. Aquest sistema haurà de ser aturat en cas de que aparegui una alarma d'incendi.

L'arquitectura del sistema de gestió correspon a una xarxa de comunicacions Ethernet TCP/IP on es connecten directament tots els elements del sistema: controladors, servidors, usuaris, etc. D'aquesta manera s'aconsegueix que cap element estigui supeditat al funcionament d'un altre.

Aquesta xarxa TCP/IP és anàloga a la xarxa corporativa TCP/IP i es pot complementar amb connexions WiFi, amb fibra òptica, VPN i estendre mitjançant internet.

Els processadors de control distribuïts, són autònoms en si, poden funcionar sense la intervenció de l'ordinador central en cas d'avaria o d'interrupció de les comunicacions.

Pel control distribuït els controladors disposen de les següents característiques:

- Llaços de regulació PID
- Automatismes
- Programes horaris
- Tractament de variables analògiques
- Programació de càlculs, optimització i Gestió
- Banc històric de dades
- Intercanvi de dades amb els altres controladors
- Connexió per comunicació amb elements portàtils
- Supervisió de la xarxa
- Microprocessador 32 bits
- Memòria adequada en RAM i EPROM. RAM suportada por bateria.
- Entrades universals configurables com digitals o analògiques (de tensió, intensitat i òhmiques)
- Sortides universals analògiques o digitals

Els elements de camp, és dir, els transmissors, servomotors i vàlvules són del tipus següent:

- Sensors de temperatura del tipus NTC.
- Sensors d'humitat relativa, pressió diferencial del tipus actiu (4..20 mA)
- Vàlvules de regulació PN-16 i servomotors proporcionals o T/R a 230 V
- Comptadors d'energia tèrmica i elèctrica

Els quadres elèctrics de climatització, de sala de màquines, d'electricitat i resta d'instal·lacions involucrades en la Gestió Tècnica disposaran d'una o dos sortides d'alimentació 220 V per als quadres de control de les característiques Tècniques, de qualitat i potencia que es requereixen.

La part d'instal·lació elèctrica inclosa en el control es la que correspon exclusivament al bus de comunicacions d'unió entre controladors i a les línies elèctriques entre controladors i els elements de camp i entre controladors i els borns de connexió dels altres quadres elèctrics de les altres instal·lacions.

El Sistema de Gestió Tècnica s'encarregarà de la monitorització i control de les instal·lacions de climatització. Les instal·lacions considerades serien:

- Ventilació
- Fancoils sales

Ventilació:

El sistema s'encarrega del control dels climatitzadors de tractament de l'aire.

El sistema s´encarrega del control de la qualitat d´aire (ppm CO_2) actuant sobre els variadors del ventiladors.

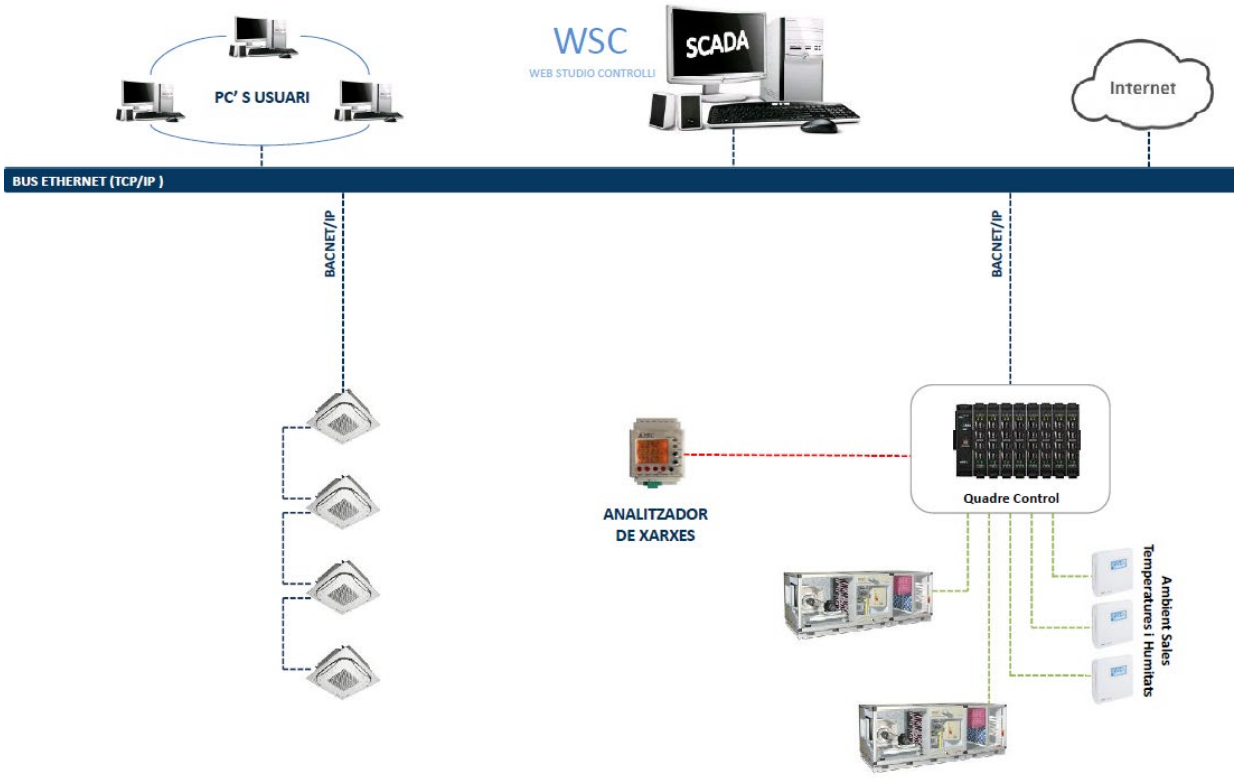
El sistema de control s'encarrega del control horari de l'equip, actuant sobre el marxa/paro dels ventiladors i extractors.

Addicionalment es disposa de pressòstats diferencials per indicació de la colmatació del filtres.

Sales:

El sistema de control recollirà la Temperatura d´ambient de les Sales i actuarà sobre la V2V per ajustar-la a la consigna.

A nivell conceptual, el sistema de regulació i control tindria una arquitectura similar a:



El sistema de climatització anirà connectat a la central d'alarma contra-incendis que haurà d'enviar una senyal d'aturada del sistema en cas d'alarma de foc.

Els elements de camp i control que permetran obtenir dades del comportament de la instal·lació i així poder-la ajustar, seran:

Sonda temperatura exterior	Termòstat ambient	Sonda temperatura immersió	Transductor de pressió

Pantalla tàctil	Controlador	Analitzador de xarxes	Comptador tèrmic

A fi que el sistema de control es pugui connectar amb la plataforma SENTILO (requerit per l'AEB) es disposarà de les passarel·les necessàries per a la seva intercomunicació, en sentit bidereccional.

La monitorització del consum elèctric en climatització, les lectures de temperatura interiors i les exteriors, permetran analitzar si el comportament de l'edifici es el correcte envers la climatologia exterior en cada moment i detectar problemes constructius, d'optimització o d'aïllament de l'edifici. També es podrà valorar si es fa un ús racional i coherent del sistema de climatització i poder així corregir els consums, aconseguint millorar el confort dels usuaris amb una reducció de costos energètics.

La variable de CO_2 informarà sobre l'estat ambiental interior de l'edifici pel que fa a la qualitat de l'aire, aspecte molt important en centres com aquest amb molta afluència de gent.

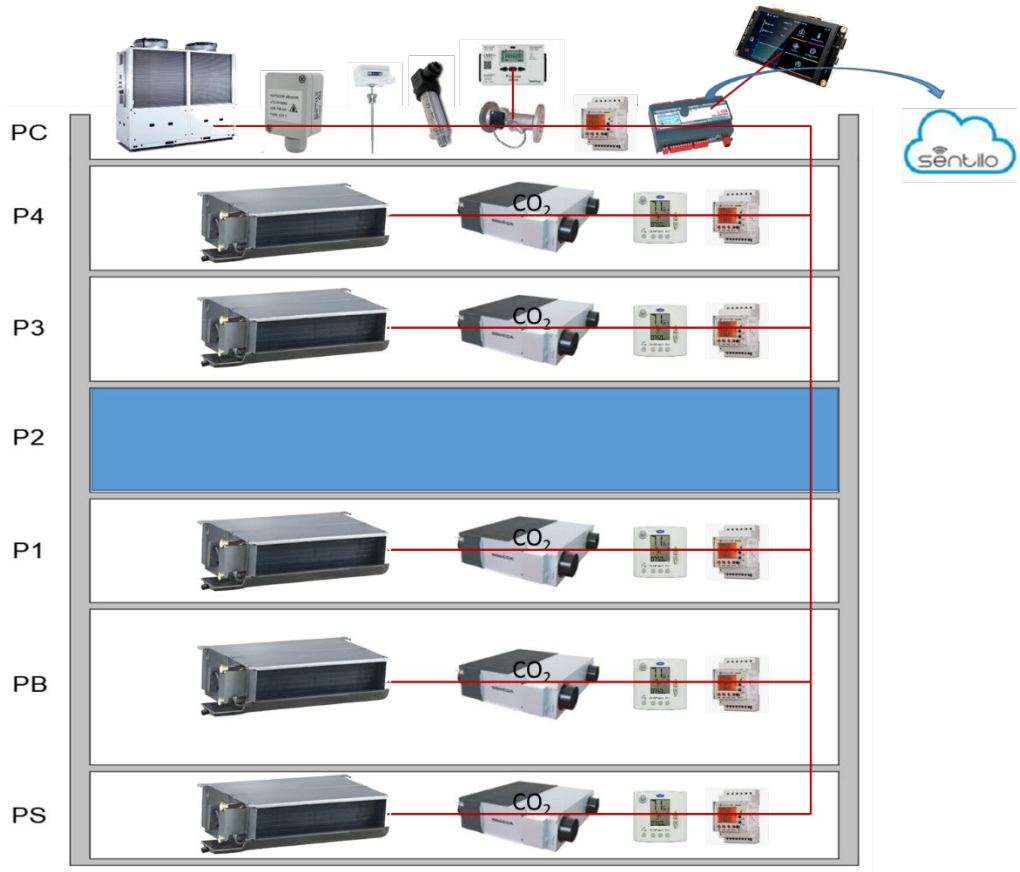
La RTU anirà instal·lada a l'interior de l'actual sala de calderes, prop de tots els equips de producció i, amb cable UTP es connectarà al rack situat a planta baixa, al costat quadre de comptadors. Aquesta contindrà un concentrador de dades (Datalogger) que s'encarregarà de recollir totes les lectures i enviar-les per connexió Internet a la Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (SENTILO), un mòdul d'entrades digitals i analògiques, un altre mòdul de sortides de sortides analògiques i digitals i els elements d'alimentació i protecció necessaris.

Totes les actuacions es realitzaran seguint les prescripcions de l'AEB mitjançant la sol·licitud del codi d'instal·lació, validació de dades i tots els procediments que es requereixen. Tot el sistema estarà basat en estàndards de programació de controladors. Les dades recollides pel sistema seran, tal com demana l'AEB:

- Informació en temps real de senyals de camp, cada 2 minuts.
- Informació en temps real o senyals digitals d'estats o alarmes, s'emmagatzemarà cada canvi succeït.
- Informació històrica dels senyals recollits, cada 15 minuts, incloent un resum del succeït durant aquest període.

La plataforma estarà oberta a futures ampliacions per poder recollir més dades d'analitzadors o sondes, així com altres fonts de subministrament (xarxes urbanes de calor i fred (DHC), etc...).

L'esquema del sistema de control seria el següent:



- ***Llistat de punts:***

PROJECTE	Centre Cívic Besòs							
DATA		QUADRE CONTROL					CC-1	
REVISIÓ	01	EA	ED	SA	SD	INT	EQUIP DE CAMP	UDS
CONDICIONS GENERALS								
Temperatura exterior		1						
BOMBA DE CALOR BC-1								
Entrada: Interruptor de flux Lectura: Estat, Alarmes, Hrs. Funcionament, Nr. Arrancades, Alarma Flux, Temp. entrada/sortida aigua evaporació i condensació, Pressions, %Capacitat, Mode Operatiu, Temp. Exterior, altres Escriptura: M/P, Selecció Mode, Límit demanda, Ocupació, Consigna, Recuperació, Atur emergència,etc.			1			30		
BOMBA DE CALOR BC-2								
Entrada: Interruptor de flux Lectura: Estat, Alarmes, Hrs. Funcionament, Nr. Arrancades, Alarma Flux, Temp. entrada/sortida aigua evaporació i condensació, Pressions, %Capacitat, Mode Operatiu, Temp. Exterior, altres Escriptura: M/P, Selecció Mode, Límit demanda, Ocupació, Consigna, Recuperació, Atur emergència,etc.			1			30		
Temperatura Exterior		1						
Temperatura Col·lector Impulsió/Retorn		2						
Transductor pressió aigua		1						
COMPTADORS D'ENERGIA TÈRMICA								
Int Comptador energia en protocol Modbus						3		
CIRCUIT SECUNDARI								
M/P, Estat Bombes			2		2			
INTEGRACIÓ FAN-COILS								
Integració Fan-Coils al Protocol Mobus						31		
INTEGRACIÓ RECUPERADORS DE CALOR								
Integració Recuperadors a Protocol Mobus						7		
COMPTADORS D'ENERGIA ELÈCTRICA								
Int Comptador energia en protocol Modbus						1		
TOTAL SENYALS CC-01		**5**	**4**	**0**	**2**	**102**	**TOTAL SENYALS FÍSIQUES**	**11**
							TOTAL SENYALS INTEGRACIÓ	**102**

6.12 Consums energètics

El quadre següent mostra el consum energètic i les emissions de CO_2 amb la instal·lació existent i amb la nova proposta, amb 2 supòsits, seguint fent servir la instal·lació amb calderes per a la calefacció o bé utilitzant la bomba de calor.

Situació	Consum energètic anual (kWh/any·m^2)	Emissions CO_2 anuals (kgCO_2/any·m^2)
Estat actual	112,06	23,08
Nova proposta	83,07	15,08

6.13 Sorolls i vibracions

Per tal de reduir al màxim la transmissió de sorolls externs cap a tercers, les unitats de producció disposaran de sistemes de màxima reducció del so (aïllament acústic dels compressors, ventiladors de baix nivell sonor, ...).

Addicionalment, tant els climatitzadors com la bomba de calor, es recolzaran sobre silent-blocks (o lonetes de goma) que minimitzin l'impacte acústic a tercers i impedeixin la transmissió de vibracions.

S'amplia tot l'estudi en l'annex corresponent.

7 JUSTIFICACIÓ COMPLIMENT CTE DB HE-2 (RITE)

7.1 Exigències tècniques

Les instal·lacions tèrmiques de l'edifici objecte del present projecte han estat dissenyades i calculades de manera que:

- S'obté una qualitat tèrmica de l'ambient, una qualitat de l'aire interior i una qualitat de la dotació d'aigua calenta sanitària que són acceptables per als usuaris de l'habitatge sense que es produeixi menyscapte de la qualitat acústica de l'ambient, complint l'exigència de benestar i higiene.

- Es redueix el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte hivernacle i uns altres contaminants atmosfèrics, complint l'exigència d'eficiència energètica.

- Es preveu i redueix a límits acceptables el risc de patir accidents i sinistres capaços de produir danys o perjudicis a les persones, flora, fauna, béns o al medi ambient, així com d'altres fets susceptibles de produir en els usuaris molèsties o malalties, complint l'exigència de seguretat.

7.2 Exigència de benestar i higiene

- ***Justificació del compliment de l'exigència de qualitat de l'ambient de l'apartat 1.4.1***

A la següent taula apareixen els límits que compleixen en la zona ocupada:

Paràmetres	Límit
Temperatura operativa a l'estiu (°C)	23 < T < 25
Humitat relativa a l'estiu (%)	45 < HR < 60
Temperatura operativa a l'hivern (°C)	21 < T < 23
Humitat relativa a l'hivern (%)	40 < HR < 50
Velocitat mitja admissible amb difusió per mescla (m/s)	V < 0.14

En l'apartat 6.2 d'aquest document es justifica aquest compliment.

- ***Justificació del compliment de l'exigència de qualitat de l'aire interior de l'apartat 1.4.2***

Es poden veure els càlculs i justificació en l'annex corresponent.

7.3 Exigència d'eficiència energètica

Les unitats de producció del projecte utilitzen energies convencionals ajustant-se a la càrrega màxima simultània de les instal·lacions servides considerant els guanys o

pèrdues de calor a través de les xarxes de canonades dels fluids portadors, així com l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport de fluids.

En l'apartat 6.4 d'aquest document es pot trobar el resum de totes les càrregues tèrmiques simultànies a combatre.

En la següent taula es resumeix el càlcul de la càrrega màxima simultània, la pèrdua de calor en les canonades i l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport de fluids amb la potència instal·lada:

- Potència tèrmica màxima simultània demandada: 312,3 kW
- Potència tèrmica instal·lada: 2*147,2 = 294,4 kW
- Simultaneïtat: 294,4/312,3 = 95%

Tot i semblar una simultaneïtat elevada, s'ha tingut en compte el fet de en cas d'avaria, poder tenir una bona redundància.

Per altra banda, amb el certificat energètic i el que s'indica en el punt 6.11 d'aquest document, queda justificat.

- ***Justificació del compliment de l'exigència d'eficiència energètica a les xarxes de canonades i conduccions de calor i fred de l'apartat 1.2.4.2***
  - Xarxes de canonades: En l'apartat 6.7 d'aquest document es justifica el seu compliment.
  - Equips per al transport de fluids: Tots els equips proposats, ja sigui per al transport d'aigua com d'aire disposen del corresponent certificat energètic, per tant, s'entén que ja compleixen els corresponents requeriments.
  - Dels motors elèctrics: Els motors elèctrics utilitzats en la instal·lació resten exclosos de l'exigència de rendiment mínim, segons el punt 3 de la instrucció tècnica I.T. 1.2.4.2.6
  - Unitats de ventilació: els equips proposats compleixen amb la ErP corresponent.
  - Emissors tèrmics: Tots els emissors tèrmics, fancoils i UTAs, s'han seleccionat per treballar amb temperatures d'aigua => 7ºC i < 60 ºC

- ***Justificació del compliment de l'exigència d'eficiència energètica al control d'instal·lacions tèrmiques de l'apartat 1.2.4.3***
  - Control de les condicions termohigromètriques: L'equipament proposat permet un control de les condicions segons la categoria THM-C3.
  - Control de la qualitat de l'aire interior en les instal·lacions de climatització: El sistema està previst que funcioni mitjançant una programació horària i dins el període de funcionament, en base a sensors que mesuren la qualitat de l'aire interior.

- ***Justificació del compliment de la exigència de recuperació de energia de l'apartat 1.2.4.5***
  - Els equips de ventilació disposen d'un sistema propi per poder realitzar free-cooling (refredament gratuït) en cas de tenir condicions favorables.
  - Els equips de ventilació disposen d'un sistema de recuperació de calor amb una eficiència tèrmica mínima del 74,6%, com s'indica en la taula resum del punt 6.5 d'aquest document.
  - Zonificació: El disseny de la instal·lació ha estat realitzat tenint present la zonificació, per a obtenir un elevat benestar i estalvi d'energia. Els sistemes s'han dividit en subsistemes, considerant els espaïs interiors i la seva orientació, així com el seu ús, ocupació i horari de funcionament.

- ***Limitació de la utilització d'energia convencional de l'apartat 1.2.4.7***
  - S'enumeren els punts per a justificar el compliment d'aquesta exigència:
    - El sistema de calefacció emprada no es un sistema centralitzat que utilitzi l'energia elèctrica per "efecte Joule".
    - No s'ha climatitzat cap dels recintes no habitables inclosos al projecte.
    - No es realitzen processos successius de refredament i escalfament, ni es produeix la interacció de dos fluids amb temperatura d'efectes oposats.
    - No es contempla al projecte la utilització de cap combustible sòlid d'origen fòssil en les instal·lacions tèrmiques

7.4 Exigència de seguretat

- ***Justificació del compliment de l'exigència de seguretat en generació de calor i fred de l'apartat 3.4.1***

Els generadors de calor i fred utilitzats en la instal·lació compleixen amb l'establert en la instrucció tècnica 1.3.4.1.1 Condicions generals del RITE.

- ***Justificació del compliment de l'exigència de seguretat en les xarxes de canonades i conductes de calor i fred de l'apartat 3.4.2***
  - Alimentació: L'alimentació dels circuits tancats de la instal·lació tèrmica es realitza mitjançant un dispositiu que serveix per a reposar les pèrdues d'aigua. El diàmetre de la connexió d'alimentació s'ha dimensionat segons la següent taula:

Potència tèrmica nominal (kW)	Calor	Fred
	DN (mm)	DN (mm)
P < 70	15	20
70 < P < 150	20	25
150 < P < 400	25	32
400 < P	32	40

- Buidat i purga: Les xarxes de canonades han sigut dissenyades de tal manera que puguin buidar-se de forma parcial i total. El buidat total es fa pel punt accessible més baix de la instal·lació amb un diàmetre mínim segons la següent taula:

Potència tèrmica nominal (kW)	Calor	Fred
	DN (mm)	DN (mm)
P < 70	20	25
70 < P < 150	25	32
150 < P < 400	32	40
400 < P	40	50

Els punts alts dels circuits estan proveïts d'un dispositiu de purga d'aire.

- Expansió i circuit tancat: Els circuits tancats d'aigua de la instal·lació estan equipats amb un dispositiu d'expansió de tipus tancat, que permet absorbir, sense provocar esforços mecànics, el volum de dilatació del fluid. El disseny i el dimensionament dels sistemes d'expansió i les vàlvules de seguretat inclosos en l'obra s'han realitzat segons la norma UNE 100155. El seu dimensionat es troba justificat en el punt 6.7 d'aquest document.
- Dilatació, cop d'ariet, filtració: Les variacions de longitud a les que estan sotmeses les canonades degut a la variació de la temperatura han sigut compensades segons el procediment establert en la instrucció tècnica 1.3.4.2.6 Dilatació del RITE. La prevenció dels efectes dels canvis de pressió provocats per maniobres brusques d'alguns elements del circuit es realitza conforme a la instrucció tècnica 1.3.4.2.7 Cop d'ariet del RITE. Cada circuit es protegeix mitjançant un filtre amb les propietats imposades en la instrucció tècnica 1.3.4.2.8 Filtració del RITE.
- Conductes d'aire: El càlcul i el dimensionament de la xarxa de conductes de la instal·lació, així com elements complementaris (plènums, connexió d'unitats terminals, passadissos, tractament d'aigua, unitats terminals) s'ha realitzat conforme a la instrucció tècnica 1.3.4.2.10 Conductes d'aire del RITE.
- Protecció contra incendis de l'apartat 3.4.3: Es compleix la reglamentació vigent sobre condicions de protecció contra incendis que es d'aplicació a la instal·lació tèrmica.
- Exigència de seguretat i utilització de l'apartat 3.4.4: Cap superfície amb la que existeix possibilitat de contacte accidental, excepte les superfícies dels emissors de calor, tenen una temperatura major que 60 °C. L'accessibilitat a la instal·lació, la senyalització i l'amidament d'aquesta s'ha dissenyat conforme a la instrucció tècnica 1.3.4.4 Seguretat d'utilització del RITE.

8 EXECUCIÓ DE L'OBRA

La instal·lació s'ha dissenyat de manera que entorpeixi en la menor mesura possible el funcionament de l'edifici. Tal com està dissenyada la instal·lació, es pot anar actuant per plantes i, una vegada acabada les intervencions, es podria procedir a fer totes les tasques a la coberta. Tanmateix, durant les actuacions en cada planta, seria convenient que en aquesta no s'exercís cap tipus d'activitat. Aquest fet podrà afavorir l'execució de l'obra, podent treballar diversos equips d'operaris de forma simultània, podent acabar les tasques més aviat i sense perill d'accidents.

Abans de l'inici de les obres caldrà protegir tots aquells espais i elements que puguin ser sensibles a ser danyats durant l'execució de l'obra, mobiliari, parets, terres, ... amb els materials adequats per cada situació. Aquell material més sensible, és adequat que quedi retirat.

La nova instal·lació haurà de minimitzar l'impacte sobre l'edifici, per la seva singularitat. D'aquí que la DF, juntament amb la propietat, definiran, en tot moment els passos d'instal·lacions, regates que calgui fer, colors dels elements a instal·lar, etc...

La durada de l'obra està estimada en 6 mesos, i per tal de garantir aquest període, la tasca més important a realitzar a l'inici d'execució serà la de fer les comandes de tots els equips. Cal tenir present que és imperatiu que l'obra s'executi en els terminis previstos.

La programació temporal d'execució de la nova instal·lació de climatització seguirà el següent calendari:

PLANIFICACIÓ EXECUCIÓ REMODELACIÓ CLIMA CC BESÒS

TASCA	SETMANA 1	SETMANA 2	SETMANA 3	SETMANA 4	SETMANA 5	SETMANA 6	SETMANA 7	SETMANA 8	SETMANA 9	SETMANA 10	SETMANA 11	SETMANA 12
Replanteig obra gral												
Comanda equips												
Protecció espais												
Desmuntatge instal·lació actual												
Realització passos instal·lacions												
Muntatge planta baixa												
Muntatge planta primera												
Muntatge planta tercera												
Muntatge planta quarta												

TASCA	SETMANA 13	SETMANA 14	SETMANA 15	SETMANA 16	SETMANA 17	SETMANA 18	SETMANA 19	SETMANA 20	SETMANA 21	SETMANA 22	SETMANA 23	SETMANA 24
Muntatge planta soterrani												
Grua equips exteriors												
Muntatge coberta												
Muntatge quadres elèctrics i control												
Proves pressió												
Posta en marxa												
Regulació i control												
Repassos												
Neteja												
Lliurament obra												

9 VERIFICACIONS I PROVES DE CONTROL DE LA INSTAL·LACIÓ

9.1 Proves

- ***Equips***

Es prendrà nota de les dades de funcionament dels equips i aparells, que passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. Es registraran les dades nominals de funcionament que figurin al projecte o memòria tècnica i les dades reals de funcionament.

- ***Proves d'estanquitat de les xarxes de canonades d'aigua***

Totes les xarxes de circulació de fluid s'han de provar hidrostàticament, a fi d'assegurar la seva estanqueïtat, abans de quedar ocultades per obres de cementació o materials d'aïllament.

Son vàlides les proves realitzades d'acord amb la norma UNE-EN 14336, para canonades metàl·liques o la UNE-ENV 12108, per a canonades plàstiques.

Per realitzar la prova d'estanqueïtat de la canonada s'ha seguit els següents passos:

- Preparació i neteja de la xarxa.
- Tancament de tots els terminals oberts, mitjançant taps o vàlvules.
- Desmuntar tots els aparells que no aguantin la pressió de prova i tots els aparells de mesura i control.
- Comprovar que en els punt alts de la instal·lació hi ha purgadors.

- ***Proves finals***
  - Es consideren vàlides les proves finals que es realitzin seguint les instruccions indicades a la norma UNE-EN 12599 pel que fa als controls i mesuraments funcionals.

- ***Proves de recepció de xarxa de conductes d'aire.***

  - La neteja interior de les xarxes de conductes d'aire s'efectuarà una vegada s'hagi completat el muntatge de la xarxa i de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i de muntar els element d'acabat.

- En les xarxes de conductes es complirà amb les condicions que prescriu la norma UNE 100012.
- Abans de que una xarxa de conductes es faci inaccessible per la instal·lació d'aïllament tèrmic o per el tancament dels sostres, es realitzaran les proves de resistència mecànica i de estanquitat per establir si s'ajusten al servei requerit.
- Per a la realització de les proves, les apertures del conductes on aniran connectat els aparells de difusió d'aire, han de quedar rígidament tancades i quedar perfectament segellades.

9.2 Ajust i equilibrat

- ***Generalitats***

1. Les instal·lacions tèrmiques han de ser ajustades als valors de les prestacions que figurin en el projecte o memòria tècnica, dins dels marges admissibles de tolerància.

2. L'empresa instal·ladora haurà de presentar un informe final de les proves efectuades que contingui les condicions de funcionament dels equips i aparells.

- Es realitzarà l'ajust i l'equilibrat dels sistemes de distribució d'aigua.
- Es realitzarà l'ajust i l'equilibrat dels sistemes de distribució i difusió d'aire.
- Es realitzarà l'ajust i l'equilibrat del controla automàtic de regulació.

9.3 Control automàtic

A efectes del control automàtic:

1. S'ajustaran els paràmetres del sistema de control automàtic als valors de disseny especificats al projecte o memòria tècnica i es comprovarà el funcionament dels components que configuren el sistema de control.

2. Per això, s'establiran els criteris de seguiment basats en la pròpia estructura del sistema, segons els nivells del procés següents: nivell d'unitats de camp, nivell de procés, nivell de comunicacions, nivell de gestió i telegestió.

3. Els nivells de procés seran verificats per constatar la seva adaptació a l'aplicació, d'acord amb la base de dades especificades al projecte o memòria tècnica. Són vàlids a aquests efectes els protocols establerts a la norma UNE-EN-ISO 16484-3.

4. Quan la instal·lació disposi d'un sistema de control, comandament i gestió o telegestió basat en la tecnologia de la informació, el manteniment i l'actualització de

les versions dels programes haurà de ser realitzat per personal qualificat o pel mateix subministrador dels programes.

9.4 Eficiència energètica

L'empresa instal·ladora realitzarà i documentarà les proves d'eficiència energètica de la instal·lació següents:

a) Comprovació del funcionament de la instal·lació en les condicions de règim;

b) Comprovació de l'eficiència energètica dels equips de generació de calor i fred en les condicions de treball. El rendiment del generador de calor no ha de ser inferior a més de 5 unitats del límit inferior del rang marcat per a la categoria indicada a l'etiquetatge energètic de l'equip d'acord amb la normativa vigent.

c) Comprovació dels intercanviadors de calor, climatitzadors i altres equips en què s'efectuï una transferència d'energia tèrmica;

d) Comprovació de l'eficiència i aportació energètica de la producció dels sistemes de generació d'energia d'origen renovable;

e) Comprovació del funcionament dels elements de regulació i control;

f) Comprovació de les temperatures i els salts tèrmics de tots els circuits de generació, distribució i les unitats terminals en les condicions de règim;

g) Comprovació que els consums energètics es troben dins dels marges previstos al projecte o memòria tècnica;

h) Comprovació del funcionament i de la potència absorbida pels motors elèctrics en les condicions reals de treball;

i) Comprovació de les pèrdues tèrmiques de distribució de la instal·lació hidràulica.

10 OPERACIONS DE MANTENIMENT

Segons la IT 3 del RITE, les operacions d'inspecció i manteniment que cal realitzar en aquest tipus d'instal·lacions son:

1. Neteja dels evaporadors: t.
2. Neteja dels condensadors: t.
3. Comprovació de l'estanquitat i nivells de refrigerant i oli en equips frigorífics: m.
4. Revisió del vas d'expansió: m.
5. Comprovació de nivells d'aigua en circuits: m.
6. Comprovació d'estanquitat de circuits de canonades: t.
7. Comprovació d'estanquitat de vàlvules d'intercepció: 2 t.
8. Comprovació de tarat d'elements de seguretat: m.
9. Revisió i neteja de filtres d'aigua: 2 t.
10. Revisió i neteja de filtres d'aire: m.
11. Revisió de bateries d'intercanvi tèrmic: t.
12. Revisió i neteja d'aparells de recuperació de calor: 2 t.
13. Revisió d'unitats terminals aigua-aire: 2 t.
14. Revisió d'unitats terminals de distribució d'aire: 2 t.
15. Revisió i neteja d'unitats d'impulsió i tornada d'aire: t.
16. Revisió de bombes i ventiladors: m.
17. Revisió de l'estat de l'aïllament tèrmic, especialment a les instal·lacions ubicades a la intempèrie: t.
18. Revisió del sistema de control automàtic: 2 t.
19. Revisió de la xarxa de conductes segons criteri de la norma UNE 100012: t.
20. Revisió de la qualitat ambiental segons criteris de la norma UNE 171330: t.

S: Un cop cada setmana.
S*: Aquestes operacions les pot fer el mateix usuari, amb l'assessorament previ del mantenidor.
m: Un cop al mes; la primera a l'inici de la temporada.
t: Un cop per temporada (any).
2 t: Dues vegades per temporada (any); una a l'inici de la mateixa i una altra a la meitat del període d'ús, sempre que hi hagi una diferència mínima de dos mesos entre totes dues.

11 TRACTAMENT DE RESIDUS

Els principals residus que es generaran en aquesta obra serà en el moment del desmuntatge de la instal·lació actual, en la que es retiraran els equips de refrigeració actuals, i amb aquests, també es retiraran les línies hidràuliques i part del cablejat elèctric i de control.

Res del que es tregui es podrà aprofitar i, per tant, caldrà disposar d'un contenidor en obra on es puguin abocar tots els residus, que posteriorment es duran a un abocador autoritzat que haurà d'emetre el corresponent certificat, que caldrà ser presentat.

Per altra banda també es tindrà com a residu les plaques de cel ras que es desmuntin i no puguin ser reutilitzades i el fals sostre continu que es desmunta.

Tot queda recollit en l'estudi de residus de l'annex corresponent.

12 PRESSUPOST

El pressupost estimatiu corresponent a les instal·lacions del projecte de climatització, s'ha calculat incloent-hi el preu dels materials, la mà d'obra, les despeses generals i el benefici industrial, a preus de mercat vigents.

Capítol	Import
1 Actuacions prèvies	**3.691,60**
2 Demolicions	**18.092,05**
3 Fusteria, manyeria, vidres i proteccions solars	**11.834,50**
4 Acabaments i ajudes	**3.055,37**
5 Instal·lacions	**429.869,10**
6 Gestió de residus	**2.675,55**
7 Control de qualitat i assaigs .	**3.500,00**
8 Seguretat i salut .	**6.750,00**
Pressupost d'execució material	**479.468,17**
13% de despeses generals	62.330,86
6% de benefici industrial	28.768,09
Suma	**570.567,12**
21% IVA	119.819,10
Pressupost d'execució per contracta	**690.386,22**

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de SIS-CENTS NORANTA MIL TRES-CENTS VUITANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS.

No estan inclosos en aquest pressupost:

- Direcció facultativa
- Coordinació de Seguretat i Salut

No es preveu que hi hagi afectacions a altres serveis.

13 ORDRE DE PRIORITAT ENTRE ELS DOCUMENTS BÀSICS

Davant de possibles discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritat dels mateixos serà:

1. Plànols
2. Memòria
3. Amidaments

En cas de mancança d'alguna informació o detall en algun dels documents, prevaldrà el document que contempli l'aspecte deficient a la resta.

14 NORMATIVA i ALTRES REFERÈNCIES

El present projecte s'ha realitzat d'acord amb les següents normatives:

- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (IT), segons Reial Decret 1027/2007 de 20 de juliol i les seves posteriors revisions i correccions.
- Document bàsic d'estalvi d'energia (DB-HE), del Codi Tècnic de l'Edificació aprovat en el RD 314/2006 de 17 de març i les seves posteriors revisions i correccions.
- Pressure Equipment Directive (PED) 97/23/EC i la seva transposició en el RD 809/2021, de 21 de setembre.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost i BOE número 224 de 18 de setembre de 2002 (Nou Reglament de Baixa Tensió), i les seves posteriors revisions i correccions.
- Reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques Reial Decret 552/2019 de 27 de setembre, i les seves posteriors revisions i correccions.
- Real Decreto 486/1977, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo.
- Ordenança de Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona, aprovada pel Consell Plenari en sessió de data 25 de febrer de 2011 i les seves posteriors modificacions.

La instal·lació ha de complir totes aquestes normes i endemés totes aquelles d'obligat compliment.

15 CONCLUSIONS

La informació detallada en la present memòria i plànols, descriuen les instal·lacions projectades d'acord amb la reglamentació vigent i avalen la sol·licitud d'autorització per a la posada en marxa i posterior funcionament.

El facultatiu

Oscar Ribé
Dr. Enginyer Industrial
Col. COEIC: 11.13

Projectes de Refrigeració i Climatització
Òscar Ribé
Dr. Enginyer Industrial
Col. EIC 11.1132

OSCAR RIBE TORIJANO / num:11132
2024.09.13 11:32:59 +02'00'

PROJECTE

DE REFORMA DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DEL CENTRE CÍVIC BESÒS DE BARCELONA

ANNEX 1: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

TITULAR:	Ajuntament de Barcelona
EMPLAÇAMENT:	Rambla de Prim, 87
MUNICIPI:	08019, Barcelona
FACULTATIU:	Oscar Ribé Torijano
COL·LEGI/Nº:	Enginyers Industrials de Catalunya / 11.132
TEL.:	630 25 81 63
E-MAIL:	oscar.ribe@enginyers.net

ÍNDEX

a MEMÒRIA DESCRIPTIVA

- a1-Dades del projecte.
- a2- Condicions de l'entorn.
- a3- Tipologia i característiques dels materials i elements que s'hagin d'utilitzar.
- a4- Determinació del procés constructiu i ordre d'execució dels treballs.
- a5- Memòria descriptiva dels procediments, equips tècnics, mitjans i control de riscos.
- a6- Normes i dades d'emergència.
- a7- Previsions i info. útils de seguretat i salut dels previsibles treballs posteriors.

b PLEC DE CONDICIONS PARTICULARS

- b1 - Definició i abast del Plec. Instruccions i bases de treball.
- b2 - Marc legal en matèria preventiva aplicable a aquesta obra.
- b3 - Prescripcions d'obligat compliment de la maquinària.
- b4 - Prescripcions d'obligat compliment de les eines.
- b5 - Prescripcions d'obligat compliment dels sistemes.
- b6 - Prescripcions d'obligat compliment dels equips preventius.

c PRESSUPOST

d CRÈDITS

NOTA:

Aquest Estudi de Seguretat i Salut forma part del projecte d'execució d'obres i caldrà revisar-se si aquest es modifica.

a. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

D'acord amb el que disposen les condicions a), b) i c) de l'article 4 del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre i publicat al BOE número 256 del 25-10-97 per a la **SUBSTITUCIÓ I MILLORA DELS APARELLS DE CLIMATITZACIÓ DEL CC BESÓS DE BARCELONA**.
cal la redacció d'un Estudi de Seguretat i Salut.

- a 1 - DADES DEL PROJECTE:

Promotor:

Ajuntament de BARCELONA

Plaça Sant Jaume, 1 de BARCELONA (08002)

CIF: P-0801900-B

Situació:

Rambla Prim, 87-89. BARCELONA

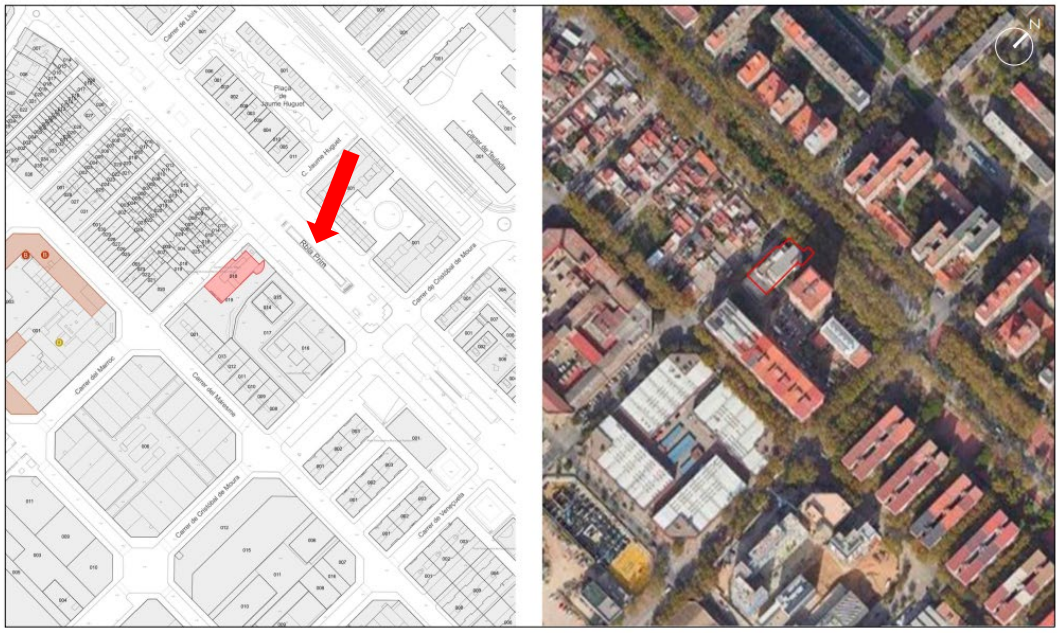


Foto: façana principal Rambla Prim

Tècnics redactors del projecte:

Oscar Ribé Torijano, Enginyer Industrial. Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya amb núm. 11.132. Telèfon: 630 25 81 63. E-mail: oscar.ribe@enginyers.net. Empresa PRC, Projectes de refrigeració i climatització, c/ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona).

Tècnics municipals coordinador en la direcció de la part d'obra:

Diana Vovelle, E-mail: dvovelle@bcn.cat. Tlfn: 932916008

Tècnic redactor de l'Estudi de Seguretat i Salut:

Jordi Carbonell Rosiñol, Enginyer Industrial. E-mail: carbonell.r@hotmail.com Tlfn: 666587334

Pressupost d'execució per contracte:

El Pressupost per al coneixement de l'Administració puja a la quantitat de **690386,22 €** (SIS-CENTS NORANTA MIL TRES-CENTS VUITANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS, IVA INCLÒS).

El pressupost del projecte executiu ja contempla en les partides que ho requereixen els sistemes i medis auxiliars específics per la seguretat i salut de l'obra i l'acompliment amb el Reial Decret 1627/1997 (plataformes de treball, bastides, escales de mà, borriquetes, etc.). No s'inclouen en aquest pressupost les despeses exigibles per la correcta execució professional dels treballs segons les normes reglamentàries en vigor i els criteris tècnics admesos que seran assumits per la mateixa empresa adjudicatària i industrials contractats.

Tipus d'obra:

De substitució i millora energètica del sistema de climatització.

- a 2 - CONDICIONS DE L'ENTORN:

El municipi de BARCELONA:

El municipi, dins la comarca del Barcelonès, pertany a la zona del clima mediterrani litoral. Aquest clima es caracteritza pels estius secs i càlids, i els hiverns humits i temperats. És un clima suau, en el qual influeixen dos factors molt importants: el mar, que suavitza les temperatures, i les muntanyes del massís, que aïllen la zona de la influència de les temperatures més baixes i fredes de l'interior.

Les pluges es concentren, normalment, en els mesos de primavera i tardor. La mitjana anual de la comarca és de 614 l/m^2 i els dies de pluja són aproximadament uns 90. Encara que els estius acostumen a

ser secs, són característiques d'aquest clima les tempestes sobtades d'estiu, molt violentes i, a vegades, acompanyades de pedregades, llamps i trons.

El vents predominants a la zona són el migjorn (S) i el garbí (SW), que són vents de mar, amb una important concentració d'humitat, encara que també bufen vents de terra com el mestral (NW).

Emplaçament i condicions de l'entorn:

L'edifici on s'ha de realitzar l'obra, és aïllat, envoltat de jardins i ocupa l'illa delimitada per la rambla Prim i el Carrer Marroc. La façana principal i accés es fa per la Rambla Prim.

- Serveis a la ciutat i generals:
. El propi edifici del Centre Cívic
. L'estació de metro Besós Mar
. Institut públic Rambla Prim
. Molts comerços propers i de la zona

- Circulació:
. Vianants: Elevada degut a la densa trama urbana
. Trànsit rodat: Baix
. Recorregut del bus urbà: Pel front del local circulen els busos 136, H14 i V31 amb parada propera

- a3- TIPOLOGIA I CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS I ELEMENTS QUE S'HAGIN D'UTILITZAR.

Característiques de la instal·lació:

Es tracta d'una instal·lació de climatització on la producció de fred / calor es realitza mitjançant una bomba de calor aire-aigua. Una xarxa de canonades de PPR faraà arribar l'aigua freda/calenta a cada unitat interior (fancoil) que es troben a l'interior de cada local a tractar. Per a la ventilació es disposarand'uns equips especials amb recuperació de calor i aquest aire de ventilació es distribuirà a l'interior de les sales a través d'una xarxa de conductes rectangulars de fibra de vidre tipus CLIMAVER PLUS i conductes circulars flexibles termoacústics tipus PHONIWEST.

Altres dades:

Atès que els conductes de distribució d'aire i les canonades de refrigerant han de creuar terrats, cobertes, murs, divisòries, cel-rasos, etc., caldran ajuts de paleteria, guixaires, pintors, ajuts de lampisteria, etc.

Materials perillosos:

No es preveu l'ús de materials considerats "perillosos" , no ens consta l'existència de materials amb amiant.

a4- DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU I ORDRE D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS:

Procés constructiu:

El termini d'execució de les obres, segons el projecte executiu, es preveu d'uns 6 mesos.

Per la tipologia de l'edifici i de la instal·lació a realitzar permet que es pugui executar cada sala independentment de la resta de les sales cosa que caldrà valorar per la propietat. Cal considerar peròque hi ha una part d'instal·lació comuna que cal realitzar prèviament a la de cada sala:

- llistat actuacions
- Formació de xarxa de conductes
- Instal·lació de maquinària de climatització i ventilació

- Instal·lació dels nous subquadres elèctrics que alimentaran les noves unitats o bé dels elements de protecció necessaris dins el quadre actual.
- Tirada de les noves línies elèctriques i de control, així com també, de les canonades frigorífiques. Aquest pas cal efectuar-lo per tal d'evitar haver d'anar obrint passos cada vegadaque es vulgui instal·lar una nova unitat.
- Instal·lació del quadre de regulació i control.

Ordre d'execució:

A partir d'aquí, la instal·lació a cada sala, segons projecte executiu, es podria executar en l'ordre quees cregui més convenien:

Fases del procés:

Les Fases del procés serien les següents:

Fase A:	**FASE GLOBAL**:
A-1	Procediment d'inici d'obra.
A-2	Identificació de riscos especials.
A-3	Principis d'acció preventiva.

3a / Manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja. 3b / Elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball.3c / Manipulació dels materials i utilització dels mitjans

3d / El manteniment i el control previ de les instal·lacions 3e/Delimitació i condicions de zones d'emmagatzematge 3f / Recollida dels materials perillosos utilitzats.

3g / Emmagatzematge i l'eliminació de residus i runes.3h / Adaptació del període de temps efectiu

3i / Cooperació entre empreses

3j / Les interaccions i incompatibilitats

A-4	Condicionants ambientals dels treballs durant tota l'obra.
A-5	Presència de Recursos Preventius.

Fase B:	**RETIRADA INSTAL·LACIONS I EQUIPS EXISTENTS:**
B-1	Retirada instal·lacions i equips existents
B-2	Càrrega i transport de runes a abocador autoritzat

Fase C:	**NOVES INSTAL·LACIONS:**
C-1	Instal·lació de climatització
C-2	Instal·lació elèctrica
C-3	Instal·lació d'evacuació

Fase D:	**RAM DE PALETA:**
D-1	Paleteria

Fase E:	**INDUSTRIALS:**
E-1	Fuster
E-2	Manyà
E-3	Vidrier
E-4	Guixaire
E-5	Pintor

Resum de l'equip humà que intervé a l'obra:

El projecte contempla que a l'obra treballant simultàniament hi pot haver 3 treballadors amb un màxim de 5.

a5- MEMÒRIA DESCRIPTIVA DELS PROCEDIMENTS, EQUIPS TÈCNICS, MITJANS AUXILIARS I CONTROL DELS RISCOS.

Cada activitat ha desenvolupar en aquesta obra haurà de tenir en compte la globalitat de l'Estudi de

Seguretat i Salut i en detall les condicions de treball descrites a la fitxa que fa referència a "tota l'obra" i ala fitxa de la seva activitat. Qualsevol activitat no prevista en aquest volum caldrà ser avaluada pel Coordinador de Seguretat i Salut per acordar el procediment de treball necessari i previ.

A-1 FASE GLOBAL	**Fase de treball:** Procediment d'inici d'obra (reunió de llançament)

Procediment d'inici d'obra.

Abans de l'inici dels treballs caldrà:

1- Reunió entre totes les parts implicades per definir les fases d'execució i les sevesmesures preventives de coordinació d'activitats empresarials corresponents.

- Director de l'obra
- Director de l'execució de l'obra
- Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució.
- Contractista
- Subcontractista (possibilitat)
- Recurs preventiu de la contractista.

2- Recopilació de la documentació que cal tenir a l'obra:

- Obertura del Centre de Treball
- Pla de Seguretat i Salut.
- Aprovació del PSS i possibles adhesions al PSS.
- Llibre d'incidències
- Full d'actuació en cas d'accident i telèfons d'urgència.
- Llibre de visites de l'empresa constructora.
- Llibre de subcontractacions de l'empresa constructora.

3- Es deixaran per escrit les actes de:

- Designació del Recurs Preventiu
- Designació del responsable del control d'accés.
- Designació del responsable de la custòdia de tota la documentació.

Objectius d'aquesta reunió:

- Delimitar els espais d'implantació de l'obra.
- Marcar el flux d'informació entre totes les parts.
- Consensuar els temes bàsics i constants de tota l'obra com el diari ús dels carrers per part dels veïns, el tipus de mitjans auxiliars a utilitzar per l'empresa constructora, la imatge de l'obra i les mesures preventives a seguir en tot moment.
- Mesures preventives extraordinàries a seguir.

A-2 FASE GLOBAL	**Fase de treball:** Identificació dels Riscos Especials de tota l'obra.

DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT:

Es contemplen tots els treballs descrits en aquest Estudi que desenvolupa el projecte de **SUBSTITUCIÓ I MILLORA ENERGETICA DELS APARELLS DE CLIMATITZACIO DEL CC BESÓS DE BARCELONA**
S'identifiquen les activitats amb "risc especial" i es localitza la fase de treball.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS ESPECIALS SEGONS L'ANNEX II DEL RD 1627/1997:

*1. **Treballs amb riscos** especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball:*

Desmuntatge i muntatge de sostres Muntatge i desmuntatge de bastides Enderroc de murs, parets i divisòries Enderroc de cobertes o part d'aquestes Retirada d'instal·lacions antigues Muntatge de noves instal·lacions

Treballs de paleteria a coberta i en unitats d'obra a més de 2 metres d'alçada.

*2. Treballs en els quals **l'exposició a agents químics** o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible:*

Treballs amb líquid refrigerant

4. Treballs per manipulació de xarxa elèctrica

5. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats.

Localització:

Desmuntatge i muntatge de sostres Muntatge i desmuntatge de bastidesMuntatge de panells de coberta.

A-3 FASE GLOBAL	**Fase de treball:** Acció preventiva durant tota l'obra i totes les activitats.

DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT:

Es contemplen tots els treballs descrits en aquest Estudi que desenvolupa el projecte **SUBSTITUCIÓ I MILLORA ENERGETICA DELS APARELLS DE CLIMATITZACIO DEL CC BESÓS DE BARCELONA.** Es planteja com un guia d'aplicació generalista de l'activitat preventiva que es detalla

l'ampliació en cada fase descrita en aquest document.

ACCIÓ PREVENTIVA DURANT TOTA L'OBRA I TOTES LES ACTIVITATS:

Independentment de la bona actitud preventiva que han de tindre tots els elements que formaran part d'aquest procés de redacció i execució d'aquesta obra la Llei 31/1995 sobre prevenció de Riscos Laborals estableix en el seu article 15 els següents **principis d'acció preventiva:**

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

Amb conformitat amb aquesta llei de prevenció, els principis d'acció preventiva detallats s'aplicaran durant l'execució de l'obra de **SUBSTITUCIÓ I MILLORA ENERGETICA DELS APARELLS DE CLIMATITZACIO DEL CC BESÓS DE BARCELONA** i, en particular, a les següents activitats segons l'article 10 del RD 1627/1997, de 24 d'octubre, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a lesobres de construcció:

a / Manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja

b / Elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.

c / Manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.

d / El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.

e / Delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.

f / Recollida dels materials perillosos utilitzats.

g / Emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.

h / Adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.

i / Cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.

j / Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obrao prop de l'obra.

***A continuació es desenvolupen aquests requeriments segons les activitats que s'han definit per la* SUBSTITUCIÓ I MILLORA ENERGETICA DELS APARELLS DE CLIMATITZACIO DEL CC BESÓS DE BARCELONA**

Acció preventiva durant tota l'obra:
a / Manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja:

3a1/ Instruccions generals referents a la implantació:

- Retirada dels objectes i coses innecessàries.
- Emplaçament de les coses necessàries en el seu respectiu lloc d'apilament.
- Normalització interna d'obra dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel.
- Ubicació dels baixants de runes i recipients per a apilament de residus i la seva utilització.
- Neteja de claus i restes de material d'encofrat.
- Desallotjament de les zones de pas, de cables, mànegues, fleixos i restes de matèria. Il·luminació suficient.
- Retirada d'equips i ferramentes, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.
- Manteniment diari de les condicions d'ordre i neteja.
- Informació i formació exigible als gremis o als diferents participants en els treballs directes i indirectes de cada partida inclosa en el projecte en el que és relatiu al manteniment de l'ordre i neteja inherents a l'operació realitzada.
- Es diferencia clarament dins de la zona d'obra la que pertany a zona de serveis, acopi de runes, acopi de terres, acopi de materials, acopi de maquinària instal·lacions provisionals.
- Caldrà seguir les previsions d'acopi establertes en aquest Estudi.
- L'encarregat i el recurs preventiu vetllaran per organitzar l'obra de tal manera que no es generin focus de desordre.
- Cada treballador tindrà una neteja constant del seu lloc de treball i del seu entorn.
- Caldrà tractar l'"ordre" en les reunions de coordinació d'activitats empresarials de l'obra.
- Els passos de vianants no tindran ressalts i caminaran per zones rígides i segures.
- Caldrà seguir les instruccions de gestió de residus per tal de no mantenir a l'obra substàncies i runes innecessàriament.
- Els contenidors estaran tapats amb lones o similar de tal manera.
- No es mantindrà la runa a l'obra fóra de les zones acotades.
- Es delimitaran les zones d'acopi així com es destinarà un espai per a possibles residus tòxics.
- Es senyalitzaran totes les zones amb risc.
- La senyaltzació de risc serà amb pictogrames ràpidament comprensibles.
- S'evitarà col·locar més senyalització que l'estrictament necessària.
- Els accessos a les zones de treball es mantindran nets, ordenats i senyalitzats.
- En cas d'existir diferència d'alçada s'habilitaran passarel·les graonades.

- Fins que no es reomplin les rases s'instal·laran passarel·les segures amb una amplada mínima de 100 cm i baranes laterals de 90 cm d'alçada mínima.
- Es netejaran les rodes dels camions i la resta de maquinària abans de sortir de l'obra.

3 Acció preventiva durant tota l'obra:
b / Elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació:

Es permetrà l'accés als treballs en els següents llocs sempre que es compleixin els requeriments descrits. Les condicions preventives mínimes es descriuran a la seva fase de treball i al Plec de Condicions.

3b1/ Treballs en rases excavades:

- L'accés es realitzarà amb escales manuals a partir de 0,80 metres de profunditat.
- No es permetrà l'accés a treballar dins de rases excavades de més 1,30 metres de profunditat sense que estiguin entivades. El tipus d'entivació es tractarà segons el terreny i la Direcció Facultativa.

3b2/ Treballs en proximitat de rases o pous excavats:

- Emplaçament delimitat amb malla tipus "balissa" les rases o pous fins a 1,30 metres d'alçada.
- Emplaçament delimitat amb tanca fixa i ancorada les rases o pous de més de 1,30 a 2,00 m. d'alçada.
- Emplaçament delimitat amb tanca fixa i ancorada les rases o pous de més de 2,30 m. d'alçada a 1,00metre del risc de caiguda.

3b3/ Treballs a nivell pla:

- Emplaçament sense forats oberts o sense protegir del risc de caiguda.
- Emplaçament sense recorreguts de circulació de vehicles.
- Emplaçament acordonat i senyalitzat.
- Emplaçament sense activitats en la seva vertical.

3b4/ Treballs en alçada:

- Emplaçament amb proteccions col·lectives per evitar la caiguda d'alçada.
- Des de Plataformes Elevadores de Mobilitat Personal amb les seves condicions.
- No es faran servir les escales de mà per a treballs fixes, constants o previstos.
- A alçades superiors de 3,5 m. amb proteccions col·lectives i si l'emplaçament és inclinat amb arnés.
- Emplaçament sense activitats en la seva vertical.

3b5/ Treballs en espais confinats:

- No es preveuen activitats en espais confinats a excepció de les possibles entrades a pous de clavegueram que es tractaran segons un procediment de treball especial.

3b6/ Treballs en tensió elèctrica de baixa tensió (a menys de 50 cm del punt en tensió):

- Només hi accediran a treballar el personal qualificat.
- A realitzar sobre estora o banqueta aïllant i amb escala de fusta o fibra.
- Delimitació del lloc de treball.

3b7/ Treballs en proximitat de tensió elèctrica de baixa tensió (de 70 a 300 cm):

- Només hi accediran a treballar el personal autoritzat.
- El treballador haurà de romandre fora de la zona de perill i el més lluny que la feina li permeti.
- Col·locació de pantalles, barreres, envolvents o protectors aïllants.
- Delimitació del lloc de treball.

3b8/ Treballs en llocs amb risc d'incendi o explosió (RD614/01 an.VI):

- Els treballs es realitzaran amb personal autoritzat i si hi ha risc d'explosió per personal qualificat.
- Seguiment del "procediment específic".
- Abans d'entrar en un espai tancat amb risc d'incendi explosió degut a la presència de gasos o vapors caldrà comprovar l'atmosfera existent mitjançant un equip adequat com un explosímetre.
- Delimitació del lloc de treball.

3b9/ Treballs en llocs amb acumulació de càrregues electroestàtiques (RD614/01 an.VI):

- Mantenir la humitat relativa de l'aire per sobre del 50%..
- Connectar a terra les part metàl·liques que puguin acumular electricitat estàtica.
- Aplicar productes antiestàtics a les superfícies susceptibles d'electrizar-se.
- Emprar paviments dissipadors (formigó, ceràmica, fusta sense recobriment aïllant, etc)

3 Acció preventiva durant tota l'obra:
c / Manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.

3c1/ Manipulació dels diferents materials:

Es tracta de la manipulació dels materials **"no perillosos"** ja que aquests es preveuen a l'apartat 3f d'aquest mateix document.

Instruccions generals:

- Començar per la càrrega que apareix més superficialment (el primer i més accessible)
- Deixar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o desgastar-se.
- Utilitzar guants de treball i calçat de seguretat amb puntera metàl·lica.
- En el manejament de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se

en la mà, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre l'espatlla.

- S'utilitzaran les ferramentes i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada material.
- La manipulació amb camió ploma o grua mòbil seguirà els detalls d'embragatge de l'Estudi.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibirà col·locar-se entre la part posterior delcamió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si durant la descàrrega s'utilitzen ferramentes, com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, disposar la maniobra de tal manera que es garanteixi el que no es vingui la càrregadamunt i que no rellisqui.
- Es limita la càrrega segons el RD 487/1997 de pes màxim de càrrega manual és de 25 kg per treballadors normals, per 40 kg els entrenats, limitant a 15 kg si es creu oportú i tot en condicions òptimes. En el cas de tractar-se de dones, es redueixen aquests valors a 10 i 20 kg.
- És obligatori la utilització d'un codi de senyals quan s'ha d'aixecar un objecte entre uns quants, per a suportar l'esforç al mateix temps. Pot ser qualsevol sistema a condició que sigui conegut o convingut per l'equip
- Procurar que els diferents materials, així com la plataforma de suport i de treball de l'operari, estiguin a la mateixa alçada en què s'ha de treballar amb ells.
- Evitar el dipositar els materials directament sobre el terra, fer-ho sempre sobre catúfols o contenidors que permetin el seu trasllat a dojo.
- Escurçar tant com sigui possible les distàncies a recórrer pel material manipulat, evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material i l'emplaçament definitiu de laseva posada en obra.
- Traginar sempre els materials a dojo, mitjançant contenidors o similars, en lloc de portar-losd'un en un.
- Mantenir esclarits, senyalitzats i enllumenats, els llocs de pas dels materials a manipular.
- S'intentarà evitar la manipulació manual de càrregues mitjançant:
- Automatització i mecanització dels processos.
- Mesures organitzatives que eliminin o minimitzin el transport.
- Reducció o redisseny de la càrrega.
- Informar sobre el pes i centre de gravetat.

Manejament de càrregues sense mitjans mecànics:

Pel maneig de càrregues caldrà que haver rebut la formació necessària i en especial en:

- Procés d'hissat manual de càrregues:

1er.- Apropar-se el més possible a la càrrega.2on.- Assentar els peus fermament.

3er.- Ajupir-se doblegant els genolls. 4art.- Mantenir l'esquena dreta.

5è.- Subjectar l'objecte fermament.

6è.- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames.

7è.- Durant el transport, la càrrega romandrà el més a prop possible del cos.

Procés de transport de peces llargues:

1er.- Durà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura de l'espatlla.

2on.- Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins al centre degravetat de la càrrega.

3er.- Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.

4art.-Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, ambl'extrem davanter aixecat.

5è.- És obligatòria la inspecció visual de l'objecte pesat a aixecar, per aeliminar arestes.

3c2/ Utilització dels mitjans auxiliars:

Es preveu l'ús dels següents mitjans auxiliars:

MITJÀ AUXILIAR	PRESCRIPCIONS EN AQUEST ESTUDI	NORMATIVA ESPECÍFICA
Tanques	Apartat b5.1	
Balissaments	Apartat b5.2	
Passarel·les i rampes	Apartat b5.3	
Escales de mà	Apartat b5.4	RD 2177/2004
Borriquetes	Apartat b5.5	
Entivacions	Apartat b5.6	
Baranes provisionals	Apartat b5.7	RD 2177/2004
Xarxes de protecció horitzontals	Apartat b5.8	
Bastida tubular	Apartat b5.9	RD 2177/2007
Puntals telescòpics	Apartat b5.10	
Sistema de suspensió	Apartat b5.11	
Grua torre	Apartat b5.12	
Xarxes de protecció verticals	Apartat b5.13	

Instruccions generals:

- Caldrà que els mitjans auxiliars s'utilitzin pel que han estat dissenyats.

3 Acció preventiva durant tota l'obra:

d / El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal.lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.

3d1/ Instal·lació provisional de serveis:

Els serveis comuns cal dimensionar-los en funció del nombre de treballadors punta que els hagin d'utilitzar. El R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre no quantifica el dimensionat mínim, per tant, per aquest Estudi s'agafa de referència la derogada Ordenança General de Seguretat i Higiene de 1971.

La previsió és per a 5 treballadors.

SERVEIS SANITARIS I COMUNS	REQUERIMENT	TOTALS
Superfície de vestuaris	de 1 a 2 m^2 per treballador	18 m^2
Dutxes	1 Ud. cada 10 treballadors	2
Inodor	1 Ud. cada 25 treballadors 1 Ud. cada 15 treballadores	1 1
Rentamans	1 Ud. cada 10 treballadors	2
Mirall	1 Ud. cada 25 treballadors	1
Armariet	1 Ud. per treballador.	14
Banc	10 treballadors * 0,80 cm):8,0 metres	8 metres

L'oficina tindrà extintor i la farmaciola ben senyalitzada externament i estarà a càrrec de lapersona més capacitada que es designi.

CONTINGUT FARMACIOLA (es revisarà periòdicament)		
Aigua oxigenada	4 guants esterilitzats	Amoníac
Esperit 96º	Gassa esterilitzada	Bosses d'aigua o gel
Analgèsics	Xeringues d'un sol ús	Mercromina
Tònics cardíacs d'urgència	Cotó hidròfil	Antiespasmòdics
Tintura de iode	Agulles injectables d'un ús	Esparadrap
Amoníac	Benes elàstica	Termòmetre clínic

3d2/ Instal·lació provisional d'aigua:

L'aigua es subministrarà des del mateix edifici.

3d3/ Instal·lació provisional d'electricitat:

Se subministrarà des del mateix edifici i segons la maquinària a utilitzar o zona a servir, caldrà un subquadre provisional d'obra. La instal·lació provisional es realitzarà conforme al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, segons el projecte d'un instal·lador autoritzat.

Cas d'haver-se de realitzar una xarxa provisional elèctrica, es realitzarà una distribució segregada, que garanteixi l'adient subministrament a tots els talls i punts de consum de l'obra, amb conductor tipus V - 750 de coure de seccions adequades canalitzades en tub de PVC, rígid blindat o flexible segons el seu recorregut, però sempre amb l'apantallament suficient per a resistir al pas de vehicles itrànsit normal d'una obra.

La instal·lació elèctrica tindrà una xarxa de protecció de terra amb cable de coure nu que connectat auna javelina, plaques de connexió al terra, segons càlcul del projectista i comprovació de l'instal·lador. Les mesures generals de seguretat en la instal·lació elèctrica són les següents:

Connexió de servei

- Es realitzarà d'acord amb la companyia de subministrament i REBT
- La seva secció vindrà determinada per la potència instal·lada.
- Existirà un mòdul de protecció (fusibles i limitadors de potència).
- Fora de l'abast de la maquinària d'elevació i les zones sense vehicles.

Quadre General

- Disposarà de protecció vers als contactes indirectes amb diferencial de sensibilitat mínima de 30 mA. Per a enllumenat i eines elèctriques de doble aïllament la seva sensibilitat caldrà que sigui de 30 mA.
- Disposarà de protecció vers als contactes directes per tal que no hi existeixin parts en tensió al descobert (embornals, cargols de connexió, terminals automàtics, etc.)
- Disposarà d'interruptors de tall magnetotèrmics per a cadascú dels circuits independents. Els dels aparells d'elevació hauran de ser de tall omnipolar (tallaran tots els conductors, inclòs el neutre)
- Anirà connectat a terra (resistència màxima 78 ohms). A l'inici de l'obra es realitzarà unaconnexió al terra provisional que haurà d'estar connectada a l'anell de terres, tot seguit després de realitzats els fonaments.
- El quadre estarà protegit de la intempèrie i és recomanable l'ús de clau especial per a la seva obertura.
- Se senyalitzarà amb senyal normalitzada d'advertència de risc elèctric (R.D. 485/97).

Conductors

- Disposaran d'un aïllament de 1000 v de tensió nominal, que es pot reconèixer per la sevaimpressió sobre el mateix aïllament.
- Els conductors aniran soterrats, o grapats als paraments verticals de les zones de pas devehicles i / o persones. El cablejat en zones de pas estarà a 2,10 metres d'alçada.
- Les empiuladures hauran de ser realitzades mitjançant jocs d'endolls, mai amb regletes de connexió, retorciments i embetats.
- **Quadres secundaris**
- Les establertes pel quadre general i hauran de ser de doble aïllament.
- L'aparellatge més convencional dels equips secundaris podrà ser el següent:

1Magnetotèrmic gral. de 4P:30A	1Magnetotèrmic gral de 4P: 30A	1Magnetotèrmic 3P: 20mA
4Magnetotèrmics 2P:16A	1Connexió de corrent 3P + T:25A	1Connexió de corrent 2P+T:16A
2Connexió de corrent 2P:16A	1Transformador de seguretat:(220v/24 v)	1Connexió de corrent 2P:16A

- **Connexions de corrent**
- Aniran proveïdes d'embornals de connexió al terra, excepció feta per a la connexió d'equips de doble aïllament.
- El grup electrogen caldrà connectar-lo a terra.
- No s'empraran connexions tipus "lladre".
- S'empararan mitjançant un magnetotèrmic que faciliti la seva desconnexió.
- Es faran servir els següents colors:

Connexió de 24 v : Violeta	Connexió de 220 v : Blau	Connexió de 380 v : Vermell

- **Maquinària elèctrica**
- Disposarà de connexió a terra.

- Els aparells d'elevació aniran proveïts d'interruptor de tall omnipolar.
- Es connectaran a terra el guiament dels elevadors i els carrils de grua o d'altres aparells d'elevació fixos.
- L'establiment de connexió a les bases de corrent sempre amb clavilla normalitzada.
- **Enllumenat provisional**
- El circuit disposarà de protecció diferencial d'alta sensibilitat, de 30 mA.
- Els portalàmpades haurà de ser de tipus aïllant.
- Es connectarà la fase al punt central del portalàmpades i el neutre al lateral més pròxim ala virolla.
- Els punts de llum a les zones de pas s'instal·laran a un mínim de 2,10 d'alçada.

- Enllumenat portàtil

- La tensió de subministrament no ultrapassarà els 24 v o alternativament disposarà de doble aïllament, Classe II de protecció intrínseca en previsió de contactes indirectes.
- Disposarà de mànec aïllant, carcassa de protecció de la bombeta amb capacitat anticops i suport de sustentació.

e / Delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.

3e1/ Delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials.

- Les zones d'acopi estaran clarament senyalitzades i delimitades amb balisa de poliamida.
- Les substàncies i/o els preparats es rebran a l'obra etiquetats de forma clara, indeleble i com amínim amb el text en idioma espanyol.

L'etiqueta ha de contenir:

a. Denominació de la substància d'acord amb la legislació vigent. Si és un preparat, la denominació o nom comercial.
b. Nom comú, si és el cas.
c. Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.
d. Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat perillós.
e. Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.
f. Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.
g. Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.
h. El número CEE, si en té.
i. La quantitat nominal del contingut (per preparats).

3e2 / Delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit de matèries i substàncies perilloses.

- El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materialsemprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació.
- L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.
- El fabricant, l'importador o el distribuïdor haurà de facilitar al Contractista destinatari, la fitxa de seguretat del material i/o la substància perillosa, abans o en el moment del primer lliurament.
- Les condicions bàsiques d'emmagatzematge, apilament i manipulació d'aquests materials i/o substàncies perilloses, estaran adequadament desenvolupades en el Pla de Seguretat del Contractista, partint de les següents premisses:
- Explosius: No es preveuen.
- Comburents, extremadament inflamables i fàcilment inflamables Emmagatzematge en lloc ben ventilat: Estarà senyalitzada la presència de comburents i la prohibició de fumar. Separació entre productes inflamables i els comburents. Els possibles punts d'ignició estaran suficientment allunyats de la zona d'apilament.
- Tòxics, molt tòxics, nocius, carcinògens, mutagènics, tòxics per a la reproducció Estarà senyalitzada la seva presència i disposarà de ventilació eficaç. Es manipularà amb Equips de Protecció Individual adequats que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell.
- Corrosius, Irritants, sensibilitzants: Estarà adequadament senyalitzada la seva presència. Es manipularan amb Equips de Protecció Individual adequats (especialment guants, ulleres i màscara de respiració) que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell i les mucoses de les vies respiratòries.
- Manipulació: En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat, de forma singular a: Amiant // Plom. Crom, Mercuri, Níquel. // Sílice // Vinil // Urea formol // Ciment // Soroll.

- Radiacions: Productes tixotròpics (bentonita) // Pintures, dissolvents, hidrocarburs, coles, resines epoxi, greixos, olis // Gasos liquats del petroli // Baixos nivells d'oxigen respirable // Animals // Entorn de drogodependència habitual.

3 Acció preventiva durant tota l'obra:
f / Recollida dels materials perillosos utilitzats.

Recollida dels materials perillosos existents:

- Caldrà tenir la previsió de manipulació amb materials amb contingut d'amiant.

"NO hi ha possibilitat de contingut d'amiant"

- En cas d'aparèixer infraestructura amb aquesta característica, caldrà que en el cas de que s'hagi de tractar o substituir ho faci una empresa inscrita en el **RERA.**
- A l'obra s'instal·laran diferents contenidors per als diferents tipus de residus que es generin seguint la classificació de l'apartat **3g1**.

- Si aparegués qualsevol indici de l'existència d'aquestes instal·lacions no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

3 Acció preventiva durant tota l'obra:
g / Emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.

3g1/ Emmagatzematge de residus i runes:

- Al projecte s'ha avaluat el volum i les característiques dels residus que previsiblement s'originaran i les instal·lacions de reciclatge més properes per tal que el Contractista triï el lloc on portarà els seus residus de construcció.
- La zona de magatzem de residus i runes s'organitza amb la següent tipologia:
- **R1: Residus inerts- petris**
  - Formigó i similars, ceràmica i altres
- **R2: Residus no especials** – assimilables a domèstics
  - Metalls, fustes, vidres, plàstics, paper i cartró.
- **R3: Residus especials** – tòxics

- No es permet l'ús de material amb PVC a l'obra.

- El contractista estarà obligat, mentre estiguin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i salut, així com evitar la barreja de fraccions ja seleccionades que impedeixin o dificultin la seva posterior valorització o eliminació.

3g2/ Eliminació de residus i runes:

- El contractista presentarà la documentació acreditativa de que s'ha dut a l'abocador autoritzat.
- El Contractista és responsable de gestionar els sobrants de l'obra de conformitat amb les directrius del D. 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i d'altres residus de construcció, a fi i efecte de minimitzar la producció de residus de construcció com a resultat de la previsió de determinats aspectes del procés, que cal considerar tant en la fase de projecte com en la d'execució material del'obra i/o l'enderroc o desconstrucció.
- Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti.

3 Acció preventiva durant tota l'obra:
h / Adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.

Evolució de l'obra:

L'obra començarà per la instal·lació comuna prèvia a la instal·lació individual de cada sala.

Comentaris:

Es suprimeix la improvisació en qualsevol activitat a l'obra.

El Pla de Seguretat i Salut desenvoluparà i actualitzarà aquest planning.

3 Acció preventiva durant tota l'obra:
i / Cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.

3i1/ Coordinació entre empreses:

La cooperació entre les diferents empreses i autònoms es garanteix amb el seguiment de l'establert a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals mitjançant els mitjans que s'estableixin

Coordinació d'activitats empresarials entre contractistes i subcontractistes:

Caldrà fer Coordinació d'Activitats Empresarials com a mínim abans de l'inici dels treballs i, si s'esdevé en diferents fases d'obra, com a mínim, abans de cada fase d'obra.

En aquestes intercepcions el Coordinador de Seguretat i Salut organitzarà les reunions de coordinació d'activitats empresarials segons l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals per part de l'empresa contractista.

Coordinació d'activitats empresarials amb altres empreses:

Per les característiques d'aquesta obra es pot donar el cas que a l'obra hi hagin d'entrar altres empreses que no siguin contractades pel contractista adjudicatari i a la vegada titular del centre de treball. En aquest cas el Coordinador de Seguretat i Salut, responsable del control d'accés, ho farà saber al cap d'obra, per tal de seguir el procés de Coordinació d'Activitats Empresarials entre l'empresa constructora i les que hagin d'accedir a l'obra. A continuació es proposa el full destinat a aquest fí que serà el que tindrà prioritat d'ús davant d'altres de l'empresa constructora.

Es preveu amb l'empresa control de qualitat i amb les companyies de serveis.

Procediment 4.50	**COORDINACIÓ D'ACTIVITATS** (RD 171/2004)

SERVEI / UNITAT / CENTRE:
Lloc de treball / Obra /Activitat:
Cap / Tècnic:

ACTIVITATS/TREBALLS:

Dates previstes:

Reunió prèvia de coordinació (art. 12)			Data:
Empresa	*Domicili*	*Representant*	*Signatura*

Mitjans de coordinació adoptats (art. 11)	
a) intercanvi documental	
e) establiment de mesures de prevenció/de procediments/de protocols	
f) presència de recursos preventius	
g) designació de persones encarregades de la coordinació	
b) c) d) altres (reunions,etc.):	

Aplicació dels mitjans de coordinació

a/e) Document	Empresa lliuradora	Empresa receptora	Receptor	Signatura	Data

f) Recurs preventiu (presència): pers. assig.	Empresa	Signatura	Data

g) Encarregat de la coordinació d'activit. prev.	Empresa	Signatura	Data

Observacions:

3i2/ Instruccions bàsiques i generalistes sobre prevenció de riscos en aquesta obra:

- Totes les empreses subcontractades seran informades mitjançant el Pla de Segureat i Salut de les característiques de l'obra i es redactarà una acta d'aquest fet amb les incorporacion que creguin oportunes de tal manera que el Coordinador de Seguretat i Salut les pugui valorar.
- Es primaran les proteccions col.lectives en front les individuals.
- Es mantindran en bon estat de conservació els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball.
- Els mitjans de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.
- S'han d'organitzar i planificar els treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions.
- Es senyalitzaran totes les zones de perill encara que sigui potencial.
- Es seguiran les prescripcions d'aquest Estudi de Seguretat i Salut tenint en compte que s'hi descriuren les activitats i es detallen les condicions en el Plec.
- No es permet pujar a sobre de la càrrega del camió, de les casetes i altres.
- No es permet fer treballs desde la pala de la retroexcavadora o del dumper.
- Es seguiran les prescripcions dels Manuals d'Instruccions de les maquinàries i en cas de ser diferents a les condicions d'aquest Estudi es consultarà amb el Coordinador de Seguretat i Salut.
- S'acotaran els treballs de descàrrega de materials.
- Els mínims Equips de Protecció Col·lectiva comuns per a totes les activitats d'aquesta obra són: casc de seguretat, botes de seguretat i armilla reflectant.
- Les zones de treball tindran una il·luminació natural suficient o bé artificial que com a mínim serà de 100 lux a una alçada del terra de 2 metres.
- La il·luminació per mitjà de portàtils es farà amb portalàmpades estancs amb mànec aïllant i reixeta de protecció i alimentació a 24 V.
- Es farà el seguiment de l'acta de control TIC
- Es comprovarà la no existència de cablejat aeri.
- Es posarà a terra la maquinària fixa, el grup electrògen, el compressor i els elements metàl·lics que estiguin a l'obra.
- Qualsevol mena de consum elèctric haurà d'estar protegit mitjançant un interruptor diferencial.
- Els treballs elèctrics es faran sense tensió. Els treballs en proximitat els realitzaran treballadors autoritzats i qualificats si estan a menys de 50 cm,
- Es limita la càrrega segons el RD 487/1997 de pes màxim de càrrega manual és de 25 kg per treballadors normals, per 40 kg els entrenats, limitant a 15 kg si es creu oportú i tot en condicions òptimes.
- Es tindrà un punt d'aigua per a regar les zones que puguin generar pols.

3 Acció preventiva durant tota l'obra:

j / Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

L'obra es desenvolupa en una zona suficienment ampla com per no interactuar amb altres serveis a la ciutat.

A-4 GLOBAL	**Fase de treball:** Condicionants ambientals dels treballs durant tota l'obra

Durant tota l'obra es tindrà en compte les condicions atmosfèriques que poden afectar i quines condicions s'hauran de tenir en compte per prevenir els riscos que se'n derivin.

Es descriuen:**la il·luminació, el soroll, la pols, les radiacions no ionitzants i les radiacions ionitzants**. Les condicions ambientals estan molt afectades per l'ordre i la neteja a l'obra però es detallen a l'apartat A-3-3a d'aquest Estudi.

A-4.1 Condicions d'i·luminació:

Encara que la generalitat dels treballs d'aquesta obra seran amb llum natural, hauran de tenir-se presents en el Pla de Seguretat i Salut algunes consideracions respecte a la utilització d'il·luminació artificial, necessària en talls, tallers, treballs nocturns o sota rasant.

Es procurarà que la intensitat lluminosa en cada zona de treball sigui uniforme, evitant els reflexos i enlluernaments al treballador així com les variacions brusques d'intensitat.

Les intensitats mínimes d'il·luminació artificial seran les següents:

LUX	ZONA DE TREBALL
25-50 lux	En patis de llums, galeries i altres llocs de pas en funció de l'ús ocasional - habitual.
100 lux	Operacions en les quals la distinció de detalls no sigui essencial, tals com la manipulació de mercaderies a granel, l'apilament de materials o l'amassat i lligat de conglomerats hidràulics. Baixes exigències visuals.
100 lux	Quan sigui necessària una petita distinció de detalls, com en sales de màquines i calderes, ascensors, magatzems i dipòsits, vestuaris i banys petits del personal. Baixes exigències visuals.
200 lux	Si és essencial una distinció moderada de detalls com en els muntatges mitjans, en treballs senzills en bancs de taller, treballs en màquines, fratasat de paviments i tancament mecànic. Moderades exigències visuals.
300 lux	Sempre que sigui essencial la distinció mitjana de detalls, com treballs mitjans en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general.
500 lux	Operacions en les que sigui necessària una distinció mitja de detalls, tals com treballs d'ordre mitjà en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general. Altes exigències visuals.
1000 lux	En treballs on sigui indispensable una fina distinció de detalls sota condicions de constant contrast, durant llargs períodes de temps, tals com muntatges delicats, treballs fins en banc de taller o màquina, màquines d'oficina i dibuix artístic lineal.

Exigències visuals molt altes.

El servei de prevenció de la constructora serà l'encarregat d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

A-4.2 Condicions de soroll:

Les mesures a adoptar, que hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel contractista, per a la prevenció dels riscos produïts pel soroll seran, en ordre d'eficàcia:

1er.- Supressió del risc en origen.

2on.- Aïllament de la part sonora.

3er.- Equip de Protecció Individual (EPI) mitjançant taps o orelleres.

Els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció són els següents:

MAQUINÀRIA	DB	MAQUINÀRIA	DB
Compressor	82-94 dB	Grua autoportant	90 dB
Equip de clavar pilots (a 15 m dedistància)	82 dB	Martell perforador	110 dB
Formigonera petita < 500 lts	72 dB	Mototrailla	105 dB
Formigonera mitjana > 500 lts	60 dB	Tractor d'orugues	100 dB
Martell pneumàtic (en recinte angost)	103 dB	Pala carregadora d'orugues	95-100 dB
Martell pneumàtic (a l'aire lliure)	94 dB	Pala carregadora de pneumàtics	84-90 dB
Esmeriladora de peu	60-75 dB	Pistoles fixaclaus d'impacte	150 dB
Camions i dumpers	80 dB	Esmeriladora radial portàtil	105 dB
Excavadora	95 dB	Tronçadora de taula per a fusta	105 dB

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o els nivells de risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives

A.4.3 Pols

La permanència d'operaris en ambients polserígens, pot donar lloc a les següents afeccions:

- Rinitis // Asma bronquial // Bronquitis destructiva // Bronquitis crònica // Efisemes pulmonars // Neumoconiosis // Asbestosis (asbest – fibrociment - amiant) // Càncer de pulmó (asbest – fibrociment - amiant) // Mesotelioma (asbest – fibrociment - amiant)

La patologia serà segons la naturalesa de la pols, la seva concentració i el temps l'exposició.

En la construcció és freqüent l'existència de pols amb contingut de sílice lliure (Si O_2) que és el component que ho fa especialment nociu, com a causant de la neumoconiosis.

La presència massiva de fibres d'amiant en suspensió, necessitarà d'un Pla específic de desamiantat que excedeix a les competències del present Estudi de Seguretat i Salut, i que haurà de ser realitzat per empreses especialitzades tal com es detalla a l'apartat **A-3-3f**.

La concentració de pols màxima admissible en un ambient al qual els operaris es trobin exposats durant 8 hores diàries, 5 dies a la setmana, és en funció del contingut de sílice en suspensió, el que ve donat per la fórmula: $C = 10/ \%\ Si\ O_2 + 2 = mg / m^3$

Tenint en compte que la mostra recollida haurà de respondre a la denominada "fracció respirable", que correspon a la pols realment inhalada, ja que, de l'existent en l'ambient, les partícules més grosses són retingudes per la pituïtària i les més fines són expeses amb l'aire respirat, sense haver-se fixat en els pulmons.

Els treballs on habitualment es genera pols a la construcció són els següents:

TIPUS D'ACTIVITAT	OBRA	MESURA PREVENTIVA	EQUIP DE PROTECCIÓ
Escombrat i neteja espais a l'aire lliure	**Sí**	Escombrar amb cura.	
Escombrat i neteja de locals	NO	Escombrar amb cura.	Ulleres i mascareta.
Demolicions	**SÍ**	Regat previ.	Ulleres i mascareta.
Manutenció de runes	**SÍ**	Regat previ.	Ulleres i mascareta.
Treballs de perforació	**SÍ**	Captació localitzada en carros perforadors o injecció d'aigua.	Ulleres i mascareta.
Manipulació de ciment	**SÍ**	Protecció del lloc de treball.	Ulleres i mascareta.
Raig de sorra	**SÍ**	Tall amb màquina d'aigua. Mantenir ventilació.	Ulleres i mascareta. Equips semiautònoms de respiració
Tall de materials ceràmics i lítics amb serra mecànica	**SÍ**	Protecció del lloc de treball Addició d'aigua micronitzada sobre la zona de tall	Ulleres i mascareta. Equips semiautònoms de respiració
Pols i serradures per tronçat mecànic de fusta	**SÍ**	Protecció del lloc de treball.	Ulleres i mascareta.
Esmerilat de materials	NO	Mantenir ventilació.	Ulleres i mascareta. Equips semiautònoms de respiració
Pols i fums amb partícules metàl·liques en suspensió, en treballs de soldadura	**SÍ**	Protecció del lloc de treball.	Mascareta de soldador.
Plantes de matxuqueix i classificació	NO	Regat de pistes.	Ulleres i mascareta.
Moviments de terres	**SÍ**	Regat de pistes.	Ulleres i mascareta.
Circulació de vehicles	**SÍ**	Regat de pistes.	Ulleres i mascareta.
Polit de paraments	NO	Mantenir ventilació.	Equips semiautònoms de respiració
Plantes asfàltiques	NO	Mantenir ventilació.	Ulleres i mascareta
Asfaltat	**SÍ**	Mantenir ventilació.	Ulleres i mascareta

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

A.4.4 Radiacions no ionitzants

No es preveuen.

A.4.5 Radiacions ionitzants

No es preveuen.

5 GENERAL	**Fase de treball:** Presència de Recursos Preventius

Segons la legislació al respecte de la presència de recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

- Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
- Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials. Els definits en el real decret 1627/97.
- Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.
- Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels "Recursos preventius" és, en aquests casos, necessària.

La finalitat de la presència dels Recursos Preventius és vigilar el cumpliment de les activitats preventives en relació amb els riscos derivats de la situació que determini la seva necessitat per conseguir un adequat control dels esmentats riscos

Els recursos preventius:

Quan com a resultat de la vigilànica, s'observi absència, insuficiència o falta d'adequació de les mesures preventives:

1- Donaran les indicacions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives.

2- Hauran de posar aquestes circumstàncies en coneixement de l'empresari per a que aquest adopti les mesures necessàries per corregir les deficiències observades si aquestes no estessin subsanades.

Treballs amb riscos especials segons l'annex II del RD 1627/97:

1. Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.
2. Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
3. Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.
4. Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
5. Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
6. Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.
7. Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
8. Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.
9. Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
10. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

B-1	RETIRADA INSTAL·LACIONS EXISTENTS	Fase de treball:	Retirada d'instal·lacions i equips existents

DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT:

Retirada de tot tipus d'instal.lacions existents previstes en projecte (retirada d'unitats condensadores exteriors, retirada d'unitats interiors, retirada de conductes de climatització, de reixes terminals, de derivacions, dipòsits, tuberies, etc.) en la seva majoria ocultes en cel-ras, espais sota-coberta visitables per manteniment, càmeres d'obra, etc.; amb mitjans manuals o mecànics. Inclou el transport fins al carrer manualment o amb elevació mecànica (camió grúa telescòpica), càrrega manual o mecànica en saques o contenidors col·locats a vorera o interior recinte.

Relació de personal:	- Cap d'obra - Encarregat - Recurs preventiu	-Oficial especialista en climatització -Ajudant especialista en climatització	- Gruista
Relació de maquinària: (Consultar apartat d'aquest ESS)	- Grúa	- Camió	
	-Martell trencador	-Petita maquinària de mà	
Relació d'instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:	- Provisional d'aigua	- Provisional de llum	- Wàter químic.
	- Farmaciola	- Extintor CO_2	- Tancament de l'obra d'alçada 2,00 metres
	- Espai acopi de terres.	- Tanques o balissa al costat de l'excavació.	
Normativa específica:	RD 1627/1997		

AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D'UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:

E01.E03 ENDERROC DE PAVIMENTS I REVESTIMENTS - ARRENCADA D'ELEMENTS - DESMUNTATGE D'INSTAL.LACIONS

ENDERROC DE PAVIMENTS I REVESTIMIENTS AMB RETIRADA I DESMUNTATGE D'INSTAL.LACIONS, REALIZATS EN L'INTERIOR DE LA EDIFICACIÓ, AMB MITJANS MECÀNICS I/O MANUALS. ES CONSIDERA L´ENDERROC D'ELEMENTS CONSTITUITS PER AMIANT				
			2	3 4
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: ITINERARIS ENDERROC TREBALLS EN ALÇADA			
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ		2	1 2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT Situació: ELEMENTS A ENDERROCAR EN ALÇADA		2	3 4
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: MANIPULACIÓ DE RUNES	2	2	3
5	CAIGUDA D'OBJECTES DESPRESSOS Situació: ESLLAVISSADES D'OBJECTES		2	3 4

6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	3	1	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: EINES MECÀNIQUES I MANUALS	3	1	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: PRODUCTE DEL PROCÉS D´ENDERROC	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: EN L'ÚS D'EINES	2	2	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: POLS	3	1	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: PRODUIT PER LES MÀQUINES D´ENDERROC	3	1	3
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: EN L'ÚS D'EINES DE PERCUSSIÓ I TRENCADORES	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb 1 /2 /3 /4 /5 un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 /6 /9 /10 /26	
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura 10 /17 universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	
H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 26 352-2 i UNE-EN 458	
H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres 26 antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	
H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 17 140	
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 17 136	
H144D205	u	Filtre contra partícules, identificat amb banda de color blanc, 17 homologat segons UNE-EN 143 i UNE-EN 12083	
H144KB10	u	Equip autònom de respiració de circuit obert d'aire comprimit, 17 homologat segons UNE-EN 137	
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de 9 construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de 1 /2 /3 /4 /5 construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, /6 /9 /10 amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	
H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, 2 de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	
H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	27

H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb 1 tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2	
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó 1 /2 /3 /4 /5 (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, /6 /9 /10 homologada segons UNE-EN 340	

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat 1 amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	
HX11X052	u	Pont volat semiprefabricat per treballs en ràfecs amb plataforma 1 de treball i barana perimetral amb els requisits reglamentaris amb sistema de seguretat integrat	

SISTEMES)E P ROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512007	m	Protecció col·lectiva vertical del perímetre de les façanes contra 1 caigudes de persones u objectes, amb suport metàl·lic tipus mènsula, de llargària 2,5 m, barra porta xarxes horitzontal, serjant d'ancoratge al sostre, xarxa de seguretat horitzontal i amb el desmuntatge inclòs	
H15151A1	m2	Protecció col·lectiva vertical de bastida tubular amb xarxa per a 1 proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, corda de subjecció de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	
H152L561	m	Barana de protecció, confeccionada amb puntals metàl·lics 1 horitzontals, d'alçària 1 m, fixada per pressió contra els paraments laterals verticals i amb el desmuntatge inclòs	
H152PA11	m	Marquesina de protecció de 2,5 m amb estructura metàl·lica 3 tubular i plataforma de fusta, desmuntatge inclòs	
H152U000	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de 2 /10	
		polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre	
H16C0003	dia	Detector de gasos portàtil, per a espais confinats, amb detector de 17 gas combustible, O2, CO i H2S	
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre 1 /2 /3 /4 /5 fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal /6 /9 /10 /17 descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 /26 /27 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre 1 /2 /3 /4 /5 fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre /6 /9 /10 /17 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, /26 /27 fixada i amb el desmuntatge inclòs	

HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre 1 /2 /3 /4 /5 fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 /6 /9 /10 /17 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de /26 /27 distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les 1 proteccions	
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000019	Realitzar un estudi d´enderroc amb Pla d'Emergència	3
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3 /5
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses 4	
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un 4 procediment de treball específic	
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000045	Formació	10 /13
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000061	Rotació dels llocs de treball	26 /27
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen 27 I0000154 Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /6
I0000156	Detecció xarxes instal·lacions encastades o soterrades	17
I0000157	Control del nivell sonor amb sonómetre portàtil	26

B-2	**Fase de treball:** Càrrega i transport de runes a l'abocador autoritzat		
DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT:			
Càrrega i transport de runes amb saques o contenidors col.locats a vorera amb mitjans manuals i retirada i canon en la deposició en abocador autoritzat Inclòs tria per fraccions			
Relació de personal:	- Encarregat d'obra	- Recurs preventiu	- Conductor camió
	- Oficial paleteria		
Relació de maquinària: (Consultar apartat d'aquest ESS)	- Camió dumper		
Relació de materials:	- Runa	- Terres	
Relació d'instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:	- Provisional d'aigua	- Provisional de llum	- Wàter químic.
	- Caseta magatzem	- Farmaciola	- Extintor CO_2
Normativa específica:	RD 1627/1997		
AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D'UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:			

E02.E05 CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES O RUNES

CÀRREGA MECÀNICA SOBRE CAMIÓ DE TERRES O RUNES PROCEDENTS D'EXCAVACIÓ I TRANSPORT A ABOCADOR

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA MANCA D'IL·LUMINACIÓ	1	2	2
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL·LUMINACIÓ	1	2	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: MANTENIR AL PERSONAL ALLUNYAT DE LA MAQUINÀRIA	2	2	3
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES Situació: RECORREGUTS SOBRE TERRENYS IRREGULARS	1	3	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: TERRES POLSOSSES	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: ITINERARIS A OBRA SOBRE TERRENYS IRREGULARS	1	3	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: MAQUINÀRIA DE CÀRREGA I TRANSPORT	2	1	2
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: MARTELL PNEUMÀTIC	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /6 /10 /12 /25
H1411117	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb protectors auditius, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 352-3	26
H1414119	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl·lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731	14
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14

H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	26
H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	14 /26
H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoblable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	26
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H144D205	u	Filtre contra partícules, identificat amb banda de color blanc, homologat segons UNE-EN 143 i UNE-EN 12083	17
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /6
H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons ONEGEN ISO 20344, ONEGEN ISO 20345, ONEGEN ISO 20346 i ONEGEN ISO 20347	14
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons ONEGEN 344, ONEGEN 344/A1, ONEGEN 344-2, ONEGEN 345, ONEGEN 345/A1, ONEGEN 345-2, ONEGEN 346, ONEGEN 346/A1, ONEGEN 346-2, ONEGEN 347, ONEGEN 347/A i ONEGEN 347-2	1 /2 /6 /10 /12 /17 /25
H1474600	u	Cinturó anticipació, ajustable i de teixit transpirable	27
H147D405	u	Sistema antisigma compost per un arnès antisigma amb tirants, bandes secundàries, bandes conglutines, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès antisigma i sivella, incorporat a un subsistema antisigma de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargària 10 m, homologat segons ONEGEN 361, ONEGEN 362, ONEGEN 364, ONEGEN 365 i ONEGEN 353-2	1
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons ONEGEN 340	1 /2 /6 /10 /12 /14 /17 /25
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons ONEGEN 471	12
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons ONEGEN 340	14

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X013	u	Maquinària amb cabina d'operari amb sistema de resguard i protecció integrat	12
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	2
HX11X022	u	Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries	1
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6 /14 /25
HX11X058	u	Senyal acústica de marxa enrere	12 /25
HX11X059	m2	Lona de polietilè amb malla de reforç per a recobriment de càrrega de caixa de camió	10
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X077	u	Sonòmetre portàtil de rang dinàmic de 23 a 130 dba	26
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6 /14
HX11X082	u	Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i amb el desmuntatge inclòs	25
HX11X083	u	Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 5 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i amb el desmuntatge inclòs	25

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs	1

H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs	1
H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs	12 /25
H15A2024	u	Catifa portàtil de neoprè per a treball en plans inclinats	2
H6452131	m	Tanca d'alçària 2 m, de planxa nervada d'acer galvanitzat, pals de tub d'acer galvanitzat col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs	25
HB2A1111	m	Perfil longitudinal flexible d'acer galvanitzat de secció de doble ona amb característiques AASHO, per a barreres de seguretat, col.locat sobre suport i amb el desmuntatge inclòs	25
HB2C1000	m	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge	25
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	12
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /10 /12 /14 /17 /25 /26 /27
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /10 /12 /14 /17 /25 /26 /27
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /10 /12 /14 /17 /25 /26 /27
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /10 /12 /14 /25
HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl.lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs	1
HBC1R801	u	Cascada lluminosa de 25 m de llargària (tl-8) i amb el desmuntatge inclòs	25
HBC1S0K0	u	Llanterna de tràfic amb difusor, recarregable	25

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000045	Formació	10 /12
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17 /27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000079	Realitzar els treballs a l'aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27

C-1	**INSTAL·LACIONS CLIMATITZACIÓ**	**Fase de treball:** Instal·lació de climatització

DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT:

Es tracta d'una instal·lació de climatització, on la producció de fred / calor es realitza mitjançant unitats condensadores d'expansió directa. Una xarxa de canonades de refrigerant arriba a cada unitat evaporadora que es troben a l'interior de cada local a tractar. Per a la ventilació es disposaran d'uns equips especials amb recuperació de calor, i aquest aire de ventilació, es distribuirà a l'interior de les sales a través d'una xarxa de conductes que en la seva majoria aniran ocult.
Es contempla la pujada dels condensadors a coberta amb una grúa i transport horitzontal amb transpalet.

Relació de personal:	- Encarregat/cap d'obra	- Oficial Lampista en climatització	- Ajudant Lampista en climatització
	- Recurs Preventiu	- Gruista	
Relació de maquinària: (Consultar apartat d'aquest ESS)	- Maquinària elèctrica petita	- Grúa	- Transpalet - Elevador
Relació de materials:	- Material per a la suspensió de conductes i canonades	-Equips producció fred-calor	- Conductes de fibra de vidre tipus CLIMAVER PLUS i termoacústics PHONIWEST
	-Canonades de coure per al conducte refrigerant		
Relació d'instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:	- Provisional de llum	- Wàter químic.	- Extintor CO_2
	- Farmaciola		
Normativa específica:	RD 1627/1997		

AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D'UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:

INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ
Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** EN MUNTATGE D'EQUIPS EN ALÇADA DES D'ESCALES MANUALS DES DE BASTIDES DE BORRIQUETES O PLATAFORMES	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA	1	2	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANTENIMENT I MANIPULACIÓ D'EQUIPS PESANTS EINES	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA MATERIALS I EINES ACOPIATS	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** MANIPULACIÓ DE MATERIALS MANIPULACIÓ D'EINES DESEMBALATGE D'EQUIPS	3	1	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** ÚS DE RADIAL EXPLOSIÓ EN PROVES DE PRESSIÓ SOLDADURA ELÈCTRICA TALL OXIACETILÈ PERFORADORES EN PARETS	3	2	4
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** MANIPULACIÓ D'EQUIPS PESANTS AMB ELEMENTS ROTATIUS DE L'EQUIP EN LA SEVA POSTA EN FUNCIONAMENT	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS	2	2	3

	Situació: MANIPULACIÓ MANUAL			
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES	2	2	3
	Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR			
	TREBALLS EN LLOCS TANCATS			
15	CONTACTES TÈRMICS	2	2	3
	Situació: PROJECCIÓ DE FLUIDS			
	SUPERFÍCIES CALENTES DELS PROCESSOS CALENTS I DE SOLDADURA			
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS	1	3	3
	Situació: CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES			
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES	1	3	3
	Situació: GASOS SOLDADURA			
	REFRIGERANTS (SEGONS I TERCERS)			
	GASOS DE COMBUSTIÓ EN LLOCS TANCATS			
20	EXPLOSIONS	1	3	3
	Situació: FUITES DE GAS			
	BOMBONES DE OXIACETILÈ			
	PROVES DE CÀRREGA			
21	INCENDIS	1	2	2
	Situació: PER REFRIGERANTS (TERCERS)			
	PER ÚS DE RADIAL O			
	PER OXIACETILÈ			

P: Probabilitat (1,2,3) / **G: Gravetat (1,2,3)** / **A: Avaluació (1,2,3,4,5)**

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /21
H1411112	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, dotat d'il.luminació autònoma, homologat segons UNE-EN 812	14
H1414119	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl.lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731	20
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14
H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169	10
H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175	10
H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	14
H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	17
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	17
H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083	17
H144JA20	u	Equip autònom de respiració amb mascareta amb visor panoràmic per a ambients amb un nivell d'oxigen inferior al 16% d'alta toxicitat, regulador de pressió positiva, avisador acústic a 50 bar i botella de 7 l a 200 bar, amb autonomia de 45 minuts, vàlvula d'exhalació	21
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14 /15
H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	10 /15
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /4 /9 /10 /11 /20 /21
H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	4 /11
H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H145K397	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 1, logotip color blanc, tensió màxima 7500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	14
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /20 /21

H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2	1
H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	6
H1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /20 /21
H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	14
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	4 /11
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	14
H1488580	u	Davantal per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	10

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X007	u	Plataforma telescòpica articulada, mòbil, autopropulsada amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X008	u	Plataforma motoritzada sobre màstil amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X009	u	Pont penjant metàl.lic suspès amb amb baranes reglamentàries, cabrestants, amb doble cable de seguretat amb dispositiu d'autoretenció, subjectat a pescants amb ancoratges amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X010	u	Bastida amb cavallets i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris	1
HX11X011	u	Equip de tall oxiacetilènic reglamentari amb sistema de seguretat integrat amb porta-ampolles, vàlvules reductores de pressió i antirretrocès, manòmetre, mànigues, broques i brides normalitzades	20 /21
HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X015	u	Premarc metàl.lic amb sistema de seguretat integrat contra caigudes a diferent nivell	1
HX11X018	u	Paletitzat i empaquetat o fleixat normalitzat	4 /11
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)	4
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	2 /4
HX11X023	u	Protector de mans per a cisellar	9
HX11X024	u	Connexió elèctrica de seguretat tipus petaca	16
HX11X025	u	Serra de trepar amb aigua amb sistema de seguretat integrat	13
HX11X031	u	Sistema de ventilació forçada en túnels i zones tancades	14 /17
HX11X032	u	Suport de repòs per al disc radial portàtil	9 /13
HX11X033	u	Sac d'aplec de teixit de polipropilè amb tapa de descàrrega inferior	4
HX11X034	u	Sarcòfag per l'hissat vertical de càrregues llargues amb grua	4
HX11X039	u	Carretó manual porta palets	13
HX11X041	u	Ancoratge amb disseny específic per a la manipulació de prefabricats	4 /11
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6 /9 /14
HX11X053	u	Plataforma metàl.lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat	4
HX11X054	u	Instal.lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl.liques, quadres elèctrics, conductors de protecció	16

HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X057	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs	1
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	4 /11
HX11X063	u	Encenedor de gúspira amb mànec	15
HX11X064	u	Cinturó portaeines	4 /9
HX11X066	u	Biga rígida de repartiment de càrregues suspeses	11
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	4 /11
HX11X068	u	Catifa portàtil de neoprè per treball en plans inclinats	13 /15 /21
HX11X070	u	Recipient metàl.lic per a la manutenció de materials a granel per a una càrrega màxima de 1200 kg	4
HX11X071	u	Plataforma aïllant de base per treball en quadres elèctrics de distribució d'1x1 m i de 3 mm de gruix	16
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16 /21
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6 /9 /14
HX11X079	u	Detector d'instal.lacions i serveis soterrats portàtil	17 /21
HX11X080	u	Termòmetre / baròmetre	14
HX11X089	u	Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	16
HX11XG05	u	Comporta basculant per a subministrament de material, d'estructura tubular acoblat a la barana	1
HX11XG10	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treball en tensió,	16
HX11XG11	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i 3,2 m de llargària	16
HX11XG12	u	Bastida tubular dielèctrica de polièster i fibra de vidre, de 2,5 m d'alçària i 3,5 m de llargària	16
HX11XG13	u	Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches telescópiques per a conductors de 7 a 380 mm2 i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm2 i piqueta de connexió a terra	16

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512010	m2	Protecció de projecció de partícules incandescents amb manta ignífuga, xarxa de seguretat normalitzada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacitat alta, nuada amb corda perimetral de poliamida i corda de cosit de 12 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	10 /15 /21
H1512013	m2	Protecció col.lectiva vertical dels laterals dels forats de les escales en tota l'alçada amb xarxa-teló normalitzada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacitat alta nuada amb corda perimetral de poliamida, ancoratge de fleix perforat i clau d'impacte d'acer i corda de cosit de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H151A1K1	m2	Protecció col.lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs	1
H151AJ01	m2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs	1
H1521431	m	Barana de protecció per a escales, d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs	1
H152M671	m	Barana de protecció prefabricada per a forats d'ascensor, d'alçària 1 m, fixada amb cargols d'ataconat als brancals de fàbrica i amb el desmuntatge inclòs	1
H152N681	m	Barana de protecció sobre sostre o llosa, d'alçària 1 m, enjovada en cèrcol perimetral de formigó cada 2,5 m i amb el desmuntatge inclòs	1
H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs	14
H1549002	m	Pantalla de protecció per a treballs exposats al vent, d'alçària 2,5 m de planxa nervada d'acer galvanitzat, tornapuntes de perfils d'acer ancorats al terreny amb formigó cada 1,5 m i amb el desmuntatge inclòs	14
H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	10 /15 /20 /21
H15A2017	u	Extractor localitzat de gasos contaminants en treballs de soldadura amb velocitat de captura de 0,5 a 1 m/s, col.locat	17
H15B0007	u	Pantalla aïllant per a treballs en zones d'influència de línies elèctriques en tensió	16
H15B6006	u	Aïllant de cautxú per a conductor de línia elèctrica en tensió, de llargària 3 m	16
H16C1002	u	Detector de gasos fix amb el desmuntatge inclòs	17 /20 /21
H16C1003	u	Detector de gasos portàtil	17 /20 /21
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	4 /11
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	4 /6 /11 /20 /21
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	4 /11
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de	1 /2 /4 /6 /9 /10

		forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	/11 /13 /14 /15 /16 /17 /20 /21
HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	16
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /14 /15 /16 /17 /20 /21
HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	20 /21
HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit	16
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /14 /15 /16 /17 /20 /21
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	2 /6 /11 /15
HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	10 /20 /21

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000011	Incorporar al projecte mesures de protecció per al muntatge i manteniment de la instal.lació	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13 /21
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspesses	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000065	Evitar procés de soldadura a l'obra	15
I0000067	No treballar al costat de linies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divissió de material en sec	17
I0000080	Elecció dels materials al disseny del projecte	17
I0000082	Aïllament del procés	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000091	No soldar sobre contenidors de materials inflamables o explosius (pintures, dissolvents,	20

	etc)	
I0000092	Utilitzar aigua sabonosa per a detectar fuites de gas	20
I0000093	Evitar unions de mangueres amb filferros	20
I0000094	Revisió periòdica dels equips de treball	20
I0000095	Impedir el contacte de l'acetilè amb el coure	20
I0000096	No fumar	20
I0000097	Substituir l'inflamable per no infamable	21
I0000099	Establir una zona de protecció de radi 10 m, en treballs de soldadura i tall amb serra radial	20 /21

C-2	**INSTAL·LACIONS**	**Fase de treball:**	Instal·lació elèctrica	
DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT: Treballs d'electricitat per la nova instal·lació elèctrica que alimenta els equips de producció de fred i calor (condensadors i evaporadors) i els equips de ventilació o renovació d'aire de la nova instal·lació i treballs elèctrics per l'adequació de la instal·lació actual.				
Relació de personal:		- Recurs Preventiu	- Encarregat/cap d'obra	- Oficial Electricista
		- Ajudant Electricista		
Relació de maquinària: (Consultar apartat d'aquest ESS)		- Maquinària elèctrica petita		
Relació de materials:		- Material elèctric		
Relació d'instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:		- Provisionals	- Wàter químic.	- Extintor CO_2
		- Farmaciola		
Normativa específica:		RD 1627/1997		
AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D'UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:				

E15 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES

E15.E01 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ

INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES EN EDIFICACIÓ DE BAIXA TENSIÓ

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA MUNTATGE DE SAFATES TREBALLS EN ALÇADA	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	2	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ D'APLECS	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES PELAT DE CABLES COPS AMB EQUIPS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** AJUST I MANIPULACIÓ DE MATERIALS	2	1	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** INSTAL.LACIÓ MÒDULS CONTADORS	1	3	3

	INSTAL.LACIÓ ARMARIS CONNEXIONS			
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	2	2	3
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / **G: Gravetat (1,2,3)** / **A: Avaluació (1,2,3,4,5)**

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /6 /9 /10 /11 /14
H1411112	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, dotat d'il.luminació autònoma, homologat segons UNE-EN 812	14
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14
H142BA00	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics, de policarbonat transparent, per a acoblar al casc amb arnès dielèctric	10
H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	14
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14
H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	10
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /6 /9 /10 /11
H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	11
H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	14
H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl.lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	16
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /6 /9 /10 /11 /14
H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2	1
H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /6 /9 /10 /11 /14
H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	14
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	11
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	14

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X007	u	Plataforma telescòpica articulada, mòbil, autopropulsada amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X008	u	Plataforma motoritzada sobre màstil amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X009	u	Pont penjant metàl.lic suspès amb amb baranes reglamentàries, cabrestants, amb doble cable de seguretat amb dispositiu d'autoretenció, subjectat a pescants amb ancoratges amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X010	u	Bastida amb cavallets i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris	1
HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X015	u	Premarc metàl.lic amb sistema de seguretat integrat contra caigudes a diferent nivell	1
HX11X018	u	Paletitzat i empaquetat o fleixat normalitzat	4 /11
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)	4
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	4
HX11X023	u	Protector de mans per a cisellar	9
HX11X024	u	Connexió elèctrica de seguretat tipus petaca	16
HX11X025	u	Serra de trepar amb aigua amb sistema de seguretat integrat	13
HX11X032	u	Suport de repòs per al disc radial portàtil	9
HX11X033	u	Sac d'aplec de teixit de polipropilè amb tapa de descàrrega inferior	4
HX11X034	u	Sarcòfag per l'hissat vertical de càrregues llargues amb grua	4
HX11X041	u	Ancoratge amb disseny específic per a la manipulació de prefabricats	4 /11
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6 /14
HX11X053	u	Plataforma metàl.lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat	4
HX11X054	u	Instal.lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl.liques, quadres elèctrics, conductors de protecció	16
HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X057	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs	1
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	4 /11
HX11X064	u	Cinturó portaeines	4 /9
HX11X066	u	Biga rígida de repartiment de càrregues suspeses	11
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	4 /11
HX11X070	u	Recipient metàl.lic per a la manutenció de materials a granel per a una càrrega màxima de 1200 kg	4
HX11X071	u	Plataforma aïllant de base per treball en quadres elèctrics de distribució d'1x1 m i de 3 mm de gruix	16
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6
HX11X080	u	Termòmetre / baròmetre	14
HX11X089	u	Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	16
HX11XG05	u	Comporta basculant per a subministrament de material, d'estructura tubular acoblat a la barana	1
HX11XG10	u	Banqueta aïllant de potes fixes per a treball en tensió,	16
HX11XG11	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i 3,2 m de llargària	16
HX11XG12	u	Bastida tubular dielèctrica de polièster i fibra de vidre, de 2,5 m d'alçària i 3,5 m de llargària	16
HX11XG13	u	Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches telescópiques per a conductors de 7 a 380 mm2 i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm2 i piqueta de connexió a terra	16

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512013	m2	Protecció col.lectiva vertical dels laterals dels forats de les escales en tota l'alçada amb xarxa-teló normalitzada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacitat alta nuada amb corda perimetral de poliamida, ancoratge de fleix perforat i clau d'impacte d'acer i corda de cosit de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H151A1K1	m2	Protecció col.lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials	1

		contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs	
H151AJ01	m2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs	1
H1521431	m	Barana de protecció per a escales, d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs	1
H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs	1
H152M671	m	Barana de protecció prefabricada per a forats d'ascensor, d'alçària 1 m, fixada amb cargols d'ataconat als brancals de fàbrica i amb el desmuntatge inclòs	1
H152N681	m	Barana de protecció sobre sostre o llosa, d'alçària 1 m, enjovada en cèrcol perimetral de formigó cada 2,5 m i amb el desmuntatge inclòs	1
H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs	14
H1549002	m	Pantalla de protecció per a treballs exposats al vent, d'alçària 2,5 m de planxa nervada d'acer galvanitzat, tornapuntes de perfils d'acer ancorats al terreny amb formigó cada 1,5 m i amb el desmuntatge inclòs	14
H15B0007	u	Pantalla aïllant per a treballs en zones d'influència de línies elèctriques en tensió	16
H15B6006	u	Aïllant de cautxú per a conductor de línia elèctrica en tensió, de llargària 3 m	16
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	4 /11
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	11
HBB11351	u	Placa amb pintura reflectant octogonal de 60 cm de diàmetre, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	4
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	4 /11
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /16
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /16
HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit	16
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /16

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000011	Incorporar al projecte mesures de protecció per al muntatge i manteniment de la instal.lació	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000045	Formació	10 /13

I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspesses	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000064	Suspensió de les feines a cobertes inclinades amb vent superior a 40 km/h	14
I0000067	No treballar al costat de linies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16

C-3	**NOVES INSTAL·LACIONS**	**Fase de treball:**	*Instal·lació d'evaquació *Conductes verticals *Claveguerons	
DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT:				
Instal·lació de xarxar de claveguerons de desaigua del maquinari i la connexió d'aquestes a la xarxa general de claveguerons existents a l'edifici				
Relació de personal:		- Encarregat/cap d'obra	- Oficial Paleta	- Manobre
		- Recurs Preventiu		
Relació de maquinària: (Consultar apartat d'aquest ESS)		- Maquinària elèctrica petita		
Relació de materials:		- Col·lectors PVC	- Adhesiu / Morter	-Maons
		- Brides		
Relació d'instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:		- Provisional de llum	- Wàter químic.	- Extintor CO_2
		- Farmaciola		
Normativa específica:		RD 1627/1997		
AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D'UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:				

E12 INSTAL.LACIONS D'EVACUACIÓ
E12.E01 ELEMENTS COL·LOCATS SUPERFICIALMENT (CAIXES SIFÒNIQUES, DESGUASSOS BUNERES, ETC.)

XARXA HORITZONTAL D'EVACUACIÓ ENTERRADA SUPERFICIALMENT, COMPOSADA D´ARQUETES, ARQUETES SINFÒNIQUES I DESGUASSOS, EN MATERIAL PREFABRICAT

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** CAIGUDES EN RASES OBERTES	2	1	2
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** TERRENY IRREGULAR MATERIAL MAL APLEGAT	2	1	2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT **Situació:** ENFONSAMENT DE TERRES	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** SOBRE MATERIAL	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** COPS AMB MATERIALS TALLS EN LA MANIPULACIÓ	2	2	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** A LA MANIPULACIÓ DELS MATERIALS AL REJUNTAR I REBLIR DE MATERIAL	1	2	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** PER MATERIALS PESATS COM PERICONS MANIPULACIÓ FORMIGONERA	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALL A L'EXTERIOR	2	2	3
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** MANIPULACIÓ DE BUFADOR	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS D'EXCAVACIÓ DISSOLVENTS DE COLES GASOS I SUBSTÀNCIES TÒXIQUES EN CLAVEGUERES EXITENTS	1	2	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** COLES I RESINES CIMENT	1	2	2
24	ACCIDENTS CAUSATS PER ÉSSERS VIUS **Situació:** EN CONNEXIONS AMB CLAVEGUERES EXISTENTS	1	2	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:**	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / **G: Gravetat (1,2,3)** / **A: Avaluació (1,2,3,4,5)**

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /24 /25
H1411112	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, dotat d'il.luminació autònoma, homologat segons UNE-EN 812	14
H141211D	u	Casc de seguretat per a senyalista, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, de material fotoluminiscent, homologat segons UNE-EN 812	25
H1414119	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl.lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731	10 /18
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14
H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	14
H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	17
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	17
H144D205	u	Filtre contra partícules, identificat amb banda de color blanc, homologat segons UNE-EN 143 i UNE-EN 12083	17
H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083	17
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre	14

		suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	
H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànigа llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	15
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /3 /9 /10 /11 /24 /25
H145D002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics molt agressius nivell 5, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	11
H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	18
H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	11 /25
H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	14 /24
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /18 /24 /25
H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /18 /24 /25
H1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	14
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	11 /25
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1486242	u	Casaca 3/4, tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors i tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, per a senyalista de protecció en treballs a la intempèrie, homologada segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471	25
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	14

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X016	u	Formigonera portàtil amb protectors i resguards integrats	11
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	2
HX11X022	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries	1
HX11X028	u	Grua mòbil d'accionament manual	13
HX11X035	u	Estrebat i apuntalament de rases de serveis amb malla tèxtil de poliamida d'alta tenacitat i accionament hidràulic des de l'exterior de la rasa	3
HX11X036	u	Estrebat i apuntalament interior de rases amb escuts i estampidors interiors hidràulics o roscats	3
HX11X037	u	Sitja-barrejadora per a la confecció de morter	18
HX11X039	u	Carretó manual porta palets	13
HX11X041	u	Ancoratge amb disseny específic per a la manipulació de prefabricats	11
HX11X045	u	Estrebat de pou circular amb tensor	3
HX11X046	u	Estrebat de pou rectangular amb tensor	3
HX11X047	u	Apuntalament de talús inestable amb panells	3
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	1 /2 /6 /9 /14
HX11X058	u	Senyal acústica de marxa enrera	25
HX11X059	m2	Lona de polietilè amb malla de reforç per a recobriment de càrrega de caixa de camió	3 /17
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	3 /11
HX11X063	u	Encenedor de gúspira amb mànec	15
HX11X064	u	Cinturó portaeines	9

HX11X066	u	Biga rígida de repartiment de càrregues suspeses	3 /11
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	11
HX11X068	u	Catifa portàtil de neoprè per treball en plans inclinats	15
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6 /9 /14
HX11X080	u	Termòmetre / baròmetre	14
HX11X082	u	Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl.lica i amb el desmuntatge inclòs	25
HX11X083	u	Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 5 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl.lica i amb el desmuntatge inclòs	25

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1511212	m2	Protecció de talús amb malla metàl·lica i làmina de polietilè ancorada amb barres d'acer amb cables, amb una malla de triple torsió, de 80 mm de pas de malla i 2,4 mm de diàmetre i làmina de polietilè d'alta densitat de 2 mm de gruix	3
H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl.lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs	1
H1529013	m	Pantalla de protecció contra despreniments de la capa superficial del mantell vegetal, per mitja vessant, d'alçària 2 m amb xarxa de seguretat normalitzada UNE-EN 1263-1, posts de perfils IPN 140 encastats a terra i subjecció amb cables d'acer de diàmetre 3 mm i amb el desmuntatge inclòs	3
H152R013	m	Estacada de protecció contra despreniments del terreny, per mitja vessant, d'alçària 3 m, amb malla galvanitzada de torsió triple i malla electrosoldada de barres corrugades d'acer sobre pals de perfils d'acer IPN 140 encastats a terra i subjectada amb cables d'acer de diàmetre 10 mm i amb el desmuntatge inclòs	3
H152V017	m3	Barrera de seguretat contra esllavissades en coronacions de rases i excavacions amb les terres deixades a la vora i amb el desmuntatge inclòs	3
H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs	25
H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs	14
H1549002	m	Pantalla de protecció per a treballs exposats al vent, d'alçària 2,5 m de planxa nervada d'acer galvanitzat, tornapuntes de perfils d'acer ancorats al terreny amb formigó cada 1,5 m i amb el desmuntatge inclòs	14
H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	10
H16C1002	u	Detector de gasos fix amb el desmuntatge inclòs	17
H16C1003	u	Detector de gasos portàtil	17
H6452131	m	Tanca d'alçària 2 m, de planxa nervada d'acer galvanitzat, pals de tub d'acer galvanitzat col.locats cada 3 m sobre daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs	25
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	11 /25
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	3 /6 /11
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	11 /25
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /13 /14 /15 /17 /18 /24 /25
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /13 /14 /15 /17 /18 /24 /25
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /13 /14 /15 /17 /18 /24 /25
HBC12300	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària	25
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1 /9 /11
HBC1D081	m	Garlanda reflectora, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	25
HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1
HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl.lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs	1

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos

I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000011	Incorporar al projecte mesures de protecció per al muntatge i manteniment de la instal.lació	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000023	Solicitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000024	Execució de treballs a l'interior de rases per equips	3
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspesses	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000066	Utilitzar peces especials d'unió de PVC per tal d'evitar de dilatar les peces amb calor	15
I0000080	Elecció dels materials al disseny del projecte	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000101	Actuacions prèvies de desparasitació i desratització	24
I0000102	Procediment previ de treball	24
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25

E12.E02 CONDUCTES VERTICALS O PENJATS (BAIXANTS I COL·LECTORS SUSPESOS, FUMS)

XARXA DE DESGUÀS VERTICAL I PENJADA, I EVACUACIÓ DE FUMS EN MATERIAL PREFABRICAT

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** TREBALLS EN ALÇADA DES DE BASTIDES DE BORRIQUETES	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** EN ITINERARIS A OBRA	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ I MANTENIMENT DE EINES	2	3	4
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** MANIPULACIÓ MATERIALS PROCÉS DE ANCORATGES	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** MANIPULACIÓ MATERIALS PROCÉS DE ANCORATGES TALL MATERIAL CERAMICO	1	2	2
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	2	2	3
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** BUFADOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS COLES TALL DE MATERIAL	1	2	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** COLES CIMENTS	1	2	2
24	ACCIDENTS CAUSATS PER ÉSSERS VIUS	1	2	2

Situació: CONNEXIONS A CLAVEGUERES EXISTENTS

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /4 /6 /9 /10 /14 /15 /16 /24
H1411112	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, dotat d'il.luminació autònoma, homologat segons UNE-EN 812	14
H1414119	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl.lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731	10 /18
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14
H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	14
H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	17
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	17
H144D205	u	Filtre contra partícules, identificat amb banda de color blanc, homologat segons UNE-EN 143 i UNE-EN 12083	17
H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083	17
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14
H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	15
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /4 /6 /9 /10 /24
H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	18
H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	4
H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	14 /24
H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl.lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	16
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /4 /6 /9 /10 /14 /15 /18 /24
H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /4 /6 /9 /10 /14 /15 /16 /18 /24
H1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	14
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	4
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	14

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X005	u	Escala modular d'estructura porticada, per accedir a cotes de diferent nivell, superiors a 7 m amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X007	u	Plataforma telescòpica articulada, mòbil, autopropulsada amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X008	u	Plataforma motoritzada sobre màstil amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X010	u	Bastida amb cavallets i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris	1
HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X015	u	Premarc metàl.lic amb sistema de seguretat integrat contra caigudes a diferent nivell	1
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)	4
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	4
HX11X023	u	Protector de mans per a cisellar	9
HX11X024	u	Connexió elèctrica de seguretat tipus petaca	16
HX11X025	u	Serra de trepar amb aigua amb sistema de seguretat integrat	10 /17
HX11X026	u	Plataforma elevadora manual per a subministrament de material a nivell de bastida de cavallets	13
HX11X029	u	Carretó ergonòmic per servei de material al nivell de treball, regulable en alçada	13
HX11X032	u	Suport de repòs per al disc radial portàtil	9 /13
HX11X037	u	Sitja-barrejadora per a la confecció de morter	18
HX11X039	u	Carretó manual porta palets	4 /13
HX11X041	u	Ancoratge amb disseny específic per a la manipulació de prefabricats	4
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6 /9 /14
HX11X053	u	Plataforma metàl.lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat	4
HX11X054	u	Instal.lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl.liques, quadres elèctrics, conductors de protecció	16
HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X057	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs	1
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	4
HX11X063	u	Encenedor de gúspira amb mànec	15
HX11X064	u	Cinturó portaeines	9
HX11X066	u	Biga rígida de repartiment de càrregues suspeses	4
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	4
HX11X068	u	Catifa portàtil de neoprè per treball en plans inclinats	15
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6 /9 /14
HX11X080	u	Termòmetre / baròmetre	14
HX11X088	m	Baixant de tub de P.V.C. de runes, de 40 cm de diàmetre, amb boques de descàrrega, brides i acoblament, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	4 /6
HX11X089	u	Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	16
HX11XG13	u	Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches telescópiques per a conductors de 7 a 380 mm2 i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm2 i piqueta de connexió a terra	16

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512013	m2	Protecció col.lectiva vertical dels laterals dels forats de les escales en tota l'alçada amb xarxa-teló normalitzada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacitat alta nuada amb corda perimetral de poliamida, ancoratge de fleix perforat i clau d'impacte d'acer i corda de cosit de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H151A1K1	m2	Protecció col.lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs	1
H151AJ01	m2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs	1

H1521431	m	Barana de protecció per a escales, d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs	1
H152M671	m	Barana de protecció prefabricada per a forats d'ascensor, d'alçària 1 m, fixada amb cargols d'ataconat als brancals de fàbrica i amb el desmuntatge inclòs	1
H152N681	m	Barana de protecció sobre sostre o llosa, d'alçària 1 m, enjovada en cèrcol perimetral de formigó cada 2,5 m i amb el desmuntatge inclòs	1
H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs	14
H1549002	m	Pantalla de protecció per a treballs exposats al vent, d'alçària 2,5 m de planxa nervada d'acer galvanitzat, tornapuntes de perfils d'acer ancorats al terreny amb formigó cada 1,5 m i amb el desmuntatge inclòs	14
H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	10
H16C1002	u	Detector de gasos fix amb el desmuntatge inclòs	17
H16C1003	u	Detector de gasos portàtil	17
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	4
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	4 /16
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	4
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /14 /15 /16 /17 /18 /24
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /14 /15 /16 /17 /18 /24
HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit	16
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /14 /15 /16 /17 /18 /24
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	2 /6

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000011	Incorporar al projecte mesures de protecció per al muntatge i manteniment de la instal.lació	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000066	Utilitzar peces especials d'unió de PVC per tal d'evitar de dilatar les peces amb calor	15
I0000067	No treballar al costat de linies elèctriques amb cables nusos	16

I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000078	Evitar processos de divissió de material en sec	17
I0000084	Tall de material ceràmic per via humida	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000101	Actuacions prèvies de desparasitació i desratització	24
I0000102	Procediment previ de treball	24

E12.E03 ELEMENTS SOTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)

XARXA HORITZONTAL D'EVACUACIÓ ENTERRADA, COMPOSADA DE POUS DE REGISTRE, DRENATGES I DESGUÀS, EN MATERIAL PREFABRICAT

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** CAIGUDES DINS RASES OBERTES I POUS	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** TERRENY IRREGULAR MATERIALS MAL APLEGATS	2	1	2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT **Situació:** CAIGUDES DE TERRES EN POUS I RASES ENFONSAMENT DE TALUSSOS.	2	3	4
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA	1	1	1
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** MANIPULACIÓ DE MATERIALS I EINES	2	2	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** MANIPULACIÓ D'ELEMENTS REJUNTATS I FARCITS DE MATERIAL	1	2	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** MANIPULACIÓ DE MATERIALS PESANTS MANTENIMENT DE MATERIALS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	2	2	3
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** BUFADOR	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** COLES POLS GASOS	1	2	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** COLA CIMENT	1	2	2
24	ACCIDENTS CAUSATS PER ÉSSERS VIUS **Situació:** EN CONNEXIÓ A LA XARXA EXISTENT	1	2	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:**	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /24 /25
H1411112	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, dotat d'il.luminació autònoma, homologat segons UNE-EN 812	14
H1414119	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl.lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731	10 /18
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14
H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	14
H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll,	14

		homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	
H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	17
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	17
H144D205	u	Filtre contra partícules, identificat amb banda de color blanc, homologat segons UNE-EN 143 i UNE-EN 12083	17
H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083	17
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14
H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	15
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /3 /9 /10 /11 /24 /25
H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	18
H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	11 /25
H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	14
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /18 /24 /25
H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /18 /24 /25
H1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	14
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	11 /25
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	14

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X016	u	Formigonera portàtil amb protectors i resguards integrats	11
HX11X022	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries	1
HX11X028	u	Grua mòbil d'accionament manual	13
HX11X035	u	Estrebat i apuntalament de rases de serveis amb malla tèxtil de poliamida d'alta tenacitat i accionament hidràulic des de l'exterior de la rasa	3
HX11X036	u	Estrebat i apuntalament interior de rases amb escuts i estampidors interiors hidràulics o roscats	3
HX11X039	u	Carretó manual porta palets	13
HX11X041	u	Ancoratge amb disseny específic per a la manipulació de prefabricats	11
HX11X045	u	Estrebat de pou circular amb tensor	3
HX11X046	u	Estrebat de pou rectangular amb tensor	3
HX11X047	u	Apuntalament de talús inestable amb panells	3
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	1 /2 /6 /9 /14
HX11X058	u	Senyal acústica de marxa enrera	25
HX11X059	m2	Lona de polietilè amb malla de reforç per a recobriment de càrrega de caixa de camió	3 /17
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	3 /11
HX11X063	u	Encenedor de gúspira amb mànec	15

HX11X064	u	Cinturó portaeines	9
HX11X066	u	Biga rígida de repartiment de càrregues suspeses	3 /11
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	11
HX11X068	u	Catifa portàtil de neoprè per treball en plans inclinats	15
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6 /9
HX11X080	u	Termòmetre / baròmetre	14
HX11X082	u	Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl.lica i amb el desmuntatge inclòs	25
HX11X083	u	Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 5 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl.lica i amb el desmuntatge inclòs	25

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1511212	m2	Protecció de talús amb malla metàl·lica i làmina de polietilè ancorada amb barres d'acer amb cables, amb una malla de triple torsió, de 80 mm de pas de malla i 2,4 mm de diàmetre i làmina de polietilè d'alta densitat de 2 mm de gruix	3
H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl.lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs	1
H1529013	m	Pantalla de protecció contra despreniments de la capa superficial del mantell vegetal, per mitja vessant, d'alçària 2 m amb xarxa de seguretat normalitzada UNE-EN 1263-1, posts de perfils IPN 140 encastats a terra i subjecció amb cables d'acer de diàmetre 3 mm i amb el desmuntatge inclòs	3 /25
H152R013	m	Estacada de protecció contra despreniments del terreny, per mitja vessant, d'alçària 3 m, amb malla galvanitzada de torsió triple i malla electrosoldada de barres corrugades d'acer sobre pals de perfils d'acer IPN 140 encastats a terra i subjectada amb cables d'acer de diàmetre 10 mm i amb el desmuntatge inclòs	3
H152V017	m3	Barrera de seguretat contra esllavissades en coronacions de rases i excavacions amb les terres deixades a la vora i amb el desmuntatge inclòs	3
H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs	14
H1549002	m	Pantalla de protecció per a treballs exposats al vent, d'alçària 2,5 m de planxa nervada d'acer galvanitzat, tornapuntes de perfils d'acer ancorats al terreny amb formigó cada 1,5 m i amb el desmuntatge inclòs	14
H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	10
H16C1002	u	Detector de gasos fix amb el desmuntatge inclòs	17
H16C1003	u	Detector de gasos portàtil	17
H6452131	m	Tanca d'alçària 2 m, de planxa nervada d'acer galvanitzat, pals de tub d'acer galvanitzat col.locats cada 3 m sobre daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs	25
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	11
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	3 /11
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	11 /25
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /17 /24 /25
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /17 /24 /25
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /3 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /17 /24 /25
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1 /25
HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	25
HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl.lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs	1 /25

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6

I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3
I0000023	Solicitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	3
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspesses	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000066	Utilitzar peces especials d'unió de PVC per tal d'evitar de dilatar les peces amb calor	15
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000078	Evitar processos de divissió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000082	Aïllament del procés	17
I0000084	Tall de material ceràmic per via humida	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000101	Actuacions prèvies de desparasitació i desratització	24
I0000102	Procediment previ de treball	24

D-1	RAM DE PALETA	Fase de treball:	Ram de paleteria: *Enderrocs *Excavació de rases i pous *Càrrega i Transport de Runa *Revestiments amorfs (arrebossats-enguixats-estucats) *Enrajolats	
	DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT:			
	Es tracta d'ajuts del ram de paleta a les instal.lacions i/o industrials, en feines per a l'obertura manual i tancament de passos d'instal·lacions amb morters de rases i regates, formació d'encastaments, forats en cel rasos i sostres, estintolaments amb perfils laminats normalitzats, el transport de materials fins a la zona de feina, suspensió d'aquests fins a la fixació; excavació manual de rases i pous, retirada i reposició de revestiments amorfs i enrajolats vertical i horitzontal, les netejes parcials d'obra, i en general tot tipus d'ajuts del ram de paleta, i inclòs tot tipus de materials, sistemes, medis i ma d'obra auxiliar necessari.			
	Relació de personal:	- Encarregat d'obra	- Conductor retro	- Conductor camió
		- Oficial paleta - Oficial enrajolador	- Ajudant paleta - Ajudant enrajolador	
	Relació de maquinària: (Consultar apartat d'aquest ESS)	- Petites eines manuals	- Martell trencador	
		Carretó		
	Relació de materials:	- Morter - Formigó - Guix	- Maons ceràmics - Perfils Laminats	
	Relació d'instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:	- Provisional d'aigua	- Provisional de llum	- Wàter químic.
		- Caseta magatzem	- Farmaciola	- Extintor CO_2
	Normativa específica:	RD 1627/1997		
	AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D'UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:			

E01 ENDERROCS

E01.E01 ENDERROC D'ELEMENTS SOTERRATS A POCA FONDARIA

ENDERROC D'ELEMENTS CONSTRUCTIUS ENTERRATS REALITZAT AMB MITJANS MANUALS O MECÀNICS, A POCA PROFUNDITAT, AMB CÀRREGA DE RUNA SOBRE CAMIÓ.
INCLOU, FONAMENTS EN FORMIGÓ EN MASSA I ARMAT, DE MAMPOSTERIA I INSTAL.LACIONS DE SANEJAMENT DE FORMIGÓ

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS 2 Situació: MANIPULACIÓ DE RUNA	2	2	3

9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: EINES	3		1	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: PRODUCCIÓ I RETIRADA DE RUNA	2		2	3
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES RECORREGUTS SOBRE SUPERFÍCIES IRREGULARS	1	3	3	
13	SOBREESFORÇOS 2 Situació: MANIPULACIÓ MANUAL DE RUNA			2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES 1 Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR			2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES 2 Situació: POLS D'ENDERROC			1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES 1 Situació: ITINERARIS SOBRE TERRENY IRREGULARS			2	2
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS 3 Situació: MÀQUINES PER A ENDERROCS			1	3
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS 2 Situació: CABINES MÀQUINES ENDERROCS			1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000010	Executar les escales a la vegada que el sostre de la planta a la que 10 doni accés	
I0000013	Ordre i neteja 2	
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball 2	
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge 2	
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball 4	
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions 4	
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment 4	
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses 4	
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000045	Formació	10 /12 /13
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17 /26 /27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14

I0000064	Suspensió de les feines a cobertes inclinades amb vent superior a 40 km/h	14
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000076	Reconeixement dels materials a enderrocar	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics(grues, transpalets, plataformes elevadores) 13	
per manipular càrregues		
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /14
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000157	Control del nivell sonor amb sonómetre portàtil	26

E01.E03 **ENDERROC DE PAVIMENTS I REVESTIMENTS - ARRENCADA D' ELEMENTS I DESMUNTATGE D'INSTAL.LACIONS**

ENDERROC DE PAVIMENTS I REVESTIMIENTS AMB RETIRADA I DESMUNTATGE D'INSTAL.LACIONS, REALIZATS EN L'INTERIOR DE LA EDIFICACIÓ, AMB MITJANS MECÀNICS I/O MANUALS. ES CONSIDERA L´ENDERROC D'ELEMENTS CONSTITUITS PER AMIANT

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL	2 3 4		
	Situació: ITINERARIS ENDERROC TREBALLS EN ALÇADA			
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL	2	1	2
	Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ			
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT	2	3	4
	Situació: ELEMENTS A ENDERROCAR EN ALÇADA			
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS	2	2	3
	Situació: MANIPULACIÓ DE RUNES			
5	CAIGUDA D'OBJECTES DESPRESSOS	2	3	4
	Situació: ESLLAVISSADES D'OBJECTES			
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES	3	1	3
	Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ			
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS)	3	1	3
	Situació: EINES MECÀNIQUES I MANUALS			
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES	2	2	3
	Situació: PRODUCTE DEL PROCÉS D´ENDERROC			
13	SOBREESFORÇOS	2	2	3
	Situació: EN L'ÚS D'EINES			

17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: POLS	3	1	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: PRODUIT PER LES MÀQUINES D´ENDERROC	3	1	3
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: EN L'ÚS D'EINES DE PERCUSSIÓ I TRENCADORES	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000019	Realitzar un estudi d´enderroc amb Pla d'Emergència	3
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3 /5
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000045	Formació	10 /13
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000061	Rotació dels llocs de treball	26 /27
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /6
I0000156	Detecció xarxes instal·lacions encastades o soterrades	17
I0000157	Control del nivell sonor amb sonómetre portàtil	26

E02.E05 **CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES O RUNES**

CÀRREGA MECÀNICA SOBRE CAMIÓ DE TERRES O RUNES PROCEDENTS D'EXCAVACIÓ I TRANSPORT A ABOCADOR

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA MANCA D'IL·LUMINACIÓ	1	2	2
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL·LUMINACIÓ	1	2	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: MANTENIR AL PERSONAL ALLUNYAT DE LA MAQUINÀRIA	2	2	3
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES Situació: RECORREGUTS SOBRE TERRENYS IRREGULARS	1	3	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: TERRES POLSOSSES	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: ITINERARIS A OBRA SOBRE TERRENYS IRREGULARS	1	3	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: MAQUINÀRIA DE CÀRREGA I TRANSPORT	2	1	2
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: MARTELL PNEUMÀTIC	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /6 /10 /12 /25
H1411117	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb protectors auditius, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 352-3	26
H1414119	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl·lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731	14
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14
H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	26
H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	14 /26
H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoblable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	26
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H144D205	u	Filtre contra partícules, identificat amb banda de color blanc, homologat segons UNE-EN 143 i UNE-EN 12083	17
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /6
H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons ONEGEN ISO 20344, ONEGEN ISO 20345, ONEGEN ISO 20346 i ONEGEN ISO 20347	14
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons ONEGEN 344, ONEGEN 344/A1, ONEGEN 344-2, ONEGEN 345, ONEGEN 345/A1, ONEGEN 345-2, ONEGEN 346, ONEGEN 346/A1, ONEGEN 346-2, ONEGEN 347, ONEGEN 347/A i ONEGEN 347-2	1 /2 /6 /10 /12 /17 /25
H1474600	u	Cinturó anticipació, ajustable i de teixit transpirable	27
H147D405	u	Sistema antisigma compost per un arnès antisigma amb tirants, bandes secundàries, bandes conglutines, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès antisigma i sivella, incorporat a un subsistema antisigma de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargària 10 m, homologat segons ONEGEN 361, ONEGEN 362, ONEGEN 364, ONEGEN 365 i ONEGEN 353-2	1
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons ONEGEN 340	1 /2 /6 /10 /12 /14 /17 /25
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons ONEGEN 471	12
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14

H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons ONEGEN 340	14

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X013	u	Maquinària amb cabina d'operari amb sistema de resguard i protecció integrat	12
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	2
HX11X022	u	Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries	1
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6 /14 /25
HX11X058	u	Senyal acústica de marxa enrere	12 /25
HX11X059	m2	Lona de polietilè amb malla de reforç per a recobriment de càrrega de caixa de camió	10
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X077	u	Sonòmetre portàtil de rang dinàmic de 23 a 130 dba	26
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6 /14
HX11X082	u	Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i amb el desmuntatge inclòs	25
HX11X083	u	Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 5 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i amb el desmuntatge inclòs	25

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs	1
H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs	1
H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs	12 /25
H15A2024	u	Catifa portàtil de neoprè per a treball en plans inclinats	2
H6452131	m	Tanca d'alçària 2 m, de planxa nervada d'acer galvanitzat, pals de tub d'acer galvanitzat col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs	25
HB2A1111	m	Perfil longitudinal flexible d'acer galvanitzat de secció de doble ona amb característiques AASHO, per a barreres de seguretat, col.locat sobre suport i amb el desmuntatge inclòs	25
HB2C1000	m	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge	25
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	12
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /10 /12 /14 /17 /25 /26 /27
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /10 /12 /14 /17 /25 /26 /27
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /10 /12 /14 /17 /25 /26 /27
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /10 /12 /14 /25
HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl.lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs	1
HBC1R801	u	Cascada lluminosa de 25 m de llargària (tl-8) i amb el desmuntatge inclòs	25
HBC1S0K0	u	Llanterna de tràfic amb difusor, recarregable	25

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1

I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000045	Formació	10 /12
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17 /27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000079	Realitzar els treballs a l'aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27

E02.E02

EXCAVACIÓ DE RASES I POUS

EXCAVACIÓ DE RASES I POUS DE FINS A 2,5 METRES DE FONDARIA, APLEG TERRES PROP DE LA ANT LES EXCAVACIÓ

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA ACCÉS A RASES I POUS TREBALLS EN VORES D'EXCAVACIÓ	2		3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVEL Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL SUPERFÍCIES DE PAS IRREGULARS MANCA D'IL.LUMINACIÓ	2		2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT 2 3 4 Situació: ENFONSAMENT DE PARETS EN EXCAVACIÓ			
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: MANTENIR AL PERSONAL ALLUNYAT DE LES MÀQUINES	1	2	2
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES Situació: RECORREGUTS SOBRE TERRENYS IRREGULARS	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: MANIPULACIÓ MANUAL CANVI COMPLEMENTS MÀQUINES	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: TERRES POLSOSSES	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: ITINERARIS SOBRE TERRENYS IRREGULARS	1	3	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: MÀQUINES EXCAVACIÓ	1	2	2

27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: MARTELL PNEUMÀTIC EXCAVACIÓ	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000023	Solicitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000024	Execució de treballs a l'interior de rases per equips	3
I0000045	Formació	10 /12 /13
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17 /26 /27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000157	Control del nivell sonor amb sonómetre portàtil	26

E08 **REVESTIMENTS**

E08.E01 **AMORFS (ARREBOSSATS - ENGUIXATS - ESTUCATS)**

REVESTIMENTS AMORFS SOBRE ELEMENTS VERTICALS I HORITZONTALS CONSTITUITS PER ARREBOSSATS, ENGUIXATS I ESTUCATS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA EN PERÍMETRE I VORES DE FORATS BASTIDES	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA SUPERFÍCIES IRREGULARS MATERIALS MAL APLEGATS MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	1	1
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: MANIPULACIÓ D'APLECS, EINES	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREES DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	1	1
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: EINES	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: CONFECCIÓ, MANIPULACIÓ I PROJECCIÓ DE MATERIALS	2	2	3
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES Situació: AMB FORMIGONERES MANTENIMENT DE MATERIALS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS EXTERIORS	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS Situació: CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: AMBIENTS POLSOSSOS	2	1	2
	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) Situació: AGLOMERANTS	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1

I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses 4	
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000041	Substituir la fabricació a obra per la prefabricació a taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000045	Formació	10 /13 /18
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspesses	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000064	Suspensió de les feines a cobertes inclinades amb vent superior a 40 km/h	14
I0000067	No treballar al costat de linies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000080	Elecció dels materials al disseny del projecte	17
I0000081	Canvi o modificació del procés de treball 17	
I0000082	Aïllament del procés	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	18
I0000151	Per treballs en alçada utilitzar plataformes elevadores mecàniques o hidràuliques 1 /13	
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics(grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	13

I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16

E09.E02 E

ENRAJOLATS I APLACATS DE PECES AMB PULIT (PEDRA, CERAMICA, MORTER DE CIMENT, ESCOPIDORS, ETC.) ,

PAVIMENTS DE RAJOLES CERÀMIQUES, DE PEDRA NATURAL I DE TERRATZO, POLITS I ABRILLANTATS EN OBRA

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA PERÍMETRE I VORES DE FORATS	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	2	2	3
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: MANIPULACIÓ D'APLECS	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL AMB BAIXA IL.LUMINACIÓ	1	2	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: EINES	1	2	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: TALLS EN SEC MANIPULACIÓ MATERIALS RETIRADA RUNES	2	1	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES Situació: PELS MATERIALS PER LA FORMIGONERA DE MORTER	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS Situació: CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: TALL EN SEC - POLS RETIRADA DE RUNA	2	1	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) Situació: AGLOMERANTS, SEGELLANTS ABRILLANTADORS, NETEJA	1	2	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1

I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /11 /13 /18
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divissió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000084	Talls amb serra de trepar per via humida, amb proteccións integrades	10 /13 /17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	18
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics(grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	4
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16

E09 PAVIMENTS

E09.E01 PAVIMENTS AMORFS (FORMIGÓ, SUB-BASES, TERRA, SAULO)

PAVIMENTS AMORFS A BASE DE TERRES, SORRES, SUBBASE GRANULAR I DE FORMIGÓ, SUBMINISTRATS, EXTESSOS I COMPACTATS MECÁNICAMENT

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA PERÍMETRE I VORES DE FORATS	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL AMB BAIXA IL.LUMINACIÓ	2	2	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA	2	1	2

	ÀREA DE TREBALL AMB BAIXA IL.LUMINACIÓ			
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES	1	2	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** DESCÀRREGA, EXTESA DE MATERIALS	2	1	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** COMPORTES DE CAMIONS DE SUBMINISTRAMENT CANVI COMPLEMENTS MÀQUINES	1	2	2
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES **Situació:** DESNIVELLS ALS ITINERARIS D'OBRA	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** MANIPULACIÓ MATERIALS POLSOSSOS ADITIUS PER A FORMIGONS	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** ITINERARIS A OBRA PER SUPERFÍCIES IRREGULARS	1	3	3
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS **Situació:** CABINES MAQUINÀRIA	1	2	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /6 /9 /10 /11 /12 /14 /16 /25
H1411112	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, dotat d'il.luminació autònoma, homologat segons UNE-EN 812	14
H1411115	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 812	25
H1414119	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl.lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731	10 /14
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	14
H1424340	u	Ulleres de seguretat hermètiques per a esmerillar, amb muntura de cassoleta de policarbonat amb respiradors i recolzament nasal, adaptables amb cinta elàstica, amb visors circulars de 50 mm de D roscats a la muntura, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10
H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	14
H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	17
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	17
H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083	17
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /6 /9 /10 /11 /14
H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	25
H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl.lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	16
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /6 /9 /10 /11 /12 /14 /25
H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	27
H147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament composat per un terminal	1

		manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354	
H147L005	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /6 /9 /10 /11 /12 /16 /25
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	12 /25
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	14

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X012	u	Serra circular reglamentària amb certificat CE, amb sistema de seguretat integrat amb protector de disc inferior fixe, superior abatible, aturada d'emergència amb fre-motor, ganivet divisor, regle guia longitudinal i transversal	9 /10
HX11X013	u	Maquinària amb cabina d'operari amb sistema de resguard i protecció integrat	12
HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X016	u	Formigonera portàtil amb protectors i resguards integrats	11
HX11X017	u	Element prefabricat de formigó amb sistema de seguretat integrat amb balaustre de seguretat de reserva d'ancoratge de cable per amarrament i lliscament d'equips de protecció individual, d'alçària 1 m	1
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	2
HX11X023	u	Protector de mans per a cisellar	9
HX11X024	u	Connexió elèctrica de seguretat tipus petaca	16
HX11X025	u	Serra de trepar amb aigua amb sistema de seguretat integrat	13
HX11X031	u	Sistema de ventilació forçada en túnels i zones tancades	17
HX11X037	u	Sitja-barrejadora per a la confecció de morter	11
HX11X039	u	Carretó manual porta palets	13
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6 /9 /14 /25
HX11X053	u	Plataforma metàl.lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X054	u	Instal.lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl.liques, quadres elèctrics, conductors de protecció	16
HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X057	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs	1
HX11X058	u	Senyal acústica de marxa enrera	12 /25
HX11X059	m2	Lona de polietilè amb malla de reforç per a recobriment de càrrega de caixa de camió	10
HX11X061	u	Retenidor de pilota de neteja incorporat a l'equip de bombeig del formigó	9
HX11X064	u	Cinturó portaeines	9
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6 /14
HX11X080	u	Termòmetre / baròmetre	14
HX11X082	u	Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl.lica i amb el desmuntatge inclòs	25
HX11X083	u	Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 5 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl.lica i amb el desmuntatge inclòs	25
HX11X088	m	Baixant de tub de P.V.C. de runes, de 40 cm de diàmetre, amb boques de descàrrega, brides i acoblament, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	6 /10 /17
HX11X089	u	Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	16
HX11XG05	u	Comporta basculant per a subministrament de material, d'estructura tubular acoblat a la barana	1
HX11XG13	u	Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches	16

		telescópiques per a conductors de 7 a 380 mm2 i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm2 i piqueta de connexió a terra

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512013	m2	Protecció col.lectiva vertical dels laterals dels forats de les escales en tota l'alçada amb xarxa-teló normalitzada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacitat alta nuada amb corda perimetral de poliamida, ancoratge de fleix perforat i clau d'impacte d'acer i corda de cosit de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H1512212	m	Protecció col.lectiva vertical del perímetre del sostre amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, d'alçària 5 m, amb ancoratges d'emborsament inferior, fixada al sostre cada 0,5 amb ganxos embeguts en el formigó, cordes d'hissat i subjecció de 12 mm de diàmetre, pescant metàl.lic de forca fixats al sostre cada 4,5 m amb ganxos embeguts en el formigó, en 1a col.locació i amb el desmuntatge inclòs	1
H151A1K1	m2	Protecció col.lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs	1
H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs	1
H152N681	m	Barana de protecció sobre sostre o llosa, d'alçària 1 m, enjovada en cèrcol perimetral de formigó cada 2,5 m i amb el desmuntatge inclòs	1
H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs	12 /25
H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs	14
H1549002	m	Pantalla de protecció per a treballs exposats al vent, d'alçària 2,5 m de planxa nervada d'acer galvanitzat, tornapuntes de perfils d'acer ancorats al terreny amb formigó cada 1,5 m i amb el desmuntatge inclòs	14
H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	17
H6452131	m	Tanca d'alçària 2 m, de planxa nervada d'acer galvanitzat, pals de tub d'acer galvanitzat col.locats cada 3 m sobre daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs	25
HB2A1111	m	Perfil longitudinal flexible d'acer galvanitzat de secció de doble ona amb característiques AASHO, per a barreres de seguretat, col.locat sobre suport i amb el desmuntatge inclòs	25
HB2C1000	m	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge	25
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	12
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	12 /25
HBB21851	u	Placa amb pintura reflectant de 45x170 cm, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	10
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /16 /17 /25 /27
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /16 /17 /25 /27
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /16 /17 /25 /27
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /9 /11 /25
HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	6

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6

I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000045	Formació	10 /12 /13
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000048	No treballar al costat de paraments acabats de fer (< 48 h)	11
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17 /27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27

<table>
<tr><td colspan="2">E-1 INDUSTRIALS</td><td colspan="3">Fase de treball: Fuster:
*Paviments
*Tancaments i divisòries practicables
*Tancaments exteriors</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">DESCRIPCIÓ DE L’ACTIVITAT:</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">Intervenció en paviment d’OSB sota-coberta Biblioteca i Pinacoteca (retirada i recol·locació de 400m2), intervenció en tarima de fusta sala Silvela (substitució), reforç estructural o reposició amb bigues de fusta tractada, adaptació de moble-mostrador sala Biblioteca afectada per les instal·lacions de clima; modificació de porta de fusta Biblioteca per incloure-ho lames. Inclou treballs “in situ” i a taller els específics, etc.</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">Relació de personal:</td><td>- Encarregat d’obra</td><td>- Recurs preventiu</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>- Oficial fuster</td><td>- Ajudant fuster</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Relació de maquinària:
(Consultar apartat d’aquest ESS)</td><td>- Petites eines manuals fuster</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Relació de materials:</td><td colspan="3">-Material a substituir: panells osb, taulers fusta massissa, lames, taulers de fuiola, etc.</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Relació d’instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:</td><td>- Provisional d’aigua</td><td>- Provisional de llum</td><td>- Wàter químic.</td></tr>
<tr><td>- Caseta magatzem</td><td>- Farmaciola</td><td>- Extintor CO_2</td></tr>
<tr><td></td><td>Normativa específica:</td><td colspan="3">RD 1627/1997</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D’UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:</td></tr>
</table>

E09.E04 PAVIMENTS DE FUSTA

COL.LOCACIÓ DE PAVIMENTS DE FUSTA O PARQUET FORMAT PER LLISTONS CLAVATS SOBRE LLATA D'EMPOSTISSAR, TIRES FLOTANTS O LLOSETES ADHERIDES

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA TREBALLS EN PERÍMETRE O VORES DE FORATS	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA MANCA D'IL.LUMINACIÓ	2	2	3
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ D'APLECS	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	2	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES	1	2	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** AL TALLAR, MANIPULAR MATERIALS RETIRADA DE RUNA	2	1	2
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** TALL PLANEJAT RETIRAR RUNES	2	2	3
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:**	2	2	3
21	INCENDIS **Situació:** MATERIALS COMBUSTIBLES I INFLAMABLES COLES, DISSOLVENTS	1	2	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /4 /6 /9 /10 /18 /21
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	18
H1424340	u	Ulleres de seguretat hermètiques per a esmerillar, amb muntura de cassoleta de policarbonat amb respiradors i recolzament nasal, adaptables amb cinta elàstica, amb visors circulars de 50 mm de D roscats a la muntura, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	17
H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083	17
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /4 /6 /9 /10 /18 /21
H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl.lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	16
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /4 /6 /9 /10 /18 /21
H147L005	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /4 /6 /9 /10 /16 /18 /21

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X017	u	Element prefabricat de formigó amb sistema de seguretat integrat amb balaustre de seguretat de reserva d'ancoratge de cable per amarrament i lliscament d'equips de protecció individual, d'alçària 1 m	1
HX11X018	u	Paletitzat i empaquetat o fleixat normalitzat	4
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)	4
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	4
HX11X023	u	Protector de mans per a cisellar	9
HX11X025	u	Serra de trepar amb aigua amb sistema de seguretat integrat	13
HX11X029	u	Carretó ergonòmic per servei de material al nivell de treball, regulable en alçada	13
HX11X032	u	Suport de repòs per al disc radial portàtil	9
HX11X039	u	Carretó manual porta palets	4
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6 /9
HX11X053	u	Plataforma metàl.lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X057	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs	1
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	4
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	4
HX11X070	u	Recipient metàl.lic per a la manutenció de materials a granel per a una càrrega màxima de 1200 kg	4
HX11X071	u	Plataforma aïllant de base per treball en quadres elèctrics de distribució d'1x1 m i de 3 mm de gruix	16
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6 /9
HX11X088	m	Baixant de tub de P.V.C. de runes, de 40 cm de diàmetre, amb boques de descàrrega, brides i acoblament, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	6
HX11X089	u	Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	16
HX11XG13	u	Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches telescópiques per a conductors de 7 a 380 mm2 i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm2 i piqueta de connexió a terra	16

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs	1
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /4
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /16 /17 /18 /21
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /16 /17 /18 /21
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /16 /17 /18 /21
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1
HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	21

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1

I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000041	Substituir la fabricació a obra per la prefabricació a taller	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13 /18 /21
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000061	Rotació dels llocs de treball	17
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	18
I0000097	Substituir l'inflamable per no infamable	21

E10 TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES, BARANES I PROTECCIONS FIXES
E10.E02 TANCAMENTS PRACTICABLES INTERIORS DE FUSTA

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA TREBALLS EN ALÇADA	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA ÀREES DE TREBALL	1	2	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ D'APLECS	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	1	1
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES	2	2	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** MANIPULACIÓ I TALL DE MATERIALS	2	1	2
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** TALL, POLS RETIRADA DE RUNA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /4 /6 /9 /10
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	17
H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083	17
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /4 /6 /9 /10

H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl.lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	16
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /4 /6 /9 /10
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /4 /6 /9 /10 /16

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X017	u	Element prefabricat de formigó amb sistema de seguretat integrat amb balaustre de seguretat de reserva d'ancoratge de cable per amarrament i lliscament d'equips de protecció individual, d'alçària 1 m	1
HX11X018	u	Paletitzat i empaquetat o fleixat normalitzat	4
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)	4
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	4
HX11X039	u	Carretó manual porta palets	4
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6
HX11X053	u	Plataforma metàl.lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X054	u	Instal.lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl.liques, quadres elèctrics, conductors de protecció	16
HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X057	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs	1
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	4
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	4
HX11X070	u	Recipient metàl.lic per a la manutenció de materials a granel per a una càrrega màxima de 1200 kg	4
HX11X071	u	Plataforma aïllant de base per treball en quadres elèctrics de distribució d'1x1 m i de 3 mm de gruix	16
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6
HX11X088	m	Baixant de tub de P.V.C. de runes, de 40 cm de diàmetre, amb boques de descàrrega, brides i acoblament, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	6
HX11XG11	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i 3,2 m de llargària	16
HX11XG13	u	Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches telescópiques per a conductors de 7 a 380 mm2 i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm2 i piqueta de connexió a terra	16

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512007	m	Protecció col.lectiva vertical del perímetre de les façanes contra caigudes de persones u objectes, amb suport metàl.lic tipus mènsula, de llargària 2,5 m, barra porta xarxes horitzontal, serjant d'ancoratge al sostre, xarxa de seguretat horitzontal i amb el desmuntatge inclòs	1
H1512013	m2	Protecció col.lectiva vertical dels laterals dels forats de les escales en tota l'alçada amb xarxa-teló normalitzada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacitat alta nuada amb corda perimetral de poliamida, ancoratge de fleix perforat i	1

		clau d'impacte d'acer i corda de cosit de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	
H151A1K1	m2	Protecció col.lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs	1
H151AJ01	m2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs	1
H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs	1
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	4
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /4
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /16
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /16
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /16
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divissió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17

E06.E02 TANCAMENTS EXTERIORS* (PREFABRICATS, METÀL·LICS, FORMIGÓ, SANDWICH)

TANCAMENTS EXTERIORS AMB PLAFONS PREFABRICATS ANCORATS A ELEMENTS FIXOS I ESTRUCTURALS

(*) NOTA: en aquest apartat queden inclosos aquells tancaments de fusta situats a l'interior de l'edifici i externs a la zona interna d'aquests com ho és el paviment d'OSB de la zona de sota-coberta atès la semblança dels riscos.

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA TREBALLS EN ALÇADA	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA	1	2	2

	ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ			
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ D'APLECS	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	2	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES	2	2	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** TALLS I ESPECEJAMENT EN SEC RETIRADA DE RUNA	2	1	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** APLEC A L'ÀREA DE TREBALL MANIPULACIÓ PLAFONS	1	2	2
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** SOLDADURA METALLS	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** GASOS SOLDADURA ELÈCTRICA POLS DE TALL DE MATERIALS RETIRADA DE RUNA	2	1	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** AGLOMERANTS, ADHESIUS PIGMENTS, MÀSTICS	1	2	2

P: Probabilitat (1,2,3) / **G: Gravetat (1,2,3)** / **A: Avaluació (1,2,3,4,5)**

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 /16 /17 /18
H1411112	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, dotat d'il.luminació autònoma, homologat segons UNE-EN 812	14
H141211D	u	Casc de seguretat per a senyalista, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, de material fotoluminiscent, homologat segons UNE-EN 812	4
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14 /18
H1425450	u	Ulleres de seguretat panoràmiques i hermètiques per a picapedrer, amb muntura de PVC i adaptables amb cinta elàstica, amb visor de tela metàl.lica, homologades segons UNE-EN 1731	10
H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175	15
H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	14
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14
H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	15
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	9 /10 /11
H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	18
H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl.lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	16
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 /17 /18

		plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	
H1465376	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a soldador, resistents a la humitat, de pell rectificada adobada al crom, amb turmellera encoixinada, amb llengüeta de manxa de despreniment ràpid, puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	15
H147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament composat per un terminal manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354	1
H147L005	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /4 /6 /9 /14 /15 /16 /17 /18
H1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	11
H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	14
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	4
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	14
H1488580	u	Davantal per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	15

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X007	u	Plataforma telescòpica articulada, mòbil, autopropulsada amb sistema de seguretat integrat	13
HX11X010	u	Bastida amb cavallets i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris	2
HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X017	u	Element prefabricat de formigó amb sistema de seguretat integrat amb balaustre de seguretat de reserva d'ancoratge de cable per amarrament i lliscament d'equips de protecció individual, d'alçària 1 m	1
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)	4
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	4
HX11X023	u	Protector de mans per a cisellar	9
HX11X025	u	Serra de trepar amb aigua amb sistema de seguretat integrat	10 /17
HX11X026	u	Plataforma elevadora manual per a subministrament de material a nivell de bastida de cavallets	13
HX11X029	u	Carretó ergonòmic per servei de material al nivell de treball, regulable en alçada	13
HX11X032	u	Suport de repòs per al disc radial portàtil	9 /13
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6 /9 /14
HX11X053	u	Plataforma metàl.lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat	1 /4
HX11X054	u	Instal.lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl.liques, quadres elèctrics, conductors de protecció	16
HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X057	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs	1
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	4 /11

HX11X064	u	Cinturó portaeines	9
HX11X071	u	Plataforma aïllant de base per treball en quadres elèctrics de distribució d'1x1 m i de 3 mm de gruix	16
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	6
HX11X080	u	Termòmetre / baròmetre	14
HX11X088	m	Baixant de tub de P.V.C. de runes, de 40 cm de diàmetre, amb boques de descàrrega, brides i acoblament, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	6 /10 /17
HX11X089	u	Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	16

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512007	m	Protecció col.lectiva vertical del perímetre de les façanes contra caigudes de persones u objectes, amb suport metàl.lic tipus mènsula, de llargària 2,5 m, barra porta xarxes horitzontal, serjant d'ancoratge al sostre, xarxa de seguretat horitzontal i amb el desmuntatge inclòs	1
H1512013	m2	Protecció col.lectiva vertical dels laterals dels forats de les escales en tota l'alçada amb xarxa-teló normalitzada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacitat alta nuada amb corda perimetral de poliamida, ancoratge de fleix perforat i clau d'impacte d'acer i corda de cosit de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H151A1K1	m2	Protecció col.lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs	1
H151AJ01	m2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs	1
H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs	1
H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs	14
H1549002	m	Pantalla de protecció per a treballs exposats al vent, d'alçària 2,5 m de planxa nervada d'acer galvanitzat, tornapuntes de perfils d'acer ancorats al terreny amb formigó cada 1,5 m i amb el desmuntatge inclòs	14
H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	10
H15A2017	u	Extractor localitzat de gasos contaminants en treballs de soldadura amb velocitat de captura de 0,5 a 1 m/s, col.locat	17
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	4
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /4
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	4
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /15 /16 /17 /18
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /15 /16 /17 /18
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /15 /16 /17 /18
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /15
HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	4 /6

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4

I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000048	No treballar al costat de paraments acabats de fer (< 48 h)	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000065	Evitar procés de soldadura a l'obra	15
I0000067	No treballar al costat de linies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divissió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	18

E-2	**INDUSTRIALS**	**Fase de treball:**	Manyà: * Estructures acer *Cobertes inclinades planxa metàl.		
	DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT:				
	Intervenció coberta inclinada amb estructura metàl·lica sobre encavallada d'acer i acabat final amb planxa metàl·lica.				
	Relació de personal:	- Encarregat d'obra	- Recurs preventiu	- Gruista	
		- Oficial manyà	- Ajudant manyà		
	Relació de maquinària: (Consultar apartat d'aquest ESS)	- Petites eines manuals manyà	- Grúa de suport		
	Relació de materials:	-Material a retirar i substituir: planxa + perfils acer laminat			
	Relació d'instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:	- Provisional d'aigua	- Provisional de llum	- Wàter químic.	
		- Caseta magatzem	- Farmaciola	- Extintor CO_2	
	Normativa específica:	RD 1627/1997			
	AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D'UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:				

E04.E03 ESTRUCTURES D'ACER

ESTRUCTURES D'ELEMENTS D'ACER ENSAMBLATS MITJANÇANT CARGOLS O SOLDADURA

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA TREBALLS EN ALÇADA	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL AMB MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	1	1
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ D'APLECS, EINES I MITJANS AUXILIARS	2	3	4
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA, ÀREA DE TREBALL ELEMENTS PUNTXANTS MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	1	1
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES AMB ELEMENTS ESTRUCTURALS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** TROSSEJAT D'ESCÒRIA TREBALLS AMB RADIAL TALL-SOLDADURA OXIACETILÈ	2	2	3
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** AMB ELEMENTS ESTRUCTURALS	2	3	4
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** TALL-SOLDADURA OXIACETILÈ SOLDADURA ELÈCTRICA	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** GASOS DE SOLDADURES	1	2	2
19	EXPOSICIÓ A RADIACIONS , IONITZANTS O NO I TÈRMIQUES **Situació:** SOLDADURA ELÈCTRICA	3	2	4
20	EXPLOSIONS **Situació:** BOMBONES OXIACETILÈ MATERIAS INFLAMABLES	1	3	3
21	INCENDIS **Situació:** SOLDADURES	1	3	3
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** ITINERARIS A OBRA EN TERRENYS IRREGULARS	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1 /11
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000010	Executar les escales a la vegada que el sostre de la planta a la que doni accés	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4

I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000041	Substituir la fabricació a obra per la prefabricació a taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13 /21
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspesses	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000064	Suspensió de les feines a cobertes inclinades amb vent superior a 40 km/h	14
I0000065	Evitar procés de soldadura a l'obra	15
I0000067	No treballar al costat de linies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divissió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000080	Elecció dels materials al disseny del projecte	17
I0000082	Aïllament del procés	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000091	No soldar sobre contenidors de materials inflamables o explosius (pintures, dissolvents, etc)	20
I0000093	Evitar unions de mangueres amb filferros	20
I0000094	Revisió periòdica dels equips de treball	19 /20
I0000095	Impedir el contacte de l'acetilè amb el coure	20
I0000096	No fumar	20
I0000097	Substituir l'inflamable per no infamable	21
I0000099	Establir una zona de protecció de radi 10 m, en treballs de soldadura i tall amb serra radial	19 /20 /21
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25

E05

COBERTES INCLINADES

E05.E03 COBERTES INCLINADES DE PLANXA METÀL·LICA

INSTAL.LACIÓ DE PEÇES METÀL.LIQUES DE ZINC, COURE O ACER SOBRE CORRETGES EN COBERTES INCLINADES

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL	2	3	4
	Situació: ITINERARIS A OBRA			
	TREBALLS EN ALÇADA			

2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA MANCA D'IL.LUMINACIÓ ÀREES DE TREBALL	2	2	3
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ I MANTENIMENT D'APLECS, EINES I MITJANS AUXILIARS	2	3	4
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES I MATERIALS	2	2	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** TALL I AJUST DE PLANXES	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	2	2	3
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** SOLDADURES	1	1	1
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3

P: Probabilitat (1,2,3) / **G: Gravetat (1,2,3)** / **A: Avaluació (1,2,3,4,5)**

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Risco s
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000011	Incorporar al projecte mesures de protecció per al muntatge i manteniment de la 1 instal.lació	
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10

I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000064	Suspensió de les feines a cobertes inclinades amb vent superior a 40 km/h	14
I0000065	Evitar procés de soldadura a l'obra	15
I0000067	No treballar al costat de linies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16

I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000010	Executar les escales a la vegada que el sostre de la planta a la que doni accés	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de 4 treball específic	
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000041	Substituir la fabricació a obra per la prefabricació a taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13 /21
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspesses	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14

I0000064	Suspensió de les feines a cobertes inclinades amb vent superior a 40 km/h	14
I0000065	Evitar procés de soldadura a l'obra	15
I0000067	No treballar al costat de linies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divissió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000080	Elecció dels materials al disseny del projecte	17
I0000082	Aïllament del procés	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000091	No soldar sobre contenidors de materials inflamables o explosius (pintures, dissolvents, 20 etc)	
I0000093	Evitar unions de mangueres amb filferros	20
I0000094	Revisió periòdica dels equips de treball	19 /20
I0000095	Impedir el contacte de l'acetilè amb el coure	20
I0000096	No fumar	20
I0000097	Substituir l'inflamable per no infamable	21
I0000099	Establir una zona de protecció de radi 10 m, en treballs de soldadura i tall amb serra	19 /20 /21 radial
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25

E-3	**INDUSTRIALS**	**Fase de treball:**	Vidrier: * Substitució vidre claraboia Pinacoteca	
	DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT:			
	Retirada i subministrament i instal·lació de part de la claraboia de vidre de la coberta de la sala Pinacoteca			
	Relació de personal:	- Encarregat	- Recurs preventiu	- Gruista
		- Oficial vidrier	- Ajudant vidrier	
	Relació de maquinària: (Consultar apartat d'aquest ESS)	- Petites eines manuals	- Grúa de suport	
	Relació de materials:	-Material a retirar i substituir: vidres		
	Relació d'instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:	- Provisional d'aigua	- Provisional de llum	- Wàter químic.
		- Caseta magatzem	- Farmaciola	- Extintor CO_2
	Normativa específica:	RD 1627/1997		
	AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D'UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:			

E11 ENVIDRAMENTS
E11.E01 COL·LOCACIÓ DE VIDRES

COL.LOCACIÓ DE VIDRES EN OBERTURES D'INTERIORS, EXTERIORS, MIRALLS I PULIT DE CANTELLS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** EN INSTAL.LACIONS A L'EXTERIOR	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA	1	1	1
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** A LA MANIPULACIÓ AL MANTENIMENT	3	2	4
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA	1	1	1
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** A LA MANIPULACIÓ A L'EXTRACCIÓ DE MATERIAL TRENCAT	3	2	4
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** PER PULIT DE CANTELLS PER TRENCAMENT DEL MATERIAL	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** CARRETEIG I MUNTATGE MANUAL	2	2	3
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** A L'OPERACIÓ DE PULIT A L'OBRA	1	2	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /4 /6 /9 /10
H1414119	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl.lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731	10
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10
H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	17
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	17
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /4 /6 /9 /10
H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /4 /6 /9 /10
H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /4 /6 /9 /10

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X007	u	Plataforma telescòpica articulada, mòbil, autopropulsada amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X008	u	Plataforma motoritzada sobre màstil amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X010	u	Bastida amb cavallets i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris	1

HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X018	u	Paletitzat i empaquetat o fleixat normalitzat	4
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)	4
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	4
HX11X024	u	Connexió elèctrica de seguretat tipus petaca	16
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6 /9
HX11X054	u	Instal.lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl.liques, quadres elèctrics, conductors de protecció	16
HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	4
HX11X064	u	Cinturó portaeines	9
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	4
HX11X069	u	Ventosa de seguretat per a la manipulació de vidres	4 /9 /13
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6
HX11X089	u	Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	16
HX11XG11	u	Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i 3,2 m de llargària	16
HX11XG13	u	Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches telescópiques per a conductors de 7 a 380 mm2 i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm2 i piqueta de connexió a terra	16

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512013	m2	Protecció col.lectiva vertical dels laterals dels forats de les escales en tota l'alçada amb xarxa-teló normalitzada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacitat alta nuada amb corda perimetral de poliamida, ancoratge de fleix perforat i clau d'impacte d'acer i corda de cosit de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H1521431	m	Barana de protecció per a escales, d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs	1
H152L561	m	Barana de protecció, confeccionada amb puntals metàl.lics horitzontals, d'alçària 1 m, fixada per pressió contra els paraments laterals verticals i amb el desmuntatge inclòs	1
H152M671	m	Barana de protecció prefabricada per a forats d'ascensor, d'alçària 1 m, fixada amb cargols d'ataconat als brancals de fàbrica i amb el desmuntatge inclòs	1
H152PB21	m	Marquesina de protecció en voladiu de 3 m amb perfils d'acer IPN 140 fixats al sostre o llosa amb cargols passants i taulons de fusta, inclinació en l'extrem de 30 °, desmuntatge inclòs	4
H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	10 /17
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	4
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	16
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	4
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /16 /17
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /16 /17
HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit	16
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /13 /16 /17
HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /6 /9

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1

I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000011	Incorporar al projecte mesures de protecció per al muntatge i manteniment de la instal.lació	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, solicitar un procediment de treball específic	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000045	Formació	10 /13
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divissió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000082	Aïllament del procés	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17

<table>
<tr><td colspan="2">E-4 INDUSTRIALS</td><td colspan="3">Fase de treball: Guixaire: * Remats de guix
*_Cel-ras plaques de guix laminat</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">DESCRIPCIÓ DE L’ACTIVITAT:</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">Subministrament i col·locació dels 400m2 de cel-ras de les sales Biblioteca i Pinacoteca segons consta al Projecte. Aniran suspeses de la subestructura de fusta sota de les encavallades de coberta, en substitució a les existents, si pertoca. Alhora, s’hi contemplen els treballs d’ajuts a acabats de paleteria, entregues, etc.</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">Relació de personal:</td><td>- Encarregat</td><td>- Recurs preventiu</td><td></td></tr>
<tr><td>- Oficial Guixaire</td><td>- Ajudant guixaire</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">Relació de maquinària:
(Consultar apartat d’aquest ESS)</td><td>- Petites eines manuals</td><td>- Plataforma de treball en alçada</td><td>-Escales de mà
- Borriquetes, etc.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Relació de materials:</td><td colspan="3">-Plaques de guix i guix per remats.</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">Relació d’instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:</td><td>- Provisional d’aigua</td><td>- Provisional de llum</td><td>- Wàter químic.</td></tr>
<tr><td></td><td>- Caseta magatzem</td><td>- Farmaciola</td><td>- Extintor CO_2</td></tr>
<tr><td></td><td>Normativa específica:</td><td colspan="3">RD 1627/1997</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D’UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:</td></tr>
</table>

E08 REVESTIMENTS
E08.E01 AMORFS (ARREBOSSATS - ENGUIXATS - ESTUCATS)

REVESTIMENTS AMORFS SOBRE ELEMENTS VERTICALS I HORITZONTALS CONSTITUITS PER ARREBOSSATS, ENGUIXATS I ESTUCATS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA EN PERÍMETRE I VORES DE FORATS BASTIDES	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA SUPERFÍCIES IRREGULARS MATERIALS MAL APLEGATS MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	1	1
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ D'APLECS, EINES	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA ÀREES DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	1	1
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** CONFECCIÓ, MANIPULACIÓ I PROJECCIÓ DE MATERIALS	2	2	3
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** AMB FORMIGONERES MANTENIMENT DE MATERIALS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS EXTERIORS	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** AMBIENTS POLSOSSOS	2	1	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** AGLOMERANTS	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /4 /6 /9 /11 /14 /18
H1411112	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, dotat d'il.luminació autònoma, homologat segons UNE-EN 812	14
H1414119	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl.lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731	10
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14 /18
H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	14
H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	17
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	17
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11
H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	18
H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	4
H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16

H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	14
H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl.lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	16
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 /18
H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	11
H1481542	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /4 /6 /9 /10 /14 /18
H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	14
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	4
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	14

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X005	u	Escala modular d'estructura porticada, per accedir a cotes de diferent nivell, superiors a 7 m amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X007	u	Plataforma telescòpica articulada, mòbil, autopropulsada amb sistema de seguretat integrat	1 /13
HX11X008	u	Plataforma motoritzada sobre màstil amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X009	u	Pont penjant metàl.lic suspès amb amb baranes reglamentàries, cabrestants, amb doble cable de seguretat amb dispositiu d'autoretenció, subjectat a pescants amb ancoratges amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X010	u	Bastida amb cavallets i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris	1
HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X015	u	Premarc metàl.lic amb sistema de seguretat integrat contra caigudes a diferent nivell	1
HX11X016	u	Formigonera portàtil amb protectors i resguards integrats	11
HX11X018	u	Paletitzat i empaquetat o fleixat normalitzat	4
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)	4
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	4
HX11X026	u	Plataforma elevadora manual per a subministrament de material a nivell de bastida de cavallets	13
HX11X029	u	Carretó ergonòmic per servei de material al nivell de treball, regulable en alçada	13
HX11X037	u	Sitja-barrejadora per a la confecció de morter	11 /17 /18
HX11X039	u	Carretó manual porta palets	4 /13
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /6 /14
HX11X052	u	Pont volat semiprefabricat per treballs en ràfecs amb plataforma de treball i barana perimetral amb els requisits reglamentaris amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X053	u	Plataforma metàl.lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat	4
HX11X054	u	Instal.lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl.liques, quadres elèctrics, conductors de protecció	16

HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X057	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs	1
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	4
HX11X064	u	Cinturó portaeines	4 /9
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	4
HX11X070	u	Recipient metàl.lic per a la manutenció de materials a granel per a una càrrega màxima de 1200 kg	4
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /6 /14
HX11X080	u	Termòmetre / baròmetre	14
HX11X088	m	Baixant de tub de P.V.C. de runes, de 40 cm de diàmetre, amb boques de descàrrega, brides i acoblament, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	4 /17
HX11X089	u	Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	16
HX11XG13	u	Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches telescópiques per a conductors de 7 a 380 mm2 i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm2 i piqueta de connexió a terra	16

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512005	m2	Protecció col.lectiva vertical de bastides tubulars i/o muntacàrregues amb malla de polipropilè tupida tipus mosquitera, traus perimetrals amb reforç i corda de diàmetre 6 mm i amb el desmuntatge inclòs	4
H1512013	m2	Protecció col.lectiva vertical dels laterals dels forats de les escales en tota l'alçada amb xarxa-teló normalitzada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacitat alta nuada amb corda perimetral de poliamida, ancoratge de fleix perforat i clau d'impacte d'acer i corda de cosit de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H15151A1	m2	Protecció col.lectiva vertical de bastida tubular amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, corda de subjecció de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H151A1K1	m2	Protecció col.lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs	1
H151AJ01	m2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs	1
H1521431	m	Barana de protecció per a escales, d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs	1
H152M671	m	Barana de protecció prefabricada per a forats d'ascensor, d'alçària 1 m, fixada amb cargols d'ataconat als brancals de fàbrica i amb el desmuntatge inclòs	1
H152PA11	m	Marquesina de protecció de 2,5 m amb estructura metàl.lica tubular i plataforma de fusta, desmuntatge inclòs	4
H152PB21	m	Marquesina de protecció en voladiu de 3 m amb perfils d'acer IPN 140 fixats al sostre o llosa amb cargols passants i taulons de fusta, inclinació en l'extrem de 30 °, desmuntatge inclòs	4
H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs	14
H1549002	m	Pantalla de protecció per a treballs exposats al vent, d'alçària 2,5 m de planxa nervada d'acer galvanitzat, tornapuntes de perfils d'acer ancorats al terreny amb formigó cada 1,5 m i amb el desmuntatge inclòs	14
H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	17
H15A2017	u	Extractor localitzat de gasos contaminants en treballs de soldadura amb velocitat de captura de 0,5 a 1 m/s, col.locat	17
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	4 /11
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	4
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	4
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /16
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /16

		rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit	16
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /16 /17 /18
HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000041	Substituir la fabricació a obra per la prefabricació a taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000045	Formació	10 /13 /18
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspesses	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000064	Suspensió de les feines a cobertes inclinades amb vent superior a 40 km/h	14
I0000067	No treballar al costat de linies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000080	Elecció dels materials al disseny del projecte	17
I0000081	Canvi o modificació del procés de treball	17
I0000082	Aïllament del procés	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	18

E08.E03 CEL RASOS

REVESTIMENT D'ELEMENTS HORITZONTALS CONSTITUITS PER PLAQUES, LAMES, CONFIGURANT-HI CEL RASOS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA TREBALLS EN ALÇADA	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA	1	1	1

	MANCA D'IL.LUMINACIÓ ÀREES DE TREBALL			
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ I MANTENIMENT D'APLECS, EINES I MITJANS AUXILIARS	1	3	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** MANIPULACIÓ EINES I MATERIALS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** MANIPULACIÓ MATERIALS FIXACIÓ D'ELEMENTS PENJATS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3

P: Probabilitat (1,2,3) / **G: Gravetat (1,2,3)** / **A: Avaluació (1,2,3,4,5)**

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /4 /9 /14
H1411112	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, dotat d'il.luminació autònoma, homologat segons UNE-EN 812	14
H1414119	u	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl.lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731	10
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14
H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	14
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14
H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /4 /9 /10
H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	4
H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	14
H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl.lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	16
H1464420	u	Parella de botes de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	4 /9 /10 /14
H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481542	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /4 /9 /10 /14
H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	14
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	4
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	14

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X005	u	Escala modular d'estructura porticada, per accedir a cotes de diferent nivell, superiors a 7 m amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X007	u	Plataforma telescòpica articulada, mòbil, autopropulsada amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X008	u	Plataforma motoritzada sobre màstil amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X009	u	Pont penjant metàl.lic suspès amb amb baranes reglamentàries, cabrestants, amb doble cable de seguretat amb dispositiu d'autoretenció, subjectat a pescants amb ancoratges amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X010	u	Bastida amb cavallets i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris	1
HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X015	u	Premarc metàl.lic amb sistema de seguretat integrat contra caigudes a diferent nivell	1
HX11X018	u	Paletitzat i empaquetat o fleixat normalitzat	4
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)	4
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl.lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl.liques i rampes articulades, baranes metàl.liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix	4
HX11X026	u	Plataforma elevadora manual per a subministrament de material a nivell de bastida de cavallets	13
HX11X039	u	Carretó manual porta palets	4 /13
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /9 /14
HX11X052	u	Pont volat semiprefabricat per treballs en ràfecs amb plataforma de treball i barana perimetral amb els requisits reglamentaris amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X053	u	Plataforma metàl.lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat	4
HX11X054	u	Instal.lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl.liques, quadres elèctrics, conductors de protecció	16
HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X057	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs	1
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	4
HX11X064	u	Cinturó portaeines	4 /9
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	4
HX11X070	u	Recipient metàl.lic per a la manutenció de materials a granel per a una càrrega màxima de 1200 kg	4
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /9
HX11X080	u	Termòmetre / baròmetre	14
HX11X088	m	Baixant de tub de P.V.C. de runes, de 40 cm de diàmetre, amb boques de descàrrega, brides i acoblament, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	4
HX11X089	u	Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	16
HX11XG13	u	Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches telescópiques per a conductors de 7 a 380 mm2 i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm2 i piqueta de connexió a terra	16

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512005	m2	Protecció col.lectiva vertical de bastides tubulars i/o muntacàrregues amb malla de polipropilè tupida tipus mosquitera, traus perimetrals amb reforç i corda de diàmetre 6 mm i amb el desmuntatge inclòs	4
H1512013	m2	Protecció col.lectiva vertical dels laterals dels forats de les escales en tota l'alçada amb xarxa-teló normalitzada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacitat alta nuada amb corda perimetral de poliamida, ancoratge de fleix perforat i clau d'impacte d'acer i corda de cosit de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H15151A1	m2	Protecció col.lectiva vertical de bastida tubular amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de	1

		poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, corda de subjecció de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	
H151A1K1	m2	Protecció col.lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs	1
H151AJ01	m2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs	1
H1521431	m	Barana de protecció per a escales, d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs	1
H152M671	m	Barana de protecció prefabricada per a forats d'ascensor, d'alçària 1 m, fixada amb cargols d'ataconat als brancals de fàbrica i amb el desmuntatge inclòs	1
H152PA11	m	Marquesina de protecció de 2,5 m amb estructura metàl.lica tubular i plataforma de fusta, desmuntatge inclòs	4
H152PB21	m	Marquesina de protecció en voladiu de 3 m amb perfils d'acer IPN 140 fixats al sostre o llosa amb cargols passants i taulons de fusta, inclinació en l'extrem de 30 °, desmuntatge inclòs	4
H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs	14
H1549002	m	Pantalla de protecció per a treballs exposats al vent, d'alçària 2,5 m de planxa nervada d'acer galvanitzat, tornapuntes de perfils d'acer ancorats al terreny amb formigó cada 1,5 m i amb el desmuntatge inclòs	14
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	4
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	4
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	4
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /9 /10 /13 /16
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /9 /10 /13 /16
HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit	16
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /9 /10 /13 /16
HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13

I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16

E-5	**INDUSTRIALS**	**Fase de treball:**	Guixaire: * Pintor	
	DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT:			
	Pintura de parets i sostres, sobre ciment i sobre guix. Alhora, es contempla els treballs de tractament fungicida/insecticida en embigat nou i del mobiliari i divisòries practicables a modificar.			
	Relació de personal:	- Encarregat	- Recurs preventiu	
		- Oficial pintor	- Ajudant pintor	
	Relació de maquinària: (Consultar apartat d'aquest ESS)	- Eines manuals	- Plataforma de treball en alçada	- Escales de mà
		-Borriquetes		
	Relació de materials:	-Plaques de guix i guix per remats.		
	Relació d'instal·lacions de benestar i implantació mínim necessari:	- Provisional d'aigua	- Provisional de llum	- Wàter químic.
		- Caseta magatzem	- Farmaciola	- Extintor CO_2
	Normativa específica:	RD 1627/1997		
	AVALUACIÓ DELS RISCOS, EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL/ MITJANS AUXILIATS D'UTILITAT PERVENTIVA, SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I MESURES PREVENTIVES:			

E08.E04 PINTATS I ENVERNISATS

PINTAT D'ESTRUCTURES, PARAMENTS, ELEMENTS DE TANCAMENT, PROTECCIÓ, CALEFACCIÓ, TUBS I ENVERNISSATS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA TREBALLS EN ALÇADA	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA MANCA ILUMINACIÓ ÀREA DE TREBALL	1	1	1
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ I MANTENIMENT D'APLECS, EINES I MITJANS AUXILIARS	1	3	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** MANIPULACIÓ I PROJECCIÓ DE MATERIALS	3	1	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES	3	2	4

	Situació: PREPARACIÓ SUPORT EN AMBIENT POLSÓS DISSOLVENTS				
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS AL·LERGÈNIQUES)	O	2	2	3
	Situació: DISSOLVENTS COMPONENTES QUÍMICS DELS MATERIALS				

P: Probabilitat (1,2,3) / **G: Gravetat (1,2,3)** / **A: Avaluació (1,2,3,4,5)**

EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1 /2 /4 /9 /10 /14 /16 /18
H1411112	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, dotat d'il.luminació autònoma, homologat segons UNE-EN 812	14
H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	10 /14 /18
H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	14
H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	17
H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	17
H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	17
H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	14
H145B002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1 /2 /4 /9 /10 /18
H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	4
H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	16
H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	14
H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl.lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	16
H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE-EN 344, UNE-EN 344/A1, UNE-EN 344-2, UNE-EN 345, UNE-EN 345/A1, UNE-EN 345-2, UNE-EN 346, UNE-EN 346/A1, UNE-EN 346-2, UNE-EN 347, UNE-EN 347/A i UNE-EN 347-2	1 /2 /4 /9 /10 /14 /18
H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	1
H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	13
H1481542	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1 /2 /4 /9 /10 /14 /16 /18
H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	14
H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	4
H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	14
H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	14

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada	1
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior	1
HX11X005	u	Escala modular d'estructura porticada, per accedir a cotes de diferent nivell,	1

		superiors a 7 m amb sistema de seguretat integrat	
HX11X007	u	Plataforma telescòpica articulada, mòbil, autopropulsada amb sistema de seguretat integrat	1 /13
HX11X008	u	Plataforma motoritzada sobre màstil amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X009	u	Pont penjant metàl.lic suspès amb amb baranes reglamentàries, cabrestants, amb doble cable de seguretat amb dispositiu d'autoretenció, subjectat a pescants amb ancoratges amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X010	u	Bastida amb cavallets i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris	1
HX11X014	u	Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat	16
HX11X015	u	Premarc metàl.lic amb sistema de seguretat integrat contra caigudes a diferent nivell	1
HX11X018	u	Paletitzat i empaquetat o fleixat normalitzat	4
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)	4
HX11X029	u	Carretó ergonòmic per servei de material al nivell de treball, regulable en alçada	13
HX11X039	u	Carretó manual porta palets	4 /13
HX11X042	u	Puntal metàl.lic telescòpic amb pestells de seguretat col.locats sobre dorments de fusta	4
HX11X048	u	Connexionat i cablejat provisional de la instal.lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X049	u	Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat	16
HX11X050	u	Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux	2 /9 /14
HX11X052	u	Pont volat semiprefabricat per treballs en ràfecs amb plataforma de treball i barana perimetral amb els requisits reglamentaris amb sistema de seguretat integrat	1
HX11X053	u	Plataforma metàl.lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat	4
HX11X054	u	Instal.lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl.liques, quadres elèctrics, conductors de protecció	16
HX11X055	u	Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal	16
HX11X057	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs	1
HX11X060	m	Cable d'acer de guiat de material suspès	4
HX11X064	u	Cinturó portaeines	4 /9
HX11X067	u	Ganxo de grua amb dispositiu de tancament	4
HX11X075	u	Equip comprovador portàtil complet d'instal.lacions de baixa tensió	16
HX11X076	u	Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs	14
HX11X078	u	Luxímetre portàtil	2 /9 /14
HX11X080	u	Termòmetre / baròmetre	14
HX11X088	m	Baixant de tub de P.V.C. de runes, de 40 cm de diàmetre, amb boques de descàrrega, brides i acoblament, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	4
HX11X089	u	Transformador de seguretat de 24 V, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	16
HX11XG13	u	Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches telescópiques per a conductors de 7 a 380 mm2 i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm2 i piqueta de connexió a terra	16

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Codi	UA	Descripció	Riscos
H1512005	m2	Protecció col.lectiva vertical de bastides tubulars i/o muntacàrregues amb malla de polipropilè tupida tipus mosquitera, traus perimetrals amb reforç i corda de diàmetre 6 mm i amb el desmuntatge inclòs	4
H1512013	m2	Protecció col.lectiva vertical dels laterals dels forats de les escales en tota l'alçada amb xarxa-teló normalitzada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacitat alta nuada amb corda perimetral de poliamida, ancoratge de fleix perforat i clau d'impacte d'acer i corda de cosit de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H15151A1	m2	Protecció col.lectiva vertical de bastida tubular amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, corda de subjecció de 6 mm de diàmetre i amb el desmuntatge inclòs	1
H151A1K1	m2	Protecció col.lectiva horitzontal d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada amb fleix i tacs d'expansió i amb el desmuntatge inclòs	1
H151AJ01	m2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs	1
H1521431	m	Barana de protecció per a escales, d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs	1
H152M671	m	Barana de protecció prefabricada per a forats d'ascensor, d'alçària 1 m, fixada amb cargols d'ataconat als brancals de fàbrica i amb el desmuntatge inclòs	1
H152PA11	m	Marquesina de protecció de 2,5 m amb estructura metàl.lica tubular i plataforma de	4

		fusta, desmuntatge inclòs	
H152PB21	m	Marquesina de protecció en voladiu de 3 m amb perfils d'acer IPN 140 fixats al sostre o llosa amb cargols passants i taulons de fusta, inclinació en l'extrem de 30 °, desmuntatge inclòs	4
H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs	14
H1549002	m	Pantalla de protecció per a treballs exposats al vent, d'alçària 2,5 m de planxa nervada d'acer galvanitzat, tornapuntes de perfils d'acer ancorats al terreny amb formigó cada 1,5 m i amb el desmuntatge inclòs	14
H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	17 /18
H15A2017	u	Extractor localitzat de gasos contaminants en treballs de soldadura amb velocitat de captura de 0,5 a 1 m/s, col.locat	17
HBA31011	m2	Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora, amb màquina d'accionament manual	4
HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	4
HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	4
HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /9 /10 /13 /16 /17 /18
HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /9 /10 /13 /16 /17 /18
HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit	16
HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1 /2 /4 /9 /10 /13 /16 /17 /18
HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000003	Itineraris preestablerts i balissats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolcall o fleixos originals	4
I0000033	Solicitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000045	Formació	10 /13 /18
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pessats i més manegables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000064	Suspensió de les feines a cobertes inclinades amb vent superior a 40 km/h	14
I0000067	No treballar al costat de linies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16

I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000082	Aïllament del procés	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18

Resum equip humà que intervé a l'obra:

Oficial 1a paleta
Manobre
Manobre especialista
Oficial 1a manyà
Ajudant de manyà
Oficial 1a guixaire
Ajudant de guixaire
Oficial 1ª pintor
Ajudant de pintor
Oficial 1a electricista
Ajudant electricista
Oficial 1a lampista
Ajudant lampista
Oficial 1a llauner
Oficial 1a muntador
Ajudant muntador
Oficial 1ª fuster
Ajudant de fuster

- a6- Normes i dades d'emergència.

Informació:

Tota la informació continguda en aquest apartat es disposarà en lloc visible i conegut per tots els treballadors. A més, caldrà facilitar als treballadors instruccions clares de com actuar en cas d'emergència. L'empresari és el responsable de garantir que això es compleixi.

S'informarà a l'inici de l'obra del centre mèdic de la constructora i en tot cas de la situació de l'Hospital. disposarà a la caseta d'oficina tècnica, a l'interior dels vestidors i a la cartellera de l'obra d'aquests fulls junt amb el plànol de recorregut d'accés a l'hospital i els fulls de "com actuar en cas d'accident".

SERVEIS D'ASSISTÈNCIA
Centre d'assistència més proper: HOSPITAL del MAR
Situació: Passeig Marítim de la Barceloneta, 25-29. Barcelona
Via accés més ràpida des de l'obra: Ronda del litoral (B-10)

TELÈFON D'EMERGÈNCIES: 112

ADREÇA DE L'OBRA: Rambla Prim, 87-89. BARCELONA

TELÈFONS D'INTERÉS			
AMBULÀNCIA	**061**	BOMBERS	**112**
HOSPITAL del MAR	**932 48 30 00**	POLICIA LOCAL	**112**
MOSSOS D'ESQUADRA	**112**	AIGÜES AVARIES	**935 218 218**

Actuació en cas d'accident:

PROTEGIR - AVISAR– SOCÓRRER

PROTEGIR

Evitar que l'accident es propagui i arribi a altres persones.

Protegeixi l'accidentat sense perdre de vista l'entorn del lloc de l'accident.

S'han d'obrir les finestres en cas de fuita de gasos.

S'ha de retirar l'accidentat davant de perill d'enfonsaments.

S'ha de senyalitzar el lloc de l'accdent si ha sigut en vials o llocs de trànsit.

AVISAR

En funció de la gravetat:

Trucar al número de telèfon 112 (emergències)

Comuniqui-ho a la seva empresa per a que avisi al Servei de Prevenció.

El cap d'obra / encarregat ho comunicarà al Coordinador de Seguretat i Salut.

SOCÓRRER

Adequar el terreny per una possible cura d'urgència si es possible sense moure l'accidentat i disposar de la farmaciola.

Procurar la comoditat de l'accidentat i una postura correcta per a que respiri de forma correcta.

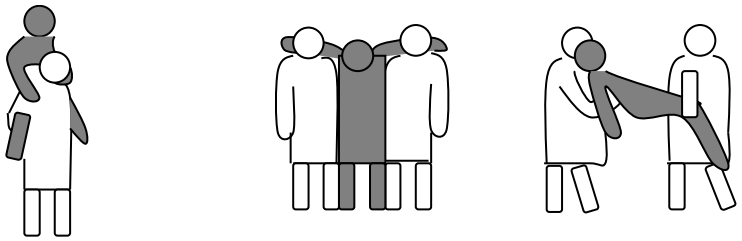
Prendre atenció a les constants vitals de resipiració i pols auxiliant als accidentats per ordre de gravetat.

Si la situació està controlada abrigui l'accidentat, donguui companyia i afecte i esperi l'arribada dels equips sanitaris.

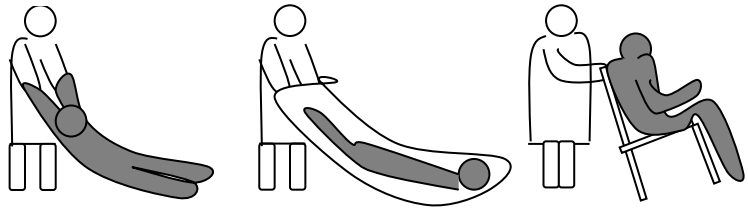
Protegeixi l'accidentat sense perdre de vista l'entorn del lloc de l'accident.

MÈTODE DE TRASLAT DE FERITS

TÈCNICA PER AIXECAMENT

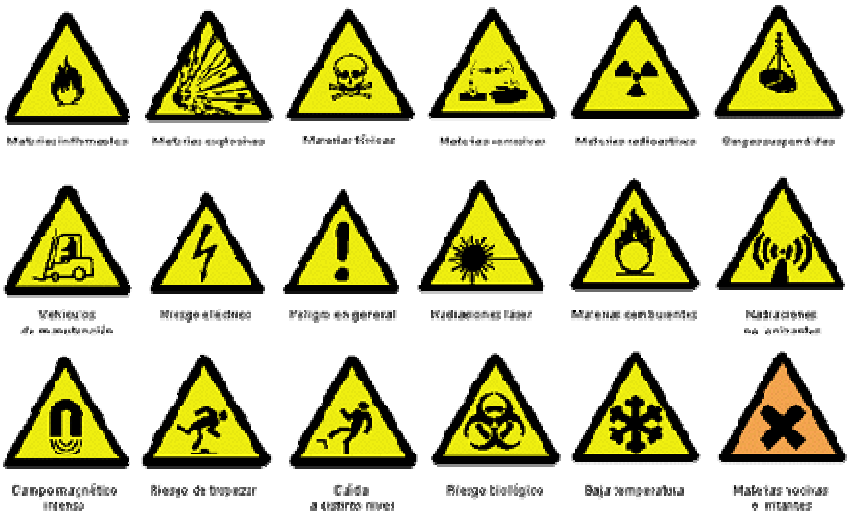


TÈCNICA PER ARRASTRAMENT



Senyalització:

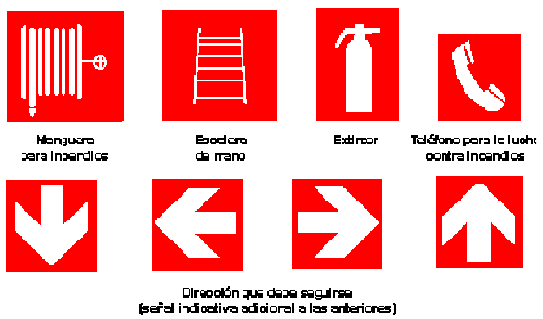
Senyalització d'advertència



Senyalització d'obligació

Senyalització de prohibició

Senyalització contra incendis



Senyalització d'evaquació.

Previsió contraincendis: Extintors

Es col·locaran extintors contra incendis A, B, C, D, E, en funció de matèries i materials que puguin emmagatzemar-se i en proporció d'1 Ud/500 m^2 construïts, de manera que la seva ubicació permeti una ràpida extinció.

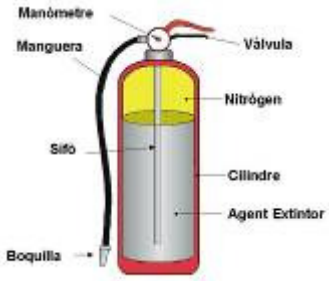
Anal·litzades les característiques de la construcció d'una pista poliesportiva exterior coberta adjunta al pavelló del Garraf es determina la instal·lació de 2 extintors portàtils de pols polivalent ABC de 6Kg. de càrrega i eficàcia 21A/113B i un de CO2.

Els extintors estaran a la caseta d'obra, senyalitzats.

Aquests extintors 21A-113B controlen fàcilment les flames i brases dels focs A, extingueixen els líquids inflamables dels focs B i el foc C de gasos.

Caldrà verificar i mantenir els extintors amb regularitat així com realitzar probes i exercicis d'adequació en intervals regulats segons el RD 1627/1997 de 24 d'octubre en el seu Annex IV part A.

L'extintor ha de ser:



- De descàrrega controlable.
- Aplicable a qualsevol foc A, B, C, D i en tipus E fins a 1000 volts.
- Vàlvula de seguretat de molla.
- Base metàl·lica que evita el contacte de l'extintor amb el terra.
- Construcció sòlida.
- Alta seguretat de funcionament.
- Col·locats amb la part superior a una alçada de 1,20 i 1,70 metres desde el terra i tindran una senyal de 210*297 mm indicativa de "Extintor" al costat de la seva col·locació segons el RD 485/1997 de 17 d'abril sobre senyalització de seguretat i salut al treball.

Descripció del tipus de foc	Classificació
Secs: Matèries sòlids amb producció de flames i/o brases. Fustes, teixits, paper, suro, carbó, pneumàtics, etz	**A**
Grasos: Matèries líquides que produeixen flames però no brases. Líquids: Petroli, gasolina, pintures, olis, benzol, vernís, etz. Sòlids: Grasses, ceres, betúm, alquitrà, parafina, etz.	**B**
Gasos: Matèries que a temperaturas i pressió normals es troben en estat gasòs. Propà, butà, metà, hidrògen, acetilé, etz.	**C**
Metalls: Matèries metàl·liques combustibles: aleacions d'alumini i magnesi. Metalls alcalins: liti, sodi, i potassi.Metalls alcalins-fèrrics: calci, estronci i bari.	**D**
Elèctrics: Instal·lacions i equips electrònics: Transformadors, generadors, etz.	**E**

Quadre de selecció de l'agent extintor

Agent extintor	Classe de foc			
	A	B	C	D
Aigua a xorro	**			
Aigua pulveritzada	***	*		
Pols polivalent	**	**	**	
Espuma física	**	**		
Pols sec		***	**	
Neu carbònica (CO_2)	*	*		
Productes específics per focs de metalls				*

*** Excel·lent ** Bo * Acceptable No acceptable

- a7- Previsions i informacions útils en matèria de seguretat i salut dels previsibles treballs posteriors.

Treballs en alçada:

Els treballs de manteniment en alçada es faran Plataforma Elevadora de Mobilitat Personal.

Les normes d'ús d'aquesta maquinària estaran descrites al seu Manual d'instruccions de funcionament que inclogui de forma separada les instruccions per les operacions de manteniment que només les podran realitzar personal de manteniment especialitzat.

El manual haurà de tenir la següent informació principal:

- Descripció, especificacions i característiques de la plataforma de treball així com les instruccions d'ús.
- Presió hidràulica màxima de treball i voltatge màxim dels sistemes hidràulics de la plataforma.
- Instruccions relatives al funcionamient, normes de seguretat manteniment i reparació.

Cal seguir les prescripcions d'aquest Estudi sobre les PEMP en l'apartat "- b3 - Prescripcions d'obligat compliment de la maquinària."

Extintors:

Es tindrà un contracte de manteniment per a la conservació i l'actualització dels extintors de tot l'edifici assegurant-se que en tot moment estant preparats per al seu ús. La distribució i les característiques dels extintors venen donades en l'apartat corresponent del projecte d'execució.

Soterrament de cablejat elèctric:

El soterrament de cablejat elèctric no serà inferior a 0,60 m a la vorera ni de 0,80 m del vial. Si durant l'obra no s'ha pogut arribar a aquestes cotes aquestes es reduiran disposant proteccions mecàniques suficients.

Per aconseguir que el cablejat quedi correctament instal·lat per oferir seguretat davant excavacions futures per tercers a la instal·lació de cablejat es seguiran les instruccions següents:

- el llit de la rasa serà llis, sense arestes vives, cantells o pedres. S'hi disposarà una capa de sorra de mina o de riu retada, de gruix mínim 0,05 sobre la que es col·locarà el cable. Per sobre d'aquest anrià una altra capa de sorra o terra cribada d'uns 0,10 metres de gruix. L'amplada de la rasa serà suficient que mantingui 0,05 m entre els cable i les parets laterals.
- Per sobre de la sorra caldrà que hi hagi una protecció mecànica, com per exemple, llosetes de formigó, plaques protectores de plàstic, totxanes o rasilles col·locades transversalment. Es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de l'existència del cablejat elèctric de baixa tensió. La distància mínima al terra serà de 0,10 metres i a la part superior del cable de 0,25 metres.

Instal·lació elèctrica:

La instal·lació elèctrica a realitzar segons les prescripcions del REBT 842/2002 proporciona les condicions de seguretat que, d'acord amb l'estat de la tècnica, són exigibles per preservar a les persones i els seus bens quan s'utilitzi d'acord amb la seva finalitat.

Els treballs s'hauran de fer sense tensió:

Una vegada identificada la zona i els elements de la instal·lació on es va a realitzar el treball i exceptuant casos excepcionals es seguirà el procés que es descriu a continuació:

1- Desconnectar.
2- Preveure qualsevol possible realimentació.
3- Verificar l'absència de tensió.
4- Posar a terra i en "cortociruito".
5- Protegir davant d'elements amb tensió i establir una senyalització per delimitar la zona de treball si es poden invair zones amb elements pròxims amb tensió.
6- Iniciar el procés de treball sense tensió i es considerarà amb tensió la part de la instal·lació afectada.

Tots els treballs a la xarxa elèctrica els farà un instal·lador autoritzat.

b. PLEC DE CONDICIONS PARTICULARS

Procediment general:

- b1 – Instruccions reglamentàries aplicables a les especificacions tècniques pròpies de l'obra.

Identificació de les obres:

Construcció d'una pista poliesportiva exterior coberta adjunta al pavelló del Garraf

b1.1 Objecte:

Aquest **Plec de Condicions de l'Estudi de Seguretat i Salut** comprèn el conjunt d'especificacions que hauran d'acomplir tant el Pla de Seguretat i Salut del Contractista com a document de Gestió Preventiva (Planificació, Organització, Execució i Control) de l'obra, les diferents proteccions a emprar per la reducció dels riscos (Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, Sistemes de Protecció Col·lectiva, Equips de Protecció Individual), Implantacions provisionals per a la Salubritat i Confort dels treballadors, així com les tècniques de la seva implementació a l'obra i les que hauran de manar l'execució de qualsevol tipus d'instal·lacions i d'obres accessòries.

Per a qualsevol tipus d'especificació no inclosa en aquest Plec, es tindran en compte les condicions tècniques que es derivin d'entendre com a normes d'aplicació:

a) Tots aquells continguts al:

- Plec General de Condicions Tècniques de l'Edificació'', confeccionat pel Centre Experimental d'Arquitectura, aprovat pel Consell Superior de Col·legis d'Arquitectes i adaptat a les seves obres per la ''Direcció General d'Arquitectura''.
- ''Plec de Clàusules Administratives Generals, per a la Contractació d'Obres de l'Estat'' i adaptat a les seves obres per la ''Direcció de Política Territorial i Obres Públiques''.

b) Les contingudes al Reglament General de Contractació de l'Estat, Normes Tecnològiques de l'Edificació publicades pel ''Ministerio de la Vivienda'' i posteriorment pel ''Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo''.

c) La normativa legislativa vigent d'obligat compliment i les condicionades per les companyies subministradores de serveis públics, totes elles al moment de l'oferta.

b1.2 Documents que defineixen l'Estudi de Seguretat i Salut

Segons la normativa legal vigent, Art. 5, 2 del R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre sobre ‘‘DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I DE SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ’‘, l'Estudi de Seguretat haurà de formar part del Projecte d'Obra, havent de ser coherent amb el contingut del mateix i recollir les mesures preventives adequades als riscos que comporta la realització de l'obra, contenint com a mínim els següents documents:

Memòria: Descriptiva dels procediments, equips tècnics i medis auxiliars que hagin d'utilitzar-se o que la seva utilització es pugui preveure; identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant a l'efecte les mesures tècniques necessàries per fer-ho; relació dels riscos laborals que no es puguin eliminar conforme als assenyalats anteriorment, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir els esmentats riscos i valorant la seva eficàcia, en especial quan es proposin mesures alternatives.

Plec: De condicions particulars en el que es tindran en compte les normes legals i reglamentaries aplicables a les especificacions tècniques pròpies de l'obra que es tracti, així com les prescripcions que s'hauran de complir en relació amb les característiques, l'ús i la conservació de les màquines, eines, sistemes i equips preventius.

Plànols: On es desenvolupen els gràfics i esquemes necessaris per la millor definició i comprensió de les mesures preventives definides a la Memòria, amb expressió de les especificacions tècniques necessàries.

Amidaments: De totes les unitats o elements de seguretat i salut al treball que hagin estat definits o projectats.

Pressupost: Quantificació del conjunt de despeses previstes per l'aplicació i execució de l'Estudi de Seguretat i Salut.

Compatibilitat i relació entre els esmentats documents

L'estudi de Seguretat i Salut forma part del Projecte d'Execució d'obra, o en el seu cas, del Projecte d'Obra, havent de ser cadascun dels documents que l'integren, coherents amb el contingut del Projecte, i recollir les mesures preventives, de caràcter pal·liatiu, adequades als riscos, no eliminats o reduïts a la fase de disseny, que comporti la realització de l'obra, en els terminis i circumstàncies socio-tècniques on la mateixa es tingui que materialitzar.

El Plec de Condicions Particulars, els Plànols i Pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut són documents contractuals, que restaran incorporats al Contracte i, per tant, són d'obligat acompliment, llevat modificacions degudament autoritzades.

La resta de Documents o dades de l'Estudi de Seguretat i Salut són informatius, i estan constituïts per la Memòria Descriptiva, amb tots els seus Annexos, els Detalls Gràfics d'interpretació, els Amidaments i els Pressupostos Parcials.

Els esmentats documents informatius representen només una opinió fonamentada de l'Autor de l'Estudi de Seguretat i Salut, sense que això suposi que es responsabilitzi de la certesa de les dades que se subministren. Aquestes dades han de considerar-se, tant sols, com a complement d'informació que el Contractista ha d'adquirir directament i amb els seus propis mitjans.

Només els documents contractuals, constitueixen la base del Contracte; per tant el Contractista

no podrà al·legar, ni introduir al seu Pla de Seguretat i Salut, cap modificació de les condicions del Contracte en base a les dades contingudes als documents informatius, llevat que aquestes dades apareguin a algun document contractual.

El Contractista serà, doncs, responsable de les errades que puguin derivar-se de no obtenir la suficient informació directa, que rectifiqui o ratifiqui la continguda als documents informatius de l'Estudi de Seguretat i Salut.

Si hi hagués contradicció entre els Plànols i les Prescripcions Tècniques Particulars, en cas d'incloure's aquestes com a document que complementi el Plec de Condicions Generals del Projecte, té prevalença el que s'ha prescrit en les Prescripcions Tècniques Particulars. En qualsevol cas, ambdós documents tenen prevalença sobre les Prescripcions Tècniques Generals.

El que s'ha esmentat al Plec de condicions i només als Plànols, o viceversa, haurà de ser executat com si hagués estat exposat a ambdós documents, sempre que, a criteri de l'Autor de l'Estudi de Seguretat i Salut, quedin suficientment definides les unitats de Seguretat i Salut corresponent, i aquestes tinguin preu al Contracte.

b1.3 Definicions i competències dels agents del fet constructiu.

Dins l'àmbit de la respectiva capacitat de decisió cadascun dels actors del fet constructiu, estan obligats a prendre decisions ajustant-se als Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 a la L. 31/1995) :

1. Evitar els riscos.
2. Avaluar els riscos que no es poden evitar.
3. Combatre els riscos en el seu origen.
4. Adaptar la feina a la persona, en particular al que fa referència a la concepció dels llocs de treball, com també a l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, amb l'objectiu específic d'atenuar la feina monòtona i repetitiva i de reduir-ne els efectes a la salut.
5. Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
6. Substituir el que sigui perillós pel que comporti poc perill o no en comporti cap.
7. Planificar la prevenció, amb la recerca d'un conjunt coherent que hi integri la tècnica, l'organització de la feina, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals al treball.
8. Adoptar mesures que donin prioritat a la protecció col·lectiva respecte de la individual.
9. Facilitar les corresponents instruccions als treballadors.

Promotor

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, serà considerat Promotor qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o col·lectivament, decideixi, impulsi, programi i financi, amb recursos propis o aliens, les obres de construcció per sí mateix, o per la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Promotor:

- Designar al tècnic competent per la Coordinació de Seguretat i Salut en fase de Projecte, quan sigui necessari o es cregui convenient.

- Designar en fase de Projecte, la redacció de l'Estudi de Seguretat, facilitant al Projectista i al Coordinador respectivament, la documentació i informació prèvia necessària per l'elaboració del Projecte i redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut, així com autoritzar als mateixos les modificacions pertinents.
- Facilitar que el Coordinador de Seguretat i Salut en la fase de projecte intervingui en totes les fases d'elaboració del projecte i de preparació de l'obra.
- Designar el Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Obra per l'aprovació del Pla de Seguretat i Salut, aportat pel contractista amb antelació a l'inici de les obres, el qual Coordinarà la Seguretat i Salut en fase d'execució material de les mateixes.
- La designació dels Coordinadors en matèria de Seguretat i Salut no eximeix al Promotor de les seves responsabilitats.
- Gestionar l'"Avís Previ" davant l'Administració Laboral i obtenir les preceptives llicències i autoritzacions administratives.
- El Promotor es responsabilitza que tots els agents del fet constructiu tinguin en compte les observacions del Coordinador de Seguretat i Salut, degudament justificades, o bé proposin unes mesures d'una eficàcia, pel cap baix, equivalents.

Coordinador de Seguretat i Salut

El Coordinador de Seguretat i Salut serà als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, amb titulació acadèmica en Construcció.

És designat pel Promotor en qualitat de Coordinador de Seguretat: a) En fase de concepció, estudi i elaboració del Projecte o b) Durant l'Execució de l'obra.

El Coordinador de Seguretat i Salut i Salut forma part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Coordinador de Seguretat del Projecte:

- Vetllar per a què en fase de concepció, estudi i elaboració del Projecte, el Projectista tingui en consideració els "Principis Generals de la Prevenció en matèria de Seguretat i Salut" (Art. 15 a la L.31/1995), i en particular:
- Prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització amb la finalitat de planificar les diferents feines o fases de treball que es desenvolupin simultània o successivament.
- Estimar la duració requerida per l'execució de les diferents feines o fases de treball.
- Traslladar al Projectista tota la informació preventiva necessària que li cal per integrar la Seguretat i Salut a les diferents fases de concepció, estudi i elaboració del projecte d'obra.

Coordinar l'aplicació del que es disposa en els punts anteriors i redactar o fer redactar l'Estudi de Seguretat i Salut.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Coordinador de Seguretat i Salut d'Obra:

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució d'obra, és designat pel Promotor en tots aquells casos en què intervé més d'una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Les funcions del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, segons el R.D. 1627/1997, són les següents:

1. Coordinar l'aplicació dels Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995):

a) En el moment de prendre les decisions tècniques i d'organització amb el fi de planificar les diferents tasques o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultània o successivament.

b) En l'estimació de la durada requerida per a l'execució d'aquests treballs o fases de treball.

2. Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els Contractistes, i, si n'hi ha dels Subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els Principis de l'Acció Preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (L.31/1995 de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i, en particular, en les tasques o activitats al què es refereix l'article 10 del R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre sobre Disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció:

a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.

b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés, i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.

c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.

d) El manteniment, el control previ a la posta en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, a fi de corregir els defectes que pugin afectar a la seguretat i la salut dels treballadors.

e) La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.

f) La recollida dels materials perillosos utilitzats

L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació dels residus i deixalles.

h) L'adaptació, d'acord amb l'evolució de l'obra, del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.

i) La informació i coordinació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.

j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o a prop del lloc de l'obra.

3. Aprovar el Pla de Seguretat i Salut (PSS) elaborat pel contractista i, si s'escau, les modificacions que s'hi haguessin introduït. La Direcció Facultativa prendrà aquesta funció quan no calgui la designació de Coordinador.

4. Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

5. Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

6. Adoptar les mesures necessàries perquè només puguin accedir a l'obra les persones autoritzades.

El Coordinador de Seguretat i Salut en la fase d'execució de l'obra respondrà davant del Promotor, del compliment de la seva funció com staff assessor especialitzat en Prevenció de la Sinistralitat Laboral, en col·laboració estricta amb els diferents agents que intervinguin a l'execució material de l'obra. Qualsevol divergència serà presentada al Promotor com a màxim patró i responsable de la gestió constructiva de la promoció de l'obra, a fi que aquest prengui, en funció de la seva autoritat, la decisió executiva que calgui.

Les responsabilitats del Coordinador no eximiran de les seves responsabilitats al Promotor, fabricants i Subministradors d'equips, eines i mitjans auxiliars, Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Contractistes, Subcontractistes, treballadors autònoms i treballadors.

Projectista

És el tècnic habilitat professionalment que, per encàrrec del Promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el Projecte.

Podran redactar projectes parcials del Projecte, o parts que el complementin, altres tècnics, de forma coordinada amb l'autor d'aquest, contant en aquest cas, amb la col·laboració del Coordinador de Seguretat i Salut designat pel Promotor.

Quan el Projecte es desenvolupa o completa mitjançant projectes parcials o d'altres documents tècnics, cada projectista assumeix la titularitat del seu projecte.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Projectista:

- Tenir en consideració els suggeriments del Coordinador de Seguretat i Salut en fase de Projecte per integrar els Principis de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995), prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització que puguin afectar a la planificació dels treballs o fases de treball durant l'execució de les obres.
- Acordar, en el seu cas, amb el promotor la contractació de col·laboracions parcials.

Director d'Obra

És el tècnic habilitat professionalment que, formant part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el Projecte que el defineix, la llicència constructiva i d'altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar l'adequació al fi proposat. En el cas que el Director d'Obra dirigeixi a més a més l'execució material de la mateixa, assumirà la funció tècnica de la seva realització i del control qualitatiu i quantitatiu de l'obra executada i de la seva qualitat.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del Director d'Obra, contant amb la col·laboració del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Obra, nomenat pel Promotor.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Director d'Obra:

- Verificar el replanteig, l'adequació dels fonaments, estabilitat dels terrenys i de l'estructura projectada a les característiques geotècniques del terreny.
- Si dirigeix l'execució material de l'obra, verificar la recepció d'obra dels productes de construcció, ordenant la realització dels assaigs i proves precises; comprovar els nivells, desploms, influència de les condicions ambientals en la realització dels treballs, els materials, la correcta execució i disposició dels elements constructius, de les instal·lacions i dels Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva i la Senyalització, d'acord amb el Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut.
- Resoldre les contingències que es produeixin a l'obra i consignar en el Llibre d'Ordres i Assistència les instruccions necessàries per la correcta interpretació del Projecte i dels Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva i solucions de Seguretat i Salut Integrada previstes en el mateix.
- Elaborar a requeriment del Coordinador de Seguretat i Salut o amb la seva conformitat, eventuals modificacions del projecte, que vinguin exigides per la marxa de l'obra i que puguin

afectar a la Seguretat i Salut dels treballs, sempre que les mateixes s'adeqüin a les disposicions normatives contemplades a la redacció del Projecte i del seu Estudi de Seguretat i Salut.

- Subscriure l'Acta de Replanteig o començament de l'obra, confrontant prèviament amb el Coordinador de Seguretat i Salut l'existència prèvia de l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut del contractista.

- Certificar el final d'obra, simultàniament amb el Coordinador de Seguretat, amb els visats que siguin preceptius.

- Conformar les certificacions parcials i la liquidació final de les unitats d'obra i de Seguretat i Salut executades, simultàniament amb el Coordinador de Seguretat.

- Les instruccions i ordres que doni la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, seran normalment verbals, tenint força per obligar a tots els efectes. Els desviaments respecte al compliment del Pla de Seguretat i Salut, s'anotaran pel Coordinador al Llibre d'incidències

- Elaborar i subscriure conjuntament amb el Coordinador de Seguretat, la Memòria de Seguretat i Salut de l'obra finalitzada, per lliurar-la al promotor, amb els visats que foren perceptius.

Contractista o constructor (empresari principal) i Subcontractistes

Definició de Contractista:

És qualsevol persona, física o jurídica, que individual o col·lectivament, assumeix contractualment davant el Promotor, el compromís d'executar, en condicions de solvència i Seguretat, amb medis humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al contracte, el Projecte i el seu Estudi de Seguretat i Salut.

Definició de Subcontractista:

És qualsevol persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el contractista, empresari principal, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra, amb subjecció al contracte, al Projecte i al Pla de Seguretat, del Contractista, pel que es regeix la seva execució.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Contractista i/o Subcontractista:

1 El Contractista haurà d'executar l'obra amb subjecció al Projecte, directrius de l'Estudi i compromisos del Pla de Seguretat i Salut, a la legislació aplicable i a les instruccions del Director d'Obra, i del oordinador de Seguretat i Salut, amb la finalitat de dur a terme les condicions preventives de la sinistralitat laboral i l'assegurament de la qualitat, compromeses en el Pla de Seguretat i Salut i exigides en el Projecte.

2 Tenir acreditació empresarial i la solvència i capacitació tècnica, professional i econòmica que l'habiliti per al compliment de les condicions exigibles per actuar com constructor (i/o subcontractista, en el seu cas), en condicions de Seguretat i Salut.

3 Designar al Cap d'Obra que assumirà la representació tècnica del Constructor (i/o Subcontractista, en el seu cas), a l'obra i que per la seva titulació o experiència haurà de tenir la capacitat adequada d'acord amb les característiques i complexitat de l'obra.

4 Assignar a l'obra els medis humans i materials que la seva importància ho requereixi.

5 Formalitzar les subcontractacions de determinades parts o instal·lacions de l'obra dins dels límits establerts en el Contracte.

6 Redactar i signar el Pla de Seguretat i Salut que desenvolupi l'Estudi de Seguretat i Salut del Projecte. El Subcontractista podrà incorporar els suggeriments de millora corresponents a la seva especialització, en el Pla de Seguretat i Salut del Contractista i presentar-los a l'aprovació del Coordinador de Seguretat.

7 El representant legal del Contractista signarà l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut conjuntament amb el Coordinador de Seguretat.

8 Signar l'Acta de Replanteig o començament i l'Acta de Recepció de l'obra.

9 Aplicarà els Principis de l'Acció Preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular, en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'esmentat article 10 del R.D. 1627/1997:

Complir i fer complir al seu personal allò establert en el Pla de Seguretat i Salut

Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions que fan referència a la coordinació d'activitats empresarials previstes en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i en conseqüència complir el R.D. 171/2004, i també complir les disposicions mínimes establertes en l'annex IV del R.D. 1627/1997, durant l'execució de l'obra.

Informar i facilitar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seguretat i salut a l'obra.

Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, i si és el cas, de la Direcció Facultativa.

10 Els Contractistes i Subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el Pla de Seguretat i Salut (PSS) en relació amb les obligacions que corresponen directament a ells o, si escau, als treballadors autònoms que hagin contractat.

11 A més, els Contractistes i Subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes al Pla, als termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

12 El Contractista principal haurà de vigilar el compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals per part de les empreses Subcontractistes.

13 Abans de l'inici de l'activitat a l'obra, el Contractista principal exigirà als Subcontractistes que acreditin per escrit que han realitzat, per als treballs a realitzar, l'avaluació de riscos i la planificació de la seva activitat preventiva. Així mateix, el Contractista principal exigirà als Subcontractistes que acreditin per escrit que han complert les seves obligacions en matèria d'informació i formació respecte als treballadors que hagin de prestar servei a l'obra.

14 El Contractista principal haurà de comprovar que els Subcontractistes que concorren a l'obra han establert entre ells els medis necessaris de coordinació.

15 Les responsabilitats del Coordinador, de la Direcció Facultativa i del Promotor no eximiran de les seves responsabilitats als Contractistes i al Subcontractistes.

16 El Constructor serà responsable de la correcta execució dels treballs mitjançant l'aplicació de Procediments i Mètodes de Treball intrínsecament segurs (SEGURETAT INTEGRADA), per assegurar la integritat de les persones, els materials i els mitjans auxiliars fets servir a l'obra.

17 El Contractista principal facilitarà per escrit a l'inici de l'obra, el nom del Director Tècnic, que serà creditor de la conformitat del Coordinador i de la Direcció Facultativa. El Director Tècnic podrà exercir simultàniament el càrrec de Cap d'Obra, o bé, delegarà l'esmentada funció a altre tècnic, Cap d'Obra, amb coneixements contrastats i suficients de construcció a peu d'obra. El Director Tècnic, o en absència el Cap d'Obra o l'Encarregat General, ostentaran successivament la prelació de representació del Contractista a l'obra.

18 El representant del Contractista a l'obra, assumirà la responsabilitat de l'execució de les activitats preventives incloses al present Plec i el seu nom figurarà al Llibre d'Incidències.

19 Serà responsabilitat del Contractista i del Director Tècnic, o del Cap d'Obra i/o Encarregat en el seu cas, l'incompliment de les mesures preventives, a l'obra i entorn material, de conformitat a la normativa legal vigent.

20 El Contractista també serà responsable de la realització del Pla de Seguretat i Salut (PSS), així com de l'específica vigilància i supervisió de seguretat, tant del personal propi com subcontractat, així com de facilitar les mesures sanitàries de caràcter preventiu laboral, formació, informació i capacitació del personal, conservació i reposició dels elements de protecció personal dels treballadors, càlcul i dimensions dels Sistemes de Proteccions Col·lectives i en especial, les baranes i passarel·les, condemna de forats verticals i horitzontals susceptibles de permetre la caiguda de persones o objectes, característiques de les escales i estabilitat dels esglaons i recolzadors, ordre i neteja de les zones de treball, enllumenat i ventilació dels llocs de treball, bastides, apuntalaments, encofrats i estintolaments, aplecs i emmagatzematges de materials, ordre d'execució dels treballs constructius, seguretat de les màquines, grues, aparells d'elevació, mesures auxiliars i equips de treball en general, distància i localització d'estesa i canalitzacions de les companyies subministradores, així com qualsevol altre mesura de caràcter general i d'obligat compliment, segons la normativa legal vigent i els costums del sector i que pugui afectar a aquest centre de treball.

21 El Director Tècnic (o el Cap d'Obra), visitaran l'obra com a mínim amb una cadència diària i hauran de donar les instruccions pertinents a l'Encarregat General, que haurà de ser una persona de provada capacitat pel càrrec, haurà d'estar present a l'obra durant la realització de tot el treball que s'executi. Sempre que sigui preceptiu i no existeixi altra designada a l'efecte, s'entendrà que l'Encarregat General és al mateix temps el Supervisor General de Seguretat i Salut del Centre de Treball per part del Contractista, amb independència de qualsevol altre requisit formal.

22 L'acceptació expressa o tàcita del Contractista pressuposa que aquest ha reconegut l'emplaçament del terreny, les comunicacions, accessos, afectació de serveis, característiques del terreny, mides de seguretats necessàries, etc. i no podrà al·legar en el futur ignorància d'aquestes circumstàncies.

23 El Contractista haurà de disposar de les pòlisses d'assegurança necessària per a cobrir les responsabilitats que puguin esdevenir per motius de l'obra i el seu entorn, i serà responsable dels danys i prejudicis directes o indirectes que pugui ocasionar a tercers, tant per omissió com per negligència, imprudència o imperícia professional, del personal al seu càrrec, així com del Subcontractistes, industrials i/o treballadors autònoms que intervinguin a l'obra.

24 Les instruccions i ordres que doni la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, seran normalment verbals, tenint força per obligar a tots els efectes. Els desviaments respecte al compliment del Pla de Seguretat i Salut, s'anotaran pel Coordinador al Llibre d'Incidències.

En cas d'incompliment reiterat dels compromisos del Pla de Seguretat i Salut (PSS), el Coordinador i Tècnics de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Constructor, Director Tècnic, Cap d'Obra, Encarregat, Supervisor de Seguretat, Delegat Sindical de Prevenció o els representants del Servei de Prevenció (propi o concertat) del Contractista i/o Subcontractistes, tenen el dret a fer constar al Llibre d'Incidències, tot allò que consideri d'interès per a reconduir la situació als àmbits previstos al Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

25 Les condicions de seguretat i salut del personal, dins de l'obra i els seus desplaçaments a/o des del seu domicili particular, seran responsabilitat dels Contractistes i/o Subcontractistes així com dels propis treballadors Autònoms.

26 També serà responsabilitat del Contractista, el tancament perimetral del recinte de l'obra i protecció de la mateixa, el control i reglament intern de policia a l'entrada, per a evitar la intromissió incontrolada de tercers aliens i curiosos, la protecció d'accessos i l'organització de zones de pas amb destinació als visitants de les oficines d'obra.

27 El Contractista haurà de disposar d'un senzill, però efectiu, Pla d'Emergència per a l'obra, en previsió d'incendis, pluges, glaçades, vent, etc. que puguin posar en situació de risc al personal d'obra, a tercers o als medis e instal·lacions de la pròpia obra o limítrofs.

28 El Contractista i/o Subcontractistes tenen absolutament prohibit l'ús d'explosius sense autorització escrita de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa.

29 La utilització de grues, elevadors o d'altres màquines especials, es realitzarà per operaris especialitzats i posseïdors del carnet de grua torre, del títol d'operador de grua mòbil i en altres casos l'acreditació que correspongui, sota la supervisió d'un tècnic especialitzat i competent a càrrec del Contractista. El Coordinador rebrà una copia de cada títol d'habilitació signat per l'operador de la màquina i del responsable tècnic que autoritza l'habilitació avalant-hi la idoneïtat d'aquell per a realitzar la seva feina, en aquesta obra en concret.

30 Tot operador de grua mòbil haurà d'estar en possessió del carnet de gruista segons l'Instrucció Tècnica Complementaria "MIE-AEM-4" aprovada pel RD 837/2003 expedit per l'òrgan competent o en el seu defecte certificat de formació com a operador de grua per entitat autoritzada, tot ell per garantir el total coneixement dels equips de treballs de forma que es pugui garantir el màxim de seguretat a les tasques a desenvolupar.

31 El delegat del contractista haurà de certificar que tot operador de grua mòbil es troba en possessió del carnet de gruista segons especificacions del paràgraf anterior, així mateix haurà de certificar que totes les grues mòbils que s'utilitzin a l'obra compleixen totes i cadascunes de l'especificacions establertes a l'ITC "MIEAEM-4"

32 El contractista comunicarà de forma fefaent i amb la deguda anticipació l'inici dels treballs dels riscos greus o d'aquells que quedaran ocults, amb l'objecte de poder estar examinats i aprovats o corregits.

33 En base a l'article 13 de la Llei 32/2006 l'empresa contractista cald`ra que, amb caracter previ a la subcontractació, obtingui un Llibre de Subcontractació.

34 En base a l'article 15 de la Llei 32/2006 l'empresa contractista deurà portar el Llibre de Subcontractació en ordre, al dia i amb coordinació a les disposicions contingudes en aquesta llei.

35 Hauran d'autoritzar-se EXPRESSAMENT I PER ESCRIT de la Direcció Facultativa de l'obra, aquells treballs que suposin un risc especial d'accident i es prendran les mesures preventives necessàries abans de desenvolupar la partida.

36 En tot allò que es refereix a l'adquisició, recepció i utilització de materials, utensilis o maquinària que s'utilitza a l'obra, el Constructor atendrà a les pràctiques de la bona construcció, utlitzant personal especialitzat i qualitficat en cada part d'obra en que es refereixi. La Direcció Facultativa podrà requerir documents acreditatius de l'adequada categoria.

37 L'empresa constructora donarà compte amb una setmana d'antel.lació al Coordinador de Seguretat i Salut de les empreses que accediran a l'obra i s'anotarà abans de l'entrada a l'obra, al Llibre de Subcontractació complimentant les dades que s'hi preveuen.

38 El contractista no podrà decidir, sense l'aprovació del Coordinador de Seguretat i Salut, cap variació de l'Estudi de Seguretat i Salut, o d'una modificació ja aprovada.

Treballadors Autònoms

Persona física diferent al Contractista i/o Subcontractista que realitzarà de forma personal i directa una activitat professional, sense cap subjecció a un contracte de treball, i que assumeix contractualment davant el Promotor, el Contractista o el Subcontractista el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador Autònom:

1 Aplicar els Principis de l'Acció Preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular, en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 del R.D. 1627/1997.

2 Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut, que estableix l'annex IV del R.D. 1627/1997, durant l'execució de l'obra.

3 Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableix pels treballadors l'article 29, 1,2, de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

4 Ajustar la seva actuació en l'obra conforme als deures de coordinació d'activitats empresarials establerts en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant, en particular, en qualsevol mesura d'actuació coordinada que s'hagi establert.

5 Utilitzar els equips de treball d'acord amb allò disposat en el R.D. 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball per part dels treballadors.

6 Escollir i utilitzar els equips de protecció individual, segons preveu el R.D. 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relativa a la utilització dels equips de protecció individual per part dels treballadors.

7 Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra i de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, si n'hi ha.

8 Els treballadors autònoms hauran de complir allò establert en el Pla de Seguretat i Salut:

- La maquinària, els aparells i les eines que s'utilitzen a l'obra, han de respondre a les prescripcions de seguretat i salut, equivalents i pròpies, dels equipaments de treball que l'empresari Contractista posa a disposició dels seus treballadors.
- Els autònoms i els empresaris que exerceixen personalment una activitat a l'obra, han d'utilitzar equipament de protecció individual apropiat, i respectar el manteniment en condicions d'eficàcia dels diferents sistemes de protecció col·lectiva instal·lats a l'obra, segons el risc que s'ha de prevenir i l'entorn del treball.

Treballadors

Persona física diferent al Contractista, Subcontractista i/o Treballador Autònom que realitzarà de forma personal i directa una activitat professional remunerada per compte aliè, amb subjecció a un contracte laboral, i que assumeix contractualment davant l'empresari el compromís de desenvolupar a l'obra les activitats corresponents a la seva categoria i especialitat professional, seguint les instruccions d'aquell.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador:

1 El deure d'obeir les instruccions del Contractista en allò relatiu a Seguretat i Salut.

2 El deure d'indicar els perills potencials.

3 Té responsabilitat dels actes personals.

4 Té el dret a rebre informació adequada i comprensible i a formular propostes, en relació a la seguretat i salut, en especial sobre el Pla de Seguretat i Salut (PSS).

5 Té el dret a la consulta i participació, d'acord amb l'article 18, 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

6 Té el dret a adreçar-se a l'autoritat competent.

7 Té el dret a interrompre el treball en cas de perill imminent i seriós per a la seva integritat i la dels seus companys o tercers aliens a l'obra.

8 Té el dret de fer us i el fruit d'unes instal·lacions provisionals de Salubritat i Confort, previstes especialment pel personal d'obra, suficients, adequades i dignes, durant el temps que duri la seva permanència a l'obra.

b1.4 Documentació preventiva de caracter contractual.

Interpretació dels documents vinculants en matèria de Seguretat i Salut

Excepte en el cas que l'escriptura del Contracte o Document de Conveni Contractual ho indiqui específicament d'altra manera, l'ordre de prelació dels Documents contractuals en matèria de Seguretat i Salut per aquesta obra serà el següent:

1 Escriptura del Contracte o Document del Conveni Contractual.

2 Bases del Concurs.

3 Plec de Prescripcions per la Redacció dels Estudis de Seguretat i Salut i la Coordinació de Seguretat i salut en fases de Projecte i/o d'Obra.

4 Plec de Condicions Generals del Projecte i de l'Estudi de Seguretat i Salut.

5Plec de Condicions Facultatives i Econòmiques del Projecte i de l'Estudi de Seguretat i Salut.

6 Procediments Operatius de Seguretat i Salut i/o Procediments de control Administratiu de Seguretat, redactats durant la redacció del Projecte i/o durant l'Execució material de l'Obra, pel Coordinador de Seguretat.

7 Plànols i Detalls Gràfics de l'Estudi de Seguretat i Salut.

8 Pla d'Acció Preventiva de l'empresari-contractista.

9 Pla de Seguretat i Salut de desenvolupament de l'Estudi de Seguretat i Salut del Contractista per l'obra en qüestió.

10 Protocols, procediments, manuals i/o Normes de Seguretat i Salut interna del Contractista i/o Subcontractistes, d'aplicació en l'obra.

Feta aquesta excepció, els diferents documents que constitueixen el Contracte seran considerats com mútuament explicatius, però en el cas d'ambigüitats o discrepàncies interpretatives de temes relacionats amb la Seguretat, seran aclarides i corregides pel Director d'Obra qui, després de consultar amb el Coordinador de Seguretat, farà l'ús de la seva facultat d'aclarir al Contractista les interpretacions pertinents. Si en el mateix sentit, el Contractista descobreix errades, omissions, discrepàncies o contradiccions tindrà que notificar-ho immediatament per escrit al Director d'Obra qui després de consultar amb el Coordinador de Seguretat, aclarirà ràpidament tots els assumptes, notificant la seva resolució al Contractista. Qualsevol treball relacionat amb temes de Seguretat i Salut, que hagués estat executat pel Contractista sense prèvia autorització del Director d'Obra o del Coordinador de Seguretat, serà responsabilitat del Contractista, restant el Director d'Obra i el Coordinador de Seguretat, eximits de qualsevol responsabilitat derivada de les conseqüències de les mesures preventives, tècnicament inadequades, que hagin pogut adoptar el Contractista pel seu compte.

En el cas que el contractista no notifiqui per escrit el descobriment d'errades, omissions, discrepàncies o contradiccions, això, no tan sols no l'eximeix de l'obligació d'aplicar les mesures de Seguretat i Salut raonablement exigibles per la reglamentació vigent, els usos i la praxi habitual de la Seguretat Integrada en la construcció, que siguin manifestament indispensables per dur a terme l'esperit o la intenció posada en el Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut, si no que hauran de ser materialitzats com si haguessin estat completes i correctament especificades en el Projecte i el corresponent Estudi de Seguretat i Salut.

Totes les parts del contracte s'entenen complementàries entre si, per la qual cosa qualsevol treball requerit en un sol document, encara que no estigui esmentat en cap altre, tindrà el mateix caràcter contractual que si s'hagués recollit en tots.

Vigència de l'Estudi de Seguretat i Salut

El Coordinador de Seguretat, a la vista dels continguts del Pla de Seguretat i Salut aportat pel Contractista, com document de gestió preventiva d'adaptació de la seva pròpia ''cultura preventiva interna d'empresa'' el desenvolupament dels continguts del Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut per l'execució material de l'obra, podrà indicar en l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat, la declaració expressa de subsistència, d'aquells aspectes que puguin estar, a criteri del Coordinador, millor desenvolupats en l'Estudi de Seguretat, com ampliadors i complementaris dels continguts del Pla de Seguretat i Salut del Contractista. Els Procediments Operatius i/o Administratius de Seguretat, que pugessin redactar el Coordinador de Seguretat i Salut amb posterioritat a l'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut, tindrà la consideració de document de desenvolupament de l'Estudi i Pla de Seguretat, essent, per tant, vinculants per les parts contractants.

Pla de Seguretat i Salut del Contractista

El **Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra mitjançant un informe d'Aprovació del Pla de Seguretat del Coordinador de Seguretat i Salut que l'elevarà per la seva aprovació a l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú com organisme oficial**.

D'acord al que es disposa el R.D. 1627 / 1997, cada contractista està obligat a redactar, abans de l'inici dels seus treballs a l'obra, un Pla de Seguretat i Salut adaptant aquest E.S.S. als seus medis, mètodes d'execució i al ''PLA D'ACCIÓ PREVENTIVA INTERNA D'EMPRESA'', realitzat de conformitat al R.D.39 / 1997 ''LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS'' (Arts. 1, 2 ap. 1, 8 i 9) .

El Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut està obligat a incloure els requisits formals establerts a l'Art. 7 del R.D. 1627/ 1997, no obstant, el Contractista té plena llibertat per estructurar formalment aquest Pla de Seguretat i Salut .

El ''Llibre d'Incidències''

El Coordinador de Seguretat i Salut portarà el Llibre d'incidències per al control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut i el deixarà a l'obra en custòdia de l'empresa contractista.

Les anotacions al Llibre d'Incidències es faran saber al contractista afectat i als representants dels treballadors. En el cas de que l'anotació faci referència a qualsevol incompliment de les advertències o observacions prèviament anotades en aquest llibre o en cas de paral·lització de l'obra o de risc greu o imminent, en el termini de 24 hores, el Coordinador en remetrà una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

Aquest llibre haurà d'estar permanentment a l'obra, en poder del Coordinador de Seguretat i Salut i a disposició de la direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Contractistes, Subcontractistes i Treballadors Autònoms, Tècnics dels Centre Provincials de Seguretat i Salut, representants dels treballadors, els quals podran realitzar-hi les anotacions que considerin adients respecte del Pla de Seguretat i Salut.

b1.5 Condicions econòmiques.

Criteris d'aplicació

L' Art. 5, 4 del R.D. 1627 / 1997, de 24 d'octubre, manté per al sector de la construcció, la necessitat d'estimar l'aplicació de la Seguretat i Salut com un cost ''afegit'' a l'Estudi de Seguretat i Salut, i per conseqüent, incorporat al Projecte.

El pressupost per a l'aplicació i execució de l'estudi de Seguretat i Salut, haurà de quantificar el conjunt de ''despeses'' previstes, tant pel que es refereix a la suma total com a la valoració unitària d'elements, amb referència al quadre de preus sobre el que es calcula. Sols podran figurar partides alçades en els casos d'elements o operacions de difícil previsió.

Els amidaments, qualitats i valoració recollides en el pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut podran ser modificades o substituïdes per alternatives proposades pel Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut, prèvia justificació tècnica degudament motivada, sempre que això no suposi disminució de l'import total ni dels nivells de protecció continguts en l'Estudi de Seguretat i Salut. A aquests efectes, el pressupost del E.S.S. haurà d'anar incorporant al pressupost general de l'obra com un capítol més del mateix.

La tendència a integrar la Seguretat i Salut (pressupost de Seguretat i Salut = 0), es contempla en el mateix cos legal quan el legislador indica que, no s'inclouran en el pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut els costos exigits per la correcta execució professional dels treballs, conforme a les normes reglamentàries en vigor i els criteris tècnics generalment admesos, emanats dels organismes especialitzats. Aquest criteri es l'aplicat en el present E.S.S. en l'apartat relatiu a Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva

Certificació del pressupost del Pla de Seguretat i Salut

Si bé el Pressupost de Seguretat, amb criteris de ''Seguretat Integrada'' hauria d'estar inclòs en les partides del Projecte, de forma no segregable, per les obres de Construcció, es precisa l'establiment d'un criteri respecte a la certificació de les partides contemplades en el pressupost del Pla de Seguretat i Salut del Contractista per cada obra.

El pressupost de seguretat i salut s'abonarà d'acord amb el que indiqui el corresponent contracte d'obra.

Revisió de preus del Pla de Seguretat i Salut

Els preus aprovats pel Coordinador de Seguretat i Salut continguts en el Pla de Seguretat i Salut del Contractista, es mantindrà durant la totalitat de l'execució material de les obres.

Excepcionalment, quan el contracte s'hagi executat en un 20% i transcorregut com a mínim un any des de la seva adjudicació, podrà contemplar-se la possibilitat de revisió de preus del pressupost de Seguretat, mitjançant els índexs o fórmules de caràcter oficial que determini l'òrgan de contractació, en els terminis contemplats en el Títol IV del R.D. Legislatiu 2 / 2002, de 16 de juny, pel que s'aprova el text refós de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques.

Penalitzacions per incompliment en matèria de Seguretat

La reiteració d'incompliments en l'aplicació dels compromisos adquirits en el Pla de Seguretat i Salut, a criteri per unanimitat del Coordinador de Seguretat i Salut i dels restants components de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, per acció u omissió del personal propi i/o Subcontractistes i Treballadors Autònoms contractats per ell, duran aparellats conseqüentment per el Contractista, les següents Penalitzacions:

1.- MOLT LLEU : 3% del Benefici Industrial de l'obra contractada

2.- LLEU : 20% del Benefici Industrial de l'obra contractada

3.- GREU : 75% del Benefici Industrial de l'obra contractada

4.- MOLT GREU : 75% del Benefici Industrial de l'obra contractada

5.- GRAVÍSSIM : Paralització dels treballadors +100% del Benefici Industrial de l'obra contractada + Pèrdua d'homologació com Contractista, per la mateixaPropietat, durant 2 anys.

- b2 - Marc legal en matèria preventiva aplicable a aquesta obra.

PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de **prevención de riesgos laborales**.

BOE Número 269 de 10/11/1995

Ampliada per:

- Ley 54/2004, de 12 de desembre de reforma del marco normativo de la **prevención de riesgos laborales**.

BOE Número 298 de 13/12/2004

Desenvolupament de la Llei a través de les següents disposicions:

- **RD 171/2004,** de 30 de gener pel que es desplega l'article 24 de la Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals, en matèria de **coordinació d'activitats empresarials**.

BOE Número 27 de 31/01/2004

- **RD 39/1997,** de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los **Servicios de Prevención**.

BOE Número 39 de 31/01/1997

- **RD 780/1998,** de 30 d'abril por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

BOE Número 104 de 1/05/1998

- RD 119/2005, de 4 de febrer, por el que se modifica el RD 12541999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los **accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas**.

BOE Número 36 de 11/2/2005

- RD 688/2005, de 10 de juny, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las **mutuas de accidentes de trabajo** y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

BOE Número 139 de 11/6/2005

- RD 216/1999, de 5 de febrer, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de **trabajo temporal**.

BOE Número 47 de 24/2/1999

- Llei 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la **subcontratación** en el sector de la construcción..

BOE Número 250 de 19/10/2006

- RD 1109/2007, de 24 d'agost, por el que se **desarrolla la Ley 32/2006** de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción..

BOE Número 204 de 25/08/2007

EQUIPS DE TREBALL:

- **RD 1215/1997,** de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los **equipos de trabajo.**

BOE Número 188 de 07/08/97

Veure RD 2177/2004 de 12 de novembre

- Directiva 89/269/CEE de 30 de noviembre de 1989, modificada por la Directiva 95/63/CE de 5 de diciembre de 1995, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los **equipos de trabajo**.

- **RD 2177/2004,** de 12 de novembre por el que se modifica el RD 1215/1997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínmas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de **trabajos temporales en altura**.

BOE Número 274 de 13/111003

- Directiva 2001/45/CE de 27 de junio de 2001, del Parlamento Europeo y del Consejopo la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo. (2ª dorectova específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

CONVENI 119 DE LA OIT, relatiu a la protecció de **la maquinària**.

- **RD 773/1997** de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de **equipos de protección individual**.

  Transposición de la directiva 89/656/CEE)

  BOE Número 140 de 12/06/1997

- **RD 1407/1992** de 20 de noviembre por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

  BOE núm. 311, de 28/12/1992.

- **RD 159/1995** de 3 de febrero por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual *BOE núm. 69, de 22/03/1995.*

- **RD 1849/2000** de 10 de noviembre de 2000, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación.

  BOE núm.289, de 2/12/2000

- **RD 1435/1992** de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas.

  BOE núm. 297 de 11 de diciembre.

- Directiva 89/656/CEE, fija las disposiciones mínimas de seguridad y salud que garanticen una protección adecuada del trabajador en la utilización de los equipos de protección individual en el trabajo.

LLOC DE TREBALL I ERGONOMIA:

- RD 485/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de **señalización**, de seguridad y salud en el trabajo.

BOE Número 97 de 23/04/97

- RD 486/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los **lugares de trabajo**.

BOE: 23/04/97

En el capítol 1 exclou les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà que a la vegada queda obsolet pel RD 2177/2004.

- RD 1627/1997, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las **obras de construcción**.

BOE Número 256 de25/10/1997

Transposició de la Directiva 92/57/CEEde 24 de junio Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles

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

- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que **se modifican el Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE Número 127 de29/05/2006

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

BOE Número 97 de 23/04/1997

- RD 413/1997, de 21 de març, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a **radiaciones ionizantes** por intervención en zona controlada.

BOE de 16/4/1997

- RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivar-se de la **exposición a vibraciones mecánicas**.

BOE Número 265 de 5/11/2005

- RD 286/2006, de 11 de març, sobre la protección de la salud i la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con **la exposición al ruido**. *BOE Número 60 de 11/3/2006*

Derroga el RD 1316/1989 de 27 de octubre sobre protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Transposa al dret espanyol la Directiva europea 2003/10/CE.

- RD 396/2006, de 31 de març, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con **riesgo de exposición al amianto**.

BOE Número 86 de 11/4/2006

- RD 374/2001, de 6 d'abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los **agentes químicos** durante el trabajo. Modifica el RD 665/1997

BOE Número 104 de 1/05/2001

- RD 664/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los **riesgos** relacionados con la exposición **a agentes biológicos** durante el trabajo.

BOE Número 124 de 24/05/1997

- **RD 349/2003,** de 21 de març, por el que se modifica el RD 665/1997 de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a **agentes cancerígenos** durante el trabajo y por el que se amplia su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

BOE Número 82 de 5/04/2003

- Directiva 90/269/CEE de 29 de mayo de 1990, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salut relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe **riesgos, en particular dorsolumbares**, para los trabajadores.

- Orden ministerial de 25de març de 1998 per la qual s'adapta en funció del progrés tècnic el Reial Decret 664/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a **agents biològics** durant el treball.

CONVENI 148 DE LA OIT, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos professionals deguts a **la contaminació de l'aire, el soroll i les vibracions en el lloc de treball**.

CONVENI 127 DE LA OIT, relatiu al **pes màxim de la càrrega** que pot ser transportada per un treballador.

CONVENI 162 DE LA OIT, sobre utilització de l'**asbest** en condicions de seguretat.

ELECTRICITAT:

- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al **riesgo eléctrico**.

BOE Número 148 de 2 1/06/2001

- RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento eletrotécnico para baja tensión.

BOE Número 224 de 18/09/2002

- **RD 681/2003,** de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de **atmósferas explosivas** en el lugar de trabajo.

BOE Número 145 de185/64/2003

- **RD 1314/1997,** de dia 1 d'agost, pel que es modifica el Reglament **d'Aparells d'Elevació i Manutenció** aprovat pel RD 2291/1985, de 8 de novembre.

BOE Número 234 de 30/09/1997

- **TIC 341/2003,** de 22 de juliol, per la qual s'aprova el procediment de control aplicable a les obres que afectin la xarxa de distribució elèctrica soterrada.

DOGC *Número 3937-31/04/2003*

- **TRI 301/2006,** de 3 de febrer, per la qual s'estableixen els requisits de senyalització i protecció de les xarxes soterrades de distribució elèctrica de mitjana i alta tensió, a l'àmbit territorial de Catalunya.

DOGC *Número 4584-02/03/2006*

- **Decret 120/1992,** de 28 de d'abril, per la qual es regulen les característiques que han d'acomplir les proteccions a instal·lar entre les xarxes dels diferents subministraments públics que discorren en el subsòl. DOGC *Número 1606-12/06/1992*

  Modificat pel Decret 196/1992

- **Llei 13/1987,** de 9 de juliol, se seguridad de las instalaciones industriales.

VARIS:

- RD 836/2003, de 27 de juny, por el que se aprueva una nueva Instrucción Técnia Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de **aparatos de elevación** y manutención, referente a grúas torre para obras i otras aplicaciones". *BOE Número 170 de17/7/2003*

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

  Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo

  Corrección d'errades: BOE: 06/04/71

  Modificació: BOE: 02/11/89

- Orden ministerial de 27de julio de 1999 per la qual es determinen les condicions que han de reunir els **extintors d'incendis** instal·lats en vehicles de transport de persones o de mercaderies.

MITJANS DE SEGURETAT:

- **E.N.-74** (UNE 76503) juliol de 1.998. Unions, espigues, ajustables i plaques d'assentament per bastides de treball i puntals d'apuntalament de tubs d'acer. Requisits i assaigs.

- **H.D.- 1039** (UNE 76505) març 1.990. Tubs d'acer per puntals d'apuntalament i bastides de treball. Condicions generals, assaigs.

- **UNE 81.650.80**. Xarxes de Seguretat. Característiques i assaigs.

COMUNICACIÓ D'OBERTURA DE CENTRES DE TREBALL I ACCIDENTS

- **ORDRE DE 6 DE MAIG DE 1988** (BOE núm. 117 de 16.05.88), en la qual es determinen els requisits de dades que han de reunir les comunicacions d'apertura dels centres de treball.

  Modificada per:

  ORDRE DE 29 D'ABRIL DE 1999 PER LA QUAL ES MODIFICA L'ORDRE DE 6 DE MAIG DE 1988 DE REQUISITS I DADES DE LES COMUNICACIONS D'APERTURA PRÈVIA O REPRENSIÓ D'ACTIVITATS.

- **ORDRE DE 16 DE DESEMBRE DE 1987**, per la qual s'estableixen nous models per a la notificació d'accidents de treballs i es donen instruccions per al seu emplenament i tramitació.
- **ORDRE TAS/2926/2002 de 19 de novembre de 2002**, per la qual s'estableixen nous models per a la notificació dels accidents de treball i es possibilita la seva transmissió per procediment electrònic.
- **RESOLUCIÓ DE 26 DE NOVEMBRE DE 2002**, de la Sotssecretaria, per la qual es regula la utilització del Sistema de Declaració Electrònica d'Accidents de Treball (DeltA) que possibilita la transmissió per procediment electrònica de els nous models per a la notificació d'accidents de treball, aprovats per l'Ordre TAS/2926/2002, de 19 de novembre.
- **RESOLUCIÓ DE 18 DE MAIG DE 2006**, per la qual es dóna publicitat a la versió catalana i castellana del Llibre de Visites de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

- b3 - Prescripcions d'obligat compliment de la maquinària.

b.3.1 Retroexcavadora:

Identificació:

S'utilitzarà la màquina per obrir rases, excavació a cel obert, excavació de fonaments, etz.

Riscos:

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Cops contra objectes immòbils.
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina.
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapaments per objectes o entre objectes.
- Atrapaments per bolcada de la màquina.
- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.
- Explosions.
- Incendis.
- Atropellaments, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents químics: pols.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls i vibracions.

Mesures preventives:

- Cal fer servir retroexcavadores amb marcatge CE o adaptades al RD 1215/1997.
- Es recomana estar dotada amb avisador lumínic de tipus rotatori o flaix.
- Ha d'estar dotada amb senyal acústic de marxa enrere.
- Quan aquesta màquina circuli únicament per l'obra, cal verificar que la persona que la condueix està autoritzada, té la formació i la informació específiques de PRL que fixa el RD 1215/1997, de 18 de juliol, article 5, i s'ha llegit el manual d'instruccions de la màquina. Si la màquina circula per una via pública, cal que, a més a més, el conductor tingui el carnet de conduir B.
- S'ha de verificar que es manté al dia la ITV (inspecció tècnica de vehicles).
- Abans d'iniciar els treballs, cal comprovar que tots els dispositius de la retroexcavadora responen correctament i estan en perfecte estat: frens, pneumàtics, etc.
- Per fer servir el telèfon mòbil durant la conducció, cal disposar d'un sistema de mans lliures.
- Cal ajustar el seient i els comandaments a la posició adequada.
- S'ha d'assegurar la màxima visibilitat de la retroexcavadora i netejar-ne els retrovisors, els parabrises i els miralls.
- La cabina estarà neta i sense restes d'oli, greix o fang ni objectes descontrolats.
- El conductor s'ha de netejar el calçat abans d'utilitzar l'escala d'accés a la cabina.
- S'ha de pujar i baixar de la retroexcavadora només per l'escala prevista pel fabricant.
- Per pujar i baixar cal utilitzar totes dues mans i fer-ho sempre de cara a la retroexcavadora.
- És necessari que els rètols d'informació dels riscos estiguin en bon estat i en llocs visibles.
- Cal verificar l'existència d'extintor en la retroexcavadora.
- S'ha de verificar que l'alçària màxima de la retroexcavadora és l'adequada per evitar interferències amb elements viaris, línies elèctriques o similar.
- Cal mantenir nets els accessos, els agafadors i les escales.

Normes d'ús i manteniment:

- Cal controlar la màquina només des del seient del conductor.
- És prohibida la presència de treballadors o altres persones en el radi d'acció de la màquina.
- És prohibit el transport de persones alienes a l'activitat.
- És prohibit transportar persones a la pala.
- No es pot pujar ni baixar amb la retroexcavadora en moviment.
- Durant la conducció, cal utilitzar sempre un sistema de retenció (cabina, cinturó de seguretat o similar). Fora de l'obra, cal utilitzar el cinturó de seguretat obligatòriament.
- En treballs en zones de serveis afectats, quan no es disposi d'una bona visibilitat de la ubicació del conducte o cable, cal requerir la col·laboració d'un senyalista.
- En reiniciar una activitat després d'haver-se produït pluges importants, cal tenir present que les condicions del terreny poden haver canviat. Així mateix, cal comprovar el funcionament dels frens.

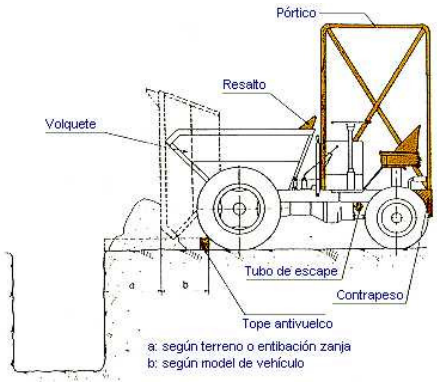
- En operacions en zones properes a cables elèctrics, cal verificar la tensió d'aquests cables per tal d'identificar la distància mínima de treball.
- Si la visibilitat en el treball disminueix per circumstàncies meteorològiques o similar per sota dels límits de seguretat, cal aparcar la màquina en un lloc segur i esperar.
- No és permès baixar pendents amb el motor aturat o en punt mort.
- La terra extreta de les excavacions cal apilar-la com a mínim a 2 m de la vora del talús, i sempre depenent de les característiques del terreny.
- Cal fer les entrades i sortides del solar amb precaució i, si cal, amb l'ajuda d'un senyalista.
- Quan les operacions comportin maniobres complexes o perilloses, el maquinista ha de disposar d'un senyalista expert que el guiï.
- Sempre contacte visual amb els equips d'obra en moviment i els treballadors.
- Cal respectar la senyalització interna de l'obra.
- Cal evitar desplaçaments de la pala en zones a menys de 2 m de la vora de talussos.
- Per treballs en llocs tancats es comprovarà si la ventilació és suficient o l'extracció dels gasos.
- Si la màquina es comença a inclinar cap endavant, cal abaixar la cullera ràpidament per tornar a equilibrar la màquina.
- En operacions de càrrega de camions, s'ha de verificar que el conductor es troba fora de la zona de treball de la màquina. Durant aquesta operació, cal assegurar-se que el material queda uniformement distribuït en el camió, que la càrrega no és excessiva i que es deixa sobre el camió amb precaució.
- No es poden utilitzar culleres i accessoris més grans dels que permet el fabricant.
- Sempre s'ha d'extreure el material de cara al pendent.
- S'ha de moure la màquina sempre amb la cullera recollida.
- No s'han d'enderrocar elements que estiguin situats per sobre l'alçària de la pala.
- S'ha de circular amb la cullera a uns 40 cm del terra.
- Es deixarà la cullera a terra un cop finalitzats els treballs i fer una lleugera pressió cap a baix.
- No s'ha de fer servir la cullera com a bastida o plataforma de treball.
- Cal treballar amb vent posterior, per tal que la pols no impedeixi la visibilitat de l'operari.
- Per desplaçar-se per terrenys en pendent, s'orientarà el braç cap a baix quasi tocant a terra.
- En pendents cal treballar a una velocitat adequada i sense fer girs pronunciats.
- Cal evitar que la cullera o la pala se situï per sobre de les persones.
- Si la zona de treball té massa pols, cal regar per millorar la visibilitat.
- Per treballar amb la retroexcavadora cal col·locar, en terreny compacte, els estabilitzadors.
- En manteniment no s'ha d'utilitzar roba amb folgances ni joies i cal fer servir els EPI's.
- En operacions de manteniment, la màquina ha d'estar estacionada en terreny pla, el fre d'estacionament connectat, la palanca de transmissió en punt neutral, el motor aturat i l'interruptor de la bateria en posició desconnectada.
- Les reparacions es faran amb el motor aturat i la màquina estacionada.
- En operacions de transport, cal comprovar si la longitud, la tara i el sistema de bloqueig i subjecció són els adequats. Així mateix, cal assegurar-se que les rampes d'accés poden suportar el pes de la retroexcavadora i, una vegada situada, cal retirar la clau del contacte.
- S'ha d'estacionar la retroexcavadora en zones adequades, de terreny pla i ferm, sense riscos de desploms, esllavissades o inundacions (com a mínim, a 2 m de les vores de coronació). Cal posar els frens, treure les claus del contacte, tancar l'interruptor de la bateria, la cabina i el compartiment del motor i recolzar la pala a terra.

Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat (UNE EN 397) quan s'abandoni la cabina per circular per l'obra.
- Botes de seguretat antilliscants.
- Protector auditiu. El nivell de soroll sobrepassa el marge de seguretat establert i , en tot cas, quan sigui superior a 80 dB, serà obligatori l'ús d'auriculars o taps homologats.
- Roba de treball. Ajustada i sense elements sortints.
- Guants per possibles treballs en emergències de conservació durant el treball.
- Protecció de la vista quan no hi hagi cabina.
- Cinturó abdominal antivibratori.
- Mascareta. En treballs amb terres polsoses.

b.3.2 Dúmper:

Equip de treball destinat al transport de materials lleugers i dotat amb una caixa, tremuja o bolquet basculant per descarregar-los.



Riscos:

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Cops contra objectes immòbils.
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina.
- Atrapaments per objectes o entre objectes.
- Atrapaments per bolcada de màquines.
- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.
- Explosions.
- Incendis.
- Atropellaments, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents químics: pols.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls i vibracions.
-

Mesures preventives:

- Cal utilitzar dúmpers amb marcatge CE prioritàriament o adaptats al RD 1215/1997.
- Es recomana que el dúmper estigui dotat amb avisador lumínic de tipus rotatori o flaix.
- Ha d'estar dotat amb senyal acústic de marxa enrere.
- Quan aquesta màquina circuli únicament per l'obra, cal verificar que la persona que la condueix està autoritzada, té la formació i la informació específiques de PRL que fixa el RD 1215/1997, de 18 de juliol, article 5, i s'ha llegit el manual d'instruccions de la màquina. Si la màquina circula per una via pública, a més a més, cal que el conductor tingui el carnet de conduir B.
- Abans d'iniciar els treballs, cal comprovar que tots els dispositius del dúmper responen correctament i estan en perfecte estat: frens, pneumàtics, etc.
- Per utilitzar el telèfon mòbil durant la conducció, cal disposar d'un sistema de mans lliures.
- Cal ajustar el seient i els comandaments a la posició adequada.
- Cal assegurar la màxima visibilitat del dúmper i netejar-ne els retrovisors i els miralls.
- S'ha de verificar que la zona de conducció està neta i no té restes d'oli, greix o fang ni objectes descontrolats en la zona dels comandaments.
- El conductor s'ha de netejar el calçat abans d'utilitzar l'escala d'accés a la cabina.
- S'ha de pujar i baixar del dúmper únicament per l'accés previst pel fabricant.
- Els rètols d'informació dels riscos estaran en bon estat i situats en llocs visibles.
- Cal verificar l'existència d'extintor al dúmper.
- S'ha de verificar que l'alçària màxima del dúmper és l'adequada per evitar interferències amb elements viaris, línies elèctriques o similar.
- Cal disposar de pòrtic de seguretat antibolcada.
- Cal mantenir nets els accessos, els agafadors i les escales.
- Les rampes es tenen que baixar amb el vehicle d'esquena a la marxa quan està carregat, a poc a poc i evitant frenades brusques.
- No es circularà per rampes amb pendents superiors al 20% en terrenys humits i 30% en secs.
- S'establiran vies de circulació còmodes i lliures d'obstacles, senyalitzant les zones perilloses.
- No es circularà sobre talussos.
- En les rampes per on circulin existirà al menys un espai lliure de 70 cm sobre les parts que més surtin del vehicle.
- Quan s'estacioni el vehicle s'accionarà el fre de mà i s'aturarà el motor. Si es troba en pendent, a més es calçaran les rodes.
- Quan el vehicle disposi de dispositiu d´anclatge per a remolc, aquest es mantindrà immobilitzat mentre duri l'operació de càrrega.
- Es revisarà l'estabilitat de la càrrega abans d'iniciar la maniobra.

- La càrrega serà apropiada pel vehicle i no dificultarà la visibilitat del conductor ni superaran lateralment l'amplada del vehicle.
- Si es transporta formigó, és precís tenir cura amb el possible fraguat del mateix. En cas de succeir, al bascular, el centre de gravetat del conjunt màquina-càrrega avançaria, podent produir el bolcament del vehicle

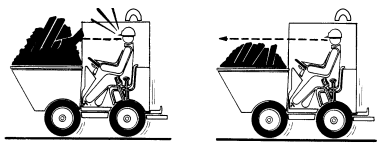
Normes d'ús i manteniment:

- Cal controlar la màquina només des del seient del conductor.
- No es permet la presència de treballadors o altres en el radi d'acció de la màquina.
- És prohibit el transport de persones alienes a l'activitat.
- És prohibit transportar persones al bolquet.
- No es pot pujar ni baixar amb el dúmper en moviment.
- El dúmper només el manipularà personal autoritzat amb el permís de conduir B-1.
- Quan el dúmper tingui que circular per vies públiques, aquest complirà amb totes les condicions previstes en el Codi de Circulació. En qualsevol cas anirà provist de llums de frens, pòrtic de seguretat, girofar i dispositius d'avís acústic de marxa enrere. En treballs en zones de serveis afectats, quan no es disposi d'una bona visibilitat de la ubicació del conducte o el cable, cal requerir la col·laboració d'un senyalista.
- En reiniciar una activitat després d'haver-se produït pluges importants, cal tenir present que les condicions del terreny poden haver canviat. Així mateix, cal comprovar el funcionament dels frens.
- En operacions en zones properes a cables elèctrics, cal verificar la tensió d'aquests cables per tal d'identificar la distància mínima de treball.
- Si la visibilitat en el treball disminueix per circumstàncies meteorològiques o similar per sota dels límits de seguretat, cal aparcar la màquina en un lloc segur i esperar.
- No és permès baixar pendents amb el motor aturat o en punt mort.
- Els accessos i sortides es realitzaran amb precaució i, si s'escau, amb l'ajuda d'un senyalista.
- S'ha de mantenir contacte visual permanent amb els equips d'obra que estiguin en moviment i els treballadors del lloc de treball.
- Cal respectar la senyalització interna de l'obra.
- S'han d'evitar desplaçaments del dúmper en zones a menys de 2 m de la vora de talussos.
- Si s'ha de treballar en llocs tancats, cal comprovar que la ventilació és suficient o que els gasos s'han extret.
- No s'ha de fer servir el bolquet com a bastida o plataforma de treball.
- Cal treballar amb vent posterior, per tal que la pols no impedeixi la visibilitat de l'operari.
- S'ha d'evitar circular en zones de pendent superiors als recomanats pel fabricant.
- Es limita la velocitat a 20km/h i sense fer girs pronunciats quan es treballi en pendents.
- No s'han d'utilitzar bolquets ni accessoris més grans dels que permet el fabricant.
- La terra extreta de les excavacions cal apilar-la com a mínim a 2 m de la vora del talús, i sempre depenent de les característiques del terreny.
- Si la zona de treball té massa pols, cal regar per millorar la visibilitat.
- Amb el vehicle carregat, cal baixar els pendents d'esquenes a la marxa, a poca velocitat i evitant frenades brusques.
- En pendents és recomanable que hi hagi una distància lliure de 70 cm als laterals.
- S'establiran vies de circulació còmodes i lliures d'obstacles i senyalitzar les zones de perill.
- En operacions d'abocament, al costat d'una rasa o talús s'ha de col·locar un topall.
- Cal comprovar l'estabilitat de la càrrega i observar la disposició correcta.
- La càrrega no ha de dificultar mai la visibilitat del conductor.
- No es pot circular amb la tremuja aixecada.
- Cal evitar transportar càrregues amb una amplada superior a l'amplada de la màquina. Si s'ha de fer, cal senyalitzar-ne els extrems i circular amb la màxima precaució.
- Quan la càrrega del dúmper es realitza amb pales, grues o similar, el conductor ha d'abandonar el lloc de conducció.
- En manteniment, no s'utilitzarà roba amb folgances ni joies i sí amb EPI's adequats.
- En operacions de manteniment, la màquina ha d'estar estacionada en terreny pla, el fre d'estacionament connectat, la palanca de transmissió en punt neutral, el motor aturat i l'interruptor de la bateria en posició desconnectada.
- Les reparacions es realitzaran amb el motor aturat i la màquina estacionada.

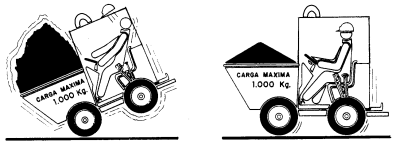
• En operacions de transport, s'ha de comprovar si la longitud, la tara i el sistema de bloqueig i subjecció són els adequats. Així mateix, cal assegurar-se que les rampes d'accés poden suportar el pes del dúmper i, una vegada situada, cal retirar la clau del contacte.
• S'ha d'estacionar el dúmper en zones adequades, de terreny pla i ferm, sense riscos de desploms, esllavissaments o inundacions (com a mínim, a 2 m de les vores de coronació). Cal posar els frens, treure les claus del contacte, tancar l'interruptor de la bateria i el compartiment del motor i, si hi ha pendent, falcar la màquina.
• Abans de començar es comprovarà l'estat dels frens, la direcció i la pressió dels pneumàtics.
• En cas d'observar deficiències i/o anomalies del vehicle es comunicaran l'encarregat.
• Les reparacions es realitzaran per personal especialitzat. Mai de manera improvisada a l'obra.
• La revisió general i el seu manteniment han de seguir les instruccions marcades pel fabricant.
• Hi haurà a l'obra el manual de manteniment preventiu on s'indiquin les verificacions, lubrificació i neteja a realitzar periòdicament en el vehicle.

Equips de protecció individual:

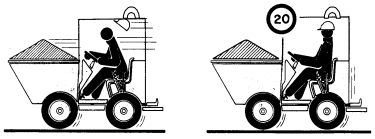
- Casc de seguretat (UNE EN 397) quan s'abandoni la cabina per circular per l'obra.
- Botes de seguretat antilliscants.
- Protector auditiu. El nivell de soroll sobrepassa el marge de seguretat establert i , en tot cas, quan sigui superior a 80 dB, serà obligatori l'ús d'auriculars o taps homologats.
- Roba de treball. Ajustada i sense elements sortints.
- Guants per possibles treballs en emergències de conservació durant el treball.
- Protecció de la vista quan no hi hagi cabina.
- Cinturó abdominal antivibratori.



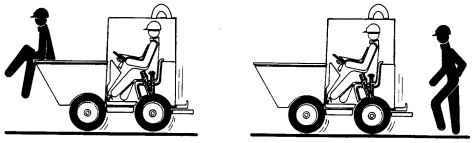
NO SI



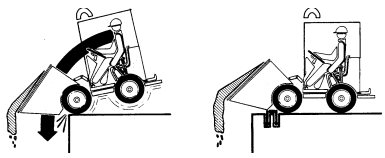
NO SI



NO SI

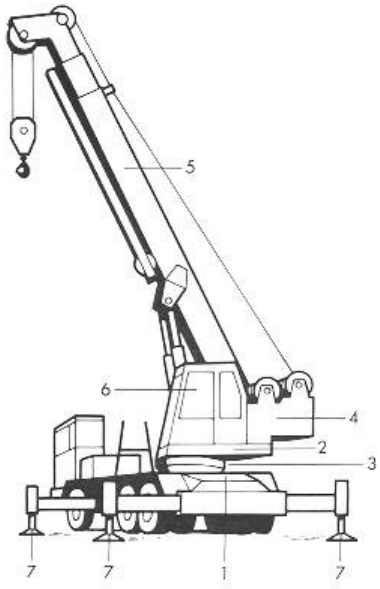


NO SI



NO SI

b.3.3 Grua mòbil autopropulsada:



Aparell d'elevació de funcionament discontinu, destinat a elevar i distribuir en l'espai càrregues suspeses d'un "ganxo" o qualsevol altre accessori dotat de mitjans de propulsió i conducció propis o que formi part d'un conjunt d'aquests mitjans que possibilitin el seu desplaçament per vies públiques o terrenys.

Tota grua mòvil autopropulsada ha de tenir el **marcatge "CE"** o la **"declaració d'adequació"**.

Parts de la grua mòbil: **1)** Xàssis portant. **2)** Plataforma base. **3)** Corona d'orientació. **4)** Equip d'elevació. **5)** Fletxa telescòpica. **6)** Cabina de comandament. **7)** Estabilizadors

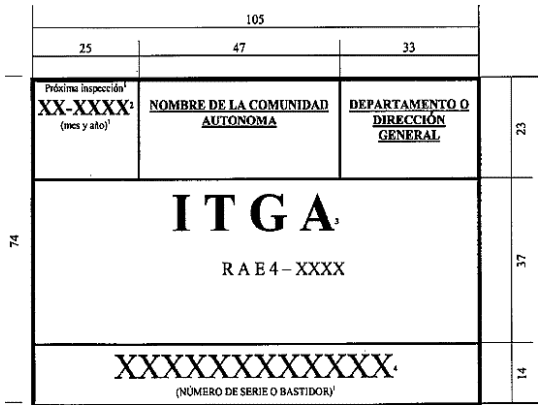
Una OCA farà **inspecció oficial** segons la data del marcatge "CE"" (antiguitat) on

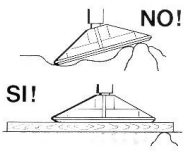
- Fins a 6 anys d'antiguitat: cada 3 anys.
- De 6 a 10 anys d'antiguitat: cada 2 anys
- Més de 10 anys d'antiguitat: cada any.

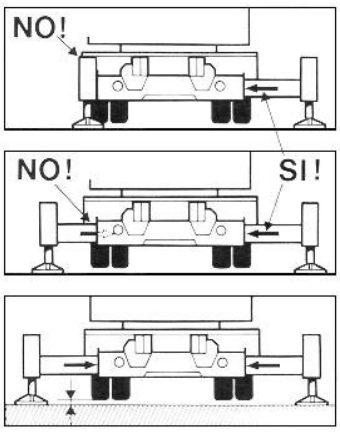
Segons les prescripcions establertes a la ITC, deurà tenir en part fàcilment visible de la cabina de la grua i sota la responsabilitat de l'organisme de control que realitza la inspecció, una **placa adhesiva de color verd**, de 105*74 amb les següents dades:

- Nom de la comunitat autònoma
- ITGA
- RAE-4: 0001 (amb numeració correlativa corresponent de cada Comunitat.
- Número de sèrie o de bastidor.

Data de la pròxima inspecció: abans de xx-xxxx (mes i any)







Riscos.

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes per desplom.
- Caiguda d'objectes per manipulació.
- Caiguda d'objectes despresos.
- Cops contra objectes immòbils.
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina.
- Atrapaments per objectes o entre objectes.
- Atrapaments per bolcada de la màquina.
- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.
- Explosions.
- Incendis.
- Atropellaments, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles.

- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls i vibracions.
- Altres: caiguda de llamps a la grua.

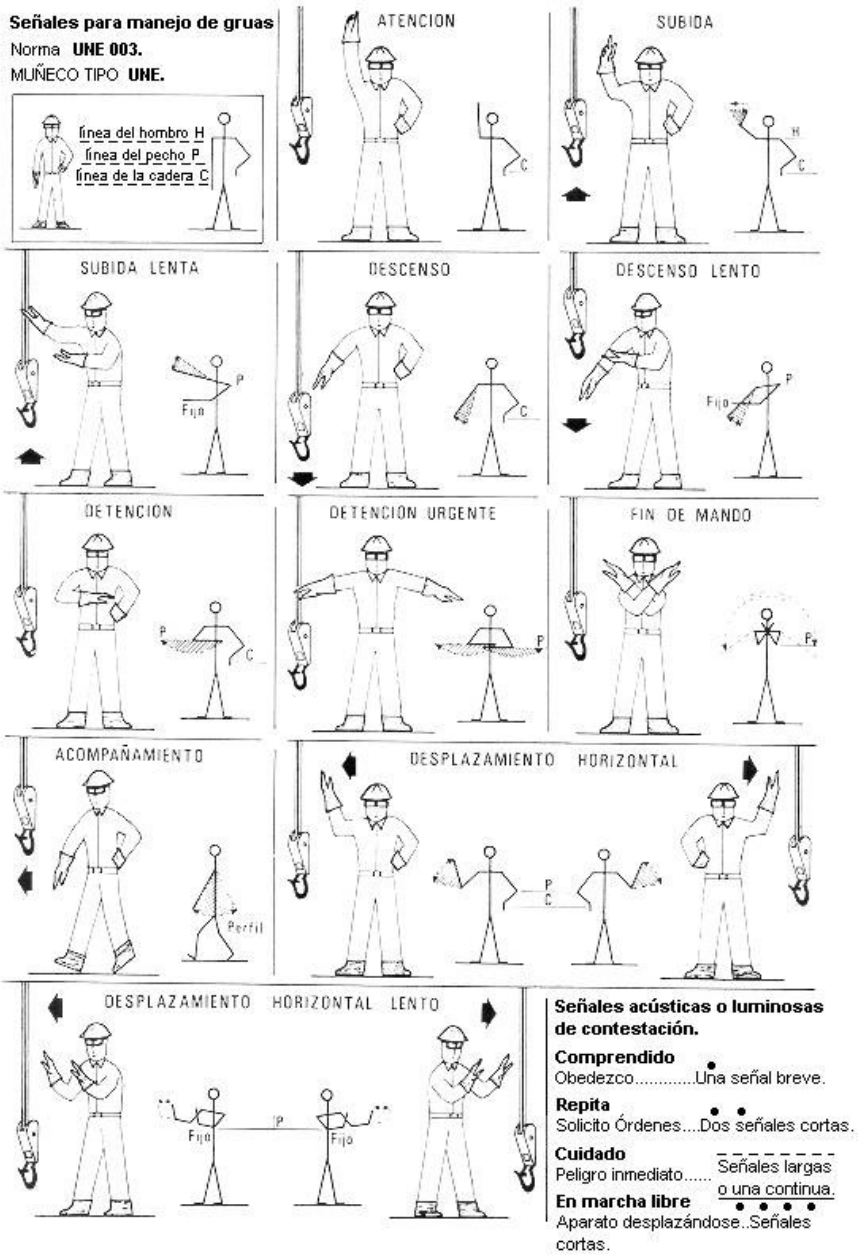
Mesures preventives:

- Cal fer servir grues amb el marcatge CE prioritàriament o adaptades al RD 1215/1997.
- És necessari el carnet d'operador de grua mòbil autopropulsada.
- Dotada amb avisador lumínic de tipus rotatori o flaix.
- Ha d'estar dotada amb senyal acústic de marxa enrere.
- Quan aquesta màquina circuli únicament per l'obra, cal verificar que la persona que la condueix està autoritzada, té la formació i la informació específiques de PRL que fixa el RD 1215/1997, de 18 de juliol, article 5, i s'ha llegit el manual d'instruccions de la màquina. Si la màquina circula per una via pública, cal que, a més a més, el conductor tingui el carnet de conduir C.
- Cal formació específica per a la utilització d'aquest equip.
- S'ha de verificar que es manté al dia la ITV (inspecció tècnica de vehicles).
- Abans d'iniciar els treballs, cal comprovar que tots els dispositius de la grua autopropulsada responen correctament i estan en perfecte estat: cables, frens, pneumàtics, etc.
- Per fer servir el telèfon mòbil durant la conducció, cal disposar d'un sistema de mans lliures. En vehicles amb sistemes electrònics sensibles, no es permès utilitzar-los.
- L'ús d'aquests equips està reservat a personal autoritzat.
- La grua s'ha d'instal·lar en terreny compacte i cal utilitzar estabilitzadors.
- Cal ajustar el seient i els comandaments a la posició adequada.
- Cal assegurar la màxima visibilitat de la grua autopropulsada i netejar-ne els retrovisors, els parabrises i els miralls.
- Cal verificar que la cabina està neta i no té restes d'oli, greix o fang ni objectes descontrolats en la zona dels comandaments.
- El conductor s'ha de netejar el calçat abans d'utilitzar l'escala d'accés a la cabina.
- S'ha de pujar i baixar de la grua autopropulsada únicament per l'escala prevista pel fabricant.
- Per pujar i baixar per l'escala, cal utilitzar les dues mans i fer-ho sempre de cara a la màquina.
- Els rètols d'informació dels riscos estiaran en bon estat i situats en llocs adequats.
- S'ha de verificar l'existència d'extintor a la grua autopropulsada o autotransportada.
- S'ha de verificar que l'alçària màxima de la grua autopropulsada és l'adequada per evitar interferències amb elements viaris, línies elèctriques o similar.
- Cal mantenir nets els accessos, els agafadors i les escales.
- La grua ha de tenir:
    - Limitador de moviment de càrrega. Avís al sobrepassar la corva de càrrega al 75% i aturada al 85% (normalment)
    - Vàlvules de seguretat. Es bloqueja la pluma telescòpica quan es produeixen fugues als conductes d'alimentació.
    - Limitador de carrera del pestell. Atura el subministre de força quan el ganxo es troba a la mínima distància de l'extrem de la pluma.
    - Pestell de seguretat. Incorporat al ganxo per evitar que es surtin les eslingues.
    - Detector de tensió. Avís acústic quan la pluma s'apropa a una linia d'AT.
- Es prohibeix passar càrregues suspeses sobre els talls amb operaris.
- En tot moment es tindrà la càrrega a la vista per evitar accidents. En cas de perdre la visibilitat caldrà tenir un senyalista.
- Es comprovarà la resistència del terreny.
- S'aconsella la col·locació d'estabilitzadots de 80mm de cantell i 100 de longitud com a mínim.
- Comprova el bon inflat de les rodes abans d'entrar en càrrega.
- L'ús dels estabilitzadors és el més recomanable i caldrà que s'usin extesos en la màxima longitud i evitant que les rodes toquin el terra.
- Caldrà que l'operador faci una estimació de la càrrega i la verifiqui a la taula de treball.
- Caldrà evitar oscilacions pendulars.
- En vent excessiu el gruista interromprà el treball i assegurarà la fletxa en posició de marxa del vehicle portant.
- L'estrebat es realitzarà amb la càrrega repartida i ús de guardacabos.
- Mantenir la zona de maniobra lliure d'obstacles i senyalitzada.
- S'evitarà que el ganxo arribi a la mínima distància admisible a l'extrem de la pluma.

Normes d'ús i manteniment:

- Cal controlar la màquina només des del seient del conductor.
- No es permet la presència de treballadors o altres en el radi d'acció de la màquina.
- És prohibit el transport de persones alienes a l'activitat.
- No es pot pujar ni baixar amb la grua autopropulsada en moviment.
- Durant la conducció s'utilitzarà un sistema de retenció (cabina, cinturó de seguretat o similar). Fora de l'obra, cal utilitzar el cinturó de seguretat obligatòriament. Es comprovaran els frens.
- En reiniciar una activitat després d'haver-se produït pluges importants, cal tenir present que les condicions del terreny poden haver canviat.
- En operacions en zones properes a cables elèctrics, cal verificar la tensió d'aquests cables per tal d'identificar la distància mínima de treball.
- Si la visibilitat en el treball disminueix per circumstàncies meteorològiques o similar per sota dels límits de seguretat, cal aparcar la màquina en un lloc segur i esperar.
- No és permès baixar pendents amb el motor aturat o en punt mort.
- Cal realitzar les entrades o les sortides del solar de l'obra amb precaució i, si cal, amb l'ajuda d'una persona que senyalitzi.
- Quan les operacions comportin maniobres complexes o perilloses, el maquinista ha de disposar d'un senyalista expert que el guiï.
- S'ha de mantenir contacte visual permanent amb els equips d'obra que estiguin en moviment i els treballadors del lloc de treball.
- Cal respectar la senyalització interna de l'obra.
- No es desplaçarà la grua autopropulsada en zones a menys de 2 m de la vora de talussos.
- Cal comprovar l'existència de les plaques informatives instal·lades en un lloc visible.
- Cal assegurar que el ganxo té pestell de seguretat i que les eslingues estan ben col·locades.
- S'ha de revisar el bon estat dels elements de seguretat: limitadors de recorregut i d'esforç.
- Cal respectar les limitacions de càrrega indicades pel fabricant.
- En cap cas un operari pot pujar a la càrrega.
- No es pot abandonar el lloc de treball amb la grua amb càrregues suspeses.
- Cal comprovar la col·locació correcta dels mecanismes estabilitzadors abans del servei.
- S'han de fer les operacions de càrrega i descàrrega amb el suport d'operaris especialitzats.
- Si s'ha de recolzar sobre terrenys tous, cal disposar de taulons per fer-los servir com a plataformes.
- És prohibit transportar càrregues per sobre el personal.
- Cal mantenir, sempre que sigui possible, la càrrega a la vista.
- No es permet arrossegar càrregues.
- En operacions de manteniment, no s'ha de fer servir roba amb folgances ni joies i cal utilitzar els equips de protecció adequats.
- En operacions de manteniment, la màquina ha d'estar estacionada en terreny pla, el fre d'estacionament connectat, la palanca de transmissió en punt neutral, el motor aturat i l'interruptor de la bateria en posició desconnectada.
- Les reparacions es realitzaran amb el motor aturat i la màquina estacionada.
- S'ha d'estacionar la grua autopropulsada en zones adequades, de terreny pla i ferm, sense riscos de desploms, esllavissades o inundacions (com a mínim, a 2 m de les vores de coronació). Cal posar els frens, treure les claus del contacte i tancar l'interruptor de la bateria, la cabina i el compartiment del motor.

- L'execució per part del gruista serà obeint a l'encarregat i deurà coneixer perfectament el codi de senyals de la UNE 003:



Grua desplegada.

Ganxo amb pestell.

Extintor portàtil integrat

Delimitació de la zona.

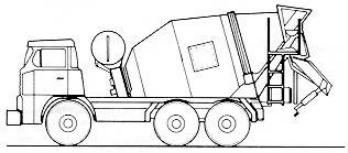
Proteccions individuals.

- Casc (només fora de la màquina).
- Protectors auditius: taps o auriculars (quan sigui necessari).
- Guants contra agressions mecàniques (en tasques de manteniment).
- Calçat de seguretat.
- Faixa i cinturons antivibracions.
- Roba i accessoris de senyalització (només fora de la màquina).

b.3.4 Camió formigonera / pastera:

Identificación:

Equip de treball que porta muntada sobre el bastidor una cisterna rotativa, apta per transportar formigó en estat pastós



Riscos:

- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Cops o contactes amb elements mòbils de la màquina.
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapaments per objectes o entre objectes.
- Atrapaments per bolcada de màquines.
- Sobreesforços.
- Atropellaments, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles.
- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.
- Explosions.
- Incendis.
- Atropellaments, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents químics: pols.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls i vibracions.

Mesures preventives:

- Cal fer servir camions formigonera amb marcatge CE o adaptats al RD 1215/1997.
- Es recomana que estigui dotat amb avisador lumínic de tipus rotatori o flaix.
- Ha d'estar dotat amb senyal acústic de marxa enrere.
- Quan aquesta màquina circuli únicament per l'obra, cal verificar que la persona que la condueix està autoritzada, té la formació i la informació específiques de PRL que fixa el RD 1215/1997, de 18 de juliol, article 5, i s'ha llegit el manual d'instruccions de la màquina. Si la màquina circula per una via pública, cal que, a més a més, el conductor tingui el carnet de conduir C.
- S'ha de verificar que es manté al dia la ITV (inspecció tècnica de vehicles).
- Abans d'iniciar els treballs, cal comprovar que tots els dispositius del camió formigonera responen correctament i estan en perfecte estat: frens, pneumàtics, etc.
- Per fer servir el telèfon mòbil durant la conducció, cal disposar d'un sistema de mans lliures.
- S'ha d'ajustar el seient i els comandaments a la posició adequada.
- Cal assegurar la màxima visibilitat del camió formigonera i netejar-ne els retrovisors, els parabrises i els miralls.
- La cabina estarà neta i sense restes d'oli, greix o fang ni objectes descontrolats.
- El conductor s'ha de netejar el calçat abans d'utilitzar l'escala d'accés a la cabina.
- S'ha de pujar i baixar del camió únicament per l'escala prevista pel fabricant.
- Per pujar i baixar per l'escala, cal utilitzar totes dues mans i fer-ho sempre de cara al camió.
- L'escala de la cisterna ha de ser antilliscant i ha de disposar de plataforma a la part superior.
- És necessari que els rètols d'informació dels riscos estiguin en bon estat i en llocs visibles.
- Cal verificar l'existència d'extintor en el camió.
- S'ha de verificar que l'alçària màxima del camió és l'adequada per evitar interferències elements viaris o similars.
- No s'ha de carregar la cisterna per sobre la càrrega màxima permesa.
- Cal mantenir nets els accessos, els agafadors i les escales.

Normes d'ús i manteniment:

- Cal controlar la màquina només des del seient del conductor.
- No es permés la presència de treballadors o altres en el radi d'acció de la màquina.
- És prohibit el transport de persones alienes a l'activitat.
- No es pot pujar ni baixar amb el camió formigonera en moviment.
- Cal utilitzar sempre un sistema de retenció (cabina, cinturó de seguretat o similar). Fora de l'obra, cal utilitzar el cinturó de seguretat obligatòriament.

- En reiniciar una activitat després d'haver-se produït pluges importants, cal tenir present que les condicions del terreny poden haver canviat. Així mateix, cal comprovar el funcionament dels frens.
- En operacions en zones properes a cables elèctrics, cal verificar la tensió d'aquests cables per tal d'identificar la distància mínima de treball.
- Si la visibilitat en el treball disminueix per circumstàncies meteorològiques o similar per sota dels límits de seguretat, cal aparcar la màquina en un lloc segur i esperar.
- No és permès baixar pendents amb el motor aturat o en punt mort.
- Els accesos al solar seran amb precaució i, si cal, amb l'ajuda d'un senyalista.
- Quan les operacions comportin maniobres complexes o perilloses, el maquinista ha d'estar ajudat d'un senyalista expert que el guiï.
- Cal mantenir contacte visual permanent amb els equips d'obra que estiguin en moviment i els treballadors del lloc de treball.
- Cal respectar la senyalització interna de l'obra.
- No es desplaçaran en zones a menys de 2 m de la vora de talussos.
- Per treballs en llocs tancats es comprovarà si la ventilació és suficient o l'extracció dels gasos.
- La neteja de les cisternes i les canaleres cal realitzar-la a les zones habilitades a l'efecte.
- Treballs prop de la zona de línies elèctriques, cal ubicar un pòrtic de limitació d'altura.
- Per a l'accés a la cisterna, s'ha de fer servir l'escala definida per a aquesta utilitat.
- Circularà per l'interior de l'obra per un circuit definit i a una velocitat adequada a l'entorn.
- No es poden superar els pendents fixats pel manual d'instruccions.
- En manteniment, no s'ha de fer servir roba amb folgances ni joies i cal utilitzar els EPI's.
- En operacions de manteniment, la màquina ha d'estar estacionada en terreny pla, el fre d'estacionament connectat, la palanca de transmissió en punt neutral, el motor aturat i l'interruptor de la bateria en posició desconnectada.
- Les reparacions es faran amb el motor aturat i la màquina estacionada.
- Cal estacionar el camió en zones adequades, de terreny pla i ferm, sense riscos de desploms, esllavissaments o inundacions (com a mínim, a 2 m de les vores de coronació). Cal posar els frens, treure les claus del contacte i tancar l'interruptor de la bateria, la cabina i el compartiment del motor.

Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat (UNE EN 397) quan s'abandoni la cabina per circular per l'obra.
- Botes de seguretat antilliscants.
- Protector auditiu. El nivell de soroll sobrepassa el marge de seguretat establert i , en tot cas, quan sigui superior a 80 dB, serà obligatori l'ús d'auriculars o taps homologats.
- Roba de treball. Ajustada i sense elements sortints.
- Guants per possibles treballs en emergències de conservació durant el treball.
- Protecció de la vista quan no hi hagi cabina.
- Cinturó abdominal antivibratori.
- Mascareta. En treballs amb terres polsoses.

b.3.5 Camió bomba:

Identificación:

Equip de treball que impulsa, a través d'una bomba, formigó a zones separades del camió.

Riscos:

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Cops o contactes amb elements mòbils de la màquina.
- Projecció de fragments o partícules
- Atrapaments per objectes o entre objectes.
- Atrapaments per bolcada de màquines.
- Sobreesforços.
- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.
- Explosions.
- Incendis.
- Atropellaments, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents químics: pols.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls i vibracions.

Mesures preventives:

- Cal utilitzar camions amb marcatge CE prioritàriament o adaptats al RD 1215/1997.
- Es recomana que el camió estigui dotat amb avisador lumínic de tipus rotatori o flaix.
- Ha d'estar dotat amb senyal acústic de marxa enrere.
- Quan aquesta màquina circuli únicament per l'obra, cal verificar que la persona que la condueix està autoritzada, té la formació i la informació específiques de PRL que fixa el RD 1215/1997, de 18 de juliol, article 5, i s'ha llegit el manual d'instruccions de la màquina. Si la màquina circula per una via pública, cal que, a més a més, el conductor tingui el carnet de conduir C.
- S'ha de verificar que es manté al dia la ITV (inspecció tècnica de vehicles).
- S'ha de garantir en qualsevol moment la comunicació entre el conductor i l'encarregat.
- Abans d'iniciar els treballs, cal comprovar que tots els dispositius del camió bomba responen correctament i estan en perfecte estat: frens, pneumàtics, fars, etc.
- Per fer servir el telèfon mòbil durant la conducció, cal disposar d'un sistema de mans lliures.
- Cal ajustar el seient i els comandaments a la posició adequada.
- Sempre màxima visibilitat del camió i netejar-ne els retrovisors, els parabrises i els miralls.
- La cabina estarà neta i sense restes d'oli, greix o fang ni objectes descontrolats.
- El conductor s'ha de netejar el calçat abans d'utilitzar l'escala d'accés a la cabina.
- S'ha de pujar i baixar del camió únicament per l'escala prevista pel fabricant.
- Per pujar i baixar per l'escala, cal utilitzar totes dues mans i fer-ho sempre de cara al camió.
- Els rètols d'informació dels riscos estaran en bon estat i situats en llocs visibles.
- Cal verificar l'existència d'extintor en el camió.
- Cal verificar que l'alçària màxima del camió, inclòs el braç amb la mànega, és l'adequada per evitar interferències amb elements viaris, línies elèctriques o similar.
- Cal mantenir nets els accessos, els agafadors i els escales.
- S'ha d'evitar que hi hagi de personal sota l'estructura de la bomba.
- L'operador de la bomba, sempre que sigui possible, ha de poder veure la zona d'abocament i sinó ha de tenir l'ajuda d'un senyalista.

Normes d'ús i manteniment:

- És prohibit transportar persones alienes a l'activitat.
- No es pot pujar ni baixar amb el camió en moviment.
- Durant la conducció, cal utilitzar sempre un sistema de retenció (cabina, cinturó de seguretat o similar). A la via pública, cal utilitzar el cinturó de seguretat obligatòriament.
- En treballs en zones de serveis afectats, quan no es disposi d'una bona visibilitat de la ubicació del conducte o el cable, cal requerir la col·laboració d'un senyalista.

- En reiniciar una activitat després d'haver-se produït pluges importants, cal tenir present que les condicions del terreny poden haver canviat. Així mateix, cal comprovar el funcionament dels frens.
- En operacions en zones properes a cables elèctrics, cal verificar la tensió d'aquests cables per tal d'identificar la distància mínima de treball.
- Si la visibilitat en el treball disminueix per circumstàncies meteorològiques o similar per sota dels límits de seguretat, cal aparcar la màquina en un lloc segur i esperar.
- No és permès baixar pendents amb el motor aturat o en punt mort.
- A les entrades o les sortides dels solars amb precaució i, si cal, amb l'ajuda d'un senyalista.
- Quan les operacions comportin maniobres complexes o perilloses, el maquinista s'ha d'acompanyar d'un senyalista expert que el guiï.
- Cal mantenir contacte visual permanent amb els equips d'obra que estiguin en moviment i els treballadors del lloc de treball.
- Cal respectar la senyalització interna de l'obra.
- No es desplaçarà per zones a menys de 2 m de la vora de talussos.
- En llocs tancats, cal comprovar que la ventilació és suficient o que els gasos s'han extret.
- Abans d'iniciar el bombament de formigó, cal comprovar que les rodes estiguin bloquejades mitjançant falques i estabilitzadors amb enclavament mecànic o hidràulic.
- Cal netejar l'interior dels tubs de tota la instal·lació un cop es finalitzin els treballs, i fer-ho en zones habilitades per contenir les aigües residuals.
- Prop de línies elèctriques, cal ubicar un pòrtic de limitació d'altura.
- A les operacions de bombament, s'ha de situar el camió perfectament anivellat, utilitzant els gats estabilitzadors sobre el terreny.
- La zona de bombament ha de quedar totalment aïllada dels vianants.
- Cal comprovar que, a pressions més grans de 50 bars sobre el formigó, es compleixen les condicions i els controls següents: que estiguin muntats els tubs de pressió definits pel fabricant per un cas en concret, que s'efectuï una prova de pressió al 30 % per sobre la pressió normal de servei, que es comprovi i, si s'escau, es canviï (cada 1.000 m3 bombats, els apilaments, les juntures i els colzes).
- Abans de fer el bombament, cal comprovar que la canonada de transport té tots els acoblaments i els colzes perfectament estancs.
- Cal evitar tocar o introduir les mans a l'interior a prop de la tremuja o del tub oscil·lant quan l'equip estigui en funcionament.
- Els dispositius de seguretat de l'equip de bombament han d'estar sempre en perfectes condicions de funcionament. Queda prohibida expressament la seva modificació o la mala manipulació.
- No s'han de superar els pendents fixats pel manual d'instruccions.
- En operacions de manteniment, no s'ha de fer servir roba amb folgances ni joies i cal utilitzar els equips de protecció adequats.
- En operacions de manteniment, la màquina ha d'estar estacionada en terreny pla, el fre d'estacionament connectat, la palanca de transmissió en punt neutral, el motor aturat i l'interruptor de la bateria en posició desconnectada.
- Les reparacions es realitzaran amb el motor aturat i la màquina estacionada.
- Cal estacionar el camió bomba en zones adequades, de terreny pla i ferm, sense riscos de desploms, esllavissades o inundacions (com a mínim, a 2 m de les vores de coronació). Cal posar els frens, treure les claus del contacte i tancar l'interruptor de la bateria, la cabina i el compartiment del motor.

Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat (UNE EN 397) quan s'abandoni la cabina per circular per l'obra.
- Botes de seguretat antilliscants.
- Protector auditiu. El nivell de soroll sobrepassa el marge de seguretat establert i , en tot cas, quan sigui superior a 80 dB, serà obligatori l'ús d'auriculars o taps homologats.
- Roba de treball. Ajustada i sense elements sortints.
- Guants per possibles treballs en emergències de conservació durant el treball.
- Cinturó abdominal antivibratori.
- Mascareta. En treballs amb terres polsoses.

b.3.6 Camió articulat:

Identificació:

Equip de treball per al transport de grans quantitats de terres i pedres.

Riscos:

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Cops contra objectes immòbils.
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina.
- Atrapaments per objectes o entre objectes.
- Atrapaments per bolcada de màquines.
- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.
- Explosions.
- Incendis.
- Atropellaments, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents químics: pols.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls i vibracions.

Mesures preventives:

- Cal utilitzar camions articulats amb marcatge CE prioritàriament o adaptats al RD 1215/1997.
- Es recomana que el camió articulat estigui dotat amb avisador lumínic de tipus rotatori o flaix.
- Ha d'estar dotat amb senyal acústic de marxa enrere.
- Quan aquesta màquina circuli únicament per l'obra, cal verificar que la persona que la condueix està autoritzada, té la formació i la informació específiques de PRL que fixa el RD 1215/1997, de 18 de juliol, article 5, i s'ha llegit el manual d'instruccions de la màquina. Si la màquina circula per una via pública, cal que, a més a més, el conductor tingui el carnet de conduir E.
- S'ha de verificar que es manté al dia la ITV (inspecció tècnica de vehicles).
- Abans d'iniciar els treballs, cal comprovar que tots els dispositius del camió articulat responen correctament i estan en perfecte estat: frens, pneumàtics, etc.
- Per fer servir el telèfon mòbil durant la conducció, cal disposar d'un sistema de mans lliures.
- S'ha d'ajustar el seient i els comandaments a la posició adequada.
- Cal assegurar la màxima visibilitat del camió articulat i netejar-ne els retrovisors, els parabrises i els miralls.
- S'ha de verificar que la cabina està neta i no té restes d'oli, greix o fang ni objectes descontrolats en la zona dels comandaments.
- El conductor s'ha de netejar el calçat abans d'utilitzar l'escala d'accés a la cabina.
- S'ha de pujar i baixar del camió articulat només per l'escala prevista pel fabricant.
- Es puja i es baixa per l'escala, utilitzants les dues mans i de cara al camió.
- Els rètols d'informació dels riscos estiaran en bon estat i situats en llocs visibles.
- S'ha de verificar l'existència d'extintor en el camió articulat.
- Cal verificar que l'alçària màxima del camió articulat és l'adequada, per tal d'evitar interferències amb elements viaris, línies elèctriques o similar.
- S'han de mantenir nets els accessos, els agafadors i les escales.

Normes d'ús i manteniment:

- Cal controlar la màquina només des del seient del conductor.
- És prohibida la presència de treballadors o altres en el radi d'acció de la màquina.
- És prohibit el transport de persones alienes a l'activitat.
- No es pot pujar ni baixar amb el camió articulat en moviment.
- Durant la conducció, cal utilitzar sempre un sistema de retenció (cabina, cinturó de seguretat o similar). Fora de l'obra, cal utilitzar el cinturó de seguretat obligatòriament.
- En treballs en zones de serveis afectats, que no es disposi d'una bona visibilitat de la ubicació del conducte o el cable, cal requerir la col·laboració d'un senyalista.
- En reiniciar una activitat després d'haver-se produït pluges importants, cal tenir present que les condicions del terreny poden haver canviat. Així mateix, cal comprovar el funcionament dels frens.

- En operacions en zones properes a cables elèctrics, cal verificar la tensió d'aquests cables per tal d'identificar la distància mínima de treball.
- Després d'haver aixecat el bolquet, cal baixar-lo immediatament.
- Si la visibilitat en el treball disminueix per circumstàncies meteorològiques o similar per sota dels límits de seguretat, cal aparcar la màquina en un lloc segur i esperar.
- No és permès baixar pendents amb el motor aturat o en punt mort.
- S'han de realitzar les entrades o les sortides dels vials amb precaució i, si cal, amb l'ajuda d'un senyalista.
- Quan les operacions comportin maniobres complexes o perilloses, el maquinista ha d'estar ajudat d'un senyalista expert que el guiï.
- Cal mantenir contacte visual permanent amb els equips d'obra que estiguin en moviment i els treballadors del lloc de treball.
- Cal respectar la senyalització interna de l'obra.
- S'han d'evitar desplaçaments del camió articulat en zones a menys de 2 m de la vora de talussos.
- Si s'ha de treballar en llocs tancats, cal comprovar que la ventilació és suficient o que els gasos s'han extret.
- És prohibit transportar persones a la caixa del camió.
- Durant la càrrega i la descàrrega, el conductor ha d'estar a dins de la cabina.
- Cal fer la càrrega i la descàrrega del camió en llocs habilitats.
- S'ha de situar la càrrega uniformement repartida per tota la caixa del camió.
- No es poden superar els pendents fixats pel manual d'instruccions.
- Abans d'aixecar la caixa basculadora, cal assegurar-se que no hi hagi obstacles aeris i que la plataforma estigui plana i sensiblement horitzontal.
- En operacions de manteniment, no s'ha de fer servir roba amb folgances ni joies i cal utilitzar els equips de protecció adequats.
- En operacions de manteniment, la màquina ha d'estar estacionada en terreny pla, el fre d'estacionament connectat, la palanca de transmissió en punt neutral, el motor aturat i l'interruptor de la bateria en posició desconnectada.
- Cal fer les tasques de reparació de camió amb el motor aturat i la màquina estacionada.
- Els residus generats com a conseqüència d'una avaria o de la resolució d'aquesta, cal segregar-los en contenidors.
- Cal estacionar el camió articulat en zones adequades, de terreny pla i ferm, sense riscos de desploms, esllavissades o inundacions (com a mínim, a 2 m de les vores de coronació). Cal posar els frens, treure les claus del contacte i tancar l'interruptor de la bateria, la cabina i el compartiment del motor.

Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat (UNE EN 397) quan s'abandoni la cabina per circular per l'obra.

Botes de seguretat antilliscants.
Protector auditiu. El nivell de soroll sobrepassa el marge de seguretat establert i , en tot cas, quan sigui superior a 80 dB, serà obligatori l'ús d'auriculars o taps homologats.

- Roba de treball. Ajustada i sense elements sortints.
- Guants per possibles treballs en emergències de conservació durant el treball.
- Faixes i cinturons antivibracions
- Mascareta (en treballs amb terres polsoses)

b.3.7 Plataforma d'elevació de movilitat personal (PEMP):

Identificació:
Màquina destinada a desplaçar persones fins a una posició de treball, amb una única i definida posició d'entrada i sortida de la plataforma. Està formada com a mínim per una plataforma de treball amb òrgans de servei, una estructura extensible i un xàssis. Amb elements complementaris com estabilitzadors, sistemes d'accionament i panells de comandament, de seguretat i d'emergència.
Es divideixen en dos grups:
Grup A: La projecció vertical del centre de gravetat de la càrrega es a l'interior de les línies de volc.
Grup B: La projecció del centre de gravetat pot estar fóra de les línies de volc.

Riscos:

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Volcada de l'equip.
- Caiguda d'objectes.
- Cops i/o atrapament amb objectes fixes.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Caiguda al mateix nivell.
- Atrapament amb alguna de les parts mòbils de l'estructura de la PEMP

Mesures preventives:
- Presència i ús dels estabilitzadors i les estructures flexibles.
  - Dispositiu que impedeix la traslació quan no estigui en posició de transport.
  - Dispositiu, tipus bombolla, que indiqui la seva inclinació o pendent del xàssis amb senyal acústica.
  - Estabilitzadors de soport per adaptar-se a sols amb desnivell fins a 10º.
  - Sistemes de control de la càrrega.
  - Limitació a 0,20 metres vertical en cas de fallida per càrrega màxima.
  - Limitador automàtic de velocitat.
  - Sistema d'advertència amb la plataforma inclinada a partir de 5º.
  - Equipada amb sistema auxiliar de descens per fallida del primari.
- Plataforma de treball:
  - Baranes de: passamà a 1,10 m, sòcol de 0,15 m i barra intermitja a menys de 0,55 m de les altres barres. De resistència mínima 500N.
- Porta amb obertura cap a l'interior amb sistema de bloqueig automàtic.
- Terra antilliscant amb sortida d'aigua. Religa inferior al pas d'una esfera de 15 mm.
- Punts d'ancoratge dels arnesos (tants com operaris permesos)
- Comprovar l'existència o no de línies d'AT.
- Comprovar l'estat i nivellació de la superfície de recolzament de l'equip.
- Comprovar que no es supera la càrrega màxima.
- Comprovar que els cinturons de seguretat dels ocupants estan ancorats correctament.
- Delimitar la zona de treball.
- En el desplaçament cal comprovar que no hi han obstacles i que la superfície és resistent i sense desnivells.
- Mantenir les distàncies de seguretat amb obstacles, deixalles, desnivells, forats, rampes etz que comprometin la seguretat. Cal fer el mateix amb obstacles per sobre de la PEMP.
- Es limita la velocitat a 0,7m/s amb la plataforma elevada.
- No usar la PEMP amb vent o condicions meteorològiques adeverses.
- No usar la PEMP de forma temerària o distreta.
- No usar la PEMP com a grua.
- No subjectar la PEMP o l'operari a estructures fixes.
- No aplicar anuncis o altres que puguin incrementar la resistència i altres capacitats.
- Els treballs a la PEMP s'han de fer amb els dos peus al terra i s'utilitzaran els cinturons o arnesos ancorats.
- No s'utilitzaran elements auxiliars situats sobre la plataforma per guanyar alçada.
- L'operari haurà de ser major de 18 anys, amb autorització d'ús del seu empresari, estar format per una persona qualificada sobre els símbols i funcions de cada un dels instruments de control. Haurà de poder llegir i comprendre les instruccions i normes de seguretat del manual i de la plataforma.

- Qualsevol anomalia s'ha de comunicar immediatament i subsanar-la abans de continuar.
- Està prohibit alterar, modificar o desconnectar els sistemes de seguretat de l'equip.
- No utilitzar PEMP's en espais tancats sinò està ben ventilat.
- Al finalitzar la jornada cal aparcar bé la PEMP, tancant els contactes i verificant la immobilització.
- Netejar la PEMP de grasses, olis, etz dipositats sobre la mateixa durant el treball.
- Deixar un indicador de fora de servei i retirar les claus.
- No omplir els dipòsits de combustible (amb motor de combustió) amb el motor en marxa.
- Les bateries s'han de carregar en zones obertes, ben ventilades i lluny de possibles flames, guspires, focs i amb prohibició de fumar.
- Usar el Manual d'Instruccions. Totes les PEMP cal que el duguin i que inclogui de forma separada les instruccions per les operacions de manteniment que únicament les podran realitzar personal de manteniment especialitzat. Aquest Manual conté una fulla de revisions que podrà servir de guia.

Equips de protecció individual:

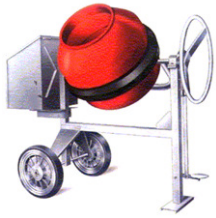
- Casc de seguretat (UNE EN 397) quan s'abandoni la cabina per circular per l'obra.
- Botes de seguretat antilliscants.
- Protector auditiu.
- Roba de treball. Ajustada i sense elements sortints.
- Guants per possibles treballs en emergències de conservació durant el treball.
- Equipo de protecció anticaiguda (arnés)

b.3.8 Formigonera manual / pastera:

Identificació:

Maquinària destinada a la barreja dels elements constituius del formigó manual.

Riscos:



- Contacte elèctric directe i indirecte.
- Atropament amb element de transmissió.
- Atropament amb paletes de mesclat.
-

Mesures preventives:

- La màquina estarà situada en superfícies planes i consistents.
- Les partes mòbils i de transmissió estaran protegides per carcasses. Sota cap concepte, s'introduirà el braç al tampor.
- Estarà dotada de fre de basculamiento del bombo, para evitar sobreesfuerzos. La botonera de mandos, será de accionamiento estanco. Les operacions de manteniment es realitzaran per personal qualificat.
- Accionament elèctric: La màquina deu estar connectada mitjançant endolls normalitzats a línea elèctrica de subministre que disposi de Terra exceptuant que sigui de doble protecció, en el cas de bifàssiques (de poca capacitat) i per conseqüent no disposi de toma a terra.
- El dispositiu de comandament deurà tenir el boto d'engegada i aturada fàcilment accessible i col·locat en lloc segur (lluny del volant de transmissió si està dins de la carcassa de protecció).
- Es seguiran les instruccions de cada fabricant per posar en funcionament les formigoneres de motor de combustió.
- Les parts mòbils, corretja del volant de transmissió o engranatges estaran protegits.
- Només s'emprarà la màquina per personal autoritzat.
- El cable d'alimentació elèctrica tindrà el grau d'aïllament adequat a la intempèrie i les seves connexions a borns perfectament protegides. No estarà premsat per la carcassa i connectat a la mateixa el conductor de terra.
- La neteja de les paletes de mesclat es realitzarà amb la màquina desconnectada.
- Es connectaran a quadre de connexions amb interruptor diferencial adequat i presa de terra amb resistència no superior, d'acord amb la sensibilitat del diferencial, a la que garanteixi una tensió màxima de 24 v.

Equips de protecció individual:

- Casc homologat de seguretat.
- Mono d'aigua amb botes.
- Guants de goma.
- Mascareta antipols tipo FF-P1S.
- Protectors auditius, tipus casc antisoroll.

b.3.9 Toro/carretor elevador:

Conducció de carretons, manipulació de caixes, preparació de palets...

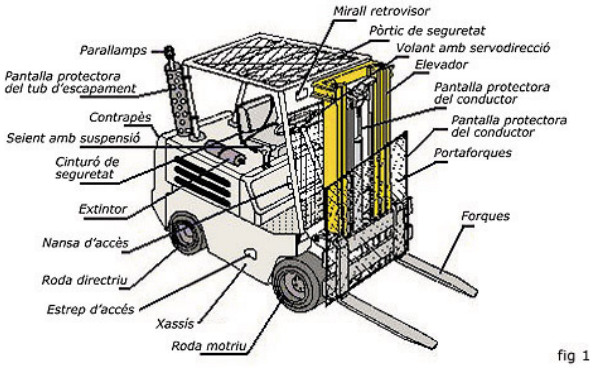


fig 1

Riscos

Caiguda d'objectes sobre el conductor.

Atrapament per bolcada del carretó

Atropellament de vianants

Caigudes a diferent nivell

Sobreesforços en enlairar caixes

Mesures preventives:

• Atesa la dificultat en la conducció i maneig i el perill que pot suposar per al conductor i per als altres treballadors, la conducció de carretons restarà reservada a persones formades i amb experiència. Els conductors han de comptar amb característiques físiques i psíquiques adequades, que assegurin una correcta capacitat de reacció i adequat nivell de visió. Els conductors han d'estar familiaritzats amb les particularitats dels carretons emprats en l´empresa i els llocs per on han de circular. Els carretons elevadors adquirits amb posterioritat a l´1-1-95 han de dur el marcatge CE i la declaració CE de conformitat, que és un document en què el fabricant manifesta que aquesta màquina compleix la normativa de seguretat en màquines. Qualsevol carretó elevador ha de disposar de manual d'instruccions, on figuren apartats importants de manteniment i utilització, que, si es compleixen, garanteixen la seguretat d'aquest equip de treball.

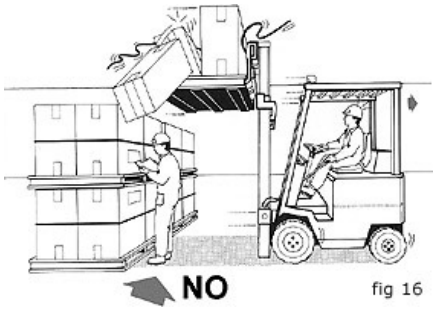


fig 16

• No es permet la presència de persones a peu a l'entorn de càrregues enlairades; solament es transportaran càrregues preparades correctament (palets lligats)

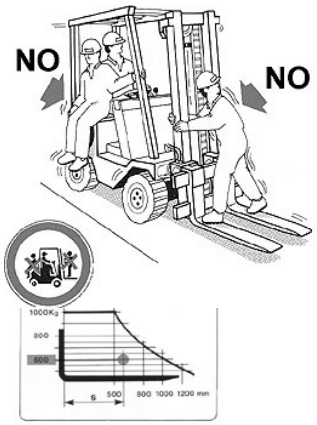
• Cal procurar no utilitzar carretons de motor de combustió en locals insuficientment ventilats.

• Qualsevol carretó ha de disposar d'una estructura contra la caiguda d'objectes per tal d´impedir que les caixes caiguin sobre el conductor.

• No es permet l'ús de carretons per transportar persones.

• Qualsevol carretó ha de disposar, entre d'altres, dels següents elements deseguretat:

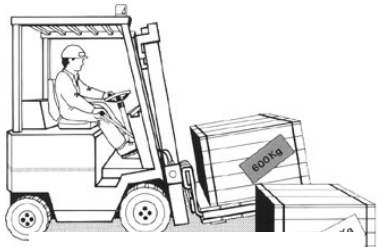
- Pòrtic de seguretat resistent a la caiguda d'objectes i bolcada
- Seient amortidor de les vibracions i ergonòmic, amb cinturó de seguretat
- Placa indicadora de la càrrega màxima que pot enlairar
- Avisador acústic per a la marxa enrera / Llum rotatòri (aconsellable) / Mirallsretrovisors / Clàxon



• Extintor d'incendis si no n'hi ha per la zona on circula.

• Abans d'iniciar la jornada, el conductor haurà d'inspeccionar l'estat del carretó i especialment:

- Estat de les rodes
- Fixació i estat dels braços de les forquilles
- Inexistència de fuites en el circuit hidràulic
- Funcionament correcte dels comandaments



• En cas de detectar-se alguna deficiència, cal reparar-la immediatament per pesonal qualificat.

• En la càrrega de bateries es genera hidrògen, que és un gas molt inflamable. Per evitar incendis, cal:

- Realitzar les operacions de càrrega de bateries en locals ben ventilats
- Evitar realitzar operacions que produeixin guspires a l´entorn
- Prohibir fumar en la zona de càrrega de bateries.

• La bolcada del carretó és un dels accidents més greus d'aquest equip; el conductor pot sortir llançat i ser atrapat per l´estructura d'aquesta

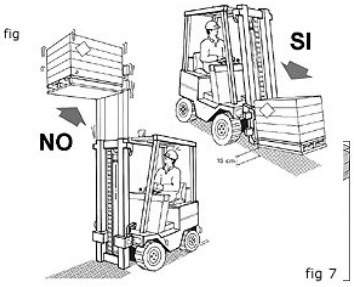


fig 7

màquina.Caldrà:

- Disposar dels elements de seguretat abans esmentats (pòrtic de seguretat, cinturó de seguretat i placa indicadora de la càrrega màxima)
- No sobrepassar la càrrega màxima indicada a la placa.
- Procurar que el terra per on transiti sigui llis, sense irregularitats i net de greixos o altres elements lliscants.
- No s'ha de circular amb el mecanisme d'elevació enlairat. Les càrregues s'han de transportar a 15 cm del terra i el màstil inclinat cap el conductor.
- Evitar realitzar girs bruscos. Mai no s'ha de fer girs en les rampes.

- Cal tenir cura en aproximar-se als molls de càrrega.
- En cas de bolcada, el conductor ha de romandre al seient; per garantir-ho, cal posar-se sempre el cinturó de seguretat.
- Pel risc d'atropellament en llocs de treball on circulin a la vegada carretons elevadors i treballadors a peu, hi ha un important risc d'atropellament d'aquests últims.Caldrà:
- Establir regles de trànsit, delimitant zones de pas per a vehicles i per a treballadors a peu diferenciades.
- Cal que els carretons disposin d'avisador acústic per a la marxa enrere, mirall retrovisor, clàxon i és aconsellable un llum rotatori.
- Cal que les vies de circulació i les portes disposin de suficient amplitud i altura en funció del carretó i la càrrega que transporti.
- Cal limitar la velocitat; de forma orientativa s'hauria de limitar la velocitat màxima a 20 km/h, en zones exteriors, i a 10 km/h, en interiors.
- Cal disminuir la velocitat en creuaments i llocs de poca visibilitat. Quan la càrrega dificulti la visibilitat del conductor, cal fer anar el carretó marxa enrere .

fig 12

Equip de protecció individual:

- Roba ajustada que no pugui enganxar-se als comandaments.
- Calçat de seguretat amb sola antilliscant i puntera reforçada si es manipulen caixes de forma manual.
- Guants flexibles i resistents per no molestar en la conducció.
- Roba d'abric si han d´entrar dins de cambres frigorífiques.

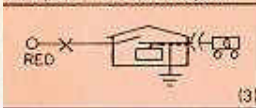
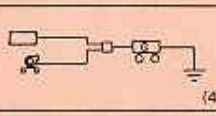
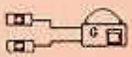
b.3.10 Grup electròg en:

Identificació:

La utilización que se dé a un grupo electrógeno (fuente de emergencia, fuente única, uso portátil) incluso la potencia del mismo (grande, pequeña) condiciona en la práctica la elección del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos y de las medidas complementarlas ya referidas. De un amplio análisis del tema se desprenden muchas soluciones generales igualmente válidas en el aspecto preventivo y que por razones de espacio no pueden ser incluidas en esta NTP Atendiendo a sus mejores prestaciones, coste económico y sencillez, han sido seleccionados cinco montajes de protección (MP).

Estas soluciones no constituyen reglamentación oficial y su adopción en cada caso debe hacerse después de un estudio de idoneidad por parte del Técnico Facultativo responsable de la instalación.

Protecció contactes elèctrics indirectes per usos més freqüents:

REGIMEN DE LA INSTALACION	GRUPOS MOVILES USADOS DE FORMA PROVISIONAL			
	Conexión provisional de un grupo a una instalación. Principales medidas a adoptar.  (3)	El grupo alimenta directamente a receptores sueltos.  (4)	Pequeños grupos que no precisan puesta a tierra. (5) UN SOLO RECEPTOR	 VARIOS RECEPTORES
T.T.	Tomar como referencia el montaje MP-1 Separar la instalación, de la red, mediante seccionadores, fusibles u otros dispositivos que eviten el cierre intempestivo. Conectar la masa del grupo a la P.T. de la instalación. Conectar los conductores activos del grupo a la instalación (L_1, L_2, L_3, N)	Es de aplicación MP-1	La tensión nominal del alternador (entre fases, si es trifásico) no será superior a 220 V. El alternador del grupo electrógeno será de la Clase II. (Doble aislamiento ⧈ según UNE 20314), y su grado de protección (IP) estará adecuado a las condiciones del lugar de utilización (UNE 20324). Para obras de construcción, usos de intemperie y lugares análogos se recomienda un mínimo de IP54.	
I.T.	Tomar como referencia el montaje MP-3 Separar la instalación, de la red, mediante seccionadores, fusibles u otros dispositivos que eviten el cierre intempestivo. Conectar la masa del grupo a la P.T. de la instalación. Conectar los conductores activos del grupo a la instalación (L_1, L_2, L_3, N).		El receptor será de la clase I ó II (UNE 20314) y su IP será adecuado a las condiciones del lugar de utilización.	Todos los receptores serán de la Clase II (UNE 20314) y su IP será adecuado a las condiciones del lugar de utilización.
T.N.	Tomar como referencia el montaje MP-4 Separar la instalación, de la red, mediante seccionadores, fusibles u otros dispositivos que eviten el cierre intempestivo. Conectar la masa del grupo a la P.T. incorporando el dispositivo I>. Conectar los conductores activos del grupo a la instalación (L_1, L_2, L_3, N).			

Para alimentar directamente a receptores (cuadro resumen (4)).
El grupo debe llevar incorporado la protección diferencial, la resistencia R, el dispositivo térmico, y realizar la conexión a tierra. Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

Para alimentar provisionalmente instalaciones:

La conexión a tierra del grupo se realizará utilizando la puesta a tierra de protección existente en la instalación.
Las instalaciones TT pueden ser alimentadas directamente, si el grupo lleva incorporados la protección diferencial, la resistencia R y el dispositivo térmico. Las instalaciones IT podrán alimentarse, cortando previamente la rama que contiene la resistencia R y el térmico, para que el neutro del alternador quede totalmente aislado de tierra.

Las instalaciones TN podrán alimentarse puenteando previamente la resistencia R, y el dispositivo térmico.

Condiciones particulares:

- La instalación debe cumplir lo especificado en REBT.
- El relé de tensión de defecto y su instalación deben cumplir lo especificado en REBT.
- El grupo electrógeno debe cumplir lo establecido en REBT.
- El conjunto formado por las masas del grupo y de todos los equipos auxiliares ligados a él estarán conectados a una toma de tierra eléctricamente independiente (RG) de la toma de tierra general (RT). Asimismo se comprobará que ninguna de estas masas esté en contacto con la toma de tierra general o con masas conectadas a ella. En caso contrario deberán aislarse.
- La puesta a tierra del grupo (RG) tiene por objeto atenuar las tensiones de defecto en la masa del grupo generadas por defectos no francos y que podrían provocar innecesariamente el disparo del relé de tensión.
- Las tomas de tierra RN, RT, RNG, RG y RA deben ser independientes entre sí y sus valores ajustarse a las siguientes expresiones:

$$R_T \leq \frac{U_S}{I_{FN}} \qquad R_A \leq \frac{U_S}{I_i} - Z_i$$

$$R_N \approx \frac{R_T(U_F - U_S)}{U_S} \qquad R_G < 100\ \Omega$$

- Se procurará que el número de masas accesibles dentro del recinto del grupo electrógeno sea mínimo, haciendo que las envolventes de equipos auxiliares, cuadros eléctricos, etz., sean de doble aislamiento.
- Las masas accesibles que puedan ser tocadas simultáneamente con el grupo u otros equipos auxiliares ligados a él estarán conectadas aquí potencialmente a la puesta a tierra del grupo (RG), y no a otra puesta a tierra.
- El suelo alrededor del grupo y de las masas accesibles ligadas a él a una distancia de 2 m se recubrirá de material aislante que le convierta en "suelo no conductor". También las paredes que disten menos de 2 m del grupo electrógeno o de las masas accesibles ligadas a él se recubrirán de material aislante hasta una altura de 2,5 m. Una vez instalados los materiales aislantes en suelos y paredes deberán ensayarse según REBT.
- Se verificará minuciosamente que las masas del grupo electrógeno no tengan continuidad hacia el exterior del recinto aislado (tuberías metálicas, estructuras, tubo de escape, etz.). Asimismo dentro del recinto tampoco existirán líneas de tierra o conductores de protección pertenecientes a la puesta a tierra general RT, a excepción de los destinados a receptores instalados a más de 2,5 m de altura (alumbrado, etz.).
- El sistema de señalización óptica y acústica de presencia de tensión en las masas del grupo reclamará la atención de las personas presentes en el recinto a pesar del ruido generado por el grupo en funcionamiento. Se recomienda una indicación intermitente instalada por encima y en la vertical del grupo.
- Al recinto del grupo electrógeno únicamente tendrá acceso personal cualificado y conocedor de las características de este sistema de protección.

b.3.11 Compresor, martell piconadors i similars:

Identificació:
Equip destinat a picar elements amb generació de força automàtica.

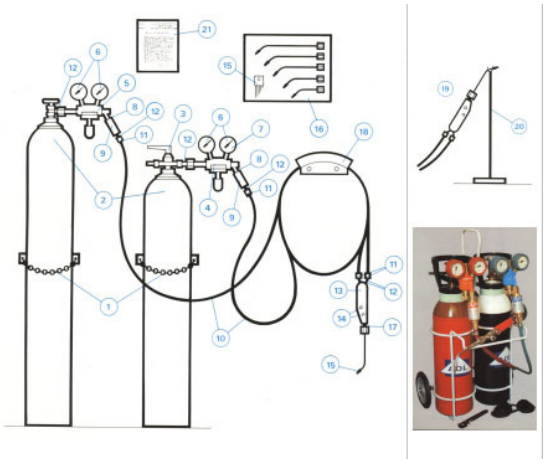
Mesures preventives:

- L'equips estarà situada en superfícies planes i consistents.
- El desplaçament del compresor es realitzarà mitjançant vehicle dumper evitant fer-ho manualment.
- La posició de treball serà amb la llança d'arrastre en posició vertical i les carcasses protectores tancades.
- Abans de posar el compresor en marxa s'efectuaran les operacions de verificació de nivells especialment del combustible i altres punts que indiqui el fabricat.
- Totes les operacions de reposició de nivells es realitzaran amb el motor parat.
- Abans d'iniciar el treball es deuen revisar l'estat de les màneques i les seves connexions.
- El seu ús comporta riscos per contacte elèctric indirecte, rotures de servei o canalitzacions d'aigua, sanejament o gas.
- El Pla de Seguretat contemplarà els riscos derivats del treball a efectuar en cada ocasió.
- Només s'emprarà la màquina per personal autoritzat.
- S'emprarà casc protector, ulleres anti-impacte, protecció auditiva, guants de manipulació i calçat de seguretat.
- Es recomanable la utilització de "mandil", manguitos i polaines de cuir, així com la faixa elàstica de protecció antivibratòria al igual que munyeques ben ajustades. Roba de treball ben ajustada per protegir de la pols i les petites projeccions.
- Grup compressor i martell pneumàtic.
- El grup compressor s'instal·larà a l'obra a la zona assignada per a la direcció de l'obra.
- L'arrossegament directe per a la ubicació del compressor, pels operaris, es realitzarà a una distància mai inferior als dos metres de talls i talús, en prevenció de riscos i de esllavissades.
- El transport en suspensió amb una grua es realitzarà eslingat per quatre punts de manera que quedi garantida la seva estabilitat. I el transport dintre de la caixa de camió es realitzarà completament immobilitzant la càrrega, calçant-la , per evitar moviments.
- El grup compressor haurà d'estar insonoritzat, així com també ho estarà el martell pneumàtic. En cas que això, no sigui possible l'operari haurà d'utilitzar un equip de protecció individual (auriculars o tampons)
- Les carcasses protectores del compressor estaran sempre instal·lades i en posició de tancat en prevenció de possibles atrapaments o per evitar l'emissió de soroll. En el cas de l'exposició del compressor a elevades temperatures ambientals, s'haurà de col·locar sota un ombràcul.
- S'instal·laran senyals de seguretat que indiquin : el risc de soroll, ús de protectors auditius, ús dels resguards de seguretat de la màquina a cada moment, ús de mascaretes i ulleres.
- Els compressors a utilitzar en l'obra, s'ubicaran a una distància mínima no inferior a 15 metres dels martells (o vibradors)
- Les mànegues a utilitzar en l'obra hauran d'estar en perfectes condicions, així com també els mecanismes de connexió hauran de tenir la seva corresponent estanquitat.
- És prohibit d'emprar la mànega de pressió per netejar la roba de treball.
- Abans d'accionar el martell pneumàtic s'ha d'assegurar que estigui lligat el punter.
- S'ha de substituir el punter en el posat que s'observi deterioració o desgast del mateix.
- No es pot abandonar mai, sota cap circumstància, el martell mentre estigui connectat al circuit de pressió.
- No es pot deixar, sota cap concepte, el martell pneumàtic clavat al terra.
- L'operari que manipuli el martell pneumàtic haurà d'emprar casc de seguretat, davantal, granota de treball, botes de seguretat, guants de cuir i si s'escau, ulleres antimpacte, mascareta antipols i protectors auditius.

b.3.12 Equip de soldadures d'elements fèrrics amb oxitall:

Identificació:

Equip destinat tallar elements metàl·lics per soldadura.



Riscos.

Els principals riscos d'accident són els derivats de l'ús de la corrent elèctrica, les cremades, líncendi i l'explosió.

El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).

El contacto eléctrico indirecto puede producise con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión.

Las proyecciones en ojos y las quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado

La explosión e incendio puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.

Riesgos higiénicos

Básicamente son tres: la exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas, la exposición a humos y gases y la intoxicación por fosgeno.

Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas son producidas por el arco eléctrico.

La inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc).

Finalmente, puede ocurrir intoxicación por fosgeno cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.

Mesures preventives.

- Les botelles de gas han d'estar adequadament protegides per evitar caigudes degut a la movilitat de l'obra aniran amb carretilla.

- Comprovar l'última data de prova oficial que deu estar en el periode de vigència.

- Les vàlvules d'acetilé sense volant han d'nar sempre amb la clau corresponent per a la manipulació en cas d'emergència.

- El reductor de l'acetilé no deurà ajustar-se mai per sobre de 1.5 kg/cm^2 de pressió de treball.

- L'accionament del reductor d'oxigen El accionamiento del reductor de oxígeno deberá situarse siempre en posición vertical, dirigido hacia el suelo.

- Els reductors de pressió deuran estar amb dos manòmetres, un indica la pressió del contingut de la botella i l'altre indica la pressió de treball. Els manòmetres hauran d'estar en correcte estat de funcionament.

- El manòmetre que indica la pressió de treball per l'acetilé deurà teniur una marca vermella a la línia de 1.5 kg/cm^2.

- Les embocadures de sortida de les manorreductores no estaran orientades cap a altres botelles.

- Les sortides dels manorreductores, tant de l'acetilé com d'oxigen, deuran estar amb dispositiu de seguretat que eviti el retrocés del gas, la propogació de la flama i el posterior buidat de la botella.

- Les mànegues hauran de trobar-se en perfecte estat de conservació per admetre la pressió màxima de treball per les que han sigut disenyades.

- Totes les unions de màneques cal que estiguin fixades de manera que s'eviti la desconnexió.

- Totes les connexions seran estanques (comprovar amb sol·lució de sabó i mai amb flama)

- El soplete treballarà correctament a les pressions de treball i cabal indicat pel subministrador. La pressió de treball d'oxigen ve indicada a la llança o instruccions d'us del soplete aixi com els gruixos de soldadures o tall. La pressió de l'acetilé no ha de sobrepassar els 0,8 Kg/m2 La quantitat d'acetilé a extreure d'una sola botella és de 1000 l/h com a màxim, per treballs intermitents 15/20 minuts i de 500 l/h en treball continuat. Aquests cabals no han de sobrepassar-se ja que existeix un risc de retrocès de flama. Per cabals superiors als indicat, cal consultar amb el subministrador per instal·lar els elements adequats.

- Les vàlvules de soplete han de trobar-se en perfecte estat, permitint la seva fàcil maniobra i ser completament estanques.

- Els passos de les boquilles han de trobar-se en perfecte estat. Per a la seva neteja emprarem "escariadors" adequats a fi de no malmetre-les.

- Les boquilles s'han de guardar en llocs protegits de la brutícia i dels cops.

- Cal comprovar periòdicament l'efecte de l'aspiració de l'injector del soplete actuant així que

  a) Tancar la vàlvula de la botella d'acetilé.
  b) Desconnectar la mànega d'acetilé del soplete.
  c) Ajustar la pressió d'oxigen al reductor.
  d) Obrir les dos vàlvules del soplete.

  e) Comprobar l'efecte d'aspiració.

  Les mànegues no es penjaran de les botelles ni dels manorreductors.

  Els sopletes connectats a les botelles han de tenir guardats dins

Normes d'ús i manteniment:

- El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; asimismo la ropa húmeda o sudorada se hace conductora por lo que debe también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.

- Abans de soldar s'ha de comprovar que la pantalla o careta no té forats que deixin passar la llum, i que el vidre contra radiacions és adequat a la intensitat o diàmetre de l'electrode.

- Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.

En trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.

- En trabajos en altura con riesgo de caída, se utilizará un cinturón de seguridad protegido para evitar que las chispas lo quemen. El cristal protector debe cambiarse cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general todo equipo de protección individual debe ser inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.
- Manteniment i inspecció del material
- Se debe inspeccionar semanalmente todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.
- En cuanto a los equipos de soldar de tipo rotativo es necesario revisar las escobillas sustituyéndolas o aproximándolas en caso necesario. En ambientes pulvígenos metálicos se debe limpiar periódicamente el interior con aire comprimido para evitar cortocircuitos o derivaciones a la carcasa.
- No s'utilitzarà l'equip de soldadura amb les mans o peus mullats.
- S'utilitzarà cable elèctric de qualitat i sotmés a revisions periòdiques.
- Els borns de connexió a la màquina i la clavilla d'endoll estaran aïllats.
- S'utilitzarà pinça portaelectrodes aïllant i inflamable.
- S'utilitzaran limitadors de tensió a valors de 24 volts en buit quan s'estigui inactiu.
- Es farà un manteniment de la carcassa de protecció.
- L'equip portarà doble aïllament.
- Es prohibeix fer massa a la instal·lació a soldar durant la soldadura elèctrica per evitar el risc de contactes elèctrics indirectes.
- Es delimitarà la zona de treball.
- No utilitzar electrodes als que els quedi entre 38 i 50 mm, en cas contrari es pot fer malbé els aïllants dels portaelectrodes provocant un curtcircuit accidental.
- L'escoria produida s'ha de picar amb un martell especial de tal manera que surtin disparats en direcció contraria al cos. Prèviament s'ha d'eliminar les possibles matèries combustilbles que podrie inflamar-se al ser picades.
- No accionar el commutador de polaritat durant el treball, cal tallar la corrent prèviament abans de canviar la polaritat.

Equips de proteccions individuals.

- Pantalla de protecció de la cara i ulls.
- Guants de cuir de maniga llarga amb les costures per l'interior.
- Mandil de cuir; polaines.
- Botes de seguretat preferiblement aïllant
- Casc
- Cinturó de seguretat.
- Roba de treball de pura llana o cotó ignífug
- Collarin que protegeixi el coll.
- Roba sense butxaques o que es tanqui hermèticament.
- Pantalons sense doblegar.

b.3.13 Aparell elevador "maquinillo":

Identificació:
Maquina d'elevació.

Riscos:

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'eines i càrrega a diferent nivell.
- Contactes elèctrics.
- Cops i talls amb eines i objectes..
- Sobreesforços i postures inadequades..

Mesures preventives:

- Caldrà que hi hagi barana d'obra davant del "maquinillo" i en tots el forats per on es pugui recollir la càrrega.
- L'operari que empri la màquina anirà lligat amb arnès a punt sòlid així com en el moment de treure les proteccions per accedir a la carrega.
- La màquina estarà situada en superfícies planes i consistents.
- Abans de començar el treball es comprovarà l'estat de la màquina, els accessoris de seguretat, el cable de suspensió de càrregues, el de les eslingues.
- Prohibit circular per sota de la càrrega suspesa.
- Prohibit els moviments simultanis d'elevació i descens.
- Prohibit arrastrar càrregues pel terra, fer tracció oblicua de la mateixa, deixar càrregues suspeses amb la màquina parada o intentar elevar càrregues aferrades a punts sòlids.
- Les operacions de manteniment es faran amb la màquina parada.
- L'anclatge es realitzarà mitjançant abraçadares metàl·liques a punts solidaris del forjat a través dels laterals i travesseres. L'arriostrament mai es farà amb bidons plens de sorra o altres materials.
- Es comprovarà l'existència de limitador de recorregut que impedeixi el xoc de la càrrega contra l'extrem.
- Estarà visible el rètol que indiqui el pes màxim a aixecar.
- Accionament elèctric: La màquina deu estar connectada mitjançant endolls normalitzats a línea elèctrica de subministre que disposi de Terra exceptuant que sigui de doble protecció, en el cas de bifàssiques (de poca capacitat) i per conseqüent no disposi de toma a terra.
- Es seguiran les instruccions de cada fabricant.
- Només s'emprarà la màquina per personal autoritzat.
- El cable d'alimentació elèctrica tindrà el grau d'aïllament adequat a la intempèrie i les seves connexions a borns perfectament protegides. No estarà premsat per la carcassa i connectat a la mateixa el conductor de terra.
- Es connectaran a quadre de connexions amb interruptor diferencial adequat i presa de terra amb resistència no superior, d'acord amb la sensibilitat del diferencial, a la que garanteixi una tensió màxima de 24 v.
- No es penjarà l'arnès del "maquinillo".

Equips de protecció individual:

- Casc.
- Botes.
- Roba adequada sense elements fàcils de despendre.
- Cinturó o arnès de seguretat

Conceptes mínims a revisar durant l'activitat (llista no exhaustiva):

- *Es comprovarà que l'anclatge sigui ferm i estable.*
- *S'indica la càrrega màxima.*
- *Té limitador de recorregut.*
- *Té pestell de seguretat del ganxo.*
- *Té conductor de protecció.*
- *El treballador fa ús dels EPI's*
- R.D.1627/97, An.IV,C 6; OTC art.288; OGSHT art.56; TRLISOS 12,16,b

b.3.14 Serra circular:

Identificació:

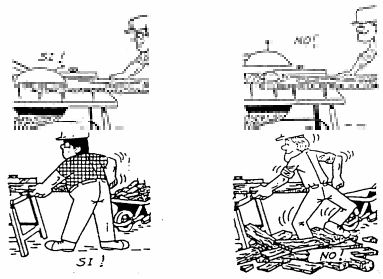
Màquina destinada a tallar fusta a obra. La serra circular normalment utilitzada en la construcció és una màquina reconeguda com a perillosa.:

Riscos:

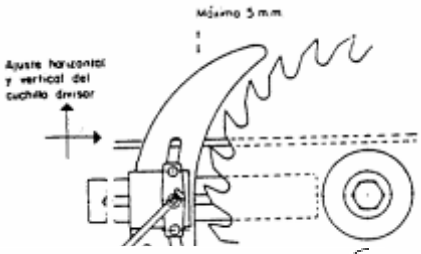
- Contacte amb el disc en moviment.
- Retrocés i/o projecció de partícules.
- Projecció del disc o part del mateix.
- Atropament amb les corretges de transmissió.
- Contacte elèctric.

Mesures preventives:

- La màquina no haurà de ser utilitzada per cap persona diferent al treballador que la tingui al seu càrrec.
- La utilització correcta dels dispositius protectors haurà de formar part de la formació que tingui l'operari.
- Mai inutilitzar els dispositius de protecció de la màquina (ganivet divisor, carcassa protectora superior, resguard inferior, resguard de la corretja de transmissió, etz.).
- L' ubicació de la màquina serà la més idònia per tal que no existeixin interferències amb altres treballs, de trànsit ni obstacles. A més, la màquina estarà perfectament anivellada abans de començar el seu treball.

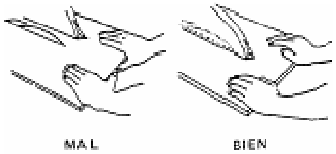


- En tot moment es mantindrà l'àrea i la taula de treball neta de restes d'altres talls.
- Abans d'iniciar els treballs amb la màquina es comprovarà: l'esmolament del disc, el seu estat de conservació, la seva fixació, sentit de gir i anivellació. Es substituirà tota fulla que presenti defectes com esquerdes, dents trencats, alteracions per friccions excessives o quan el diàmetre original s'hagi reduït 1/5.



- El disc utilitzat a la màquina serà l´adequat, d'acord amb les dimensions i distancies màximes al ganivet divisor, resguards i tenint en compte el nombre de revolucions de la màquina.
- Per tal de realitzar el canvi de disc es desconnectarà prèviament la màquina de la seva font d'alimentació.
- Es convenient posar oli a la serra de tant en tant per tal d'evitar que es desviï al trobar cossos durs o fibres.
- Comprovar l'absència de nusos durs o altres defectes en la fusta, si es detecten,és millor canviar de fusta.

- No es tallarà fusta que porti en el seu interior parts metàl·liques o materials abrasius.
- S'utilitzaran altres accessoris (empenyedors per peces petites, etz..) segons el que requereixi el treball a desenvolupar.
- Mai s'empentarà la peça a tallar amb els dits polzes de les mans esteses, i en acabar el tall de la peça longitudinalment s'ajudarà d'un empenyedor auxiliar.



- L'operari que utilitzi la màquina haurà d'utilitzar ulleres antiprojeccions, casc de seguretat, guants de cuir i mascareta.
- En cas d'avaria o mal funcionament es desconnectarà la màquina de la seva font d'alimentació. Es disposarà de cartells d'avis. La reparació la portarà a terme personal qualificat.
- La màquina s'usarà amb:
  - Amb una protecció diferencial i una protecció tèrmica en la xarxa elèctrica.
  - Connectada a un endoll amb la presa de terra.
  - Amb la protecció superior i el ganivet divisor posades.

- Amb el resguard inferior posat.
- Per tallar únicament fusta que no tingui nusos, materials abrasius o puntes.
- S'usarà en un lloc on no interfereixi amb altres treballs.
- En llocs amb la suficient il·luminació.
- Amb la màquina perfectament anivellada.
- L'operari tindrà posats els equips de protecció individual.

Per tal d'evitar riscos de tipus elèctric:

Comprovar que el interruptor sigui de tipus embotit i que estigui situat fora de l'abast de les corretges de transmissió.

Comprovar que el interruptor i les bases del endoll estiguin en perfectes condicions d'us.

Realitzar connexions SEMPRE amb els connectors adequats, MAI amb els cables pelats.

Situar la màquina en llocs secs, evitant les zones humides o mullades.

En cas de pluja paralitzar els treballs a l'exterior, cobrir la màquina i resguardar-la.

- Caldrà verificar la **documentació** següent:
  - Les màquines posades en servei després del 1/1/1.995 han de complir a nivell de documentació amb els següents requisits:
    - Certificat d'adequació emès per un Organisme de Control Notificat.
    - Declaració CE de conformitat.
    - Manual d'instruccions en el idioma oficial de l´Estat.
  - Les màquines posades en servei abans del 1/1/1.995 s'han d'adequar en quant als seus dispositius de seguretat al que està establert al R.D. 1215.

- Caldrà verificar els **dispositius de seguretat**:
  - **Protecció superior del disc de tall**. La seva funció és la d'evitar el contacte de l'operari amb el disc, a la vegada que impedeix que l'operari pugui ser agafat per fragments emesos en la utilització.
  - **Ganivet divisor**. La seva funció és la de permetre que les dues parts tallades de la peça es separin i es produeixi un tall molt més còmode. La distancia entre el ganivet i el disc estarà sempre entre 3 i 8 mm.
  - **Fre motor**. La seva funció és la de aturar el disc entre 5 i 10 segons després de treure l'alimentació. El temps de parada ha de ser sempre inferior a 10 segons.
  - **Resguard inferior del disc de tall**. En el cas de proteccions mòbils, l'encorbament del resguard inferior del disc ha de garantitzar que la màquina no es pugui posar en marxa si no s'ha col·locat en la seva posició. Si la protecció es fixa, el disc es canviarà per la part superior de la taula. Per aquest motiu, l'obertura de la taula farà com a mínim 80 mm d'amplada en el costat del suport no fixa, per permetre un canvi segur del disc .
  - **Empenyedor auxiliar**. Ha d'anar junt amb la màquina per tal d'ajudar al tall de l'últim tram de la peça.

Equip de protecció individual:

- Casc homologat de seguretat.
- Guants.

- Mascareta antipols tipo FF-P1S.

b.3.15 Pantalladora-pilotadora:

Identificació:

Equip de treball destinat a la realització de l'excavació de murs pantalla.

Riscos:

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes per manipulació.
- Caiguda de d'objectes despresos.
- Cops contra objectes immòbils.
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina.
- Atrapaments per objectes o entre objectes.
- Atrapaments per bolcada de la màquina.
- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.
- Explosions.
- Incendis.
- Atropellaments, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents químics: pols.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls, vibracions.

Mesures preventives:

- Cal fer servir pantalladores amb marcatge CE prioritàriament o adaptades al RD 1215/1997.
- Es recomana que la pantalladora estigui dotada amb avisador lumínic de tipus rotatori o flaix.
- Ha d'estar dotada amb senyal acústic de marxa enrere.
- Quan aquesta màquina circuli per l'obra, cal verificar que la persona que la condueix està autoritzada, té la formació i la informació específiques de PRL que fixa el RD 1215/1997, de 18 de juliol, article 5, i se n'ha llegit el manual d'instruccions.
- Les operacions d'apantallament han de ser dirigides per un especialista.
- Cal revisar el cablatge abans d'iniciar els treballs.
- Abans d'iniciar els treballs, s'ha de comprovar que tots els dispositius de la pantalladora responen correctament i estan en perfecte estat: frens, pneumàtics, fars, etc.
- Per fer servir el telèfon mòbil durant la conducció, cal disposar d'un sistema de mans lliures.
- Cal ajustar el seient i els comandaments a la posició adequada.
- Cal assegurar la màxima visibilitat de la pantalladora i netejar-ne els retrovisors, els parabrises i els miralls.
- S'ha de verificar que la cabina està neta i no té restes d'oli, greix o fang ni objectes descontrolats en la zona dels comandaments.
- El conductor s'ha de netejar el calçat abans d'utilitzar l'escala d'accés a la cabina.
- S'ha de pujar i baixar de la pantalladora només per l'escala prevista pel fabricant.
- Per pujar i baixar per l'escala, cal utilitzar totes dues mans i fer-ho sempre de cara a la pantalladora.
- Els rètols d'informació dels riscos estaran en bon estat i situats en llocs visibles.
- S'ha de verificar l'existència d'extintor a la pantalladora.
- Cal verificar que l'alçària màxima de la pantalladora és l'adequada per evitar interferències amb elements viaris, línies elèctriques o similar.
- S'han de mantenir nets els accessos, els agafadors i les escales.

Normes d'ús i manteniment:

- Cal controlar la màquina només des del seient del conductor.
- No es permet la presència de treballadors o altres en el radi d'acció de la màquina.
- No es permet el transport de persones.
- No s'ha de pujar ni baixar de la cabina amb la pantalladora en moviment.
- Cal utilitzar sempre un sistema de retenció (cabina, cinturó de seguretat o similar).
- En treballs en zones de serveis afectats, quan no es disposi d'una bona visibilitat de la ubicació del conducte o el cable, cal requerir la col·laboració d'un senyalista.
- En reiniciar una activitat després d'haver-se produït pluges importants, cal tenir present que les condicions del terreny poden haver canviat. Així mateix, cal comprovar el funcionament dels frens.

- En operacions en zones properes a cables elèctrics, cal verificar la tensió d'aquests cables per tal d'identificar la distància mínima de treball.
- Si la visibilitat en el treball disminueix per circumstàncies meteorològiques o similar per sota dels límits de seguretat, cal aparcar la màquina en un lloc segur i esperar.
- No és permès baixar pendents amb el motor aturat o en punt mort.
- Els accessos es faran amb precaució i, si cal, amb l'ajuda d'un senyalista.
- Quan les operacions comportin maniobres complexes o perilloses, el maquinista ha de disposar d'un senyalista expert que el guiï.
- Sempre contacte visual amb els equips d'obra en moviment i els treballadors.
- Cal respectar la senyalització interna de l'obra.
- Cal evitar desplaçaments de la pantalladora en zones a menys de 2 m de la vora de talussos.
- En operacions de càrrega de camions, s'ha de verificar que el conductor es troba fora de la zona de treball de la màquina. Cal evitar, així mateix, que la cullera passi per sobre de la cabina del vehicle que s'està carregant. Durant aquesta operació, cal assegurar-se que el material queda uniformement distribuït en el camió, que la càrrega no és excessiva i que es deixa sobre el camió amb precaució.
- La terra extreta de les excavacions cal apilar-la com a mínim a 2 m de la vora del talús, i sempre depenent de les característiques del terreny.
- S'han d'inspeccionar i reparar les cadenes en mal estat o excessivament desgastades.
- Cal collar els perns fluixos i substituir els que faltin.
- Cal tapar l'accés a l'excavació durant el temps d'espera per armar i formigonar.
- En operacions de manteniment, no s'ha de fer servir roba amb folgances ni joies i cal utilitzar els equips de protecció adequats.
- En operacions de manteniment, la màquina ha d'estar estacionada en terreny pla, el fre d'estacionament connectat, la palanca de transmissió en punt neutral, el motor aturat i l'interruptor de la bateria en posició desconnectada.
- Les repacions amb el motor aturat i la màquina estacionada.
- En operacions de transport, s'ha de comprovar si la longitud, la tara i el sistema de bloqueig i subjecció són els adequats. Així mateix, cal assegurar-se que les rampes d'accés poden suportar el pes de la pantalladora i, una vegada situada, cal retirar la clau del contacte.
- Cal estacionar la pantalladora en zones adequades, de terreny pla i ferm, sense riscos de desploms, esllavissades o inundacions (com a mínim, a 2 m de les vores de coronació). Cal posar els frens, treure les claus del contacte i tancar l'interruptor de la bateria, la cabina i el compartiment del motor.

Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat (UNE EN 397) quan s'abandoni la cabina per circular per l'obra.
- Botes de seguretat antilliscants.
- Protector auditiu. El nivell de soroll sobrepassa el marge de seguretat establert i , en tot cas, quan sigui superior a 80 dB, serà obligatori l'ús d'auriculars o taps homologats.
- Roba de treball. Ajustada i sense elements sortints.
- Guants per possibles treballs en emergències de conservació durant el treball.
- Protecció de la vista quan no hi hagi cabina.
- Cinturó abdominal antivibratori.
- Mascareta. En treballs amb terres polsoses.

- b4 - Prescripcions d'obligat compliment de les eines.

L'ús de les **eines manuals** tindràn en compte:

- S'usaran pel que han estat disenyades.
- Es trobran en bon estat d'ordre i conservació.
- Seran de qualitat, sense rebabes i els mànecs estaran en bon estat i sòlidament fixats.
- Els operaris usaran portaeines. Els punxants es protegiran quan no s'usin.
- Quan no s'usin s'emmagatzemaran en caixes o armaris portaeines.

L'ús de les **màquines-eina elèctriques manuals** tindràn en compte:

- El contractista tindrà a l'obra els manuals d'utilització i manteniment de la maquinaria, dels mitjans auxiliars i dels elements de seguretat, de forma que pugui aprovar o denegar l'ús i el manteniment.
- No es permet l'ús de maquinària sense l'autorització del contractista.
- Totes les màquines tindran el segell CE i estaran en periode d'utilització.
- Totes les màquines disposaran de carcasses de protecció per als seus elements mòbils.
- Tota màquina elèctrica serà de doble aïllament o dotada amb sistema de proteccion contra contactes elèctrics indirectes constituida per toma de terra combinada amb diferencials.
- Cal connectar la màquina mitjançant la "clavija" original o un endoll adequat.
- Al finalitzar el seu ús la màquina es deconnectarà i es netejarà.
- El lloc de treball tindrà un mínim de 100 luxs.
- No s'utilitzarà l'aparell amb mancançes.
- Es comprovarà l'estat del cable i de la clavilla de connexió rebutjant l'aparell si presenta repèls que deixin al descoberts fils de coure o si té empalmaments rudimentaris coberts amb cinta aïllant.
- No s'intentarà reparar les màquines-eina-elèctriques ni es desmuntaran. Caldrà lliurar-les a un especialista per a la seva reparació.
- No es deixaran al terra les màquines-eina-elèctriques al terra amb posicions insegures o desordenades.

REQUERIMENTS DE CERTIFICACIÓ DE MAQUINARIA:

CONDICIONS DE MAQUINARIA		SI	NO
A	FABRICADES ABANS DEL 21/02/1987. (No existeix reglamentació de màquines. Segons R.D. 1215/97, l'empresa propietària haurà d'adequar les màquines).	A1 i A2	B
A1	Procedir a l'adequació. Segons R.D. 1215/97		
A2	Elaborar expedient tècnic i manual d'instruccions.		
B	FABRICADES ENTRE EL 21/02/1987 I el 31/12/1992. (Regulat pel R.D. 1495/86. Reglament de seguretat en màquines).	B1 i B2	C
B1	Es disposa de certificat d'homologació.	OK	B3
B2	Es disposa de manual d'instruccions en espanyol.	OK	B4
B3	Procedir a l'adequació. Segons R.D. 1215/97		
B4	Elaborar un expedient tècnic de la màquina i manual d'instruccions.		
C	FABRICADES ENTRE EL 01/01/1993 I EL 31/12/1994. (Conviuen el R.D. 1495/86 i el R.D. 1435/92. Reglament de seguretat en màquines).	C1 i C2	D
C1	Es disposa de certificat d'homologació, expedient tècnic i manual d'instruccions.	OK	C2
C2	Es disposa de declaració de conformitat CE: - Marcat CE en màquina. - Declaració de conformitat en espanyol. (Firmada per persona física). - Manual d'instruccions amb còpia en espanyol.	OK	C3 i C4
C3	Procedir a l'adequació. Segons R.D. 1215/97		
C4	Elaborar un expedient tècnic i manual d'instruccions.		
D	FABRICADES A PARTIR DEL 01/01/1995	D1	A, B ó C
D1	Es disposa de declaració de conformitat CE: - Marcat CE en màquina. - Declaració de conformitat en espanyol. (Firmada per persona física). - Manual d'instruccions con copia en espanyol.	OK	D2
D2	Demanar el fabricant la declaració de conformitat i el manual.		

TIPUS DE CERTIFICACIO	
1	CERTIFICAT DE CONFORMITAT: Autocertificació per part del fabricant. (No es vàlida per a màquines del annex VI).
2	CERTIFICAT D'ADEQUACIÓ: Es remet a l'expedient tècnic d'un laboratori acreditat, acusant rebut.
3	Examen "CE" de tipus: Es remet l'expedient tècnic i la màquina a un laboratori acreditat que ho verifica. (Màquines d'annex VI, o aquelles que no es fabriquin d'acord a normes harmonitzades.

b.4.1 Eina elèctrica: radial

Mesures preventives:

- Treballadors amb categoria d'oficial i amb designació d'ús.
- S'ha d'informar al treballador dels riscos que té aquesta màquina i la forma de prevenir-los.
- Es disposarà de pantalla de protecció si hi ha operaris, materials combustibles o sensibles a ser malmesos per les guspires projectades.
- Si cal es marcarà la zona de treball.
- Dur roba de treball sense parts penjant que es puguin enganxar al disc.
- No dur collars ni elements similars.
- Es fixarà el disc amb la clau específica per al seu ús.
- Es comprovarà que el disc gira en el sentit correcte.
- No es deixarà la màquina fins que no pari de girar el disc.
- Es comprovarà que la velocitat de treball de la màquina no superi la velocitat màxima de treball del disc.
- Es comprovarà la protecció del disc de doble aïllament.
- Eviti rescalfar els discos, podria ser l'origen d'accidents.
- Substitueixi immediatament els discos gastats o esquerdats.
- El cable d'alimentació estarà en bon estat, sense presentar cremades, aplastaments, punxadures, talls o qualsevol altre defecte que pugui originar un curtcircuit o errades a la documentació de la màquina.
- No intenti fer-la servir en llocs poc accessibles ni en posició inclinada de costat; el disc podria trencar-se i produir-li lesions.
- Mulli la zona a tallar prèviament, reduirà la formació de pols.
- No colpegi amb el disc alhora que talla, això no accelerarà la velocitat de tall. El disc pot trencar-se i produir-li lesions.
- Les prescripcions de l'apartat b4.

Equip de protecció individual:

- Ulleres anti-impacte.
- Protecció auditiva.
- Guants de seguretat.
- Casc de seguretat

b.4.2 Eina elèctrica: Perforadora portàtil:

Mesures preventives:

- Treballadors amb categoria d'oficial i amb designació d'ús.
- S'ha d'informar al treballador dels riscos que té aquesta màquina i la forma de prevenir-los.
- Es disposarà de pantalla de protecció si hi ha operaris, materials combustibles o sensibles a ser malmesos per les guspires projectades.
- Si cal es marcarà la zona de treball.
- Dur roba de treball sense parts penjant que es puguin enganxar al broca.
- No dur collars ni elements similars.
- Es fixarà la broca amb el portaboques clau específica per al seu ús.
- Es comprovarà que el disc gira en el sentit correcte.
- Es comprovarà que la velocitat de treball de la màquina no superi la velocitat màxima de treball del disc.
- Es comprovarà la protecció del disc de doble aïllament.
- Per fixar la broca al portaboques s'utilitzarà la clau especiífica per a tal ús.
- Cal fer servir la broca adequada per a cada ús.
- Cal no deixar el taladre amb la broca en moviment.
- No frenar el taladre amb la mà.
- No inclinar el taladre durant l'operació de taladre.
- Al finalitzar l'ús l'operari retirarà la broca de la màquina.
- El personal dedicat a l'ús de la perforadora portàtil, serà coneixedor del maneig correcte de l'eina, per tal d'evitar els accidents per inexperiència.
- S'ha de comprovar que a l'aparell no li manqui cap de les peces de la seva carcassa de protecció; en cas de deficiència no s'ha d'utilitzar fins que estigui completament restituïda.
- Cal comprovar el bon estat del cable i de la clavilla de connexió, posat que s'observés alguna mena de deficiència, s'ha de tornar la màquina perquè sigui reparada.
- S'han d'evitar els rescalfaments del motor i les broques.
- No s'ha d'intentar realitzar forats inclinats, pot trencar la broca i produir lesions.
- No intenti engrandir el forat oscil·lant al voltant de la broca, pot trencar-se la broca i produir serioses lesions.
- No intenti realitzar un forat d'una sola maniobra: primer marqui el punt a foradar amb un punxó, després apliqui la broca i embroqui-la.
- La connexió i el subministrament elèctric a les perforadores portàtils es realitzarà mitjançant una mànega contra la humitat a partir del quadre de planta, dotat de les corresponents proteccions.

- És prohibit expressament de dipositar al sòl o deixar abandonada la perforadora portàtil mentre està connectada a la xarxa elèctrica.
- El cable d'alimentació estarà en bon estat, sense presentar cremades, aplastaments, punxadures, talls o qualsevol altre defecte que pugui originar un curtcircuit o errades a la documentació de la màquina.
- No colpegi amb a la vegada que perforaa, això no accelerarà la velocitat de tall.
- Les prescripcions de l'apartat b4.

Equip de protecció individual:

- Ulleres anti-impacte.
- Protecció auditiva.
- Guants de seguretat.
- Si es despren pols fina s'emprarà mascareta autofiltrant o amb filtre mecànic.
- Casc de seguretat

b.4.3 Eina elèctrica: Pistola fixa-claus:

Mesures preventives:

- Treballadors amb categoria d'oficial i amb designació d'ús.
- S'ha d'informar al treballador dels riscos que té aquesta màquina i la forma de prevenir-los.
- El personal dedicat a l'ús de la pistola fixa-claus, serà coneixedor del maneig correcte de l'eina, per tal d'evitar accidents per inexperiència.
- En cap cas s'ha de disparar sobre superfícies irregulars, donat que es pot perdre el control de la pistola i patir accidents.
- En cap cas s'ha d'intentar realitzar trets inclinats, donat que es pot perdre el control de la pistola i patir accidents.
- Abans de disparar, asseguri's de que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte on dispara.
- Abans de disparar s'ha de comprovar que el protector és a la posició correcta.
- No s'ha d'intentar realitzar trets prop de les arestes.
- No s'ha de disparar recolzat sobre objectes inestables.
- L'operari que empri la pistola fixa-claus ha d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat, auriculars, ulleres antiimpactes i cinturó de seguretat si els calgués.
- Les prescripcions de l'apartat b4.

Equip de protecció individual:

- Ulleres anti-impacte.
- Protecció auditiva.
- Guants de seguretat.
- Si es despren pols fina s'emprarà mascareta autofiltrant o amb filtre mecànic.
- Casc de seguretat

b.4.4 Eina elèctrica: esmoladora angular:

Mesures preventives:

- Treballadors amb categoria d'oficial i amb designació d'ús.
- S'ha d'informar al treballador dels riscos que té aquesta màquina i la forma de prevenir-los.
- S'ha de comprovar que el disc a utilitzar estigui en perfectes condicions, emmagatzemant-lo en llocs secs lliures de cops i atenent a les indicacions del fabricant.
- Utilitzar sempre la coberta protectora de la màquina.
- No es pot sobrepassar la velocitat de rotació prevista i indicada a la mola.
- S'haurà d'utilitzar un diàmetre de mola compatible amb la potència i les ctiques de la màquina.
- No s'haurà de sotmetre el disc a sobreesforços o per aplicació de una pressió excessiva. Els resultats poden ser nefastos: trencament del disc, sobrescalfament, pèrdua de velocitat i de rendiment, rebuig de la peça o reacció de la màquina, pèrdua d'equilibri, etz.
- Posat que es treballi sobre peces de petita mida o en equilibri inestable, s'haurà d'assegurar la peça, de manera que no sofreixi moviments imprevistos durant l'operació.
- Parar la màquina abans de guardar-la, en prevenció dels possibles desperfectes al disc o moviments incontrolats de la mateixa.
- En treballs amb risc de caiguda des d'alçada, cal assegurar sempre la postura de treball.
- No s'ha d'utilitzar la màquina en postures que obliguin a mantenir-la per sobre del nivell de les espatlles, ja que, en cas que es perdés el control, les lesions poden afectar a la cara, pit o extremitats superiors.
- En funció del treball, s'haurà d'utilitzar una empunyadura adaptables laterals o de pont.
- En casos d'utilització de plats de lijar, s'haurà d'instal·lar en la empunyadura lateral la protecció corresponent per a la mà.
- Per a treballs de precisió, utilitzar suports de taula adequats per a la màquina, que permeten, a més de fixar convenientment la peça, graduar la profunditat o inclinació del tall.
- S'hi troben també guies acoblables a la màquina que permeten, de manera portàtil, executar treballs d'aquest tipus, obtenint resultats precisos i evitant esforços laterals del disc; en molts d'aquests casos serà necessari ajudar-se amb un regle que ens defineixi netament la trajectòria.
- Si s'executen treballs repetitius i en sec, esdevé convenient utilitzar un protector amb una connexió per a la captació de la pols. Aquesta solució no podrà ser factible si els treballs impliquen continus i importants desplaçaments o el medi de treball és complex.
- En llocs de treball contigus, es convenient disposar de pantalles absorbents com a protecció abans de la projecció de partícules i com a aïllants de les tasques en relació al soroll.

Equip de protecció individual:

- Ulleres anti-impacte.
- Protecció auditiva.
- Guants de seguretat.
- Si es despren pols fina s'emprarà mascareta autofiltrant o amb filtre mecànic.

- b5 - Prescripcions d'obligat compliment dels sistemes.

b5.1 Tanques d'obra:

S'exposen els diferents tipus de tanca i s'escollirà amb antelació la més òptima per a cada unitat d'obra.

Tanca tipus 1

Tanca tipus New Jersey. De formigó armat.

No es preveu en aquesta obra ja que no hi haurà circulació exterior.

Tanca tipus 2

De xapa grecada d'acer galvanitzat. Ancorada al terra de 2 mts d'alçada.

Us molt convenient però no es preveu en aquesta obra.

Tanca tipus 3

Tanca amb malla electro-soldada d'acer galvanitzat amb bases de formigó armat. Malla amb quatre plecs horitzontals per millorar la rigidesa. Accessoris de fixació entre elles. Postes de 40 mm. Pes 24 kg. Acabat galvanitzat Z-275. Base de formigó reforçada amb barilles interiors 0,61*0,23*0,12.

Tanca tipus 4

Tanca "groga" d'acer galvanitzat. D'1,00* 2,30.

Us generalitzat en aquest tipus d'obra per tallar els accessos. S'hi incorporarà la senyalització de prohibit circular i les possibles informacions directes de tall de carrer o prohibit aparcar.

b5.2 Balises:

Balissa tipus 1

De malla de poliamida reticular.

Ús restringit per balissar riscos.

Balissa tipus 2

Cinta de balissa perimetral.

Només es permetrà per diferenciar zones de treball sense risc.

Balissa tipus 3

Con amb cinta de plàstic reflector.

Us generalitzat per aquest tipus d'obra. S'usarà per balissar punts localitzats.

b5.3 Passarel·les i rampes:

Element a instal·lar per accedir a zones de l'obra salvant un desnivell existent.

A. Riscos.

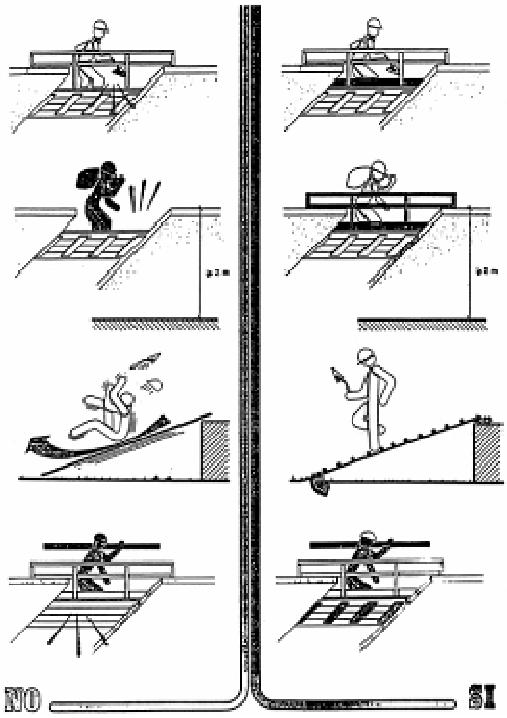
- Caigudes al mateix nivell i d'alçada.
- Relliscades.

B. Protecció dels riscos i mesures de Seguretat i Salut.

- L'amplada mínima sera de 60 centímetres.
- Base no lliscant, rígida i formada de manera que no es pugui dividir ni deslliçar.
- A partir d'un metre de desnivell es col·locarà una barana d'alçada mínima de 90cm segons la descripció de baranes d'aquest Estudi de Seguretat i Salut.

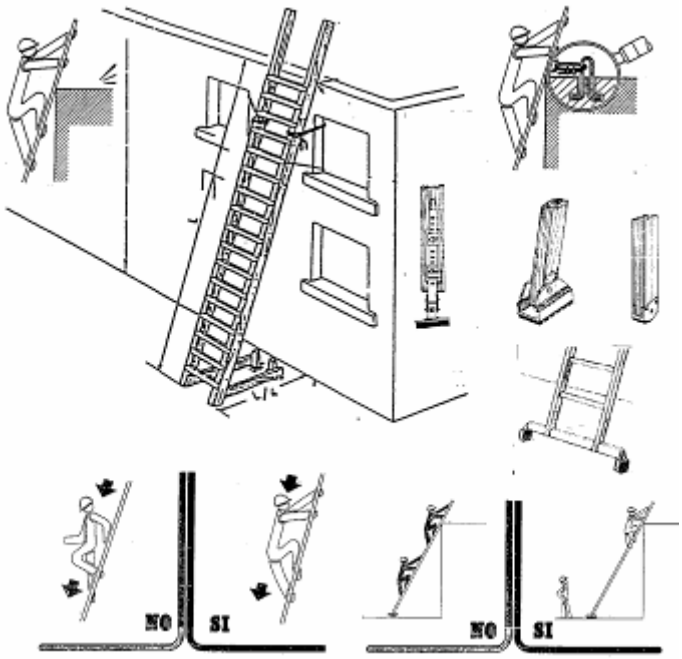
C. Proteccions individuals.

- Les establertes en cada activitat.



Passera metàl·lica o de fusta d'1 metre d'amplada

b5.4 Escales de mà i de tisora:



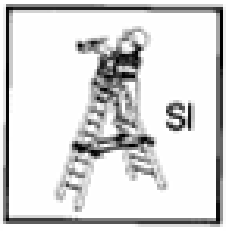
Riscos.

- Caigudes a diferent nivell.
- Relliscades per recolzament incorrecte.
- Bolcades laterals per recolzament irregular.
- Caiguda per objectes.
- Trencament per defectes ocults.

Protecció dels riscos i mesures de Seguretat i Salut.

- Les escales manuals portàtils (senzilles, dobles, extensibles o transformables) cumpliran les normes UNE-EN 131-1 “Escaleras: terminología, tipos y dimensiones funcionales” i UNE-EN 131-2 “Escaleras: requisitos, ensayos y marcado”
- Així tindran un marcatge amb: Nom del fabricant o subministrador. Tipus d’escala, any i mes de fabricació i/o número de sèrie. Inclinació en casos de dubte. La càrrega màxima admisible.
- Cumpiran les especificacions del RD. 1215/97 i la modificació amb el RD 2177/2004.
- L’ús com lloc de treball en alçada es limitarà a circumstàncies on altres equips de treball més segur no estigui justificat pel baix nivell de risc o per les característiques de l’emplaçament.
- No es permet l’ús d’escales de mà sense resistència garantida i, en especial, les de més de 5 metres.No es permet l’ús d’escales de mà de construcció improvisades.
- No es pintaran. Totes les seves parts esataran recoberts per una capa protectora transparent i permeable al apor d’aigua.
- Els graons seran sòlids, durament fixats als muntants laterals, antilliscants. Els de fusta seran de secció rectangular mínima de 21 mm*37mm o secció equivalent i clavats i encolats als muntants laterals.
- Els punts de recolzament estaran ben assentats, en un soport adequat, estable, resistent i immòbil on els travessers quedin horitzontals.
- Les escales suspeses es fiaran de manera que no puguin balacejar-se.
- S’impedirà el lliscament dels peus de l’escala de mà durant l’ús.
- Les escales dobles (de tisora) estaran protegides contra l’obertura per lliscament durant l’ús. Si s’usa una cadeneta aquesta es podrà moure lliurement a excepció del punt de soport. S’utilitzarà amb el tensor (cadeneta) totalment tensat)
- Les escales extensibles manualment no podran tancar-se durant l’ús o separar-se les seves tramades involuntàriament.

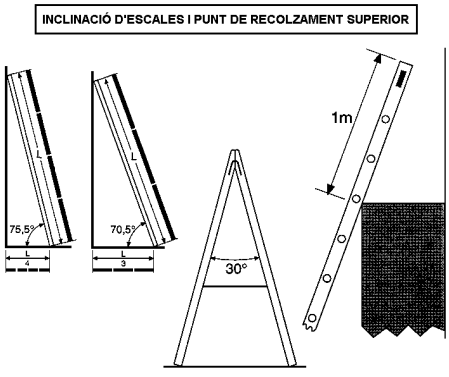
- Les escales amb rodes hauren d'immovilitzar-se abans del seu ús.
- Les escales de mà senzilles s'hauran de col·locar formant un angle de 75º (o proporció ¼)
- Longitud necessària per sobressortir un mínim d'1 metre del pla de treball que s'accedeix.
- L'ascens i el descens es realitzarà de cara a l'escala amb un punt de recolzament i suport fixe per als treballadors.
- No s'usaran com passarel·les, per transportar materials o altres.
- El treball desde l'escala s'efectuarà de cara i el més pròxim al seu eix desplaçant-la si cal.
- No es treballarà en posicions forçades fora de la vertical de l'escala.
- Es mantindran els dos peus dins del mateix graó i la cintura no sobrepassarà l'alçada de l'últim graó.
- No s'accedirà per l'escala amb elements pesats prenent de referència un màxim de 25 kg
- No es permet el seu ús per més d'una persona al mateix temps.
- No es mourà l'escala mentre hi hagi algun operari.
- No es permeten escales metàl·liques quan es realitzin treballs a prop d'instal·lacions elèctriques no aïllades.
- Els treballs a més de 3,5 m d'alçada, des del punt d'operació al terra, amb moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador s'efecturan amb l'ús, per la seva part, d'un equip de protecció individual anticaiguda o l'adopció d'altres mesures de protecció alternatives o no es realitzarà l'operació.
- El transport a mà de les escales es realitzarà de manera que no obstaculitzi la visió de la persona que la transporta, recolzada al seu hombro i la part sortint davantera inclinada cap al terra. Si es necessaria es realitzarà per dos treballadors.



- No s'usaran de borriquetes.
- No s'usaran si s'han de fer servir els tres últims graons.
- Les reparacions seran per personal especialitzat i posteriomentes sotmetran a assaigs.

Equips de protecció individual.

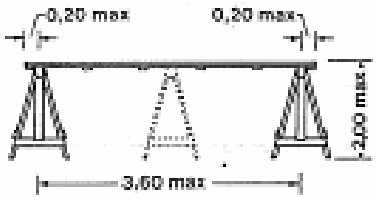
- Les establertes en cada activitat.



b5.5 Bastida sobre cavallets (borriquetes):

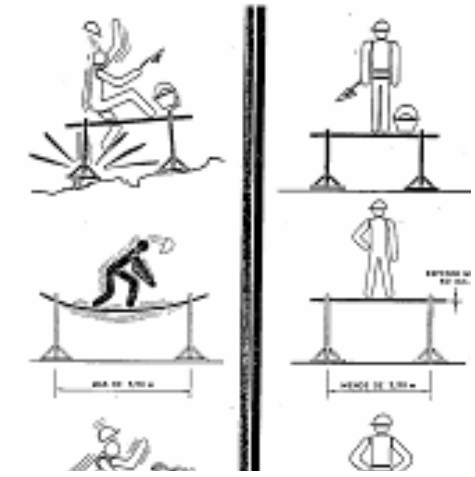
Riscos.

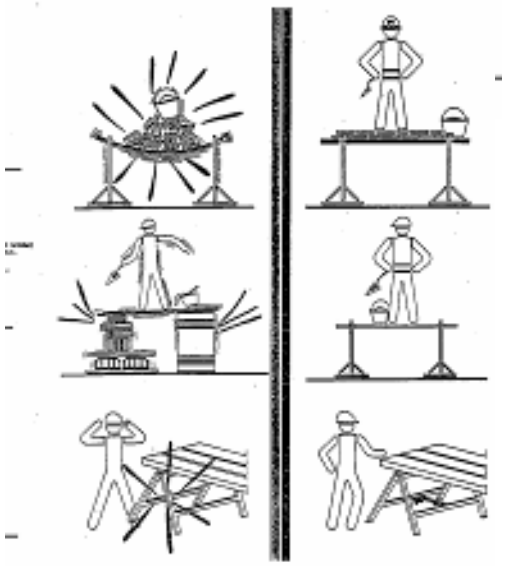
- Caigudes a diferent nivell.
- Desplom de la bastida.
- Caiguda d'objectes.



Protecció dels riscos i mesures de Seguretat i Salut.

- Formades per elements normalitzats (borriquetes o cavallets), no bidons, piles o similars.
- La borriquetes de fusta estaran en bon estat, encolades i sense deformacions o rotures. Gruix de fusta 5cm.
- Quan la borriqueta o el cavallet siguin plegables estaran dotats de cadenetes limitadores d'obertura màxima o sistema equivalent.
- Estaran perfectament recolzades i nivellades.
- Amplada mínima de 60 cm, sense acopi.
- La plataforma no sobressortirà més de 20 cm.
- La separació entre eixos de suports será inferior a 2,5 mts.
- No es permeten "borriquetes" amb plataformes de treball a més de 6 m d'alçada.
- Una borriqueta es estable si la proporció alçada/amplada és menor o igual a 3,5.
- Si es passa la proporció caldrà arriostrar-la.
- Es revisarà periòdicament.
- A partir de 2m caldrà instal·lar barana perimetral.
- Baranes de 0,90m amb sòcol i barra intermitja.
- L'accés a les plataformes de treball es realitzarà amb escales de mà.
- S'hi acopiarà el mínim material i es repartirà el pes.
- No es permet treballar en plataformes sustentades en borriquetes sustentades sobre un altra bastida.
- L'alçada serà la necessària i no es permetrà augmentar alçada amb bidons, piles o altres.
- Per a alçades superiors a 3 metres aniran travats amb un tornapunta.
- Construides amb xapes o plataformes metàl·liques preferiblement.





Equips de protecció individuals.

- Casc / Guants de cuir / Botes / Altres definides a cada activitat.

b5.6 Entivacions:

En aquesta obra no es preveu entivar cap rasa ni pou ja que només es preveu el canvi d'infraestrucures urbanes que no excediran els 90 cm de profunditat.

En cas de que es modifiquin aquests criteris es realitzarà un càlcul de l'entivació i es seguiran les següents entivacions:

- Qualsevol entivació, haurà de ser realitzat i dirigit per personal competent i amb la corresponent experiència.
- L'entivació es realitzarà de dalt a baix.
- Abans de començar la jornada de treball es revisaran els estrebaments.
- En general, els estrebaments o parts d'aquests, es treuran només quan ja no els utilitzin i deixin de tenir utilitat. En aquesta operació es començarà per les franges horitzontals, i començant per la part inferior del tall.
- Encara que els paraments d'una excavació siguin aparentment estables, s'estrebaran sempre que es prevegui el deteriorament del terreny, com a conseqüència d'una llarga durada de l'obertura.
- Caldrà entivar a temps, i el material previst amb aquesta finalitat haurà d'estar a peu d'obra i en quantitat suficient, amb temps, havent estat revisat i amb la garantia de què es troba en perfecte estat.
- Tota excavació que superi els 1,30m.de profunditat haurà de tenir, a intervals regulars, de les escales necessàries per facilitar l'accés dels mateixos operaris o la seva evacuació ràpida en el cas de perill. Aquestes escales han de tenir un desembarcament fàcil, ultrapassant el nivell del terra en 1 m., com a mínim.
- Es revisarà l'entivació diàriament tensant els codals que estiguin fluixos.
- S'evitarà colpejar els codals de l'entivació
- No s'utilitzarà l'entivació com escala per accedir o sortir de l'excavació.
- No es penjaran càrregues dels codals.
- L'entivació sobressortirà un mínim de 20 cm de la rasant del terreny.
- Només es treuran quan deixin de ser necessàries.
- Es treuran per franjes horitzontals, de la part inferior del tall cap a dalt.
- Si s'han d'apropar vehicles a la rasa es col·locaran topalls.
- No s'entivarà a superfícies inclinades. Sempre sobre superfícies verticals i si és necessari es reomplirà el trasdors per assegurar un perfecte contacte entre l'entivació i el terreny.

b5.7 Baranes provisionals per aquesta obra:

Caldrà decidir amb el contractista quina barana s'utilitzarà en aquesta obra.

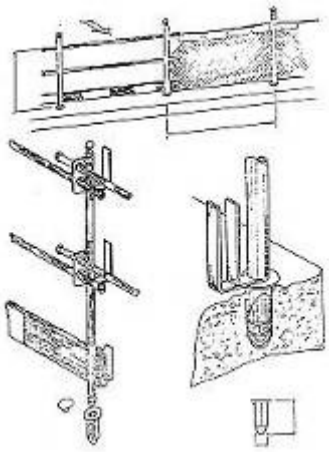
Barana: Barra superior, sense irregularitats, destinada a poder proporcionar subjecció emprant la mà. El material serà de fusta o ferro situat a 90 cm del terra i la seva resistència serà de 150 Kg/metre.

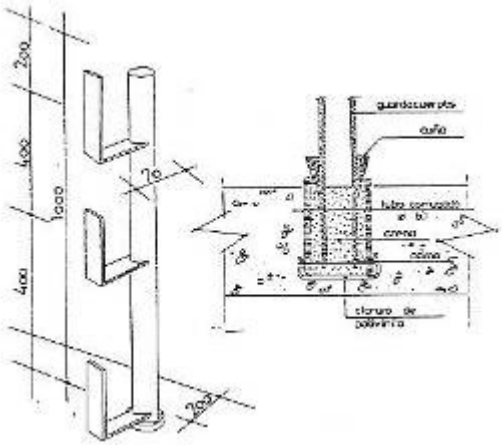
Barra horizontal o llistó intermig: Element situat entre el rodapeu i la barana, assegurar una protecció suplementària per evitar que passi el cos d'una persona.

Rodapeu (plinto): Element recolzat al terra que impedeix la caiguda d'objectes i el pas del peu de les persones. Estarà format per un element pla i resistent (pot ser una taula de fusta) d'una alçada entre 15 i 30 cm.

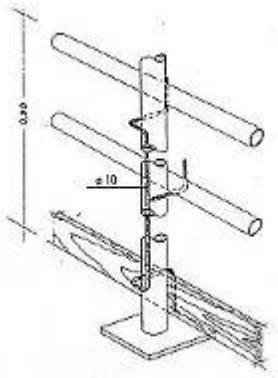
Muntant: Element vertical que permet aferrar el conjunt la barana, la barra horitzontal i el rodapeu. Tots els elements fixes al muntant aniran subjectes de forma rígida per la part interior dels mateixos.

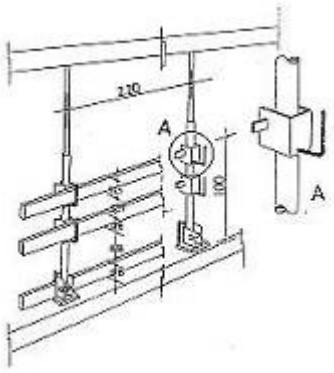
BARANA 1: Muntant incorporat al forjat:





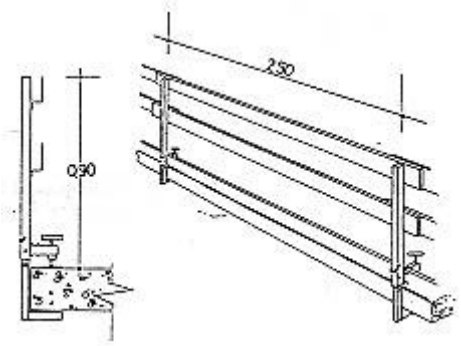
BARANA 2: Muntant tipus puntal:





El muntant és metàl·lic, en el qual no es pot clavar les fustes de la barana. Si la barana és metàl·lica i es lliga al puntal amb filferro o cordes hi he el perill de lliscament perdent l'efecte de protecció.

BARANA 3: Muntant tipus sergent:



El muntant es quadrat i es subjecta en forma de pinça al forjat. L'amplada d'aquesta pinça es graduable, d'acord amb el gruix del forjat. El mateix muntant té els suports per penjar-hi els elements de la barana.

b5.8 Xarxes horitzontals sota forjat:

Identificació:

Protecció col·lectiva que limita la caiguda de persones al forjat inferior durant o al buit durant el procés de muntatge dels forjats. Hi han xarxes reutilitzables i xarxes que no es reutilitzen. En aquest Estudi es tracta només de xarxes reutilitzables ja que es poden utilitzar vàries vegades.

Descripció del procés de muntatge a seguir:

Consisteix en la utilització de panys de xarxa de dimensions 1,00 o 1,20 metres d'amplada amb una longitud variable (3, 5 o 10 metres) amb corda perimetral.

1- Col·locació de ganxo d'acer de, com a mínim, 8 mm de diàmetre als puntals de l'encofrat a una distància no superior a 1,00 metres del tauló. Es realitzarà des del terra sense necessitat d'altres mitjans que podrien ser escales de tisora, bastides amb rodes o altres.
2- Es penjarà la xarxa dels ganxos.

Descripció del procés de desmuntatge a seguir:

De manera inversa al procés de muntatge un cop formigonat el forjat superior.

Ganxo per penjar les xarxes (>= 8mm d'acer)

Ganxo instal·lat

En aquests treballs cal tenir en compte la següen evaluació de riscos:

Riscos.

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Cops i atrapaments amb materials, mitjans auxiliars i eines
- Caiguda del material pel mal eslingat de la càrrega.

Protecció dels riscos i mesures de Seguretat i Salut.

- Llegir el maneal d'instruccions.
- Cal que els treballs es realitzin usan els equips de protecció individual descrits.
- Comprovació de l'estat dels puntals.

Equips de protecció individuals.

- Casc de seguretat CE-II. UNE-EN-397
- Guants de cuir reforçat CE-II. UNE-EN-420 i UNE-EN-388
- Calçat de seguretat CE-II. UNE-EN-344/345/346 i 347.

Comprovació de l'estat de les xarxes:

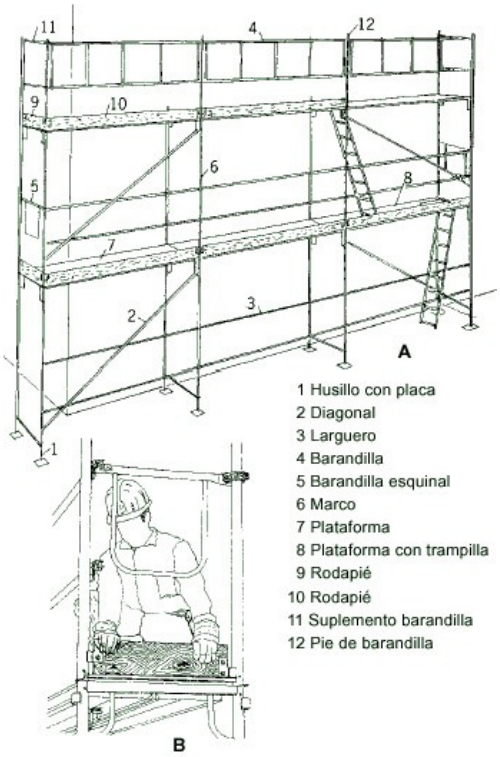
- Han d'estar instal·lades en tot la superfície de l'encofrat.
- Es retirarà tot el material que caigui a la xarxa immediatament.
- No s'han d'emprar per magatzemar material ni com a superfície de treball.

- No s'utilitzarà per embolicar material, eslingar o transportar materials o persones.
- No hi hauran elements per sota de la zona protegida.
- Es prohibirà el pas per la zona inferior del muntatge del forjat protegit.
- No es deixaran forats sense protegir.
- Comprovar que els ganxos estan en perfecte estat així com els forats dels puntals.
- Les xarxes s'acompanyaran del manual d'instruccions amb la llengua de l'usuari i la declaració de conformitat del fabricant.

b5.9 Bastides amb elements prefabricats amb sistema tubular:

Identificació:

Mitjà auxiliar que proporciona una posició de treball o de pas.



Riscos.

- Caigudes a diferent nivell
- Desplom de la bastida
- Contacte amb l'energia elèctrica
- Caiguda d'objectes
- Atrapades
- Els derivats del patiment de malalties
- Sobreesforços

Protecció dels riscos i mesures de Seguretat i Salut.

- Les bastides metàl·liques tubulars subministrades a l'obra compliran els requisits establerts a la norma UNE EN 12810 i EN 12811.
- Depenent de la complexitat de la bastida tubular, s'haurà d'elaborar un Pla de muntatge, utilització i desmuntatge, que serà obligatori en els següents casos:
    - Bastides tubulars d'alçada superior a 6 metres entre el nivell de recolzament i la coronació.
    - Bastides tubulars d'alçada inferior a 6 metres que disposin d'elements horitzontals que superin volades i distàncies superiors entre punts de recolzament superiors a 8 metres.
    - Bastides tubulars instal·lats a l'exterior, sobre terrats, cúpules, cobertes o estructures superiors quan hi hagi més de 24 metres d'altura entre el nivell de carrer, terreny o sòl, i el ivell de recolzament de la base de la bastida a les esmentades cúpules, cobertes, etc...
- El Pla de muntatge, utilització i desmuntatge, serà realitzat per una persona amb la formació universitària que l'habiliti per a la redacció d'aquests documents.
- Les bastides disposaran d'accés als nivells mitjançant escales interiors per a evitar accedir als nivells de treball trepant per l'estructura de la mateixa.
- Durant el muntatge de les bastides tubulars es consideraran les següents especificacions:
    - El procés de muntatge de la bastida serà supervisat per una persona amb la formació acadèmica i experiència suficient. En els casos en els que no sigui necessari un pla específic de muntatge, aquesta persona haurà de disposar d'una experiència mínima de dos anys i una formació preventiva mínima de nivell bàsic (50 hores).
    - No s'iniciarà un nou nivell, sense abans haver conclòs el nivell de partida amb tots els elements d'estabilitat.
    - Els elements s'alçaran amb elements resistents i adaptats als materials a pujar.
    - Els visos de les mordasses, s'estrenyeran i s'inspeccionaran evitant la caiguda d'algun d'ells.

- Les unions entre tubs s'efectuaran mitjançant mordasses i passadors previstos, segons uns models i, en conseqüència, es rebutjaran les solucions diferents a la modèlica.
- Les plataformes de treball es consolidaran immediatament després de la seva formació.
- Quan algunes parts de la bastida no estiguin llestes per a la seva utilització, aquestes parts hauran d'estar senyalitzades amb senyals d'advertència de perill general.
- Les plataformes tindran un mínim de 60 cm. d'amplada i es limitaran amb una barana de 90 cm. d'alçada mínima composada de barra superior, intermitja i sòcol.
- Els suports de les bastides es farà sobre taulons de repartiment de càrregues en les zones recolzament directe sobre el terreny, restant prohibint els suplements formats per bidons, piles de materials diversos, etc.
- Els mòduls bases es travaran mitjançant travessers tubulars a nivell, per sobre del 1,90 m. i amb travessers diagonals, amb la finalitat de donar rigidesa al conjunt.
- Les bastides es muntaran a una distància màxima de 30 cm. de separació del parament vertical en què es treballa. Es travaran als paraments verticals, ancorant-los a punts forts.
- Un cop finalitzat el muntatge de la bastida, s'entregarà un certificat als responsables de l'obra, on s'indiqui que la bastida compleix els requisits establerts al projecte de la mateixa.

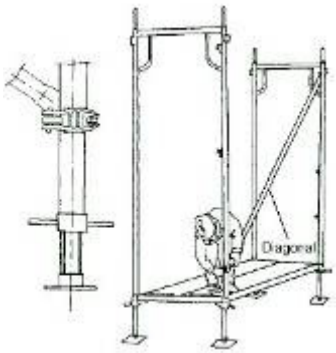
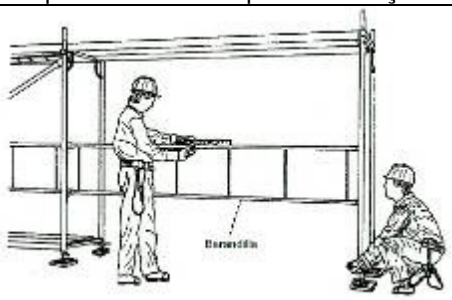
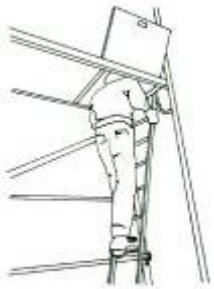
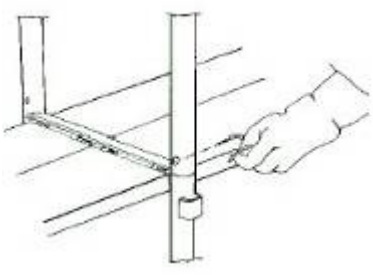
- Es revisarà diàriament el bon estat de tots els elements de la bastida per garantir el seu correcte estat, abans de la seva posada en servei, periòdicament, i després de cada modificació, període de no utilització, exposició a la intempèrie, sacsejades sísmiques, o qualsevol altre circumstància que pogués afectar la seva resistència o estabilitat, suspenent els treballs en ella cas de detectar deficiències.
- En el cas que degut a l'activitat a realitzar a la bastida, existeixi el risc de caiguda d'objectes i/o materials, aquesta es protegirà mitjançant una xarxa de protecció vertical complementada amb una tela mosquitera, fixades a la pròpia estructura.
- Es suspendran els treballs a la bastida quan les condicions meteorològiques posin en perill la seguretat i salut dels treballadors.
- Es prohibeix fer pastes, directament, sobre les plataformes de treball.

Equips de protecció individuals:

- Casc de seguretat classe N.
- Roba de treball
- Guants de cuir i lona en els treballs de manipulaió d'elements estructurals de la bastida.
- Botes amb puntera reforçada classe I per tots els treballs.
- Arnès de seguretat durant el seu muntatge.

Sistema de muntatge:

Replanteig dels "husillos "	Introducció del soport d'iniciació als "husillos".	Col·locació de la plataforma als soports d'inicació

		
Inserció del marc als “husillos” amb placa	Col·locació de la diagonal amb abraçadera a l’ensamblatge.	Col·locació del arriostraments horitzontals diagonals
Col·locació de les baranes i posicionament del següent suplement.	Col·locació de les baranes i de l’encadenat de la bastida	Col·locació de la plataforma superior amb trampilla
Encadenat de la bastida i comprovació de la separació a façana	Comprovació de la nivellació vertical	Comprovació de la nivellació horitzontal
		
Nivellació horitzontal de les baranes	Instal·lació de l‘escala d’accés al nivell superior	Muntatge de la resta de la bastida
		El desmuntatge es realitzarà amb l’ordre invers al descrit en aquest apartat.

Col·locació dels passadors de seguretat.	Col·locació de baranes laterals	

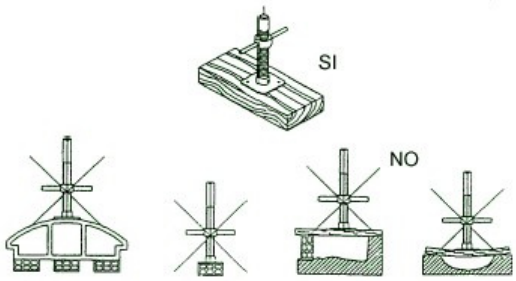
Superfícies de muntatge:

Els punts d'ancoratge de la bastida es realitzaran quan l'estructura arribi al nivell previst en el projecte. La disposició i nombre d'ancoratges ha d'estar definida al Pla de Muntatge. Han de ser capaços de soportar càrregues horitzontals, perpendiculars o paral·leles a la façanas. Es aconsellable instal·lar un ancoratge cada 24 m^2 quan porti xarxa i cada 12 m^2 quan no en porti.

No es deixarà cap fila de peus sense ancorar.

S'ancoraran tots els peus del primer i de l'últim nivell.

Es col·lcaran els ancoratges "al tresbolillo".



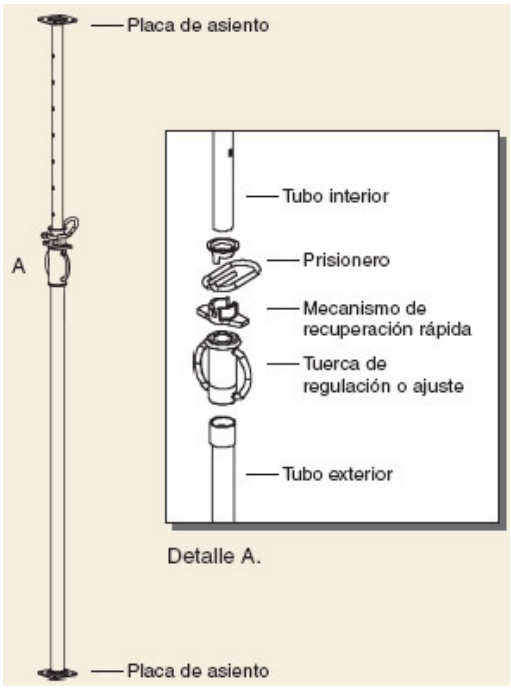
b5.10 Puntals telescòpics:

Identificació:

Un puntal telescòpic regulable d'acer, és un recolzament provisional que treballa a compressió i s'usa normalement com suport vertical i temporal a les obres de construcció. Bàsicament s'utilitzen per aguantar temporalment l'encofrat i el muntatge del forjat fins que aquest té la resistència desitjada.

Consta de dos tubs que poden desplaçar-se telescòpicament un dins de l'altre amb un sistema de reglatge amb passador insertat en els forats i un sistema d'ajust a través d'un collar enroscat.

- *Placa de base o "asiento"*: Placa que es fixa perpendicularment a l'eix en cada un dels extrems del tub interior i exterior.
- *Tub exterior*: Tub de més diàmetre amb un dels extrems enroscat.
- *Tub interior*: Tub de menor diàmetro previst de forats per l'ajust aproximat del puntal. Llisca dins del tub exterior.
- *Dispositiu per a l'ajust de la longitud*: Dispositiu que consta d'un "prisionero2 (perno, espiga o pasador), femella d'ajust i forats als dos tubs..
- *El "prisionero"* s'inserta a través dels forats del tub interior agujeros del tubo interior, y marca la longitud aproximada.
- *La força d'ajust* disposa com a mínim d'una "empuñadura" i té una cara que suporta el "prisionero" per sostenir el passador o el mecanisme de recuperació ràpida si el té.



Classificació i utilització:

Els puntals telescòpics d'acer regulables es classifiquen segons la seva resistència característica nominal i la seva longitud d'extensió màxima. La seva longitud pot variar entre 1 i 6 metres i amb capacitats variables. Per estructures superiors cal utilitzar estructures tipus xindri.

Riscos.

- A1: Enfonsament de l'estructura superior.
- A2: Caiguda de puntals sobre persones/bens en les operacions d'elevació, magatzematge, càrrega i/o descàrrega
- A3: Cops per objectes durant el muntatge o desmuntatge del puntal
- A4: Atrapament de les mans.
- A5: Lesions i talls a les mans al enroscar el puntal.
- A6: Sobreesforços durant la manipulació manual dels puntals.

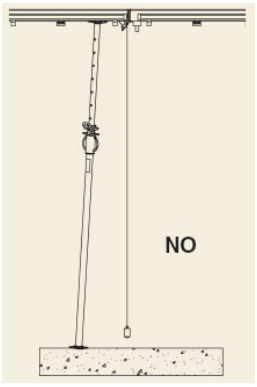
A1: Enfonsament de l'estructura superior degut a:

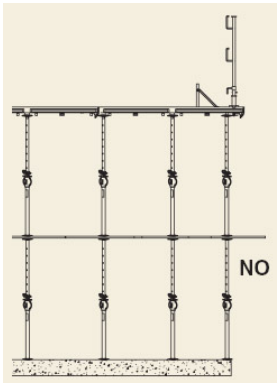
Càrrega excessiva per puntal principalment per:

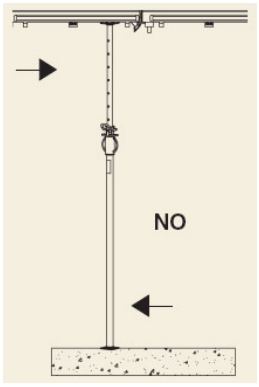
- Puntals insuficients
- Puntals poc resistents o deteriorats per corrosió interna i/o externa
- Fatiga del material constitutiu
- Puntals mal instal·lats. (Mal aplomats i sense passador o mal insertat o no apte)

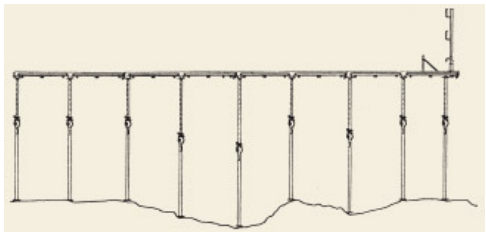
Desplaçament horizontal de la càrrega deugut principalment per:

- Mal arriostramient de l'encofrat
- Esforços laterals deguts a puntals mal aplomats o a origens diversos.
- Puntals instal·lats sobre superfícies inestables.
- Dobles apuntalaments mitjançant la utilització de dos puntals per guanyar alçada en encofrats intermitjos.
- Cops o xocs amb encofrats o apuntalament d'equips mòvils com carretilles elevadores.









NO

Puntals utilizats inadequadament

Quan s'usen com entibació d'encofrat de murs verticals.

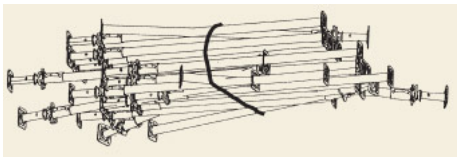
Puntals mal aplomats, amb càrregues excessives o mal muntats

- Puntals muntats sense base "durmientes" de repartiment de càrregues, recolzmaent dèbil o lliscable sota el puntal (terreny tou, increment d'alçada guanyant-ne amb fustes poc estables o falta de cunyes)
- Aplicació de càrregues puntuals excessives sobre l'encofrato (acopi de material, maquinària, etz.)
- Utilització de puntals muntats amb elements de diferents fabricants que no garanteixen el cumpliment de les garanteas de resistència davant dels esforços pels que han sigut disenyats.

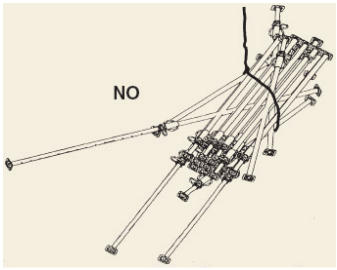
A2. Caiguda de puntals sobre persones/bens en les operacions d'elevació, magatzematge, càrrega i/o descàrrega

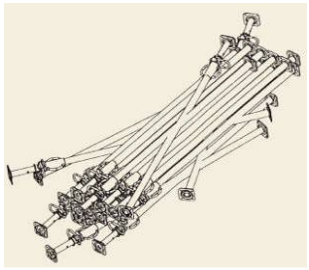
Degut a les següents possibles causes:

- Mal lligat del paquet de puntals
- Eslingat incorrecte
- Acopi incorrecte



- Falta de plataforma de descàrrega





- Treballs en vertical de l'hisat.

A3: Cops per objectes durant el muntatge o desmuntatge del puntal

Degut a:

- Caiguda del tub interior per falta de seguro de desmuntatge involuntari.
- Caiguda d'elements de l'encofrat (corretges, vigues, etz.) que suporta el puntal.
- Muntatge o desmuntatge incorrecte a les proximitats del perímetre del forjat de recolzament.
- Manipulació incorrecta.

A4. Atrapament de les mans durant descàrrega del puntal

Bàsicament per manipulació incorrecta de l'extensió o retracció dels puntals.

A5: Lesions i talls a les mans al enroscar el puntal.

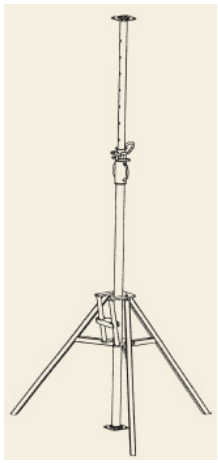
Pot tenir l'origen durant l'enrosacat i desenroscat del collar sense utilitzar guants adequats o bé per contacte amb les rebabes interiors o exteriors.

A6: Sobreesforços durant la manipulació manual dels puntals.

Derivats de la manipulació manual de puntals sense seguir les tècniques de manipulació de càrregues i el pes màxim a transportar.

Mesures preventives:

B1: Mesures preventives prèvies al muntatge



Es comprovarà que es tenen en compre les especificacions del fabricant dels puntals en referència al pes que té que suportar.

Abans del muntatge s'ha de realitzar un replanteig dels puntals, categories i tipus a ubicar en tota la planta tenint en compte:

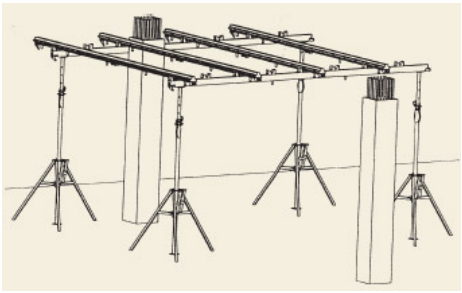
- El pes del forjat per cada puntal.
- L'alçada lliure entre plantes.
- El puntal escollit ha de tenir a l'alçada de la planta una càrrega d'utilització més gran o igual que el pes que ha de suportar.

Si el puntal té maneta caldrà utilitzar-la amb les mans i no es permet donar-li cops.

Caldrà revisar els puntals i totes les seves parts després de cada ús.

Caldrà instal·lar "trípodes" als puntals per incrementar l'estabilitat.

B2. Muntatge dels puntals

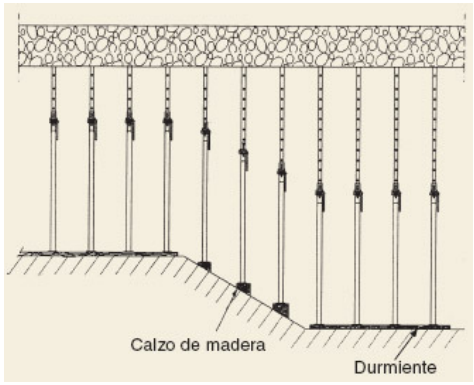


Es convenient col·locar trípodes distribuïts en tota la planta en proporció suficient i comprovar el plom de tots els pilars.

A les cantonades es col·locaran trípodes.

Si el terreny és poc consistent caldrà col·locar "durmientes" per repartir la càrrega.

Si el terreny està inclinat caldrà col·locar “cunyes” per aconseguir una base plana.



No es permet fer doble apuntalament en vertical. Caldrà muntar xindris.

No es barrejaran diferents fabricants ni tipus de puntals.

No es permet circular amb carretilles ni dumpers a la zona apuntalada.

Es desplaçaran els puntals fent ús de bigues de repartiment.

Només s’utilitzaran els puntals que tinguin dispositiu anticaiguda.

Tot el perímetre de forjat tindrà alguna protecció col·lectiva insatal·lada.

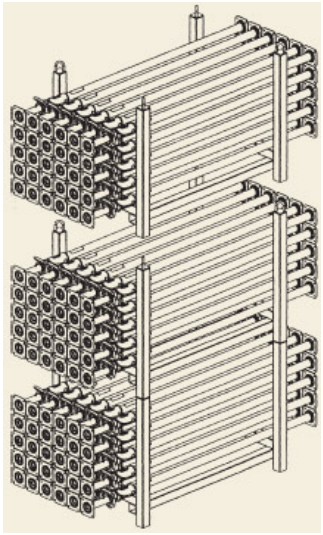
Es recomana l’ús de puntals que entre la part més alta del tub exterior i la placa base hi hagi més d’un metre.

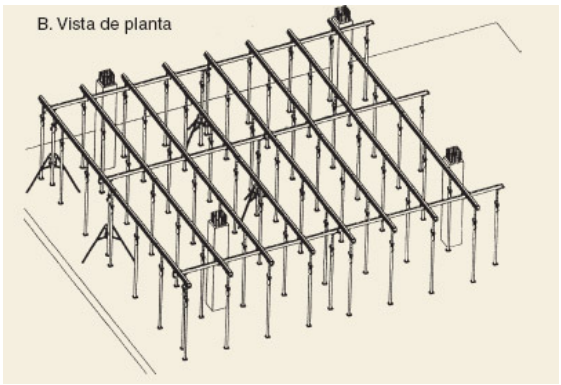
Per evitar cops, talls i similars es recomana tenir una mà agafant el tub exterior i el tub interior convé deixar-lo caure sol. Cal vigilar per no enganxar-se la mà en el moment de retirar el passador.

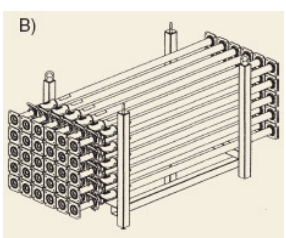
Cal utilitzar guants, casc i botes de seguretat.

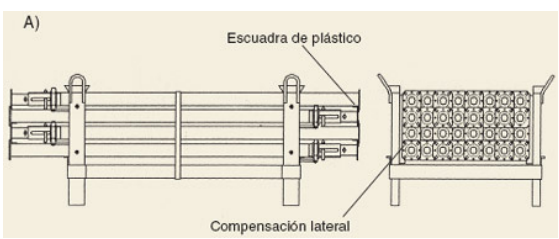
Durant la manipulació dels puntals cal seguir les tècniques de manipulació manual de càrregues respectant el pes màxim per transportar les càrregues.

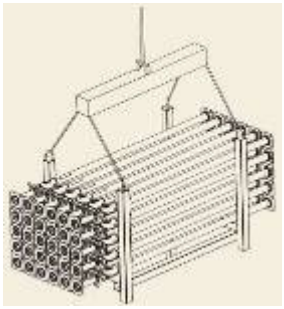
Els puntals s’han de transportar amb els passadors col·locats.











Equips de protecció individual:

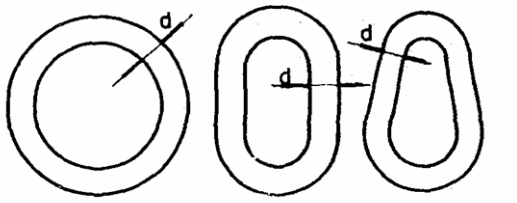
- Casc de seguretat tipus CE-II segons UNE-EN-397.
- Roba de treball
- Guants tipus CE-II segons UNE-EN-420 i UNE-EN-388.
- Botes amb puntera reforçada classe I per tots els treballs. Segons UNE-EN-344,345, 346 i 347

Los puntales de norma EN-1065 están certificados para las más avanzadas y exigentes regulaciones Europeas respecto de carga y seguridad. Se diferencian de los puntales universales en el empleo de elementos reforzados, como las arandelas y bloqueos, así como en unas dimensiones ligeramente diferentes, debido a los requerimientos de carga que demandan los procesos de certificación EN-1065.
Con estos puntales se tiene la seguridad de invertir en un equipamiento de la máxima calidad y que cumplirá con los mas elevados requisitos de seguridad presentes y futuros de la industria europea.
Estos puntales se sirven en paquetes de 50 unidades convenientemente etiquetados y acompañados de los certificados correspondientes.
Por circunstancias operativas, el precio de los puntales EN-1065 varía en función del volumen de compra. El precio que figura en este documento se ha calculado para un pedido mínimo de 250 unidades. Consúltenos para solicitar precios para cargas completas o volúmenes mayores.

b5.11 Sistemes de suspensió: Cables , cadenes, eslingues...

ANGULO ENTRE RAMALES (α / CARGA)	COEFICIENTE
0°	1,00
40°	1,06
50°	1,10
60°	1,16
70°	1,22
80°	1,31
90°	1,42
100°	1,56
110°	1,75
120°	2,00
130°	2,37

Para anillos del mismo material y el mismo diámetro de sección recta



El anillo redondo es el mas debil

El anillo ovalado es de resistencia media

El anillo de forma de pera es el de mayor resistencia

Riscos:

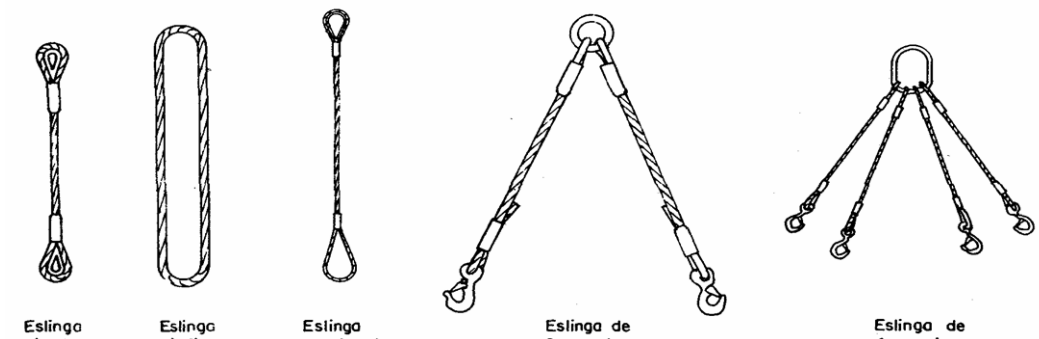
- Caiguda del material, per trencament dels elements d'hissar.
- Caiguda del material pel mal eslingat de la càrrega.

Mesures preventives:

- S'utilitzaran només elements de resistència adequada.
- No s'utilitzaran elements de manutenció fent-los formar angles aguts o en arestes vives.
- Protegir les arestes amb draps, sacs o millor amb esquadres de protecció.
- Equipar amb guardacaps els anells terminals dels cables.
- No fer servir cables ni cadenes lligades.
- A la càrrega a hissar s'escolliran quatre punts de fixació que no permetin la relliscada de les eslingues, tenint compte que aquests punts es trobin convenientment disposats en relació al centre de gravetat de la càrrega.
- La càrrega romandrà en equilibri estable, utilitzant, si és necessari, un pòrtic per equilibrar les forces de les eslingues.
- Quan s'hagi de moure una eslinga s'afluixarà suficientment per poder desplaçar-la.
- No es desplaçarà una eslinga situant-se sota de la càrrega.
- No s'elevaran les càrregues de forma brusca. En el cas de l'elevació i transport dels ferros corrugats, mitjançant grua, s'haurà de vetllar per a que es faci un correcte eslingat.
- L'eslinga ha de tenir un coeficient de seguretat, com a mínim, de 4.
- S'haurà d'eslingar la càrrega amb una eslinga, com a mínim, de dos braços.
- Els ganxos de l'eslinga i de la grua hauran de disposar de la seva corresponent balda de seguretat.
- En el cas de les eslinges metàl·liques, s'haurà de considerar la correcta situació i dimensió dels seus corresponents dispositius.
- La càrrega sospesa s'haurà de guiar amb sirgues per evitar moviments perillosos.
- Alhora s'ha de tenir present respecte als aparells elevadors, que compleixin tot el que queda contemplat a la seva legislació vigent.
- L'estrobador serà especialista i responsable de "el enganche y desenganche" de la grua així com de l'utilització dels aparells auxiliars i equips auxiliars, adaptats d'acord amb els preparatius destinats a assegurar un bon posicionament de les càrregues.
- Tota subjecció de càrregues es realitzarà amb 2 eslingues i amb un àngle aproximat igual o inferior a 90º. La resistència de les eslingues disminueix un 15% amb un angle de 60º, 33% amb 90º i 50% amb 120º.
- Els pestells cumpliran la "UNE 27107- ganchos de carga" i la "UNE 58509-ganchos de elevación".
- Tots els pestells tenen càrrega màxima d'utilització marcada. Sinò és així es farà una prova de càrrega amb pes 4 vegades superior al desitjat.

Equips de protecció individual:

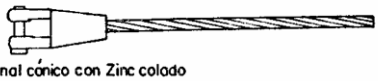
Casc. - Botes. - Guants. -Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà els treballadors d'aquests.



Eslinga simple | Eslinga sin fin | Eslinga para lazada | Eslinga de 2 ramales | Eslinga de 4 ramales

Tipo abierto Tipocerrado

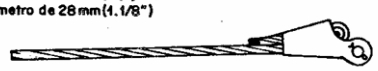
Terminal forjado 100%



Terminal cónico con Zinc colado 100%

Terminal con guardacabos y manguito de presion
Diámetro de 25 mm (1") y menor 95%
Diámetro de 28 mm (1.1/8") y mayor 92,5%

Gaza flamenca con manguito mecanico
Diámetro de 25 mm (1") y menor 95%
Diámetro de 28 mm (1.1/8") 92,5%



Terminal en cuña (Depende del diseño 75-90%

Grapas (El número varia con el diámetro) 75-80%

Guardacabos con gaza forrada a mano

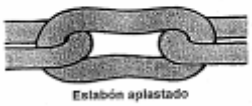
6mm(1/4")	90%	12mm(1/2")	86%
7mm(5/16")	89%	15mm(5/8")	84%
9mm(3/8")	88%	19mm(3/4")	82%
11mm 7/16")	87%	22mm(7/8")	80%

Gaza forrada a mano
Los mismos rendimientos que en el caso anterior

Sistemes de rebuig:

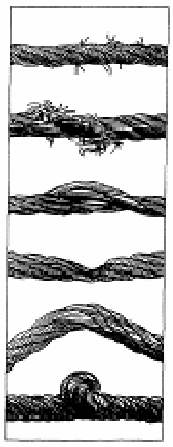
Eslabón torcido

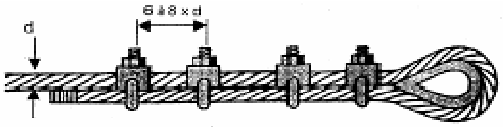
Eslabón alargado



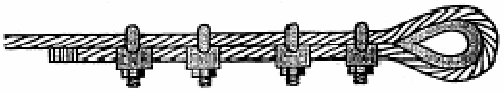
Eslabón aplastado

Eslabón abierto

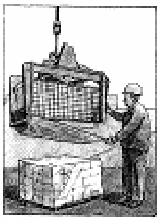


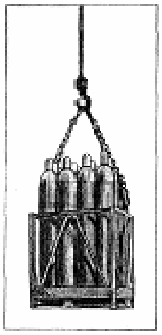


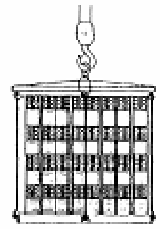
POSICIÓN CORRECTA

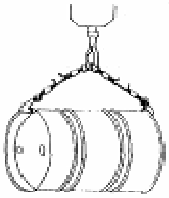


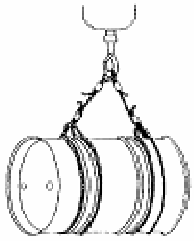
POSICIÓN INCORRECTA

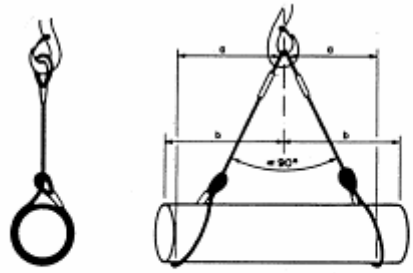


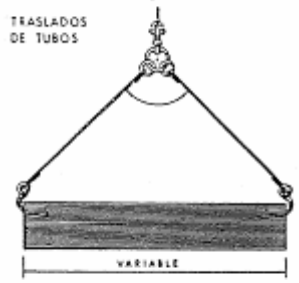


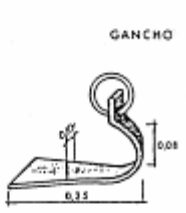







a
a
b
b
=90°


TRASLADOS
DE TUBOS
VARIABLE


GANCHO
0,08
0,35

COLOCACION
CON BALANCIN
VARIABLE

DETALLE DE
AMARRE

b5.13 Xarxes verticls de protecció col·lectiva:

Identificació:

Protecció col·lectiva per impedir o limitar la caiguda de persones i objectes d'alçada. El sistema tipus "V" està constituit per la xarxa classificada com tipus "V" i el soport tipus forca ("pescante") ancorat o embotit al forjat. UNE-EN1263-1 i 2

H_e: Distància vertical de caiguda entre la xarxa de seguretat i el punt de treball superior.H_e > 6,00 mts.

H_i: Distància vertical de caiguda entre la xarxa de seguretat i el cantell del punt de treball superior.H_e > 6,00 mts.

H_r: Distància vertical de caiguda entre la xarxa i el punt de treball superior a una distància horitzonal de 2,00 metres desde els punts d'ancoratge.H_r > 3,00 mts.

b: Distància horitzontal entre el cantell de l'àrea de treball i el cantell de la xarxa de seguretat segons el següent: H_e:<= 1,00; b=>2,00 // H_e:<= 3,00; b=>2,50 // H_e:<= 6,00; b=>3,00 // En superfícies de treball de >20% b serà com a mínim 3,00 i l'amplada també 3,00.

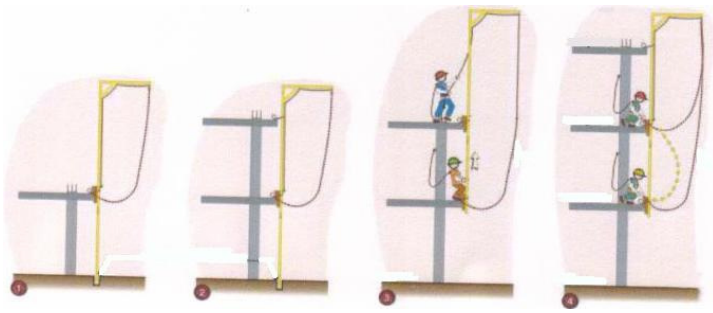
Descripció del procés de muntatge a seguir:

Col·locació de les forques:

a. Unir les dos possibles parts de la forca i passar la corda de lligat per les anelles del màstil deixant una longitud de corda suficient per agafar després la xarxa.
b. Retirar les baranes de la planta superior (amb arnès) i posicionar les forques amb la grua i l'ajuda dels treballadors degudament assegurats introduint la forca pels anclatges. La forca quedarà subjecta per dos punts, terra i anclatge.
c. Col·locació de cunyes a l'anclatge de la xarxa començant per la forca de la cantonada.
d. L'alçada del cantell superior de la xarxa estarà a, com a mínim, 1,00 metres per sobre del sostre a construir.
e. La corda perimetral s'aferarà als ganxos d'ancoratge deixant una bossa de màxim 30 centímetres i es torna a col·locar la barana.

Lligat desde la planta superior:

1- Es pugen les xarxes a la planta superior i s'extenen al llarg de tot el canto del forjat ancorant-les provisionalment als ganxos d'anclatge per evitar que caiguin.
2- Retirades les barenes el treballador superior, amb arnès, aixa la corda de la primera forca (cantonada de forjat) fins al forjat, on es lliga de la xarxa amb doble nus. La corda s'hissa i es lliga a l'enganxe del màstil per que no baixi.
3- Es baixa la corda del segon màstil i es lliga a la cantonada de la primera i de la segona xarxa amb doble nus i es torna a lligar al màstil.
4- Es repeteixen aquests passos amb totes les forques, recolocant les baranes a les zones on no es treballa.
5- Es deixen anar les xarxes dels enganxes, es procedeix a lligar part dels panys entre si fins que es prevegui que es poden amarrar (una vegada pujades les xarxes desde la planta) i es deixen caure.
6- Els dos treballadors reaitzen el lligat d'unió dels panys anteriorment indicats. Lligat en forma de "S" per es cordes perimetrals dels dos panys i realitzant un nus cada deu passos, com a màxim. La unió s'efectuarà de tal manera que no existeixi distàncies superiors a 1,00 sense subjectar. No es permet el solapament de xarxes.
7- Una vegada lligats tots els panys, s'hissaran les cordes de les forques fins quasi tocar l'anella d'aquests i es lligaran definitivament.



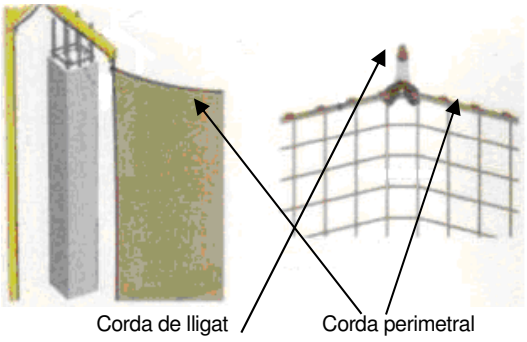
Elevacions posteriors:

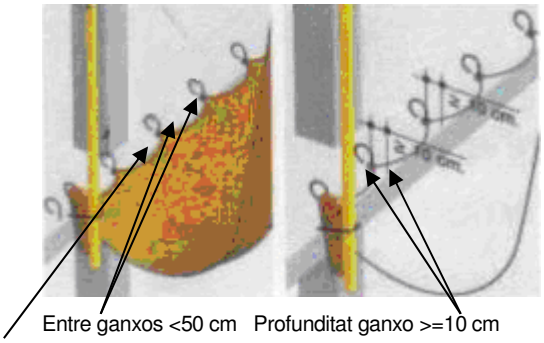
1- Requereix instal·lar prèviament els caixetins o anclatges i els ganxos per a l'ancorat infeior dels panys de xarxa.
2- Deixar anar la xarxa perimetral dels ganxos del forjat. Col·locar les baranes.

3- Deixar anar la corda d'hissat per elevar la forca però mantenint-la agafada per un treballador.
4- S'hissa la forca amb la grua fins la planta superior i
5- Es col·loca el passador a la part inferior de la forca.
6- Col·locada la forca s'hissen de nou les xarxes amb la corda d'hissat.
7- Es subjecta la xarxa perimetral als ganxos del forjat deixant la bossa corresponent i baranes.

Descripció del procés de desmuntatge o substitució:

De manera inversa al procés de muntatge.





Riscos.

- Caiguda de persones al mateix i diferent nivell.
- Cops i atrapaments amb materials, mitjans auxiliars i eines
- Caiguda del material pel mal eslingat de la càrrega.

Protecció dels riscos i mesures de Seguretat i Salut.

- Llegir el maneal d'instruccions.
- Cal que els treballs es realitzin usan els equips de protecció individual descrits.

Proteccions individuals.

- Casc de seguretat CE-II. UNE-EN-397
- Guants de cuir reforçat CE-II. UNE-EN-420 i UNE-EN-388
- Calçat de seguretat CE-II. UNE-EN-344/345/346 i 347.
- Equip de protecció anticaigudes CE-III format per arnès anticaigudes (UNE-EN-361), element d'ancoratge emprant cordes (UNE-EN- 354) amb absorvidor d'energia (UNE-EN-355) o dispositiu anticaigudes retràctil (UNE-EN-360)

Comprovació de l'estat de les xarxes tipus "V" o forca:

- Han d'estar instal·lades en tot el perímetre sinò hi ha altres elements de protecció col·lectiva.
- Es retirarà tot el material que caigui a la xarxa immediatament.
- No s'han d'emprar per magatzemar material ni com a superfície de treball.
- En el cas de caiguda d'una persona o objecte a la xarxa només es podrà reutilitzar després de ser revisada per una persona competent.
- No s'utilitzarà per embolicar material, eslingar o transportar materials o persones.
- En caiguda d'una o vàries persones s'han d'auxiliar desde l'exterior el més ràpid possible.
- La distància als objectes que es trobin sota la xarxa ha de ser més gran que la deformació d'aquesta en cas de caiguda.
- La resistència de la zona d'obra on es col·loqui la forca ha de ser suficient com per absorvir la força transmesa per l'impacte.
- L'alçada màxima de caiguda permesa des del plà de treball 6,00 metres.
- No es permet la instal·lació de xarxes més de dos plantes per sota del mateix.
- Per lligar xarxes s'usaran cordes d'unó subjectades cada menys d`1,00 metre.
- No es deixaran forats sense protegir.
- Comprovar que els soports de la xarxa no estan oxidats.
- Fer previsió d'ancoratges.
- No usar filferro o "flejes" pel lligat de la xarxa.
- Els extrems de la corda estaran protegits per evitar desfilar-se.
- Les xarxes s'acompanyaran del manual d'instruccions amb la llengua de l'usuari i la declaració de conformitat del fabricant.
- La forca o "pescante" tindrà una longitud de 8,00 metres recomanan que sigui de 10,00 amb un braç de 1,50 a 2,00 m.
- La distància entre forques o pescantes serà aproximadament de 4,50 metres.
- Els ancoratges a forjat de la xarxa (entre forques) serà igual o inferior a 50 cm i 10 cm cap a l'interior.

- b6 - Prescipcions d'obligat compliment dels equips preventius.

b6.1 Casc:

Marcat: **CE EN 397**

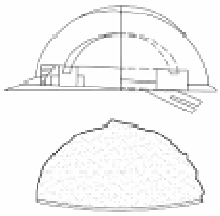
Etiqueta: **MOD."VISPRO" PE/BP EN 397 -30 440 vac > 1000**

Grabat al casc: **CE 96 0159** Any, més de fabricació i material emprat

Utilització: En obres de moviments de terres, fonaments, estructura, aprop de bastides, llocs de treball en alçada, encofrats i desencofrats, muntatge i desmuntatge de bastides i segons el criteri del Coordinador de Seguretat i Salut.

Reial Decret 773 / 1997

b6.2 "Cubrecabezas":



"Cubrecabezas" de cel·lulosa amb objecte de protegir la part alta del cap davant del contacte d'un casc emprat amb anterioritat. S'acompanya del casc per persones al·lienes a l'obra que hagin de visitar-la.

Utilització: Treballs de neteja a l'interior d'edificis. Treballa a l'exterior amb producció de pols. Treballs en obres lineals com vials sempre que no hi hagi necessitat d'usar el casc. Com a protecció d'usar un casc ja emprat.

Reial Decret 773 / 1997

b6.3 Taps de l'oïda:

Marcat: **CE EN 352-2**

Utilització: Com norma general només en nivells acústics propers als 80 dB. Per nivells superiors s'empraran protectors auditius tipus "orelleres".

Reial Decret 773 / 1997

b6.4 Orelleres:

Marcat: **CE EN 352-1**

Utilització: A utilitzar en treballs amb ús de dispositius d'aire comprit i treballs de percusió. Treballs amb màquines-eina amb nivell sonor superior als 80 dB.

Reial Decret 773 / 1997

b6.5 Ulleres:

Marcat: **CE EN 166** Risc mecànic. Resistència a l'impacte.

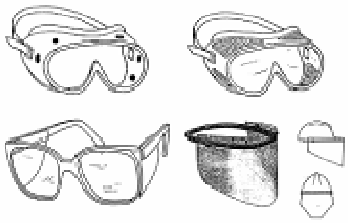
CE EN 169 Risc radiacions. Filtres per soldadors.

CE EN 166.4 Resistència a l'impacte. Protecció química.

CE EN 170 Risc radiacions. Filtres ultravioletes.

CE EN 172 Protecció "deslumbramiento" solar.

CE EN 171 Risc radiacions. Filtres infraroigs.



Utilització: Treballs de perforació i demolició de roques, formigons i en general quan s'emprin equips i eines de percussió i demolició. Treballs en canteres, talles i tractament de pedres.

Treballs per demolició, formigonat i de paleteria amb risc de projecció de materials i ambients amb pols.

Treballs a l'interior d'edificis o a l'aire lliure amb producció de pols.

Manipulació o utilització de pistoles per anclatges i grapadors. Utilització de màquines que al funcionar aixequin virutes en la transformació de materials. Recollida i fragmentació de vidre i ceràmica

Treballs amb xorro projector de materials abrasius granulats. Manipulació o utilització de dispositius amb xorro líquid. Manipulació o utilització de productes àcids i alcalins, desinfectants i detergents corrosius.

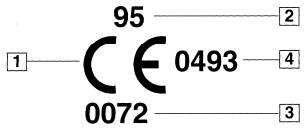
Treaballs elèctrics en tensió o en soldadura.

Activitats en un entorn de calor radiant. Trebals amb làser.

Reial Decret 773 / 1997

b6.6 Guants:

Marcat: **CE EN 420**



1 Indica que els guants té les exigències de la Directiva 89/886/CEE

2 Les dos últimes xifres de l'any de col·locació de la marca CE [any de producció]

3 Product de "Diseny intermig" comprovat per un organism autoritzat identificat amb el nº 0072

4 Producte de "Diseny complex" i la seva uniformitat de qualitat ha sigut comprovada per un organisme identificat amb el número 0493

El guant és un dispositiu per la protecció individual que protegeix la mà i parts d'aquesta. El guant podria també protegir part de l'antebraç i del braç.

El nivell de prestació (normalment un nombre del 0 a 6) indica el resultat que ha conseguit un guant en una proba específica; d'aquesta manera es possible fer una classificació dels resultats de les proves.

El nivell X indica que el guant no ha sigut sotmés a proves, el nivell 0 indica que el guant no ha conseguit els resultats mínims requerits per la prova. A un nombre elevat, corresponent un elevat nivell de prestació.

Guants amb revestiment de nitril:

Bona resistència als efectes mecànics. Treballs amb materials amb humitat.

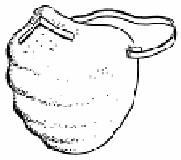
Guants de neopré o material sintètic:

Dissenyat per protegir en treballs amb presència d'aigua i en ús de productes químics. Marcat CE més símbols I grau de protecció.

Guants de treball amb tractament de làtex:

Per treballs de paleteria i en els que s'utilitzen materials amb alt contingut d'aigua.

b6.7 Filtres-mascaretes:



Marcat: **CE EN 132 i CE EN 133**

Utilització: Equis de protecció respiratòria. Equips filtrants que consten de dos elements independents; adaptador facial i filtre.

CE EN 136 Màscares complertes (cobreix els ulls, el nas, la boca i la barbeta)

CE EN 140 Mitja màscara complertes (cobreix el nas, la boca i la barbeta)

CE EN 142 "Boquilla" Es subjecta amb les dents i la pinça que tanca el nas fa respirar per la boca.

CE EN 148 Detalla la rosca normalitzada per a les màscares-filtre.

CE EN 143 Determina el compliment de les substàncies que es troben disperses a l'aire en forma de partícules.

Filtres per gasos i vapors

Es distingeixen dels filtres per gasos i vapors per portar una banda blanca amb codificació.

Segons la capacitat de filtració es divideixen per classes.

Classe P1 Baixa eficàcia. Aplicable només contra partícules sòlides.

Classe P2 Eficàcia mitja:
* P2S. Aplicable contra partícues sòlides.
* P2SL Aplicable per partícules sòlides i líquides.

Clase P3 Alta eficàcia:
* P3S. Aplicable contra partícules sòlides
* P3SL Aplicable per partículas sòlides i líquides

* Filtres mixtes. Combinen les normes EN 141 y EN 143

Substàncies que es troben disperses a l'aire en forma de molècules. Han de complir EN 141.

La classificació dels filtres s'estableix en tipus d'acord amb els contaminants pels que són adequats i en classes segons la seva capacitat de retenció.

Tipus P [color blanc]. "Polvos" no tòxics.

Tipus A [color marró]. Us per vapors orgànics amb punt d'ebullició superior a 65 ªC

Tipus B [color gris]. Us contra certs gasos i vapors inorgànics com clor, àcid cianhídric o àcid sulfúric.

Tipus E [color groc]. Us contra diòxid de sofre i altres gasos àcids.

Tipus K [color verd]. Us contra amoníac i els seus derivats orgànics.

Classe 1 Filtres de baixa capacitat / Classe 2 Filtres de capacitat mitja/Classe 3 Filtres d'alta capacitat.

Existeixen filtres especials que s'identifiquen:

NO; contra gasos nitrosos.Sempre van combinats amb filtres per partícules P3 Banda blava i blanca

Hg; contra mercuri.Sempre van combinats amb filtres per partícules P3 Banda de color vermell i blanc.

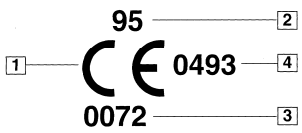
Ax [segons EN 371]contra compostos orgànics amb punt d'ebullició inferior a65 ºCBanda marró

Sx [segons EN 372] contra substàncias específiques que determina el fabricante. Banda violeta.

Els filtres especials estan limitats a un sol ús, excepte el tipus Hg que té un temps d'utilització de 50h.

La classificació pel la seva capacitat de retenció no és aplicable a aquests filtres.

b6.8 Botes i altres calçats:



1 Indica que la bota té les exigències de la Directiva 89/886/CEE

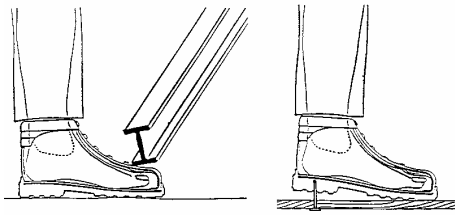
2 Les dos últimes xifres de l'any de col·locació de la marca CE [any de producció]

3 Product de "Diseny intermig" comprovat per un organism autoritzat identificat amb el nº 0072

4 Producte de "Diseny complex" i la seva uniformitat de qualitat ha sigut comprovada per un organisme identificat amb el número 0493

Els calçats es classifiquen en funció de l'ús a que van destinats:

EN-345 / EN-346



Calçat de Seguretat (S) EN-345: Calçat amb tots els requisits necessaris de seguretat, amb puntera de protecció, amb absorció d'energía de 200J.

Calçat de Protecció (P) EN-346 Calçat amb tots els requisits necessaris de seguretat, amb puntera de protecció, amb absorció d'energía de 100J.

SB Requerimients bàsics:

Protecció de la puntera. Resistència al xoc, a la compresió, al "desgarro", a la tracció, a l'abrasió, als hidrocarburs, i a la permeabilitat al vapor d'aigua.

El Nivell de Protecció s'identifica per mitjà dels següents símbols:

S1 = SB + A + E // S2 = S1 + WRU // S3 = S2 + P

EN-347

Calçat d'ús profesional (O) EN-347 Calçat amb tots els requisits necessaris per una total seguretat, sense puntera de protecció.

OB Requerimients bàsics:

Resistència al "desgarro", a la tracció, a l1abrasió, i permeabilitat al vapor d'aigua

O1 = OB + A + E + Resistència als hidrocarburs // O2 = O1 + WRU // O3 = O2 + P

Les **característiques opcionals** de protecció s'identifiquen amb els següens símbols:

A Calçat antiestàtic de resistència elèctrica entre 0.1 Mohm y 1000 Mohm.

C Calçat conductor amb resistència inferior a 100 Kohm

E Absorció d'energía a nivell de taló equivalent a 20 J

P Protecció contra la perforació de la sola de 1100N

CI Aïllament contra el fred.

HI Aïllament contra el clor radiant.

HRO Resistència de la sola al calor per contacte (300 graus durant un minut)

WRU Resistència a la penetració i absorcióo d'aigua.

Botes antihumitat:

Per treballs en rases amb presència d'aigua, treballs de formigonat i en totes les activitats en les que intervinguin materials i productes que en estat líquid o pastòs siguin químicament inerts o perillosos.

Normalment no disponen de puntera i plantilla. Aquestes s'hauran de col·locar quan existeixi risc de punxades o aplastament.

Plantilla anticlau:

Per als calçats que no en disposin.

Genolleres:

Recomanable en els treballs que adoptin la posició de genolls.

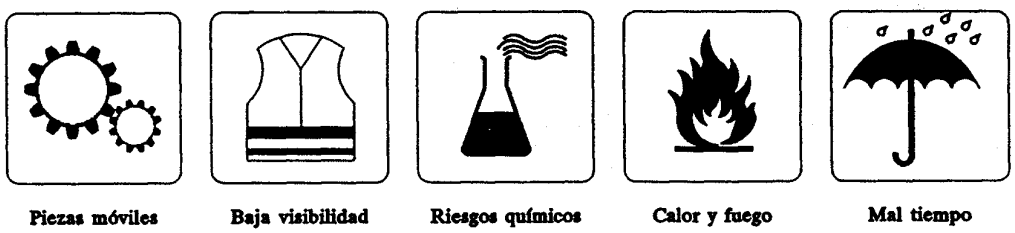
b6.9 Roba de treball:

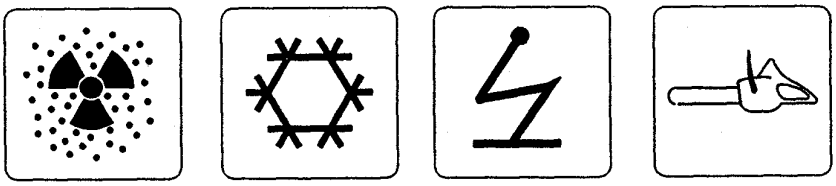
Pça de roba o conjunt de peces emprades pel treballador i destinades a protegir el cos o extremitats,. S'exclou la protecció del cap, dels peus i de les mans.

Les EN 341, EN.342, EN 370 i EN 471 determinen les condicions que la roba ha de tenir per ser EPI.

La classificació de la roba serà segons el tipus de risc mecànic, químic, tèrmic, ionitzant, per atrapament o derivat de la baixa visibilitat

Tota la roba de protecció deurà estar marcada CE EN i podrà portar a més una etiqueta significativa:





El marcatge CE-EN340 indica que compleix requisits de qualitat, cosit...i es considera roba de treball.

EN 342; Roba o peça de roba que ha de protegir del fred.

EN 343; Roba o peça de roba impermeable i que ha de protegir del fred.

EN 510; Roba o peça de roba per a risc d'atrapament.

Per protegir-se de la pluja es podrà emprar roba amb materials sintètics tipus PVC o similars, com impermeables

b6.10 Equips de soldador:

Les proteccions del soldador seran les següents:

Màscares tipus casc/pantalla amb dispositiu electrònic per ajustar la lluminositat del filtre protector.

EN 166 i EN 169: Pantalla amb vidre protector segons

Proteccions de mans, cames i peus amb guants i polaines de cuir tractat al crom o altres procediments que protegeixin de les guspires i siguin ignífugs.

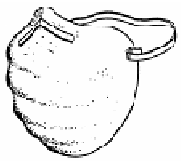
L'ús del casc protector queda limitat als treballs d'estructures metàl·liques, en zones amb bastides o instal·lacions on existeixi la possibilitat de donar-se cops al cap.

La roba serà de cotò, "textulan" o marcat ignífug segons cada cas, descartànt-se completament les fibres sintètiques.

Guants: CE EN 370

Jaqueta, davantal o cobertor de botes de pell: CE EN 370

b6.11 Equip de protecció anticaigudes:



ARNÉS DE SEGURETAT **EN-361** **CE-0082**

Descripció:

El mosquetó és un component de l'equip contracaigudeS

Aquest equip de protecció individual només s'usarà quan existeixi risc per la seguretat i salut dels treballadors que no s'hagi pogut evitar o limitar mitjançant proteccions col·lectives o procediments d'organització del treball.

Normes d'ús i control:

L'arnés només el pot fer servir personal instruït per a treballs en alçada.

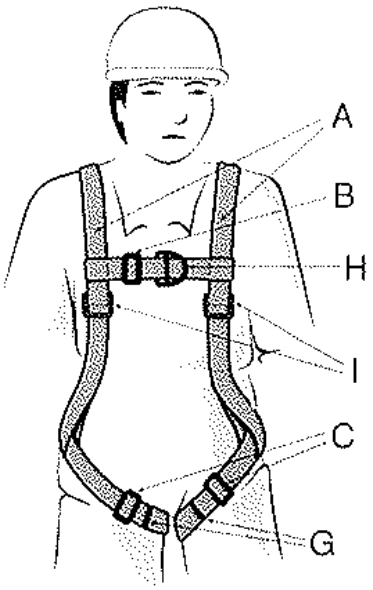
És un equip personal i l'ha de fer servir una única persona.

Ha de ser revisat cada cop abans d'utilitzar-lo. En cas de trobar deficiències mecàniques, químiques, tèrmiques o altres es retiraran de la seva utilització.

Està prohibit fer qualsevol reparació o modificació de l'arnés.Es revisarà per personal qualificat l'arnés quan hagi sofert una caiguda i en cas de dubte es retirarà.

Es guardarà en lloc sec i un màxim recomanat de 5 anys.

L'etiqueta ha de tenir: marca, model, número de sèrie, número de la norma, número de l'òrgan certificador, any de la producció, nom del distribuidor i número de la sèrie de producció.



A Tirants

B Sibella de pit

C Sibelles de cames

D Sibella d'amarri dorsal

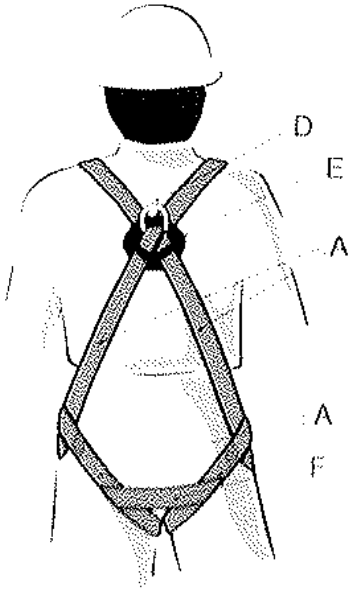
E Plàstic dorsal

F Cinta

G Trabilla

H Anella d'amarri frontal

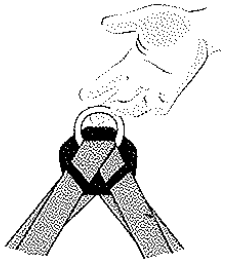
I Sibelles frontals



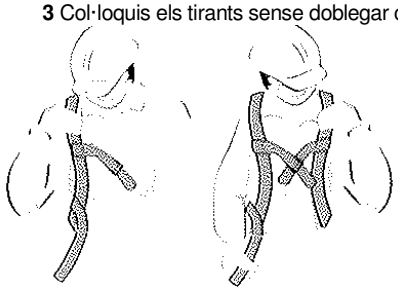
Col·locació de l'arnés:

1 Desplegui l'arnés

2 Agafi l'arnés per la sibella dorsal (D)



3 Col·loquis els tirants sense doblegar cap cinta.

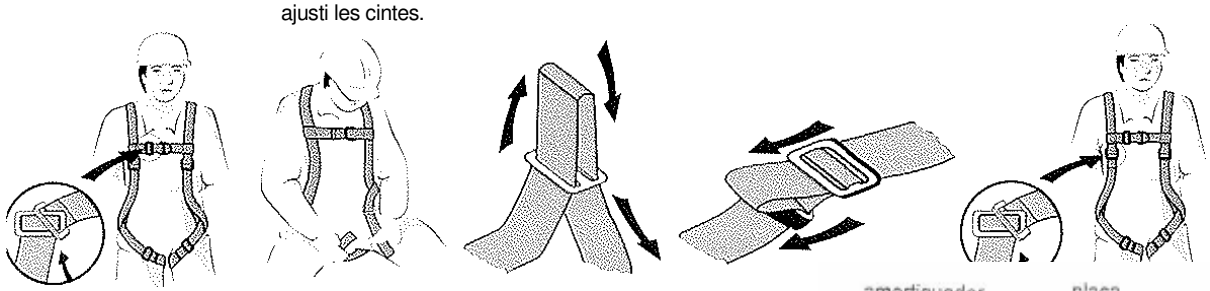


4 Tanqui les sibelles de pit (B)

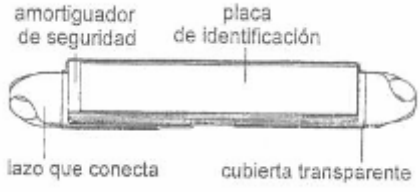
5 Col·loqui la cinta de sostén sota el cul, tanqui les sibelles de cames (C) i ajusti les cintes.

6 Col·loqui la cinta sobrant a les trabilles (G)

7 Ajusti els tirants (A) amb les sibelles frontals (I)



ABSORVIDOR DENERGIA **EN-355** **CE-0082**



Descripció:

L'absorvidor d'energia amb corda regulable és un component de l'equip individual contra caigudes.

Normes d'ús i control:

Equipat amb mosquetons certificats segons norma EN-362

Només pot treballar personal instruït per a treballs en alçada.

És un equip personal i l'ha de fer servir una persona.

Ha de ser revisat cada cop abans d'utilitzar-lo (estructura portadora, linguete principal i mecanisme de bloqueig) En cas de deficiències mecàniques, químiques, tèrmiques o altres es retiraran.

Durant l'utilització es precís protegir l'absorvidor de seguretat contra contacte amb oli, disolvents, àcids i bases, flames, metalls calents i objectes amb cantells tallants.

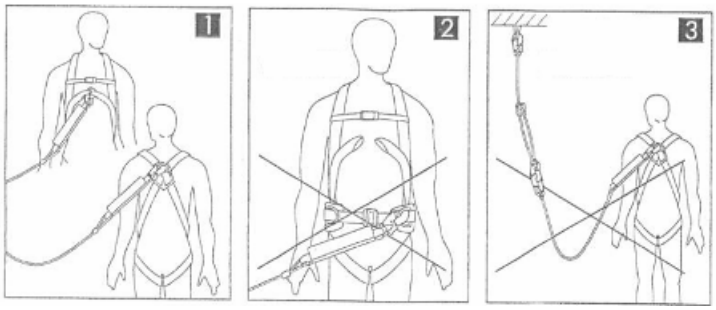
Un dels mosquetons de l'absorvidor amb el cable ha de ser conectat amb la femella frontal o posterior i l'altre amb de construcció permanent.

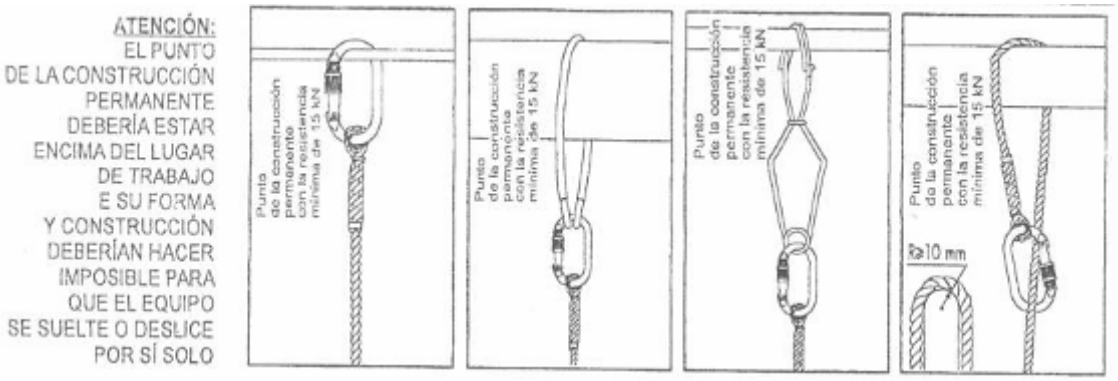
La longitud màxima de l'absorvidor de seguretat conectat al cable de seguretat no pot excedir 2 metres.

El punt de construcció permanent, al qual es lligarà el sistema tindrà una resistència mínima de 15Kn i estarà per sobre del punt de treball. Aquest punt tindrà les característiques necessàries que evitin i facin impossible que el mosquetó es desconecti automàticament o es malmeti.

Està prohibit fer qualsevol reparació o modificació al mosquetó.

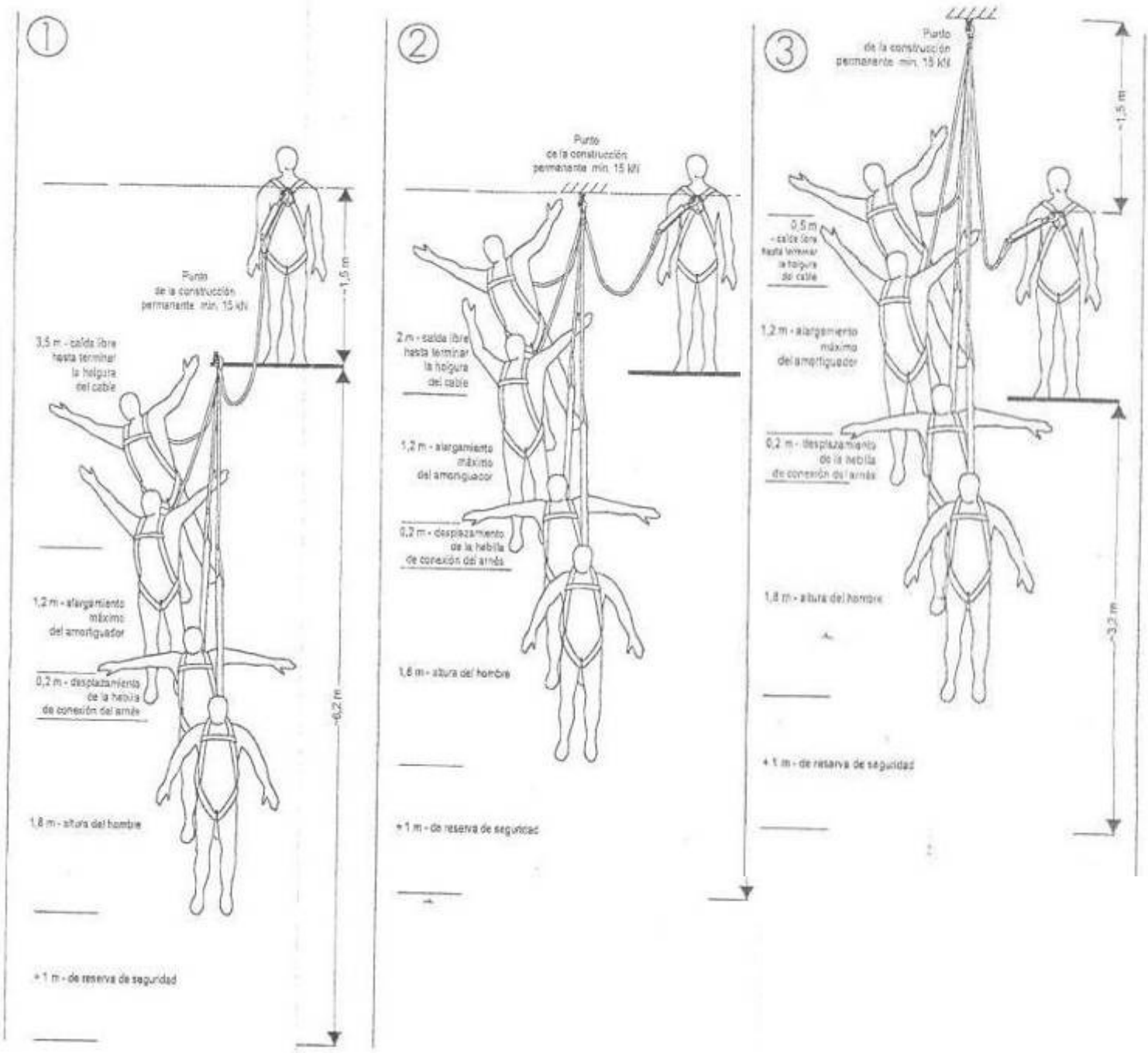
L'etiqueta ha de tenir: tipus de l'equip, número de catàleg, número de la norma, número de l'òrgan certificador, any de la producció, nom del distribuidori i número de la sèrie de producció.

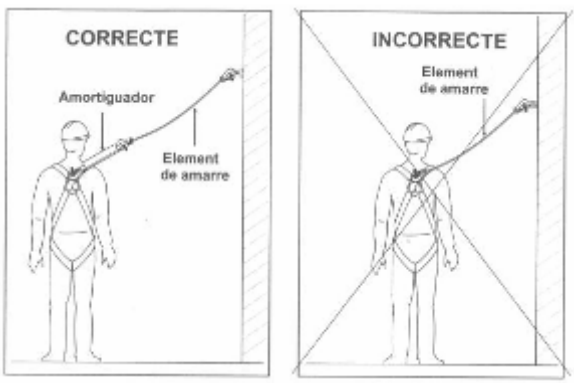


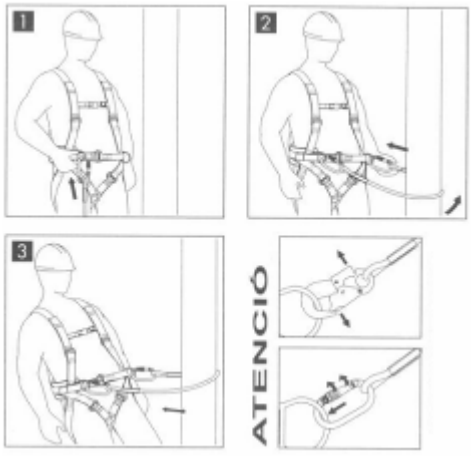


Sota del punt de treball hi haurà un mínim de 6,20 metres d'espai lliure (detall 1)

Els detalls 2 i 3 mostren com el volum de l'espai lliure sota del lloc de treball depen de la localització del punt de la construcció permanent al qual està connectat l'absorvidor d'energia.







CABLE AUXILIAR EN-795 CE-0082

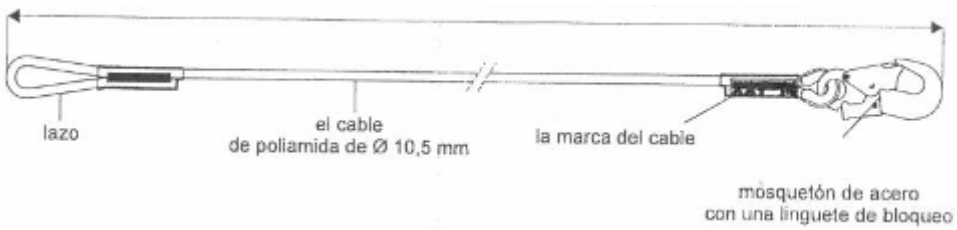
Descripció:

El cable auxiliar de segureetat constitueix un complement de l'equip que protegeix contra caigudes i que serveix per a protegir un treballador que té que traslladar-se horitzontalment.

Construït amb cable de poliamida diàmetre 10,50mm.

Longituds estàndards de 2,5m, 5m, 8m, 10m, 15m, 20m, 25m, 30m o 40m.

Pot tenir a cada punta un llaç, un mosquetó o mixte.



Normes d'ús i control:

Amb el cable auxiliar només pot treballar personal instruït per a treballs en alçada.

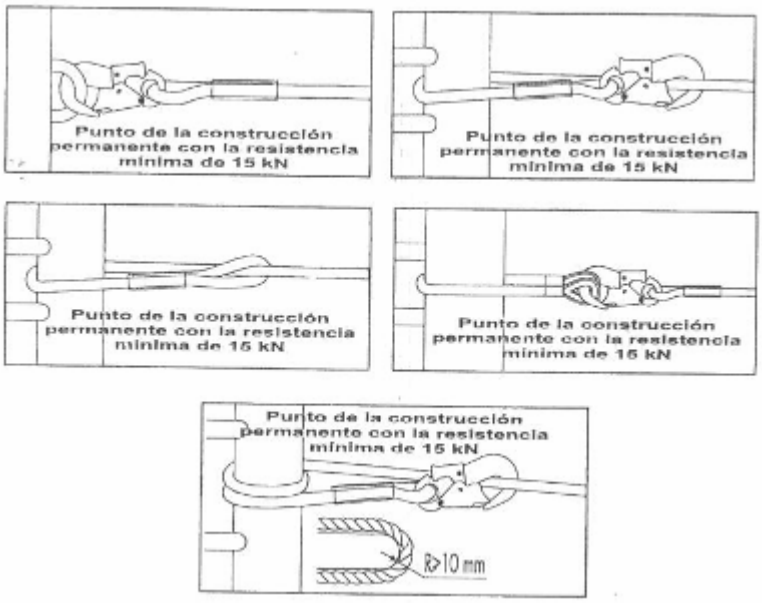
El cable auxiliar és un equip personal i l'ha de fer servir una persona.

Només es pot connectar una persona al cable auxiliar.

Ha de ser revisat cada cop abans d'utilitzar-lo (els mosquetons, el cable i els empalmes) En cas de trobar deficiències mecàniques, químiques, tèrmiques o altres es retiraran de la seva utilització.

Durant l'utilització es precís protegir el cable auxiliar contra contacte amb oli, disolvents, àcids i bases, flames, metalls calents i objectes amb cantells tallants.

Està prohibit fer qualsevol reparació o modificació al mosquetó.

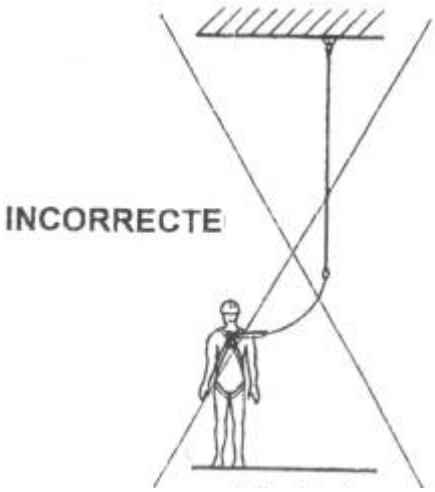


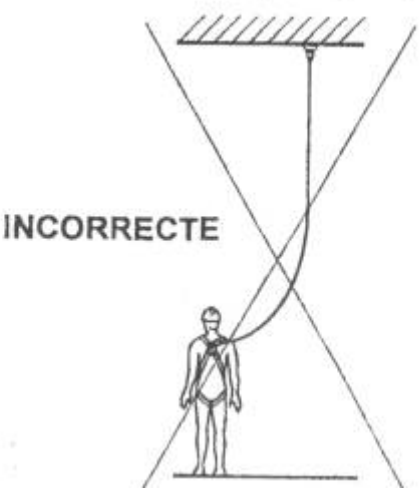
El cable auxiliar usat com un cable de connexió horitzontal té que estar tensat, sense fletxa, entre dos punts d'una construcció permanent amb força de 50N

L'únic conjunt de connexió i absorivdor amb el qual es possible connectar l'arnés de seguretat amb el cable auxiliar horitzontal es només l'absorvidor d'energia.

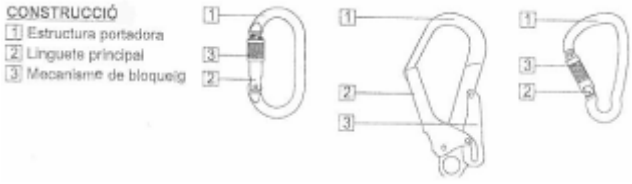
Està prohibit utilitzar canviar l'absorvidor amb cable per cables amb equips estacionaris d'autobloqueig o equips de desplaçament per "cabo"

Està prohibit utilitzar el cable auxiliar amb un calbe de soport vertical (figures següents)





MOSQUETONS **EN-362** **CE-0082**



Descripció:

El mosquetó és un component de l'equip contracaigudes segons l'EN-362

Serveix per connectar els components del sistema de contenció de caigudes en una unitat.

Pot constituir una part integrada amb el cable de seguretat o ell mateix pot constituir una unitat.

Normes d'ús i control:

Amb el mosquetò només pot treballar personal instruit per a treballs en alçada.

És un equip personal i l'ha de fer servir una persona.

Ha de ser revisat cada cop abans d'utilitzar-lo (estructura portadora, linguete principal i mecanisme de bloqueig) En cas de trobar deficiències mecàniques, químiques, tèrmiques o altres es retiraran de la seva utilització.

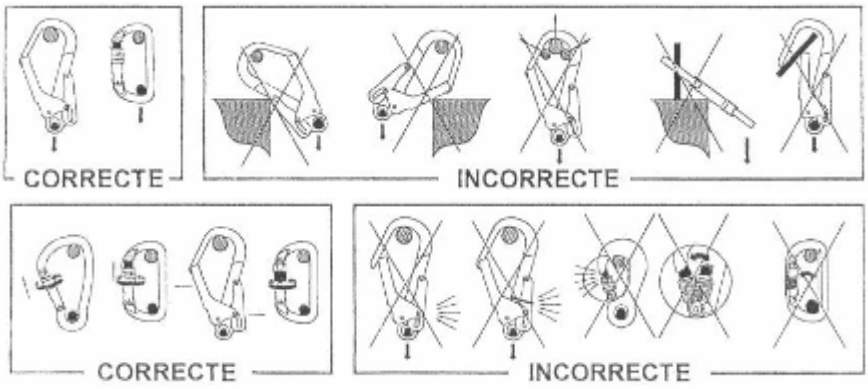
Es prohibeix l'ús de mosquetons en ambients amb perill d'explosió.

El punt de construcció permanent, al qual es lligarà el sistema tindrà una resistència mínima de 15Kn i estarà per sobre del punt de treball. Aquest punt tindrà les característiques necessàries que evitin i facin impossible que el mosquetó es desconecti automàticament o es malmeti.

Està prohibit fer qualsevol reparació o modificació al mosquetó.

Només pot ser equipat amb mosquetons certificats segons norma EN-362

L'etiqueta ha de tenir: tipus de l'equip, número de catàleg, número d ela norma, número de l'òrgan certificador, any de la producció, nom del distribuidor i número de la sèrie de producció.



d
PRESSUPOST

Pressupost d'aquest Estudi de Seguretat i Salut:

La quantitat destinada al conjunt de despeses previstes en aplicació de les mesures per a la Seguretat iSalut en aquesta obra concreta s'estima en un 1,5% sobre el pressupost total de l'obra, essent una quantitat de **9.719,32 €*** (nou mil set-cents dinou amb trenta-dos cèntims d'euro AMB L'IVA INCLÒS) en ell es contemplen:

- Els equips de protecció individuals i col·lectius
- La implantació provisional per al personal de l'obra
- Despeses per reunions i formació en seguretat i salut

El pressupost del projecte executiu ja contempla en les partides que ho requereixen els sistemes i mitjans auxiliars específics per la seguretat i salut de l'obra i l'acompliment amb el Reial Decret 1627/1997 (plataformes de treball, bastides, escales de mà, borriquetes, etc.). No s'inclouen en aquest pressupost les despeses exigibles per la correcta execució professional dels treballs segons les normesreglamentàries en vigor i els criteris tècnics admesos que seran assumits per la mateixa empresa adjudicatària i industrials contractats.

e
CRÈDITS

Aquest Estudi de Seguretat i Salut s'ha realitzat durant el mes de juny de 2024 seguint els criteris establerts pel **PROJECTE EXECUTIU PER A LA SUBSTITUCIÓ I MILLORA ENERGÈTICA DELS APARELLS DE CLIMATITZACIÓ DEL CC BESÓS DE BARCELONA**

Redactat per l'Eginyer:

Jordi Carbonell Rosiñol, col. núm. 8669 al Col·legi d'Enginyers de Catalunya
Carrer Mare de Deu del Coll, 76. 08023 Barcelona
Telf. 666587334
eMail: carbonell.r@hotmail.com

Tota la documentació detallada en aquest document és de font documental del tècnic redactor, extreta telemàticament de pàgines de lliure accés o la que es troba en el mateix projecte.

Redactor de l'ESS	**Promotor**
Jordi Carbonell Rosiñol Enginyer Industrial Col. 8669	**Ajuntament de BARCELONA**

PROJECTE

DE REFORMA DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DEL CENTRE CÍVIC BESÒS DE BARCELONA

ANNEX 2: ESTUDI ACÚSTIC

TITULAR:	Ajuntament de Barcelona
EMPLAÇAMENT:	Rambla de Prim, 87
MUNICIPI:	08019, Barcelona
FACULTATIU:	Oscar Ribé Torijano
COL·LEGI/Nº:	Enginyers Industrials de Catalunya / 11.132
TEL.:	630 25 81 63
E-MAIL:	oscar.ribe@enginyers.net

CONTINGUT:

1 INTRODUCCIÓ 3

2 NORMATIVA 4

3 SOROLLS I VIBRACIONS 5

3.1 Capacitat Acústica 5

3.2 Fonts de soroll 6

3.3 Receptores 10

3.4 Atenuació per distància 11

4 CONCLUSIONS 13

1 INTRODUCCIÓ

En el present annex es descriuen les unitats de climatització, equips de bombeig i plantes de tractament d' aire instal·lades a coberta i terrasses intermiges a fi de donar acompliment a la normativa vigent.

2 NORMATIVA

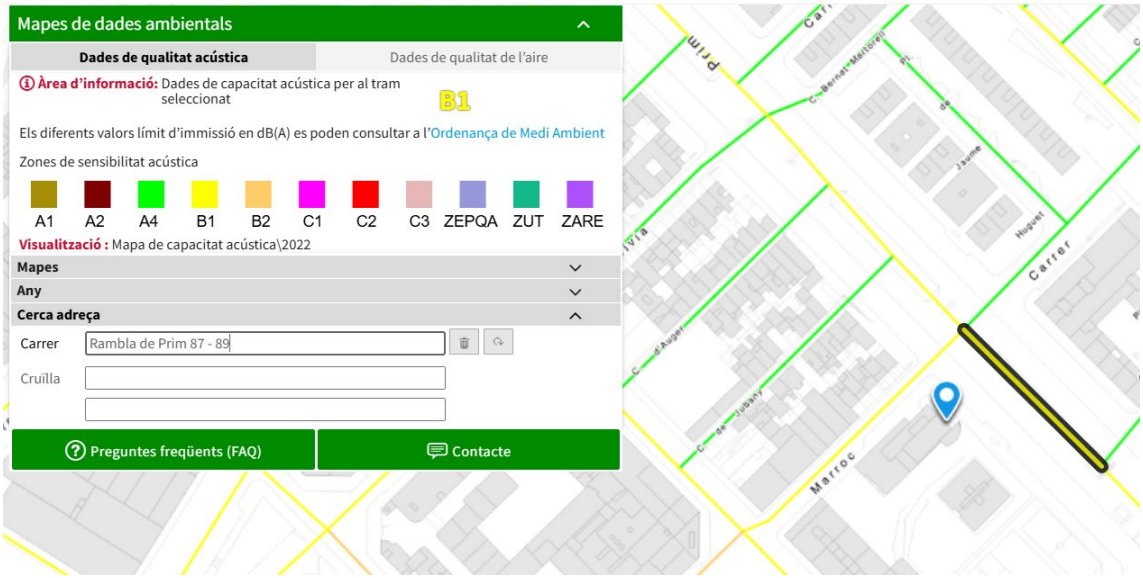
- Llei 16/2002 de Protecció contra la Contaminació Acústica de la Generalitat de Catalunya.
- Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els seus annexos.
- Ordre de 30 de juny de 1999, per la qual es regula el control metrològic sobre els instruments destinats a mesurar els nivells de so audible (DOGC núm. 2928, 12/07/1999).
- IT – 102 Contingut mínim del protocol de mesurament sonomètric d'una entitat habilitada i el seu informe associat
- Ordenança del medi ambient de Barcelona (BOPB 2 de maig de 2011).
- Circular interna de l'Ajuntament de Barcelona 087/2012 – Activitats

3 SOROLLS I VIBRACIONS

En aquest apartat es fa un resum de les condicions acústiques de la instal·lació prevista. No entra en la incidència de l' activitat desenvolupada sinó en la maquinària instal·lada a la coberta de l'edifici.

Es tracta d'un edifici d'ús exclusiu.

3.1 Capacitat Acústica



Zonificació acústica:

Segons decret de la Generalitat de Catalunya D176/2009 i el mapa de zonificació acústica de Barcelona, l'activitat es troba en zona classificada com B1.

Valors límits d'immissió exterior (Annex 3.D176/2009)

Usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB (A)		
	$L_{d\ (7\ h-21\ h)}$	$L_{e\ (21\ h-23\ h)}$	$L_{n\ (23\ h-7\ h)}$
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)			
(A1) Espais d'interès natural i altres	-	-	-
(A1.1) Parcs d'especial protecció acústica	55	55	45
(A1.2) Parcs, jardins i platges	57	57	47
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55
(B3) Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)			
(C1) Recreatius i d'espectacles	68	68	58
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60
(C3) Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport, o altres equipaments públics que els reclamin	-	-	-

L_d, L_e i L_n = índexs d'immissió de soroll per al període de dia, vespre i nit avaluats durant un any.

Valors límits d'immissió interior (Annex 4.D176/2009)

Ús de l'edifici	Dependències	Valors límit d'immissió		
		$L_{d\ (7\ h\ –\ 21\ h)}$	$L_{e\ (21\ h\ –\ 23\ h)}$	$L_{n\ (23\ h\ –\ 7\ h)}$
Habitatge o ús residencial	Habitacions d'estar	45	45	35
	Dormitoris	40	40	30
Hospitalari	Zones d'estada	45	45	35
	Dormitoris	40	40	30
Educatiu o cultural	Aules	40	40	40
	Sales de lectura, audició i exposició	35	35	35

L_d, L_e i L_n = índexs d'immissió de soroll per al període de dia, vespre i nit avaluats durant un any.

Els sorolls i vibracions generats provenen de diferents fonts: Maquinària de climatització i de la pròpia activitat.

Requisits a complir: Garantir que no superem els valors límits d'immissió interior i exterior .

3.2 Fonts de soroll

L'activitat es realitza en horari diürn (7-21h)

A continuació es transcriuen les taules acústiques de la maquinària facilitades pels fabricants:

Bomba de calor Hitachi – RAS-20FSN

2.2.1. RAS - UNIDADES EXTERIORES FSN

MODELO RAS		RAS-5FSN	RAS-8FSN	RAS-10FSN	RAS-16FSN	RAS-20FSN	RAS-24FSN	RAS-30FSN
Fuente de alimentación		3ϕ, 380-415 Vca, 50 Hz						
Capacidad de enfriamiento nominal	KW	14	22,4	28	45	56	69	85
Capacidad de calefacción nominal	KW	16	25	31,5	50	63	77,5	95
Color del armario		Gris natura						
Nivel de presión acústica (escala de LA general) modo nocturno estándar	dB	52-47	56-51	58-53	62-57	62-57	62-57	63-58
Dimensiones exteriores								
Altura	mm	1645	1745	1745	1745	1745	1745	1745
Ancho	mm	630	950	950	1210	1910	2430	2430
Fondo	mm	750	750	750	750	750	750	750
Peso neto	Kg	160	260	270	370	535	675	720
Refrigerante		R410A						

Bomba de calor CARRIER – AquaSnap 30RQ – 160R - A

Carrier

Informe acústico detallado

Juan Manuel Merlos (2/5/2024 16:26:18)

Proyecto
CEM BESOS

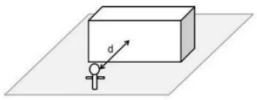
Información acústica

Frecuencia de centro de banda de octava	Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Total
				Full Load						
Potencia sonora en el centro acústico de la enfriadora	dB	81.0	79.5	82.5	79.5	80.5	75.0	68.0	72.0	88
Potencia sonora	dBA	55.0	63.5	74.0	76.5	80.5	76.5	69.0	71.0	84.0
Presión sonora a una distancia determinada en campo libre	dB	49.5	48.0	51.0	48.0	49.0	43.5	36.5	40.5	56.5
Nivel de presión sonora	dBA	23.5	32.0	42.5	45.0	49.0	45.0	37.5	39.5	52.0

Tolerancia a nivel global +/- 4dB(A)

Notas acústicas

d: distancia horizontal desde la enfriadora al receptor = 10.0 m
Niveles de potencia sonora estimados - dB re: 1 picovatio
Niveles de presión sonora estimados - dB re: 20 micropascales
Se asume que los niveles sonoros estimados presentados arriba se originan en el centro acústico de la enfriadora.



Nivel de potencia acústica Lw de acuerdo con la norma ISO 9614. Los niveles sonoros se calculan en las condiciones de selección en el modo de refrigeración teniendo en cuenta la etapa o la velocidad del compresor, el ventilador y la bomba, si está presente. Los niveles sonoros por banda de octava son solo valores orientativos y no vinculantes contractualmente. Presión sonora media estimada Lp a una distancia dada sobre una superficie reflectante en un entorno de campo libre.

Nivel de presión sonora Lp medio estimado a una distancia dada en una superficie reflectante en un entorno de campo libre.

Unitats de tractament d'aire instal·lades a l'exterior

- Coberta: Recuperador de calor existent: S&P CADB-D30-AH

1. **Nivell sonor radiat a l' ambient (a través del "casing")**

	Ruido radiado							
CADB-D 30	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	**dB(A)**
$L_W V_1$	48	42	43	40	35	27	23	44
$L_W V_2$	58	50	54	54	52	48	41	59
$L_W V_3$	60	60	61	64	62	60	55	68

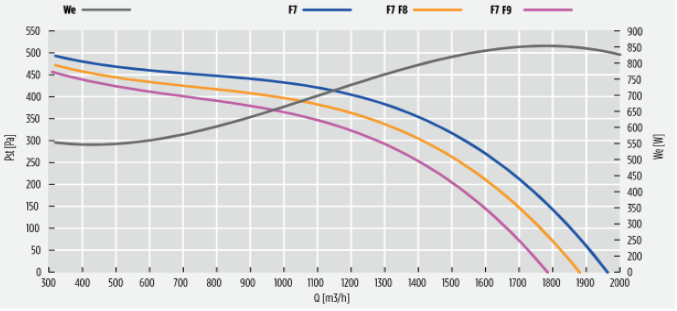
2. **Nivell sonor transmès als conductes d' impulsió i exhaustació (son els cantons a on van embocats els ventilador i per tant els punts més sorollosos)**

	Ruido transmitido							
CADB-D 30	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	**dB(A)**
$L_W V_1$	56	50	50	48	41	31	28	59
$L_W V_2$	69	59	63	64	61	57	48	61
$L_W V_3$	71	71	72	75	73	70	64	63

- Plantes 1/3: TECNA – RCE-2000-EC

RCE-2000-EC

TECNA — Aspirnova Industry



MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: 84,0 [%] (U.R.: 80/50 [%]; T: -5/+20 [°C])					
Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	[m³/h]	1930	[m³/s]	0,536
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	[m³/h]	1810	[m³/s]	0,502

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)			
Caudal nominal (q_{nom})	Nominal flow rate (q_{nom})	[m³/h]	1780
		[m³/s]	0,494
Potencia eléctrica de entrada ($W_{e,eff}$)	Effective electric power input ($W_{e,eff}$)	[W]	850
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFP_{int})	Internal specific fan power of ventilation components (SFP_{int})	[W/(m³/s)]	1070
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación límite 2018	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	1075
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	0,7
Presión exterior nominal ($\Delta p_{s,ext}$)	Nominal external pressure ($\Delta p_{s,ext}$)	[Pa]	365
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$), entrada	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), supply	[Pa]	264
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$), salida	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), exhaust	[Pa]	269
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (η_t, aire seco, ΔT 20 [°C])	Thermal efficiency of heat recovery (η_t, dry air, ΔT 20 [°C])	[%]	74,6
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	53,2
Potencia acústica en la cabina (L_{WA})	Casing sound power level (L_{WA})	[dB(A)]	56
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa	(EN 13141-7)
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 5,5 @ +250 Pa	(EN 13141-7)

- Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico FT) en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros de microfibra de vidrio: un filtro F7 en el lado de entrada y un filtro F7 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada.
- Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB).
- Sistema de recuperación calor tipo aire/aire.
- Tipo funcionamiento: ajuste 10 V.
- Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control
- Equipado de serie con una sondas para la medición de las temperaturas del aire interior y exterior.
- Equipado con presostato diferencial para el control del nivel contaminación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de colmatación de los filtros.
- Todo accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.

- Nominal values refer to a configuration ("F7" line on the above chart) where fans operate at a working voltage of 10 [V] and two filters made of glass microfiber are installed: one F7 filter on the supply side and one F7 filter on the exhaust side. The above "flow/pressure" graphic shows data taken from the supply side.
- Bidirectional (UVB) non-residential ventilation unit (NRVU)
- Heat recovery system: air/air
- Installed drive: 10 V regulation.
- Motorized by-pass facility can be controlled manually and automatically through remote display.
- All units are equipped with two temperature sensors, one for inside air and one for outside air.
- All units are equipped with a differential static pressure sensor. An appropriate indicator on the unit remote display will show the filters status once connected to the unit base controller.
- Additional features and options may be available depending on the selected controller.

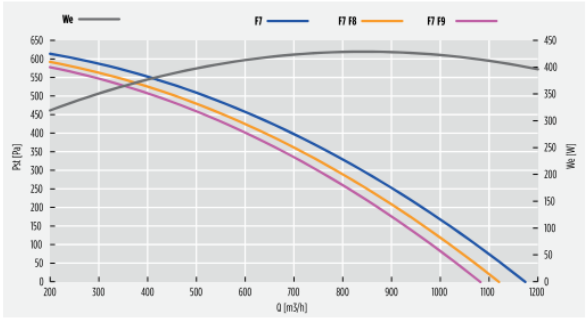
NIVEL ACÚSTICO / NOISE LEVELS											
SWL[1] [dB] banda de octava (Hz) / octave band [Hz]								SWL[2]		SPL[3] cassa / case	
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dB]	[dB(A)]	1m [dB(A)]	3m [dB(A)]
93	85	88	80	78	79	78	74	96	86	56	50

1 = potencia acústica por banda de octava
2 = potencia acústica total
3 = presión acústica, medida a 1 (m) y 3 (m) de la cabina de la máquina

1 = sound power listed by octave band.
2 = total sound power.
3 = sound pressure, measured respectively at 1 [m] and 3 [m] from the unit case.

- Planta 4

RCE-1200-EC



MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: **88,0** [%] (U.R.: 80/50 [%]; T: -5/+20 [°C])

Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	[m³/h]	1120	[m³/s]	0,311
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	[m³/h]	1030	[m³/s]	0,286

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)

Caudal nominal (q_{nom})	Nominal flow rate (q_{nom})	[m³/h]	1120
		[m³/s]	0,311
Potencia eléctrica de entrada ($W_{e,tot}$)	Effective electric power input ($W_{e,eff}$)	[W]	409
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFPint)	Internal specific fan power of ventilation components (SFPint)	[W/(m³/s)]	1076
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación límite 2018	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	1117
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	0,35
Presión exterior nominal ($\Delta p_{s,ext}$)	Nominal external pressure ($\Delta p_{s,ext}$)	[Pa]	54
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$) entrada	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), supply	[Pa]	257
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$) salida	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), exhaust	[Pa]	262
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (nt, aire seco Δt, 20 [°C])	Thermal efficiency of heat recovery (nt, dry air, ΔT 20 [°C])	[%]	75,1
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	52,0
Potencia acústica en la cabina (L_{WA})	Casing sound power level (L_{WA})	[dB(A)]	53
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa	(EN 13141-7)
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 5,5 @ +250 Pa	(EN 13141-7)

- Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico FT) en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros de microfibra de vidrio: un filtro F7 en el lado de entrada y un filtro F7 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada.
- Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB).
- Sistema de recuperación calor tipo aire/aire.
- Tipo funcionamiento: ajuste 10 V.
- Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control
- Equipado de serie con una sondas para la medición de las temperaturas del aire interior y exterior.
- Equipado con presostato diferencial para el control del nivel contaminación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de colmatación de los filtros.
- Todo accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.

- Nominal values refer to a configuration ("F7" line on the above chart) where fans operate at a working voltage of 10 [V] and two filters made of glass microfiber are installed: one F7 filter on the supply side and one F7 filter on the exhaust side. The above "flow/pressure" graphic shows data taken from the supply side.
- Bidirectional (UVB) non-residential ventilation unit (NRVU)
- Heat recovery system: air/air
- Installed drive: 10 V regulation.
- Motorized by-pass facility can be controlled manually and automatically through remote display.
- All units are equipped with two temperature sensors, one for inside air and one for outside air.
- All units are equipped with a differential static pressure sensor. An appropriate indicator on the unit remote display will show the filters status once connected to the unit base controller.
- Additional features and options may be available depending on the selected controller.

NIVEL ACÚSTICO / NOISE LEVELS

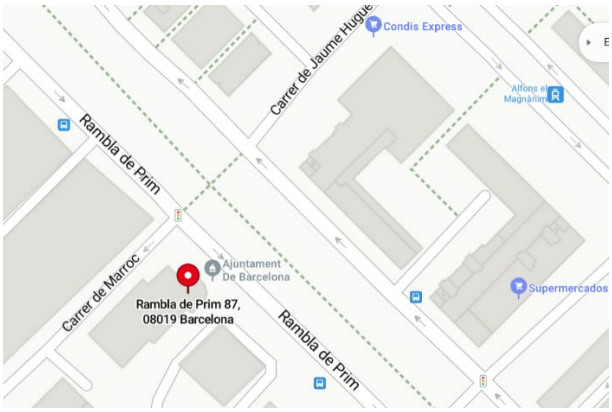
SWL[1] [dB] banda de octava (Hz)/ octave band [Hz]								SWL[2]		SPL[3] cassa / case	
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dB]	[dB(A)]	1m [dB(A)]	3m [dB(A)]
84	82	83	75	75	75	73	69	90	82	53	46

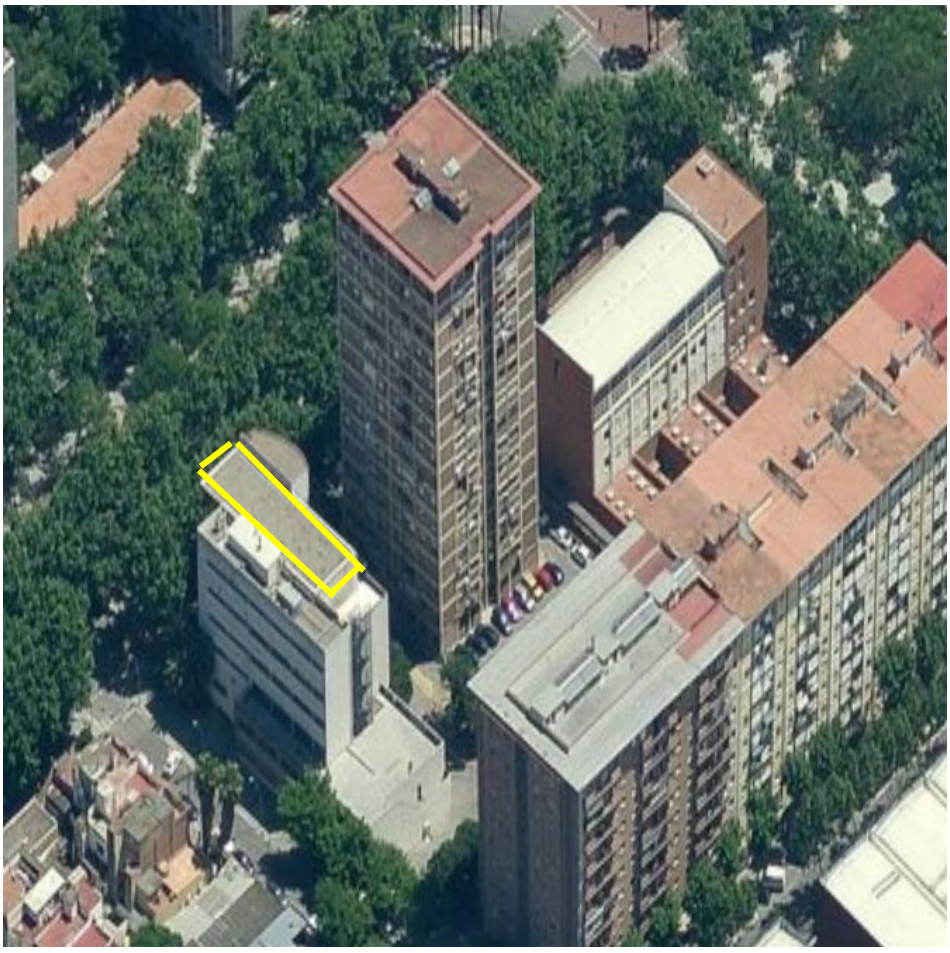
1 = potencia acústica por banda de octava
2 = potencia acústica total
3 = presión acústica, medida a 1 (m) y 3 (m) de la cabina de la máquina

1 = sound power listed by octave band.
2 = total sound power.
3 = sound pressure, measured respectively at 1 [m] and 3 [m] from the unit case.

3.3 Receptores

Com a receptor sensible tenim la pròpia planta inferior i la façana dels edificis colindants.





Distàncies a veïns més propers:

A= 28,60 m

B= 28,80 m

C= 27,36 m

D= 15,70 m

3.4 Atenuació per distància

La potència sonora (Lw o SWL) guarda relació amb el nivell de so que emet un determinat focus, mentre que la pressió sonora (Lp o SPL) ens dona una idea del so mesurat a determinada distància. És per això que quan parlem de pressió sonora hem de dir a quina distància s'ha mesurat.

Els nivells de pressió sonora es mesuren en decibels, que és una escala logarítmica, per la qual cosa no poden ser sumats aritmèticament, cal convertir-los prèviament a una escala lineal.

$$dB_{total} = 10 \cdot log_{10} \cdot (10^{dB_1/10} + 10^{dB_2/10} + \cdots + 10^{dB_n/10})$$

- ***Unitats de coberta***

Distingim dues zones separades físicament, la corresponent a les dues bombes de calor noves i la corresponent a la bomba de calor i UTA existents i que donen servei a la Planta 2.

Bombes de calor: 2 unitats de 56,5 dB, pressió sonora mitjana conjunt 59,51 dB.

Punt A: 30,40 dB

Punt B: 30,80 dB

Unitats existents: una bomba de calor y una UTA amb 62 i 68 dB respectivament, la pressió sonora del conjunt serà de 68,973 dB.

Punt C: 39,60 dB

Unitats plantes 1/3: Existeixen dues UTA iguals, amb una pressió sonora unitària de 56 dB que resulta un conjunt de 59,01 dB.

Punt D: 35,10 dB

Unitats planta 4: Existeixen dues UTA iguals, amb una pressió sonora unitària de 53 dB que resulta un conjunt de 56,01 dB.

Punt D: 32,10 dB

- ***Aïllament entre planta coberta i planta inferior:***

Es tracta d'una coberta invertida sobre el forjat del sostre de la planta inferior. Se li estima un aïllament acústic de RA = 52 dB(A)

La maquinària es troba instal·lada sobre bancades de formigó i perfils d'acer amb elements antivibratoris.

4 CONCLUSIONS

Amb les dades dels apartats anteriors i per les màquines existents i previstes per la reforma, es pot concloure pel càlcul teòric que tant els nivells d'immissió exterior com el nivell d'immissió a la planta inferior compleixen amb l'ordenament acústic aplicable, estant per sota dels valors llindar.

PROJECTE

DE REFORMA DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DEL CENTRE CÍVIC BESÒS DE BARCELONA

ANNEX 3: CÀLCULS

TITULAR:	Ajuntament de Barcelona
EMPLAÇAMENT:	Rambla de Prim, 87
MUNICIPI:	08019, Barcelona
FACULTATIU:	Oscar Ribé Torijano
COL·LEGI/Nº:	Enginyers Industrials de Catalunya / 11.132
TEL.:	630 25 81 63
E-MAIL:	oscar.ribe@enginyers.net

CONTINGUT:

1 CÀLCUL CÀRREGUES 3

1.1 Condicions de disseny 3

1.2 Mètode de càlcul CLTD 3

1.3 Càlculs 3

1.4 Auditori 4

1.5 Biblioteca 6

1.6 Sala polivalent 8

1.7 Sales orientació Sud-est 10

1.8 Sales orientació Nord-oest 12

2 CÀLCUL CONDUCTES 14

2.1 Mètode de càlcul 14

2.2 Xarxa conductes equips sales 15

2.3 Xarxa conductes ventilació 16

3 CÀLCUL CANONADES 17

3.1 Mètode de càlcul 17

3.2 Xarxa nova de canonades 18

1 CÀLCUL CÀRREGUES

1.1 Condicions de disseny

Per a la determinació de les càrregues tèrmiques dels diferents espais a climatitzar partirem de les següents dades de disseny:

- **BARCELONA:** Altitud: 25 msnm

	Cond. Exteriors		Cond. Interiors	
	T(ºC)	HR(%)	T(ºC)	HR(%)
Estiu	33	68	24	50-60
Hivern	2	80	21	30-40

Els nivells de ventilació que s'han considerat són els que indica el RITE per al tipus d'activitat que es desenvolupa: espais amb ocupació temporal, IDA-3; espais amb ocupació permanent, IDA-2.

1.2 Mètode de càlcul CLTD

Com a sistema de càlcul de càrregues tèrmiques es fa servir el mètode d'ASHRAE anomenat CLTD (Cooling Load Temperature Difference).

Aquest mètode té en compte les inèrcies tèrmiques dels diferents paraments i permet determinar l'evolució de la demanda hora a hora de cada dia representatiu de cada mes, això permet optimitzar la dimensió dels equips de producció, en considerà el màxim real de la demanda en cada moment i no la suma de màxims de cada càrrega per separat.

S'ha fet servit com a eina de càlcul el programa CAR_TER desenvolupat pel CERC de la UPC.

1.3 Càlculs

Al tenir molt espais similars, s'ha fet un càlcul genèric per un dels espais, els més desfavorable i els altres s'han assumit com a similars.

Els espais singulars s'han tractat de forma individual.

1.4 Auditori

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització — PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto:	**CC Besòs**						
Cliente:	**Ajuntament de Barcelona**		Planta:	**Soterrani**	Local:	**Sala actes**	
Emplazamiento:	**BARCELONA**			Altura al nivel del mar:	**95 m**	ΔTdiaria:	**8,0 °C**
Características del local	Superfície: **165,3 m²**			Ocupación:	**60**	personas	
VERANO	Condiciones exteriores:	Temperatura:	**33 °C**	Humedad rel.:	**68%**	Ambiente:	**Muy polucionado**
	" interiores:	"	**24 °C**	"	**50%**		

CERRAMIENTOS VERTICALES

Orientación	Tipología	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{transm} kW	Ventana: Tipo de vidrio	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{tr+rad} kW
-	Medianera	112,0	2,01	**1,01**				
Sureste	Exterior	100,0	0,52	**0,89**				

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

Tipología	Descripción	Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		165,3	0,72	Sí	**0,36**
Suelo		165,3	0,72	No	**0,00**

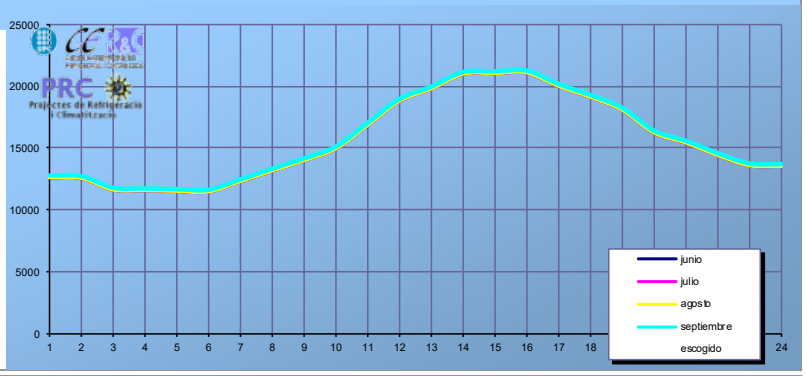
VENTILACIÓN		**Q. Sensible** W	**Q. Latente** W	**Q. Total** W
Caudal =	1800 m³/h	**1486**	**17347**	**18833**

RECUPERADOR de CALOR	**Sensible (%)**	**Latente (%)**
	70	**0**

RADIACIÓN + TRANSMISIÓN + VENTILACIÓN

Perfil actual de ocupación: 100%

Fecha	Hora	Potencia
Junio	16	**21092 W**



ACTIVIDAD	**Q. Sensible** W/persona	**Q. Sensible** W	**Q. Latente** W/persona	**Q. Latente** W	**Q. Total** W
Sentado con actividad ligera	75	**4500**	75	**4500**	**9000**

ILUMINACIÓN	**Carga/m²** W/m²	**Carga** W	**Q. Total** W
Bombillas	10	0	1653
Fluorescentes	0	0	0
Total	**10**	**0**	**1653**

MAQUINARIA	**Q. Sensible** W	**Q. Latente** W	**Q. Total** W
Motores	0	-	**0**
Aparatos diversos	3000		**3000**
Total	**3000**	**0**	**3000**

RESUMEN	**INTERNAS LOCAL**	**VENTILACIÓN**	**Total VERANO**	
Carga Sensible (W)	**11412**	**1486**	**12899**	**78 W/m²**
Carga Latente (W)	**4500**	**17347**	**21847**	**132 W/m²**
Carga S + L (W)	**15912**	**18833**	**34745**	**210 W/m²**

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització
PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto:	**CC Besòs**						
Edificio:	**Ajuntament de Barcelona**		Planta: **Soterrani**		Local: **Sala actes**		
Emplazamiento:	**BARCELONA**			Altura al nivel del mar:	**95 m**	ΔTdiaria:	**8,0 °C**
Características del local		Superficie:	**165,3 m²**	Ocupación:	**60**	personas	
INVIERNO	Condiciones exteriores:	Temperatura	**2 °C**	Intermitencias		Caudal ventilación	
	" interiores:	"	**22 °C**	**de 8 a 9 horas de parada**		**1800 m³/h**	

CERRAMIENTOS VERTICALES

Orientación	Tipología	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{transm} kW	Ventana: Tipo de vidrio	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{tr} kW
-	Medianera	112,0	2,01	**1,58**				
Sureste	Exterior	100,0	0,52	**1,10**				

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

Tipología	Descripción	Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		165,3	0,72	Sí	**0,60**
Suelo		165,3	0,72	No	**1,67**

RESUMEN	Internas local	Ventilación	Total Invierno	
Carga Sensible (W)	**4940**	**3787**	**8727**	**53 W/m²**
Carga Latente (W)	**0**	**8406**	**8406**	**51 W/m²**
Carga S + L (W)	**4940**	**12193**	**17133**	**104 W/m²**

1.5 Biblioteca

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització — PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto:	**CC Besòs**						
Cliente:	**Ajuntament de Barcelona**	Planta:	**Baixa**	Local:	**Biblioteca**		
Emplazamiento:	**BARCELONA**			Altura al nivel del mar:	**95 m**	ΔTdiaria:	**8,0 °C**
Características del local	Superficie: **332,9 m²**			Ocupación:	**40**	personas	
VERANO	Condiciones exteriores:	Temperatura:	**33 °C**	Humedad rel.:	**68%**	Ambiente:	**Muy polucionado**
	" interiores:	"	**24 °C**	"	**50%**		

CERRAMIENTOS VERTICALES

Orientación	Tipología	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{transm} kW	Ventana: Tipo de vidrio	Ventana: Superficie m²	Ventana: U W/(m²K)	Ventana: q_{tr+rad} kW
-	Medianera	112,0	2,01	**1,01**				
Noroeste	Exterior	69,0	0,52	**0,13**	Doble vidrio ordinario	41,0	2,90	**4,73**
Sureste	Exterior	40,0	0,52	**0,13**	Doble vidrio ordinario	25,0	2,90	**1,82**

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

Tipología	Descripción	Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		332,9	0,72	Sí	**0,72**
Suelo		332,9	0,72	Sí	**0,72**

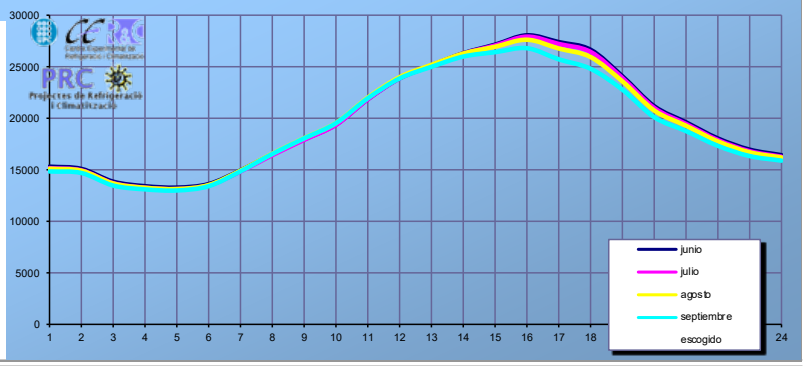
VENTILACIÓN	Q. Sensible W	Q. Latente W	Q. Total W
Caudal = 1800 m³/h	**1486**	**17347**	**18833**

RECUPERADOR de CALOR	Sensible (%)	Latente (%)
	70	**0**

RADIACIÓN + TRANSMISIÓN + VENTILACIÓN

Perfil actual de ocupación: **100%**

Fecha	Hora	Potencia
Junio	16	**28088 W**



ACTIVIDAD	Q. Sensible W/persona	Q. Sensible W	Q. Latente W/persona	Q. Latente W	Q. Total W
Sentado con actividad ligera	75	**3000**	75	**3000**	**6000**

ILUMINACIÓN	Carga/m² W/m²	Carga W	Q. Total W
Bombillas	10	0	3329
Fluorescentes	0	0	0
Total	**10**	**0**	**3329**

MAQUINARIA	Q. Sensible W	Q. Latente W	Q. Total W
Motores	0	-	**0**
Aparatos diversos	3000		**3000**
Total	**3000**	**0**	**3000**

RESUMEN	INTERNAS LOCAL	VENTILACIÓN	Total VERANO	
Carga Sensible (W)	**18584**	**1486**	**20070**	**60 W/m²**
Carga Latente (W)	**3000**	**17347**	**20347**	**61 W/m²**
Carga S + L (W)	**21584**	**18833**	**40417**	**121 W/m²**

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització
PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto:	**CC Besòs**						
Edificio:	**Ajuntament de Barcelona**	Planta:	**Baixa**	Local:	**Biblioteca**		
Emplazamiento:	**BARCELONA**			Altura al nivel del mar:	**95 m**	ΔTdiaria:	**8,0 °C**
Características del local		Superficie:	**332,9 m²**	Ocupación:	**40**	personas	
INVIERNO	Condiciones exteriores:	Temperatura	**2 °C**	Intermitencias		Caudal ventilación	
	" interiores:	"	**22 °C**	**de 8 a 9 horas de parada**		**1800 m³/h**	

CERRAMIENTOS VERTICALES

Orientación	Tipología	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{transm} kW	Ventana: Tipo de vidrio	Ventana: Superficie m²	Ventana: U W/(m²K)	Ventana: q_{tr} kW
-	Medianera	112,0	2,01	**1,58**				
Noroeste	Exterior	69,0	0,52	**0,31**	Doble vidrio ordinario	41,0	2,90	**2,52**
Sureste	Exterior	40,0	0,52	**0,17**	Doble vidrio ordinario	25,0	2,90	**1,54**

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

Tipología	Descripción	Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		332,9	0,72	Sí	**1,20**
Suelo		332,9	0,72	Sí	**1,20**

RESUMEN	Internas local	Ventilación	Total Invierno	
Carga Sensible (W)	**8504**	**3787**	**12292**	**37 W/m²**
Carga Latente (W)	**0**	**8406**	**8406**	**25 W/m²**
Carga S + L (W)	**8504**	**12193**	**20697**	**62 W/m²**

1.6 Sala polivalent

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització — PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto:	**CC Besòs**						
Cliente:	**Ajuntament de Barcelona**		Planta: **4**		Local: **Sala Polivalent**		
Emplazamiento:	**BARCELONA**			Altura al nivel del mar:	**95 m**	ΔTdiaria:	**8,0 °C**
Características del local		Superfície: **135,2 m²**		Ocupación:	**25**	personas	
VERANO	Condiciones exteriores:	Temperatura:	**33 °C**	Humedad rel.:	**68%**	Ambiente:	**Muy polucionado**
	" interiores:	"	**25 °C**	"	**50%**		

CERRAMIENTOS VERTICALES

Orientación	Tipología	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{transm} kW	Ventana: Tipo de vidrio	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{tr+rad} kW
-	Medianera	15,0	2,01	**0,11**				
Noroeste	Exterior	15,0	0,52	**0,02**	Doble vidrio ordinario	10,0	2,90	**1,12**

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

Tipología	Descripción	Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		135,2	0,72	No	**1,13**
Suelo		135,2	0,72	Sí	**0,19**

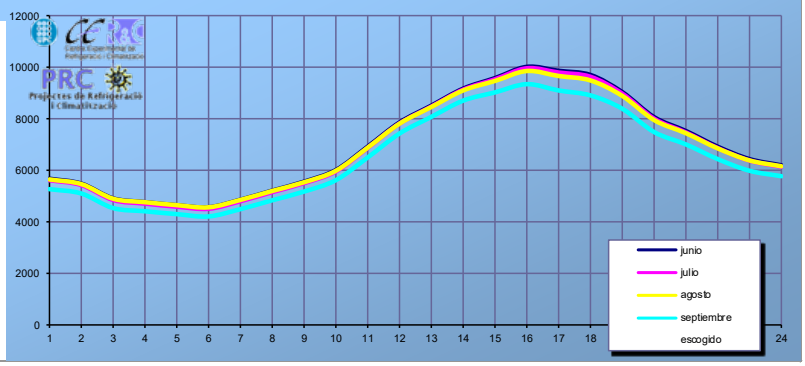
VENTILACIÓN		Q. Sensible W	Q. Latente W	Q. Total W
Caudal =	750 m³/h	**551**	**6890**	**7440**

RECUPERADOR de CALOR	Sensible (%)	Latente (%)
	70	**0**

RADIACIÓN + TRANSMISIÓN + VENTILACIÓN

Perfil actual de ocupación: 100%

Fecha	Hora	Potencia
Junio	16	**10013 W**



ACTIVIDAD	Q. Sensible W/persona	Q. Sensible W	Q. Latente W/persona	Q. Latente W	Q. Total W
Trabajo ligero	100	**2500**	130	**3250**	**5750**

ILUMINACIÓN	Carga/m² W/m²	Carga W	Q. Total W
Bombillas	10	0	1352
Fluorescentes	0	0	0
Total	**10**	**0**	**1352**

MAQUINARIA	Q. Sensible W	Q. Latente W	Q. Total W
Motores	0	-	**0**
Aparatos diversos	500		**500**
Total	**500**	**0**	**500**

RESUMEN	INTERNAS LOCAL	VENTILACIÓN	Total VERANO	
Carga Sensible (W)	**6925**	**551**	**7475**	**55 W/m²**
Carga Latente (W)	**3250**	**6890**	**10140**	**75 W/m²**
Carga S + L (W)	**10175**	**7440**	**17615**	**130 W/m²**

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització
PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto:	**CC Besòs**						
Edificio:	**Ajuntament de Barcelona**		Planta: **4**		Local: **Sala Polivalent**		
Emplazamiento:	**BARCELONA**			Altura al nivel del mar:	**95 m**	ΔTdiaria:	**8,0 °C**
Características del local		Superficie:	**135,2 m²**	Ocupación:	**25**	personas	
INVIERNO	Condiciones exteriores:	Temperatura	**2 °C**	Intermitencias		Caudal ventilación	
	" interiores:	"	**22 °C**	**de 8 a 9 horas de parada**		**750 m³/h**	

CERRAMIENTOS VERTICALES

Orientación	Tipología	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{transm} kW	Ventana: Tipo de vidrio	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{tr} kW
-	Medianera	15,0	2,01	**0,21**				
Noroeste	Exterior	15,0	0,52	**0,06**	Doble vidrio ordinario	10,0	2,90	**0,61**

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

Tipología	Descripción	Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		135,2	0,72	No	**1,95**
Suelo		135,2	0,72	Sí	**0,49**

RESUMEN	Internas local	Ventilación	Total Invierno	
Carga Sensible (W)	**3315**	**1578**	**4893**	**36 W/m²**
Carga Latente (W)	**0**	**3502**	**3502**	**26 W/m²**
Carga S + L (W)	**3315**	**5080**	**8395**	**62 W/m²**

1.7 Sales orientació Sud-est

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització — Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto:	**CC Besòs**						
Cliente:	**Ajuntament de Barcelona**	Planta:	**1**	Local:	**Sala 3**		
Emplazamiento:	**BARCELONA**	Altura al nivel del mar:	**95 m**	ΔTdiaria:	**8,0 °C**		
Características del local	Superficie: **33,8 m²**	Ocupación:	**14** personas				
VERANO	Condiciones exteriores:	Temperatura:	**33 °C**	Humedad rel.:	**68%**	Ambiente:	**Muy polucionado**
	" interiores:	"	**25 °C**	"	**55%**		

CERRAMIENTOS VERTICALES

Orientación	Tipología	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{transm} kW	Ventana: Tipo de vidrio	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{tr+rad} kW
-	Medianera	15,0	2,01	**0,11**				
Sureste	Exterior	15,0	0,52	**0,00**	Doble vidrio ordinario	15,0	2,90	**1,32**

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

Tipología	Descripción	Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		33,8	0,53	Sí	**0,04**
Suelo		33,8	0,72	Sí	**0,05**

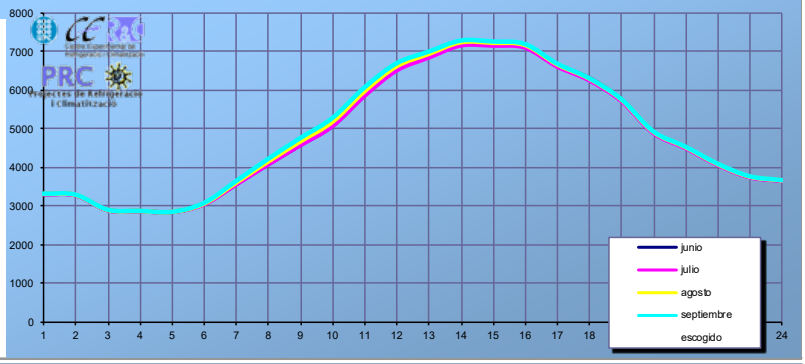
VENTILACIÓN	Q. Sensible W	Q. Latente W	Q. Total W
Caudal = 630 m³/h	**462**	**5297**	**5759**

RECUPERADOR de CALOR	Sensible (%)	Latente (%)
	70	**0**

RADIACIÓN + TRANSMISIÓN + VENTILACIÓN

Perfil actual de ocupación: 100%

Fecha	Hora	Potencia
Septiembre	15	**7274 W**



ACTIVIDAD	Q. Sensible W/persona	Q. Sensible W	Q. Latente W/persona	Q. Latente W	Q. Total W
Sentado con actividad ligera	75	**1050**	75	**1050**	**2100**

ILUMINACIÓN	Carga/m² W/m²	Carga W	Q. Total W
Bombillas	10	0	338
Fluorescentes	0	0	0
Total	**10**	**0**	**338**

MAQUINARIA	Q. Sensible W	Q. Latente W	Q. Total W
Motores	0	-	**0**
Aparatos diversos	500		**500**
Total	**500**	**0**	**500**

RESUMEN	INTERNAS LOCAL	VENTILACIÓN	Total VERANO	
Carga Sensible (W)	**3403**	**462**	**3865**	**114 W/m²**
Carga Latente (W)	**1050**	**5297**	**6347**	**188 W/m²**
Carga S + L (W)	**4453**	**5759**	**10212**	**302 W/m²**

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització
PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto:	**CC Besòs**						
Edificio:	**Ajuntament de Barcelona**	Planta:	**1**	Local:	**Sala 3**		
Emplazamiento:	**BARCELONA**			Altura al nivel del mar:	**95 m**	ΔTdiaria:	**8,0 °C**
Características del local		Superficie:	**33,8 m²**	Ocupación:	**14**	personas	
INVIERNO	Condiciones exteriores:	Temperatura	**2 °C**	Intermitencias		Caudal ventilación	
	" interiores:	"	**22 °C**	**de 8 a 9 horas de parada**		**630 m³/h**	

CERRAMIENTOS VERTICALES

Orientación	Tipología	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{transm} kW	Ventana: Tipo de vidrio	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{tr} kW
-	Medianera	15,0	2,01	**0,21**				
Sureste	Exterior	15,0	0,52	**0,00**	Doble vidrio ordinario	15,0	2,90	**0,92**

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

Tipología	Descripción	Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		33,8	0,53	Sí	**0,09**
Suelo		33,8	0,72	Sí	**0,12**

RESUMEN	Internas local	Ventilación	Total Invierno	
Carga Sensible (W)	**1344**	**1326**	**2670**	**79 W/m²**
Carga Latente (W)	**0**	**3408**	**3408**	**101 W/m²**
Carga S + L (W)	**1344**	**4734**	**6078**	**180 W/m²**

1.8 Sales orientació Nord-oest

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització — PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto:	**CC Besòs**						
Cliente:	**Ajuntament de Barcelona**	Planta:	**1**	Local:	**Sala 7**		
Emplazamiento:	**BARCELONA**	Altura al nivel del mar:	**95 m**	ΔTdiaria:	**8,0 °C**		
Características del local	Superficie: **26,0 m²**	Ocupación:	**12**	personas			
VERANO	Condiciones exteriores:	Temperatura:	**33 °C**	Humedad rel.:	**68%**	Ambiente:	**Muy polucionado**
	" interiores:	"	**24 °C**	"	**50%**		

CERRAMIENTOS VERTICALES

Orientación	Tipología	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{transm} kW	Ventana: Tipo de vidrio	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{tr+rad} kW
-	Medianera	15,0	2,01	**0,14**				
Noroeste	Exterior	15,0	0,52	**0,02**	Doble vidrio ordinario	10,0	2,90	**1,15**

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

Tipología	Descripción	Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		26,0	0,53	Sí	**0,04**
Suelo		26,0	0,72	Sí	**0,06**

VENTILACIÓN

	Q. Sensible W	Q. Latente W	Q. Total W
Caudal = 360 m³/h	**991**	**3469**	**4460**

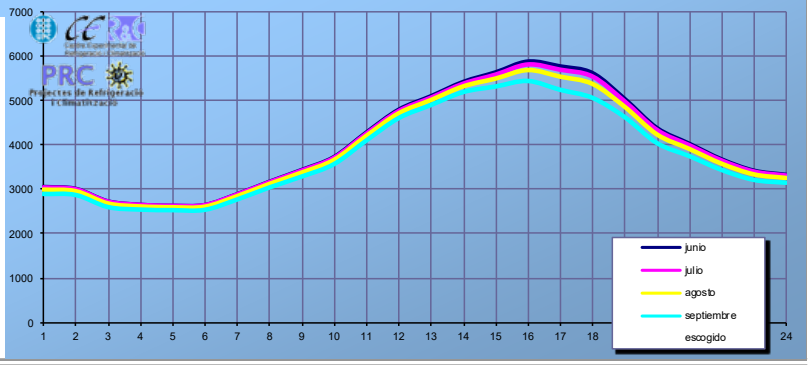
RECUPERADOR de CALOR

Sensible (%)	Latente (%)
0	**0**

RADIACIÓN + TRANSMISIÓN + VENTILACIÓN

Perfil actual de ocupación: 100%

Fecha	Hora	Potencia
Junio	16	**5868 W**



ACTIVIDAD

	Q. Sensible W/persona	Q. Sensible W	Q. Latente W/persona	Q. Latente W	Q. Total W
Sentado con actividad ligera	75	**900**	75	**900**	**1800**

ILUMINACIÓN

	Carga/m² W/m²	Carga W	Q. Total W
Bombillas	10	0	260
Fluorescentes	0	0	0
Total	**10**	**0**	**260**

MAQUINARIA

	Q. Sensible W	Q. Latente W	Q. Total W
Motores	0	-	**0**
Aparatos diversos	500		**500**
Total	**500**	**0**	**500**

RESUMEN

	INTERNAS LOCAL	VENTILACIÓN	Total VERANO	
Carga Sensible (W)	**3068**	**991**	**4059**	**156 W/m²**
Carga Latente (W)	**900**	**3469**	**4369**	**168 W/m²**
Carga S + L (W)	**3968**	**4460**	**8428**	**324 W/m²**

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització
PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto:	**CC Besòs**						
Edificio:	**Ajuntament de Barcelona**	Planta:	**1**	Local:	**Sala 7**		
Emplazamiento:	**BARCELONA**			Altura al nivel del mar:	**95 m**	ΔTdiaria:	**8,0 °C**
Características del local		Superficie:	**26,0 m²**	Ocupación:	**12**	personas	
INVIERNO	Condiciones exteriores:	Temperatura	**2 °C**	Intermitencias		Caudal ventilación	
	" interiores:	"	**22 °C**	**de 8 a 9 horas de parada**		**360 m³/h**	

CERRAMIENTOS VERTICALES

Orientación	Tipología	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{transm} kW	Ventana: Tipo de vidrio	Superficie m²	U W/(m²K)	q_{tr} kW
-	Medianera	15,0	2,01	**0,21**				
Noroeste	Exterior	15,0	0,52	**0,06**	Doble vidrio ordinario	10,0	2,90	**0,61**

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

Tipología	Descripción	Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		26,0	0,53	Sí	**0,07**
Suelo		26,0	0,72	Sí	**0,09**

RESUMEN	Internas local	Ventilación	Total Invierno	
Carga Sensible (W)	**1043**	**2525**	**3568**	**137 W/m²**
Carga Latente (W)	**0**	**1681**	**1681**	**65 W/m²**
Carga S + L (W)	**1043**	**4206**	**5249**	**202 W/m²**

2 CÀLCUL CONDUCTES

2.1 Mètode de càlcul

El sistema utilitzat en el dimensionat de xarxes de conductes és el de fricció constant (equifricció).

Per tal de garantir el cabal en cada tram s'incorporarà un element regulador de cabal abans de cada unitat terminal.

La pèrdua de càrrega lineal d'aire a velocitat circulant per un tram de longitud L i diàmetre D s'estima a partir de la fórmula de Darcy-Weisbach

$$\Delta h_{lineal} = f \frac{L}{D} \rho \frac{v^2}{2g} \quad \text{(mm c.a.)}$$

I si l'expressem en funció del cabal Q que ha de circular pel conducte veiem que és inversament proporcional a la cinquena potència del diàmetre.

$$Q = v\,S = v\frac{\pi D^2}{4} \;\Rightarrow\; v = \frac{4\,Q}{\pi D^2} \;\Rightarrow\; \Delta h_{lineal} = f \frac{L}{D^5} \rho \frac{8}{\pi^2} \frac{Q^2}{g} \quad \text{(mm c.a.)}$$

Per a coeficient de fricció f es fa servir, per la seva precisió, la fórmula experimental de Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -0{,}86 \ln\left(\frac{e/D}{3{,}7} + \frac{2{,}51}{\mathrm{Re}_D \sqrt{f}}\right)$$

On *e* és la rugositat absoluta de la superfície (en m), que per als conductes circulars de xapa galvanitzada és de 0,7 mm, i Re_D és el nombre adimensional de Reynolds:

$$\mathrm{Re}_D = \frac{\rho\, v\, D}{\mu} \quad \begin{cases} < 2400 & \Rightarrow \text{Laminar} \\ > 10000 & \Rightarrow \text{Turbulent} \end{cases}$$

En conductes rectangulars s'ha d'utilitzar el diàmetre equivalent D_{eq} (en cap cas l'hidràulic D_h) que correspon al d'un conducte circular pel qual, quan circula el mateix cabal d'aire, té idèntiques pèrdues de càrrega.

$$D_{eq} = 1{,}3 \frac{(a \cdot b)^{0{,}625}}{(a+b)^{0{,}25}}$$

Per al dimensionament de la xarxa de conductes a instal·lar a la zona de venda, s'ha utilitzat el programa RED_COND desenvolupat pel CER&C (Centre Experimental de

Refrigeració i Climatització) de la Universitat Politècnica de Catalunya, el qual realitza el predimensionat utilitzant el mètode de fricció constant, posteriorment permet optimitzar-lo mitjançant un procés iteratiu sobre cadascun dels trams de la xarxa, a fi de reduir tant la quantitat de material emprada en la construcció com la mida i posició de tancament dels registres, indicant a més la pèrdua de càrrega que han de proporcionar-los.

Com que la pèrdua de càrrega és una funció quadràtica de la velocitat de pas de l'aire per dins el conducte, així com també el nivell sonor, aquests es dimensionaran per tal que aquesta velocitat no superi els 5 m/s.

S'adjunten els càlculs per a la xarxa de conductes per una sala amb fancoil de conductes i un altre càlcul per un dels equips de ventilació. La resta son assimilables.

2.2 Xarxa conductes equips sales

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització

PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

DIMENSIONADO DE CONDUCTOS DE AIRE

Descripción del proyecto:	CC Besos (clima sales)	
Datos de cálculo previos		
Tipología conducto:	Rectangular	
Temperatura aire en el conducto:	14	° C
Caudal total estimado a impulsar:	1400	m³/h
Material de los conductos:	Panel revestido de Al	
Rugosidad absoluta de los conductos:	0,06	mm
Velocidad estimada en el primer tramo:	4,5	m/s
Longitud primer tramo:	1,0	m
Número de codos:	0	
Relación radio / diámetro (dimensión):	1	
El codo es respecto a la:	Anchura	
Alto del tramo principal:	35	cm
Síntesis de resultados		
Ancho del tramo principal:	25	cm
Diámetro equivalente primer tramo:	32,2	cm
Velocidad primer tramo:	4,4	m/s
Longitud equivalente singularidades:	0,0	m
Pérdida unitaria:	0,0907	mm c.a./m
Pérdida de carga en sistema de retorno de aire:	1,50	mm c.a.
Pérdidas en otros elementos singulares:		mm c.a.
Pérdida de carga de la instalación:	1,08	mm c.a.
Pérdida total o presión requerida:	**2,58** **26**	**mm c.a.** **Pa**
Material utilizado en la distribución:	6	m^2
Mermas por recortes de material:		%
Material necesario para el montaje:	**6**	**m^2**

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització
PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

Proyecto: CC Besos (clima sales)

Código Entrada	Código Salida	Caudal difusor (m³/h)	Caudal tramo (m³/h)	Longitud tramo (m)	N. codos	Relación R/D	El codo es respecto a la:	Bifurcación origen del tramo	ΔPdifusor (mmca)	Dim. axb (cm)	Øequiv. (cm)	V (m/s)	Pérdida tramo (mmca)	Pérdida acumulada (mmca)	Presión disponible (mmca)	Material necesario (m²)
n00	n1		1.400	1,6	0	1,5		Cond.principal		35x25	32	4,4	0,15	0,15		2
n1	d1	350	350	0,7	0			Desv.lateral_a_90º	0,7	35x10	20	2,8	0,15	0,99	0,08	1
n1	d2	350	350	0,7	0			Desv.lateral_a_90º	0,7	35x10	20	2,8	0,15	0,99	0,08	1
n1	n2		700	1,6	0			Cond.principal		25x25	27	3,1	0,08	0,23		2
n2	d3	350	350	0,7	0			Desv.lateral_a_90º	0,7	35x10	20	2,8	0,15	1,08	0,00	1
n2	d4	350	350	0,7	0			Desv.lateral_a_90º	0,7	35x10	20	2,8	0,15	1,08	0,00	1

2.3 Xarxa conductes ventilació

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització
PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

DIMENSIONADO DE CONDUCTOS DE AIRE

Descripción del proyecto:	CC Besos (ventilació sales)	
Datos de cálculo previos		
Tipología conducto:	Circular	
Temperatura aire en el conducto:	14	º C
Caudal total estimado a impulsar:	1800	m³/h
Material de los conductos:	Conducto chapa galvanizada	
Rugosidad absoluta de los conductos:	0,15	mm
Velocidad estimada en el primer tramo:	4,5	m/s
Longitud primer tramo:	1,0	m
Número de codos:	0	
Relación radio / diámetro (dimensión):	1	
Angulo de los codos (30 ÷ 120º):	90	
Síntesis de resultados		
Diámetro primer tramo:	40	cm
Velocidad primer tramo:	4,0	m/s
Longitud equivalente singularidades:	0,0	m
Pérdida unitaria:	0,0540	mm c.a./m
Pérdida de carga en sistema de retorno de aire:	1,50	mm c.a.
Pérdidas en otros elementos singulares:		mm c.a.
Pérdida de carga de la instalación:	2,03	mm c.a.
Pérdida total o presión requerida:	**3,53** **35**	**mm c.a.** **Pa**
Material utilizado en la distribución:	30	m^2
Mermas por recortes de material:		%
Material necesario para el montaje:	**30**	**m^2**

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització
PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

Proyecto: CC Besos (ventilació sales)

Código Entrada	Código Salida	Caudal difusor (m³/h)	Caudal tramo (m³/h)	Longitud tramo (m)	N. codos	Relación R/D	θ codo (30÷120°)	Bifurcación origen del tramo	ΔPdifusor (mmca)	Ø (cm)	V (m/s)	Pérdida tramo (mmca)	Pérdida acumulada (mmca)	Presión disponible (mmca)
n00	n1		1.800	3,0	1	1,0	90	Cond.principal		40	4,0	0,16	0,16	
n1	d1	200	200	0,1	0			Desv.lateral_a_90º	0,7	20	1,8	0,04	0,90	1,13
n1	n2		1.600	2,0	0			Cond.principal		40	3,5	0,08	0,24	
n2	d2	200	200	0,1	0			Desv.lateral_a_90º	0,7	20	1,8	0,04	0,98	1,05
n2	n3		1.400	2,0	0			Cond.principal		40	3,1	0,06	0,30	
n3	d3	200	200	0,1	0			Desv.lateral_a_90º	0,7	20	1,8	0,04	1,04	0,99
n3	n4		1.200	3,0	1	1,5	90	Cond.principal		40	2,7	0,16	0,46	
n4	d4	300	300	6,0	1	1,5	90	Desv.lateral_a_90º	0,7	20	2,7	0,50	1,66	0,37
n4	n5		900	5,5	0			Cond.principal		30	3,5	0,31	0,76	
n5	d5	300	300	1,0	0			Desv.lateral_a_90º	0,7	20	2,7	0,14	1,61	0,43
n5	n6		600	5,0	1	1,5	90	Cond.principal		25	3,4	0,47	1,23	
n6	d6	200	200	0,1	0			Desv.lateral_a_90º	0,7	20	1,8	0,04	1,97	0,06
n6	n7		400	2,0	0			Cond.principal		25	2,3	0,06	1,29	
n7	d7	200	200	0,1	0			Desv.lateral_a_90º	0,7	20	1,8	0,04	2,03	0,00
n7	d8	200	200	2,0	0			Cond.principal	0,7	25	1,1	0,02	2,01	0,02

3 CÀLCUL CANONADES

3.1 Mètode de càlcul

El sistema utilitzat en el dimensionat de xarxes de canonades és el de fricció constant (equifricció).

Per tal de garantir el cabal en cada tram s'incorporarà una vàlvula d'equilibrat al circuit.

La pèrdua de càrrega lineal de l'aigua a velocitat 'v' circulant per un tram de longitud 'L' i diàmetre D s'estima a partir de la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$\Delta h_{lineal} = f \frac{L}{D} \rho \frac{v^2}{2g} \quad \text{(mm c.a.)}$$

I si l'expressem en funció del cabal 'Q' que ha de circular per la canonada veiem que és inversament proporcional a la cinquena potència del diàmetre.

$$Q = v\,S = v \frac{\pi D^2}{4} \;\Rightarrow\; v = \frac{4\,Q}{\pi D^2} \;\Rightarrow\; \Delta h_{lineal} = f \frac{L}{D^5} \rho \frac{8}{\pi^2} \frac{Q^2}{g} \quad \text{(mm c.a.)}$$

Per a la determinació del coeficient de fricció 'f' s'utilitza, per la seva precisió, la fórmula experimental de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -0{,}86 \ln\left(\frac{e/D}{3{,}7} + \frac{2{,}51}{\mathrm{Re}_D \sqrt{f}}\right)$$

On 'e' és la rugositat absoluta de la superfície (en m) i Re_D és el número adimensional de Reynolds.

Per al dimensionament de la xarxa de canonades a instal·lar, s'ha utilitzat el programa RED_TUB desenvolupat pel CER&C de la UPC, el qual realitza el predimensionat i optimització, indicant a més la pèrdua de càrrega que han de proporcionar les diferents vàlvules d'equilibrat.

Com que la pèrdua de càrrega és una funció quadràtica de la velocitat de pas de l'aigua per dins la canonada, així com també el nivell sonor, aquestes es dimensionaran per tal que aquesta velocitat no superi els 1,5 m/s.

3.2 Xarxa nova de canonades

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització

PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

DIMENSIONADO DE REDES BITUBULARES DE AGUA

Descripción del proyecto:	CC BESOS	
Datos de cálculo previos		
Fluido:	Agua	
Temperatura media del fluido:	9,5	º C
Caudal total estimado a impulsar:	54530	l/h
Material de las tuberías:	PPR (SDR-11)	
Rugosidad absoluta de las tuberías:	0,007	mm
Velocidad estimada en el primer tramo:	1,8	m/s
Longitud primer tramo (impulsión + retorno):	10,0	m
ζ singularidades (impulsión + retorno):	0,3	
Síntesis de resultados		
Diámetro nominal primer tramo:	125	
Velocidad primer tramo:	1,85	m/s
Pérdida unitaria deseada:	0,028	m.c.a./m
Pérdida unitaria primer tramo:	0,029	m.c.a./m
Pérdida lineal primer tramo:	0,29	m.c.a.
Pérdidas singulares primer tramo:	0,05	m.c.a.
Pérdida primer tramo:	0,35	m.c.a.
Pérdida total o presión requerida:	**10,91**	**m.c.a.**
	109	**kPa**
Volumen total agua en las tuberías:	**541,8**	**l**

Centre Experimental de Refrigeració i Climatització

PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

ΔP/L = 28 mm c.a./m

Código Entrada	Código Salida	Caudal emisor (l/h)	Caudal tramo (l/h)	Longitud tramo (m)	Singularidades	ΔPextras (m c.a.)	DN	V (m/s)	Pérdida tramo (m c.a.)	Pérdida acumulada (m c.a.)	Presión disponible (m c.a.)	Volumen agua (l)
N0	**N1**		54.530	10,0	0,3		125	1,85	0,346	0,346		82,0
N1	**N1.1**		7.520	1,0	2,8		63	1,01	0,167	0,514		2,1
N1.1	**S41**	1.670	1.670	8,0	2,8	4,50	32	0,86	0,425	5,439	5,470	4,3
N1.1	**N2**		5.850	6,0	0,5		50	1,24	0,305	0,818		7,8
N2	**N3**		3.900	4,0	2,5		40	1,30	0,467	1,285		3,3
N3	**SP41**	1.950	1.950	4,0	2,8	4,80	32	1,00	0,354	6,439	4,470	2,2
N3	**SP42**	1.950	1.950	20,0	2,8	4,80	32	1,00	1,194	7,279	3,630	10,8
N2	**S42**	1.950	1.950	42,0	2,8	4,80	32	1,00	2,349	7,967	2,942	22,6
N1	**N4**		47.010	8,0	0,5		125	1,59	0,244	0,590		65,6
N4	**N4.1**		16.270	1,0	2,8		75	1,53	0,371	0,962		3,0
N4.1	**S39**	1.670	1.670	8,0	2,8	4,50	32	0,86	0,425	5,887	5,022	4,3
N4.1	**N5**		14.600	8,0	0,5		75	1,37	0,302	1,264		23,7
N5	**S31**	1.950	1.950	6,0	2,8	4,80	32	1,00	0,459	6,523	4,386	3,2
N5	**N6**		12.650	8,0	0,5		75	1,19	0,233	1,497		23,7
N6	**S38**	1.950	1.950	2,0	2,8	4,80	32	1,00	0,249	6,546	4,363	1,1
N6	**N7**		10.700	4,0	0,5		75	1,00	0,099	1,595		11,8
N7	**S32**	1.950	1.950	6,0	2,8	4,80	32	1,00	0,459	6,854	4,054	3,2
N7	**N8**		8.750	8,0	0,5		63	1,17	0,274	1,870		16,6
N8	**S37**	1.950	1.950	2,0	2,8	4,80	32	1,00	0,249	6,919	3,990	1,1
N8	**N9**		6.800	4,0	0,5		63	0,91	0,097	1,967		8,3
N9	**S83**	1.950	1.950	6,0	2,8	4,80	32	1,00	0,459	7,226	3,683	3,2
N9	**N10**		4.850	6,0	0,5		50	1,03	0,217	2,184		7,8
N10	**S36**	1.230	1.230	2,0	2,8	8,20	32	0,63	0,104	10,488	0,421	1,1
N10	**N11**		3.620	6,0	0,5		40	1,20	0,368	2,552		5,0
N11	**S34**	1.950	1.950	6,0	2,8	4,80	32	1,00	0,459	7,811	3,098	3,2
N11	**S35**	1.670	1.670	6,0	0,8	4,80	32	0,86	0,270	7,622	3,287	3,2
N4	**N12**		30.740	8,0	0,5		110	1,34	0,200	0,790		50,9
N12	**PT2**	12.500	12.500	1,0	2,8	5,00	75	1,17	0,220	6,011	4,898	3,0
N12	**N13**		18.240	8,0	0,5		90	1,19	0,195	0,985		34,0
N13	**N13.1**		15.540	1,0	2,8		75	1,46	0,339	1,324		3,0
N13.1	**N14**		2.610	6,0	0,5		40	0,87	0,204	1,529		5,0
N14	**S19**	1.950	1.950	2,0	2,8	4,80	32	1,00	0,249	6,578	4,331	1,1
N14	**S110**	660	660	12,0	0,8	5,00	25	0,72	0,585	7,113	3,796	3,1
N13.1	**N15**		12.930	8,0	0,5		75	1,21	0,242	1,566		23,7
N15	**S11**	1.950	1.950	6,0	2,8	4,80	32	1,00	0,459	6,825	4,083	3,2
N15	**N16**		10.980	8,0	0,5		75	1,03	0,180	1,746		23,7
N16	**S18**	1.950	1.950	4,0	2,8	4,80	32	1,00	0,354	6,900	4,009	2,2
N16	**N17**		9.030	4,0	0,5		63	1,21	0,164	1,910		8,3
N17	**S12**	1.950	1.950	6,0	2,8	4,80	32	1,00	0,459	7,169	3,740	3,2
N17	**N18**		7.080	8,0	0,5		63	0,95	0,187	2,097		16,6
N18	**S17**	1.950	1.950	4,0	2,8	4,80	32	1,00	0,354	7,251	3,658	2,2
N18	**N19**		5.130	4,0	0,5		50	1,09	0,170	2,267		5,2
N19	**S13**	1.950	1.950	6,0	2,8	4,80	32	1,00	0,459	7,526	3,383	3,2
N19	**N20**		3.180	6,0	0,5		40	1,06	0,291	2,558		5,0
N20	**S16**	1.230	1.230	4,0	2,8	8,20	32	0,63	0,151	10,909	0,000	2,2
N20	**S14**	1.950	1.950	10,0	0,8	4,80	32	1,00	0,566	7,924	2,985	5,4
N13	**N21**		2.700	12,0	0,5		40	0,90	0,414	1,399		10,0
N21	**ADM**	750	750	4,0	2,8	5,00	32	0,39	0,061	6,460	4,449	2,2
N21	**VEST**	1.950	1.950	2,0	0,8	4,80	32	1,00	0,146	6,345	4,564	1,1

PROJECTE

DE REFORMA DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DEL CENTRE CÍVIC BESÒS DE BARCELONA

ANNEX 4: FITXES TÈCNIQUES

TITULAR:	Ajuntament de Barcelona
EMPLAÇAMENT:	Rambla de Prim, 87
MUNICIPI:	08019, Barcelona
FACULTATIU:	Oscar Ribé Torijano
COL·LEGI/Nº:	Enginyers Industrials de Catalunya / 11.132
TEL.:	630 25 81 63
E-MAIL:	oscar.ribe@enginyers.net

1 FITXES TÈCNIQUES

SELECCIÓN DE PRODUCTO

ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR SCROLL DE CONDENSACIÓN POR AIRE SCROLL CON TECNOLOGÍA GREENSPEED®

Bajo impacto medioambiental

Alto rendimiento a plena carga y con carga parcial

Compacto y fácil de instalar

Carga de refrigerante baja

Excelente fiabilidad

30RB/30RQ 040R-160R

AQUASNAP greenspeed®

R-32

ECO DESIGN READY

Potencia frigorífica 40-160 kW
Potencia calorífica 40-160 kW

Las enfriadoras y las bombas de calor AquaSnap® son la mejor solución para aquellas aplicaciones comerciales e industriales en las cuales tanto instaladores como oficinas técnicas y propietarios exigen la máxima calidad con unos costes de instalación reducidos y prestaciones óptimas.

- AquaSnap® (30RB-30RQ) presenta una arquitectura todo en uno optimizada para aplicaciones en las que se requiera un menor coste de inversión y de instalación (Capex bajo).
- La gran variedad de opciones permite configuraciones que se adaptan a las distintas necesidades de los usuarios.
- Las bombas y ventiladores de velocidad variable opcionales con lógica de regulación Carrier Greenspeed® Intelligence lo convierten en un producto optimizado para aplicaciones con carga parcial para las que se necesite un valor importante de SEER, SEPR, SCOP o IPLV.

En esta configuración, AquaSnap® ofrece un rendimiento con carga parcial de primera clase y que reduce los costes de mantenimiento durante toda la vida útil de la enfriadora. Asimismo, los niveles sonoros registrados en condiciones de carga parcial son particularmente bajos. La gama AquaSnap® con tecnología Greenspeed® es eficiente, silenciosa y funciona de serie desde -20 °C hasta +46 °C.

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

CARRIER participa en el programa de Certificación Eurovent, categoría LCP/HP
Comprobación de la vigencia del certificado:
www.eurovent-certification.com

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

Traducción del documento original

R-32: LA MEJOR SOLUCIÓN PARA ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR SCROLL

Carrier fue pionero en la introducción de fuelóleos pesados R-1234ze con GWP ultrabajo en las enfriadoras de tornillo a principios de 2016. Hoy en día, después de haber examinado sus principales propiedades, Carrier ha elegido el refrigerante R-32 para reemplazar el refrigerante de elevado GWP R-410A en enfriadoras y bombas de calor de compresión Scroll por su menor impacto ambiental, su alto rendimiento energético, su gran disponibilidad y su facilidad de uso.

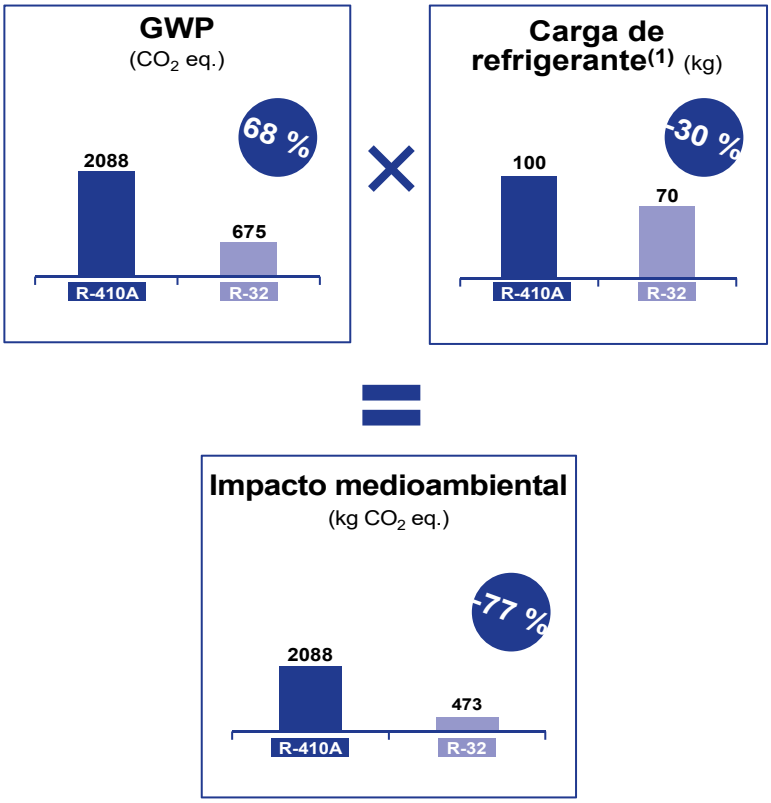
El R-32 es hasta la fecha la solución de refrigeración perfecta para unidades equipadas con compresores Scroll. Gracias al uso del refrigerante R-32, Carrier ha reducido un 77 % la huella de carbono de su gama de enfriadoras y bombas de calor AquaSnap®. Esta mejora se debe a un GWP mucho más bajo y a una reducción considerable de la carga frigorífica del sistema en comparación con la generación anterior, que utilizaba el R-410A.

La opción R-32 también es una buena opción económica, ya que limita la cantidad de impuestos en los HFC en función del impacto de CO_2 y de la legislación local.

HUELLA DE CO_2
HASTA UN **77 %** MENOR

Menor impacto medioambiental directo (77 % respecto al R-410A)

- El R-32 no tiene potencial de agotamiento del ozono (ODP = 0).
- El potencial de calentamiento atmosférico (GWP) del R-32 es de 675, que equivale a la tercera parte del GWP del R-410A (GWP 2088).
- La carga frigorífica AquaSnap® R-32 se reduce un 30 % en comparación con la versión anterior con R-410A(1).
- Así pues, la huella de carbono del AquaSnap® R-32 es de 473 (675 x 0,7), un 77 % inferior a la versión con R-410A (2088 x 1).



(1) Reducción de la carga de refrigerante en las bombas de calor Carrier gracias al uso del R-32 y al nuevo diseño de la batería.

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

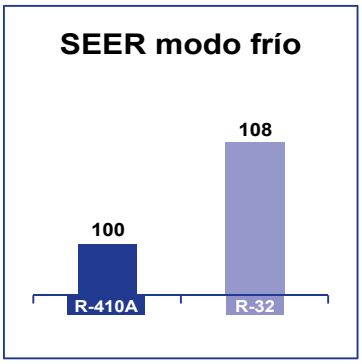
R-32: LA MEJOR SOLUCIÓN PARA ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR SCROLL

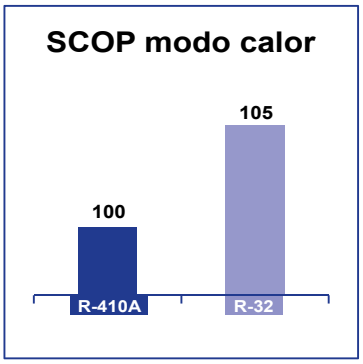
Valor SEER hasta **+8 %**
Valor SCOP hasta **+5 %**

Alta eficiencia energética

La eficiencia estacional del AquaSnap® R-32 es superior a la de la versión anterior R-410A en lo siguiente:

- De media, +8 % en modo refrigeración
- De media, +5 % en modo calor



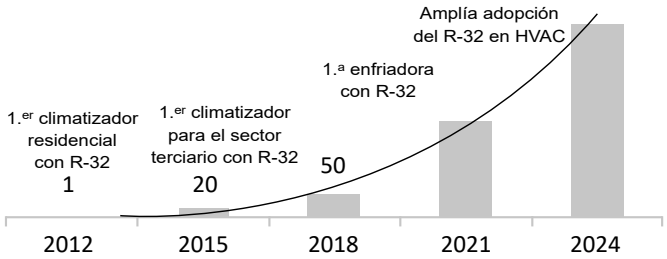


SENCILLEZ

Ampliamente disponible y fácil de usar

Hay más de 50 millones de unidades de climatizadores R-32 en el mercado mundial. Mientras que en climatizadores domésticos y comerciales ya se había introducido el R-32, la mayoría de los fabricantes actuales están incorporando el R-32 en sistemas VRF, enfriadoras y bombas de calor, lo que amplía la disponibilidad del R-32 en todo el mundo.

Millones de unidades R-32



El R-32 está ampliamente disponible desde hace más de 15 años, ya que representa el 50 % de la composición del R-410A.
El R-32 es fácil de usar: como es un refrigerante puro, no es necesario vaciar todo el circuito en caso de fuga.

SEGURIDAD

R-32 es un refrigerante clasificado A2L debido a su baja inflamabilidad.

- **No existen requisitos de seguridad específicos** para el transporte de enfriadoras por carretera o para su instalación al aire libre.
- Las herramientas de servicio deben estar **certificadas** para refrigerantes **A2L** de acuerdo con la norma ISO 817 o EN 378.
- Los técnicos de servicio **deben estar cualificados para la soldadura de componentes** de fluidos del grupo 2 según la Directiva de equipos a presión (PED).

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

AQUASNAP® - VENTAJAS PARA EL CLIENTE

Rendimiento extraordinario

La gama AquaSnap® 30RB/RQ con tecnología Greenspeed® Intelligence de Carrier, equipada con ventiladores de velocidad variable (VSD o EC opcionalmente) y bombas de velocidad variable opcionales, ajusta automáticamente la potencia frigorífica y el caudal de agua para adaptarse perfectamente a las necesidades del edificio o a las variaciones de carga. ¿El resultado? Un funcionamiento óptimo tanto a plena carga como con carga parcial. 30RB/RQ ofrece una eficiencia energética cerca de un 10 % superior a la de la gama anterior con unas dimensiones iguales o incluso inferiores.

La gama ya cumple plenamente las directivas sobre ecodiseño vigentes.

SEER hasta 4,62
SCOP hasta 4,00

Amplio ámbito de aplicación

La gama AquaSnap® se adapta a diversos ámbitos de aplicaciones, desde el sector terciario hasta los procesos industriales. Esta gama puede funcionar a temperaturas exteriores de entre -20 °C y +44 °C (opcionalmente 46 °C) y permite regímenes de agua negativos (-8 °C). Las unidades AquaSnap® 30RB/RQ satisfacen las expectativas más exigentes en materia de eficiencia energética y ahorro de energía, independientemente del clima y de la aplicación, por lo que son ideales tanto para lujosos edificios de oficinas y hoteles como para instalaciones sanitarias, centros de datos o proyectos industriales.

Fácil instalación y mantenimiento sencillo

Gracias a las bombas de velocidad variable, al ajuste automático del caudal de agua nominal mediante regulación electrónica y a la medición automática del rendimiento energético de la unidad en condiciones reales, el consumo de energía de bombeo se reduce hasta dos tercios. Estas innovaciones aportan tranquilidad a los instaladores y a las compañías de mantenimiento y reducen la factura energética del usuario.

ENTRE
-20 °C
y **46 °C**

Energía de bombeo
hasta un **66 %** menor

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

AQUASNAP® - VENTAJAS PARA EL CLIENTE

Las enfriadoras y las bombas de calor AquaSnap® están diseñadas para cumplir los requisitos actuales y futuros en materia de eficiencia energética y de reducción de las emisiones de CO_2 contemplados en las normativas europeas relativas al ecodiseño y a los gases fluorados. Utilizan las mejores tecnologías disponibles en la actualidad:

- Carga reducida de refrigerante R-32 respetuoso con la capa de ozono y reducido GWP.
- Compresores Scroll.
- Ventiladores de velocidad variable Greenspeed® opcionales.
- Intercambiadores de calor de microcanales NOVATION™ con una nueva aleación de aluminio (30RB).
- Intercambiadores de placas soldadas que reducen las pérdidas de carga.
- Control con microprocesador autoadaptativo con inteligencia Greenspeed®.
- Pantalla táctil en color con posibilidades de conectividad a la web.

AquaSnap® puede ir equipada con un módulo hidráulico integrado que simplifica la instalación reduciéndola a las operaciones clásicas de conexión de la alimentación eléctrica y de las tuberías de entrada/salida (listo para usar) en función de las dimensiones de la unidad estándar.

Como opciones recomendadas por Carrier, AquaSnap® puede ir equipada con una o dos bombas de velocidad variable Greenspeed®, lo que permite un ahorro significativo de energía de bombeo (más de dos tercios), garantiza un mayor control del caudal de agua y mejora la fiabilidad general del sistema.

Bajo coste operativo

- Alta eficiencia energética a plena carga y con carga parcial y diseño eficiente del sistema de agua:
  - Valor $SEER_{12/7\ °C}$ de hasta 4,6 de conformidad con el reglamento sobre ecodiseño 2016/2281.
  - Valor $SCOP_{35\ °C}$ de hasta 3,84.
  - Conjunto de compresores Scroll equipados con un motor de alta eficiencia que permite suministrar la potencia exacta de refrigeración para la carga solicitada.
  - Válvula de expansión electrónica que permite el funcionamiento a una presión de condensación menor y una mejor utilización de la superficie de intercambio de calor del evaporador (regulación del sobrecalentamiento).
  - Condensador con intercambiadores de calor de microcanales de aluminio NOVATION™ (30RB) de alta eficiencia y ventiladores Greenspeed® de velocidad variable (opcionales).
  - Intercambiadores de placas soldadas con baja pérdida de carga (< 45 kPa según las condiciones Eurovent).
- Funciones de control específicas para reducir el consumo de energía de la unidad de refrigeración durante los períodos de ocupación y de desocupación:
  - Reloj interno de programación horaria: permite controlar el encendido/apagado y el funcionamiento de la enfriadora con un segundo punto de consigna.
  - Reajuste automático del punto de consigna basado en la temperatura del aire exterior o la temperatura ambiente interior (opcional).
  - Gestión de la alta presión flotante.
  - Control de los ventiladores de velocidad variable.
  - Limitación de la demanda de refrigeración.

Consulte el capítulo sobre control para obtener más información al respecto.

- Bomba de velocidad variable Greenspeed® para reducir hasta en 2/3 el consumo de energía de bombeo (opción recomendada por Carrier).
  - Eliminación de las pérdidas de energía provocadas por la válvula de control de caudal de agua mediante el ajuste electrónico del caudal de agua nominal.
  - Ahorro de energía durante los períodos de stand by o en el funcionamiento con carga parcial por reducción automática de la velocidad de la bomba de agua. El consumo de energía del motor de la bomba varía con el cubo de la velocidad, de manera que con solo un 40 % de reducción de la velocidad se puede reducir el consumo de energía en un 80 %.
  - Mejora del rendimiento de la unidad con carga parcial (aumento del valor SEER/SCOP con caudal de agua variable en conformidad con la norma EN 14825).

Consulte el capítulo sobre la opción hidráulica para obtener más información al respecto.

- Ahorro suplementario de energía a través de múltiples opciones:
  - Gestión de un aerorrefrigerante Carrier para modo free cooling.
  - Recuperación parcial del calor.
- Costes de mantenimiento reducidos:
  - Diagnóstico rápido de posibles incidentes y su histórico a través del control.
  - Alertas de mantenimiento programables.
  - Alertas de control de fugas programables según el reglamento sobre gases fluorados.

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

AQUASNAP® - VENTAJAS PARA EL CLIENTE

Bajo nivel sonoro

- Condensador con ventiladores de velocidad fija (30RB-30RQ):
  - Ventiladores opcionales de baja velocidad y de velocidad variable (700 rpm) y cerramiento de los compresores para reducir en hasta -9 dB (A) el nivel de ruido a plena carga.
  - Ventiladores Flying bird™ de 6.ª generación de bajo nivel sonoro fabricados con un material compuesto (patentado por Carrier).
  - Instalación rígida del ventilador para reducir el ruido (patente de Carrier).
- Condensador con ventiladores de velocidad variable Greenspeed® (opcionales) recomendados por Carrier para un funcionamiento aún más silencioso:
  - Ajuste opcional de fábrica del ventilador de baja velocidad con cerramiento de los compresores para reducir en hasta -9 dB (A) el nivel de ruido a plena carga.
  - Comportamiento acústico excepcional durante el funcionamiento con carga parcial a través de la variación progresiva de la velocidad del ventilador.
- Funciones de control específicas para reducir el nivel sonoro durante la noche o en períodos de no ocupación.
  - Control de reducción acústica en periodo nocturno mediante la limitación de la potencia de refrigeración y la velocidad del ventilador.
  - Compresores Scroll de bajo nivel sonoro y vibraciones reducidas.
  - El conjunto de los compresores viene instalado en un chasis independiente sobre soportes flexibles antivibratorios.
  - Soporte flexible para las tuberías de aspiración e impulsión, lo que reduce al mínimo la transmisión de vibraciones (patente de Carrier).
  - Cerramiento acústico del compresor que reduce las emisiones de ruido (opcional).

Instalación fácil y rápida

- Diseño compacto:
  - Las unidades AquaSnap® están diseñadas para ofrecer dimensiones compactas para una fácil instalación.
  - Con una longitud aproximada de 4,8 m para 550 kW y una anchura de 2,25 m las unidades requieren un espacio mínimo en el suelo.
- Módulo hidráulico integrado (opcional):
  - Bomba de agua de baja o alta presión (según sea necesario).
  - Bomba simple o doble (según sea necesario) con equilibrado del tiempo de funcionamiento y conmutación automática a la bomba auxiliar en caso de avería.
  - Bombas de velocidad variable integradas con ajuste automático del caudal de agua nominal mediante regulación electrónica en la pantalla del usuario.
  - Filtro de agua de protección de la bomba contra las partículas en circulación.
  - Sensores de presión para la visualización digital directa del caudal y las presiones de agua.
  - Aislamiento térmico y protección contra las heladas de hasta -20 °C mediante un calentador (opcional).
  - Vaso de expansión con membrana de alta capacidad (opcional).
- Módulo hidráulico integrado con bomba de velocidad variable Greenspeed® (opción recomendada por Carrier):
  - Ajuste electrónico fácil y rápido del caudal de agua nominal al poner en marcha la unidad, eliminando así el ajuste de la válvula de control del caudal de agua.
  - Control automático de la velocidad de la bomba basado en una velocidad constante, en una diferencia de presión constante o en una diferencia de temperatura constante.
- Conexiones eléctricas simplificadas:
  - Un punto de conexión único de alimentación sin neutro.
  - Interruptor principal con alta capacidad de corte.
  - Circuito de control de 24 V mediante transformador integrado.
- Conexiones hidráulicas simplificadas:
  - Conexiones de tipo Victaulic en el intercambiador.
  - Conexiones hidráulicas claramente identificadas y señalización de referencia para las conexiones de entrada y salida de agua.
- Puesta en marcha rápida de la unidad:
  - Prueba sistemática en fábrica antes del envío.
  - Función de prueba rápida para la verificación paso a paso de los sensores, los componentes eléctricos y los motores.

Costes de instalación reducidos

- Bomba de velocidad variable Greenspeed® opcional con módulo hidráulico (opción recomendada por Carrier).
  - Eliminación del coste de la válvula de control del caudal de agua.
  - El diseño del circuito de agua con caudal variable en el primario (VPF, por sus siglas en inglés) puede proporcionar importantes ahorros en los costes de instalación en comparación con los sistemas tradicionales de primarios constantes y secundarios variables; eliminación de la bomba de distribución secundaria, etc.
  - Diseño del circuito de agua con fancoils equipados con válvulas de 2 vías en lugar de válvulas de 3 vías.
- Eliminación del depósito de inercia debido al avanzado algoritmo de control de Carrier.
  - Volumen mínimo del circuito de agua reducido a 2,5 l/kW.

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

AQUASNAP® - VENTAJAS PARA EL CLIENTE

Responsabilidad medioambiental

Las enfriadoras AquaSnap® con tecnología inteligente Greenspeed® (con bombas y ventiladores de velocidad variable opcionales) suponen un estímulo para las ciudades ecológicas y contribuyen a un futuro más sostenible. La elección del refrigerante R-32 combinada con una reducción de la carga de refrigerante de hasta un -30 %, que presenta un GWP un 70 % inferior en comparación con la versión anterior con R-410A y una eficiencia energética excepcional, reduce significativamente el consumo de energía y rebaja las emisiones de dióxido de carbono durante todo el ciclo de vida de la enfriadora.

- El consumo de energía de bombeo puede reducirse hasta en dos tercios usando las bombas de velocidad variable Greenspeed®.
- 40 % menos de carga de refrigerante: la tecnología de microcanales empleada en las baterías de los condensadores optimiza la transmisión térmica minimizando al mismo tiempo el volumen de refrigerante.
- Circuitos frigoríficos estancos:
  - Al no utilizarse tubos capilares ni conexiones abocardadas, los riesgos de fugas se reducen.
  - Verificación de los transductores de presión y de las sondas de temperatura sin transferencia de la carga de refrigerante.
  - Válvula de aislamiento en la impulsión y conjunto de válvula de servicio en la conducción de líquido para facilitar el mantenimiento.
  - Personal de mantenimiento Carrier altamente cualificado para garantizar la idoneidad de las intervenciones en el circuito de refrigerante.
  - Planta de producción certificada según la norma ISO 14001.

Excelente fiabilidad

- Concepto innovador
  - Dos circuitos de refrigerante independientes; en caso de avería en el primer circuito, el segundo entra en servicio automáticamente para mantener la refrigeración parcial en todo tipo de circunstancias.
  - Todos los componentes del compresor son de fácil acceso en obra para minimizar el tiempo de inactividad.
  - Intercambiador de calor de microcanales (30RB) NOVATION™ totalmente de aluminio (MCHE) con una mayor resistencia a la corrosión que una batería convencional. La construcción total de aluminio elimina la formación de corrientes eléctricas entre el aluminio y el cobre, que son responsables de la corrosión de la batería en atmósferas salinas o corrosivas.
  - Diseño de batería en V para protegerla frente al impacto de granizo.
  - Opcional, anticorrosión de la batería, Enviro Shield®, para uso en ambientes moderadamente corrosivos. El tratamiento se caracteriza por un revestimiento que se aplica por un proceso de conversión autocatalítica que modifica la superficie del aluminio para obtener un revestimiento integral de la batería. Inmersión completa en un baño para asegurar una cobertura del 100 %. Sin variación de transferencia térmica, probada en 4000 horas de aspersión salina según ASTM B117.
  - Revestimiento opcional de la batería con protección Super Enviro-Shield® contra la corrosión para uso en entornos extremadamente corrosivos. Revestimiento extremadamente duradero y flexible de polímero epoxi aplicado en la superficie exterior de la batería mediante un proceso de revestimiento por electrodeposición finalizado con una capa protectora contra la radiación UV. Variación mínima de transferencia térmica, probada en 6000 horas de aspersión salina según ASTM B117, mayor resistencia a impactos según ASTM D2794.
  - Controlador electrónico de caudal. Ajuste automático según el modelo de la enfriadora y el tipo de fluido.
- Control autoadaptativo:
  - El algoritmo de control impide el excesivo funcionamiento en ciclos del compresor y permite reducir el volumen de agua en el circuito (patente de Carrier).
  - Descarga automática del compresor en caso de una presión de condensación anormalmente alta.
  - Ajuste automático de la velocidad del ventilador en caso de ensuciarse la batería (modelos 30RB).
  - Arranque suave del ventilador para aumentar la vida útil de la unidad en las opciones que incluyen ventiladores de velocidad variable.
- Pruebas de resistencia excepcionales:
  - Para diseñar componentes y subconjuntos críticos que minimicen el riesgo de fallo in situ, Carrier emplea laboratorios especializados y herramientas de simulación dinámica avanzadas.
  - Para garantizar que las unidades lleguen a las instalaciones de los clientes en el mismo estado en el que se probaron en fábrica, Carrier comprueba el comportamiento de las máquinas en transporte a lo largo de una prueba de 250 km. La ruta de la prueba está basada en una norma militar y equivale a un trayecto de 5000 km en camión por una carretera convencional.
  - Para garantizar la resistencia a la corrosión de las baterías, se realiza una prueba de resistencia con niebla salina en los laboratorios del equipo.
  - Además, para mantener las prestaciones de la unidad durante toda su vida operativa y minimizar al mismo tiempo los gastos de mantenimiento, los usuarios finales pueden acceder al servicio de supervisión remota «Connected Services».

Diseñadas para ser compatibles con los edificios de bajo consumo y ecológicos

Un edificio ecológico («Green Building») es un edificio sostenible desde un punto de vista ambiental, diseñado, construido y explotado para minimizar su impacto total en el entorno.

El edificio resultante será económico de explotar, ofrecerá una mayor comodidad y creará un entorno más saludable para las personas que vivan y trabajen en él, lo que aumentará su productividad.

El sistema de climatización puede representar entre el 30 % y el 40 % del consumo anual de energía de un edificio. Elegir el sistema de climatización adecuado es una de las principales consideraciones que deben tenerse en cuenta la hora de diseñar edificios ecológicos. La unidad AquaSnap® 30RB/30RQ ofrece una solución al importante desafío que presentan los edificios cuya carga varía a lo largo del año.

Existen diferentes programas de certificación de edificios ecológicos reconocidos a escala internacional que ofrecen evaluaciones externas de impacto ecológico para distintos tipos de edificios.

El ejemplo que sigue analiza cómo la nueva gama AquaSnap® de Carrier ayuda a los clientes con la certificación para edificios LEED®.

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

AQUASNAP® - VENTAJAS PARA EL CLIENTE

Certificado de ahorro de energía

La unidad AquaSnap® 30RB/RQ es idónea para certificados de ahorro de energía en Francia (CEE) en aplicaciones de confort, industriales y de agricultura:

- Control de la alta presión flotante (por modulación del caudal de aire mediante gestión de la velocidad del ventilador).
- Control de la baja presión flotante.
- Velocidad variable en motor asíncrono del ventilador (opcional).
- Velocidad variable en motor asíncrono de la bomba (opcional).
- Recuperación de calor parcial (opcional).

Si necesita más información sobre incentivos económicos en Francia, consulte el apartado «Ficha del producto CEE».

La gama AquaSnap® y la certificación LEED®

El programa de certificación ecológica para edificios LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design) es un procedimiento reconocido internacionalmente para evaluar el diseño, la construcción y la explotación de edificios ecológicos en el que se asignan puntos en siete categorías de créditos:

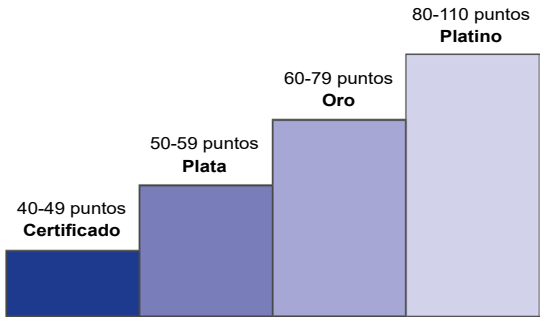
- Emplazamientos sostenibles (SS).
- Eficiencia en el uso del agua (WE).
- Energía y atmósfera (EA).
- Materiales y recursos (MR).
- Calidad medioambiental del aire interior (IEQ).
- Innovación en el diseño (ID).
- Prioridad regional (RP).

Existen distintos tipos de evaluaciones LEED®.

Aunque las categorías evaluadas son siempre las mismas, la distribución de los puntos varía en función del tipo de edificio considerado y de la aplicación requerida para el mismo, por ejemplo, edificios de nueva construcción, escuelas, infraestructuras básicas, establecimientos minoristas o centros de atención sanitaria.

Todos los programas emplean en la actualidad la misma escala de puntos:

110 puntos LEED® posibles



La mayoría de los puntos en los escenarios de valoración del programa LEED® están basados en el rendimiento, y lograrlos depende de la importancia de cada componente o subsistema en el edificio en general.

Aunque los programas de certificación LEED® para edificios ecológicos no certifican productos ni servicios, la selección de programas de servicios, productos o sistemas adecuados es vital a la hora de obtener la certificación LEED® para un proyecto registrado, ya que estos pueden ayudar a alcanzar los objetivos ecológicos de construcción, operación y mantenimiento.

En concreto, la elección de equipos de calefacción, ventilación y climatización (HVAC) puede tener un importante impacto en la certificación LEED®, ya que el sistema de HVAC afecta directamente a dos categorías que, juntas, influyen en el 40 % de los puntos disponibles.

EcoPassport®

El programa PEP EcoPassport® proporciona un marco de referencia internacional para los procedimientos que permiten a los fabricantes comunicar las características medioambientales de sus productos en forma de declaración ecológica, denominada perfil medioambiental del producto (PEP, por sus siglas en inglés).

El programa PEP EcoPassport® garantiza que los PEP se indiquen, verifiquen y comuniquen correctamente de acuerdo con los requisitos de las normas ISO 14025 e IEC/PAS 62545.

El PEP del análisis del ciclo de vida (ACV) es el sello de identidad medioambiental de un equipo que proporciona los impactos medioambientales del producto a lo largo de su vida útil en función de ocho indicadores obligatorios:

1. Potencial de calentamiento global.
2. Impacto en la capa de ozono.
3. Acidificación del suelo y del agua.
4. Eutrofización del agua.
5. Formación de ozono fotoquímico.
6. Agotamiento de los recursos abióticos.
7. Consumo de agua dulce.
8. Uso total de energía primaria durante el ciclo de vida.

Los productos con perfiles medioambientales certificados sirven de apoyo a los métodos de evaluación de la sostenibilidad de los edificios como BREEAM o LEED. BREEAM o LEED ofrecen un reconocimiento adicional para los materiales con tipos de informes de productos medioambientales sólidos que utilizan los datos del fabricante.

Carrier es el primer fabricante de HVAC que ofrece el PEP para las enfriadoras y las bombas de calor no solo con los 8 indicadores obligatorios, sino con el conjunto de los 27 indicadores.

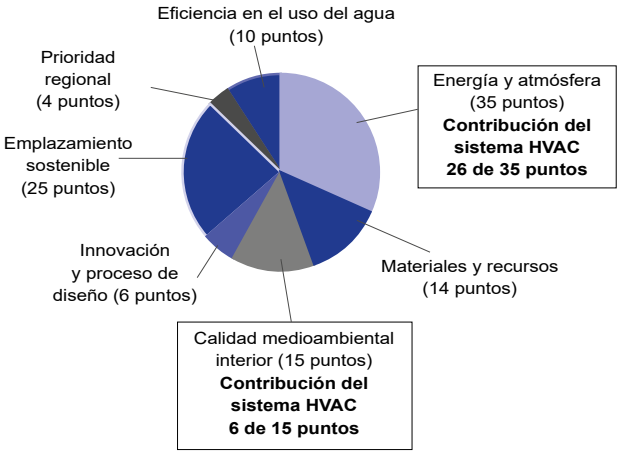
El PEP de AquaSnap® se puede descargar del sitio web de PEP EcoPassport®: http://www.pep-ecopassport.org/

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

AQUASNAP® - VENTAJAS PARA EL CLIENTE

Diseñadas para ser compatibles con los edificios de bajo consumo y ecológicos

Presentación del programa LEED® para construcciones nuevas y reformas de gran envergadura



Las nuevas unidades AquaSnap® de Carrier pueden ayudar a los propietarios de los edificios a conseguir puntos LEED®, en particular en la categoría de energía y atmósfera (EA), y contribuir a cumplir los requisitos previos y las exigencias relativos a la obtención de los siguientes créditos de certificación:

- EA. Prerrequisito 2: Rendimiento energético mínimo
- Las unidades 30RB/RQ superan las exigencias de la norma ASHRAE 90,1-2007, por lo que cumplen este requisito previo.
- EA. Prerrequisito 3: Gestión fundamental de refrigerante
- Las unidades 30RB/RQ no utilizan clorofluorocarbonos (CFC) como refrigerante, por lo que cumplen este requisito previo.
- EA. Crédito 1: Optimización del rendimiento energético (de 1 a 19 puntos)

  Los puntos para este crédito se asignan en función de la reducción del gasto energético que puede lograr teóricamente el nuevo edificio en comparación con los valores de referencia de la norma ASHRAE 90.1-2007. Las unidades 30RB/RQ, que se han diseñado para ofrecer un alto rendimiento, especialmente durante el funcionamiento con carga parcial, contribuyen a reducir el consumo de energía del edificio y, de esta forma, ayudan a conseguir puntos de crédito. Además, puede utilizarse el HAP (Hourly Analyses Program) de Carrier como programa de análisis energético de acuerdo con los requisitos de modelado de este crédito y elaborar informes fácilmente transferibles a las plantillas del programa LEED®.
- EA. Crédito 4: Gestión mejorada del refrigerante (2 puntos)

  Con este crédito, el programa LEED® recompensa a los sistemas que minimizan la destrucción de la capa de ozono (ODP) y el potencial de calentamiento global (GWP) del sistema instalado. Las unidades 30RB/30RQ utilizan una carga reducida de R-32, por lo que contribuyen a cumplir las exigencias de este crédito de certificación LEED®.

NOTA: Esta sección describe los requisitos previos y las exigencias aplicables a los créditos LEED® para nuevas construcciones y atañe directamente a las unidades 30RB/30RQ. Otros requisitos previos y de crédito no están directa y puramente vinculados con la propia unidad de climatización, sino más bien con el funcionamiento del sistema de ventilación, calefacción y climatización en su conjunto.

El sistema de control abierto i-Vu® de Carrier incluye prestaciones que pueden resultar valiosas para:

- EA. Prerrequisito 1: Puesta en marcha fundamental del sistema de gestión de la energía.
- EA. Crédito 3: Puesta en marcha optimizada (2 puntos).
- EA. Crédito 5: Mediciones y comprobaciones (3 puntos).

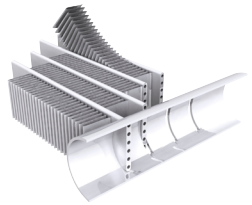
NOTA: Los productos no se revisan ni certifican con arreglo al programa LEED®. Los requisitos de crédito del programa LEED® hacen referencia al rendimiento de los materiales, no de productos o marcas individuales. Para obtener más información acerca del programa LEED®, visite www.usgbc.org.

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

VISTA GENERAL TÉCNICA 30RB-30RQ

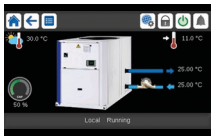
6.ª GENERACIÓN DE VENTILADORES DE VELOCIDAD FIJA FLYING BIRD™

- Diseño exclusivo de Carrier
- Diseño de las palas del ventilador basado en perfiles aerodinámicos presentes en la naturaleza
- Versión de alto rendimiento con tecnología de motor AC y variador
- Opción de velocidad variable:
  - Algoritmo patentado que controla la velocidad del ventilador.
  - Variador específico o motor tipo EC.
  - Funcionamiento en modo nocturno.



2.ª GENERACIÓN DE INTERCAMBIADORES DE CALOR DE MICROCANALES NOVATION™ (30RB)

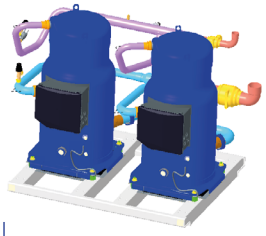
- Con nueva aleación de aluminio para una mayor fiabilidad
- Reducción significativa de la carga de refrigerante (un 40 % menos en comparación con las baterías de Cu/Al)
- Mayor rendimiento térmico, mayor eficiencia y menor pérdida de carga en comparación con las baterías de Cu/al
- Revestimiento Enviro-Shield® para entornos ligeramente corrosivos
- Revestimiento Super Enviro-Shield® para entornos muy corrosivos (aplicaciones industriales o náuticas)
- Fácil de limpiar con aire a alta presión o agua



CONTROL SmartVu™

- Seis idiomas disponibles
- Pantalla táctil e intuitiva de 4,3"
- Todos los parámetros principales se visualizan en una pantalla común
- Acceso directo a los planos técnicos de la unidad y a los principales documentos de mantenimiento
- Seguimiento sencillo por Internet
- Acceso sencillo y seguro a los parámetros de las unidades
- Interfaces de comunicación BACnet IP o MS/TP, ModBus IP o RTU y LON opcionales

COMPRESORES SCROLL



CARGA DE REFRIGERANTE REDUCIDA

R-32

INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS SOLDADAS DE ALTO RENDIMIENTO

- Última generación de tipo asimétrico (unidades de dos circuitos)
- Pérdidas de carga reducidas

BOMBA DE CAUDAL VARIABLE

- Ajuste electrónico y lectura del caudal de agua
- Protección automática de la bomba contra las bajas presiones
- Múltiples posibilidades de control:
  - Caudal constante con modo de baja velocidad con la unidad en stand by
  - Caudal variable en función de una diferencia de presión o de temperatura constante

VARIADOR DE VELOCIDAD DE LA BOMBA

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

INNOVACIONES TÉCNICAS

Control SmartVu™

La regulación SmartVu™ combina inteligencia y sencillez de funcionamiento. La regulación supervisa constantemente todos los parámetros de la máquina y gestiona rigurosamente el funcionamiento de compresores, sistemas de expansión, ventiladores y bomba de agua del evaporador para lograr un uso eficiente de la energía.

SmartVu™ es un sistema de regulación dotado de tecnología de comunicación avanzada vía Ethernet (IP) e interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar con pantalla táctil en color de 4,3 pulgadas.

- Gestor de energía
  - Reloj interno de programación horaria: controla los tiempos de encendido/apagado y el funcionamiento de la enfriadora con un segundo punto de consigna.
  - Reajuste del punto de consigna basado en la temperatura del aire exterior.
  - Control maestro/esclavo de dos enfriadoras operando en paralelo con equilibrado de los tiempos de funcionamiento y conmutación automática en caso de fallo de la unidad.
  - Para maximizar el ahorro energético, es posible una monitorización remota a cargo de los expertos de Carrier para la unidad AquaSnap®, a fin de llevar a cabo diagnósticos y proyectos de optimización del consumo.
- Funciones integradas
  - Modo nocturno: limitación de la potencia y de la velocidad del ventilador para obtener un nivel sonoro reducido.
  - Con módulo hidráulico: visualización de la presión de agua y cálculo del caudal de agua.
- Funciones de comunicación avanzadas integradas
  - Tecnología de comunicación fácil y de alta velocidad vía Ethernet (IP) para comunicación con un sistema de gestión de edificios.
  - Acceso a múltiples parámetros de la unidad.
- Función de mantenimiento
  - Alerta de necesidad de control de estanqueidad periódico según el reglamento sobre gases fluorados.
  - Alerta de mantenimiento configurable en días, meses u horas de funcionamiento.
  - Almacenamiento manual de mantenimiento, esquema eléctrico y lista de piezas de recambio.
  - Visualización de las curvas de tendencias de los principales valores.
  - Gestión de una memoria de fallos que permite obtener un historial de las últimas 50 incidencias con registro de funcionamiento en el momento del fallo.
  - Memoria Blackbox.
- Interfaz de usuario SmartVu™ de 4,3 pulgadas

  - Interfaz intuitiva y fácil de usar con pantalla táctil de 4,3 pulgadas.
  - Información clara y concisa disponible en idiomas locales.
  - Menú completo personalizado para distintos usuarios (usuario final, personal de mantenimiento o ingenieros de Carrier).

Gestión remota (estándar)

Se puede acceder fácilmente a las unidades con regulación SmartVu™ desde Internet usando un PC con una conexión Ethernet. Esto permite un control remoto simplificado y rápido y ofrece ventajas significativas para las operaciones de mantenimiento.

AquaSnap® está equipada con un puerto serie RS485 que ofrece múltiples posibilidades de control remoto, supervisión y diagnóstico. Carrier ofrece una amplia selección de productos de control diseñados específicamente para controlar, gestionar y supervisar el funcionamiento de los sistemas de climatización. Consulte a su representante de Carrier para obtener más información al respecto.

AquaSnap® establece asimismo comunicación con otros sistemas de gestión de edificios mediante pasarelas opcionales de comunicación.

Un bornero de conexión permite controlar remotamente la unidad AquaSnap® por cable:

- Arranque/parada: la apertura de este contacto desactivará la unidad.
- Punto de consigna doble: el cierre de este contacto activa un segundo punto de consigna (por ejemplo, la consigna asignada al modo desocupado).
- Límite de demanda: con el cierre de este contacto se limita la potencia de refrigeración máxima a un valor predefinido.
- Indicación de funcionamiento: este contacto sin potencial indica que la enfriadora está funcionando (producción de frío).
- Indicación de alarma: este contacto libre de tensión indica la presencia de una avería importante que ha ocasionado la desactivación de uno o varios circuitos frigoríficos.
- Ajuste de consigna mediante señal 4-20 mA.

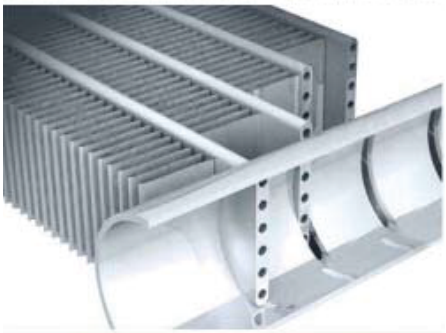
* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

INNOVACIONES TÉCNICAS

Intercambiadores de calor NOVATION™ con tecnología de baterías con microcanales (30RB)

Utilizado en las industrias aeronáutica y automovilística desde hace ya muchos años, el intercambiador de calor con microcanales NOVATION™ utilizado en las enfriadoras AquaSnap® 30RB-30RBP se fabrica completamente en aluminio. Este diseño monobloque aumenta considerablemente su resistencia a la corrosión mediante la eliminación de las corrientes galvánicas que se crean cuando dos metales diferentes (cobre y aluminio) entran en contacto en los intercambiadores de calor tradicionales.

- Desde el punto de vista de la eficiencia energética, los intercambiadores de calor NOVATION™ son aproximadamente un 10 % más eficientes que las baterías tradicionales, y la tecnología de batería de microcanales permite una reducción del 40 % de la cantidad de refrigerante usado en la enfriadora.
- El limitado grosor de las baterías MCHE NOVATION™ reduce las pérdidas de presión de aire en un 50 % y hace que sean menos propensas a ensuciarse (p. ej., con arena). La limpieza del intercambiador de calor MCHE NOVATION™ es muy rápida cuando se hace con un equipo de alta presión.
- Para mejorar aún más su rendimiento a largo plazo y proteger las baterías de un deterioro temprano, Carrier ofrece (de manera opcional) tratamientos específicos para las instalaciones en entornos corrosivos.
  - La batería MCHE NOVATION™ con protección Enviro-Shield® (opción 262) está recomendada para las instalaciones en entornos moderadamente corrosivos. La protección Enviro-Shield® utiliza inhibidores de corrosión que detienen activamente la oxidación en caso de producirse daños mecánicos.
  - La batería MCHE NOVATION™ MCHE con protección Super Enviro-Shield® exclusiva (opción 263) está recomendado para las instalaciones en entornos corrosivos. La protección Super Enviro-Shield® consiste en un revestimiento de epoxi extremadamente duradero y flexible aplicado de manera uniforme a todas las superficies de la batería para aislarla completamente del entorno contaminado.
- Después de llevar a cabo más de 7000 horas de pruebas de acuerdo con diferentes normas en los laboratorios del grupo Carrier, la batería MCHE NOVATION™ con revestimiento Super Enviro-Shield® parece ser la elección más adecuada para el cliente para minimizar los efectos nocivos de las atmósferas corrosivas y garantizar una vida útil prolongada del equipo:
  - Mayor resistencia a la corrosión de conformidad con la prueba ASTM B117/D610.
  - Mayor rendimiento de la transferencia de calor de conformidad con la prueba Carrier Marine 1.
  - Fiabilidad demostrada de conformidad con la prueba ASTM B117.



Tipos de baterías (clasificadas según el rendimiento)	Evaluación visual de la corrosión	Degradación del rendimiento de la transferencia de calor	Fallo	Conclusiones de la campaña de pruebas
MCHE Novation™ con Super Enviro-Shield®	Muy buena	Correcta	Sin fugas en la batería	La mejor
Batería de Cu/Al con Super Enviro-Shield®	Muy buena	Muy buena	Sin fugas en la batería	Muy buena
MCHE Novation™ con Enviro-Shield®	Muy buena	Correcta	Sin fugas en la batería	Muy buena
Batería de Al/Al	Muy buena	Correcta	Sin fugas en la batería	Muy buena
MCHE Novation™	Correcta	Muy buena	Sin fugas en la batería	Correcta
Batería de Cu/Cu	Correcta	Correcta	Fuga	Aceptables
Batería de Cu/Al con Blygold®	Correcta	Correcta	Sin fugas en la batería	Aceptables
Batería de Cu/Al con prerrevestimiento	Incorrecta	Incorrecta	Sin fugas en la batería	Incorrecta
Batería de Cu/Al	Incorrecta	Incorrecta	Sin fugas en la batería	Incorrecta

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

INNOVACIONES TÉCNICAS

Nueva generación de ventiladores Flying bird™ VI con motor AC o EC (opcional)

La unidad 30RB/30RQ utiliza la sexta generación de ventiladores de tecnología Flying bird™ de Carrier, diseñados para una eficiencia máxima, un nivel de ruido extremadamente bajo y un amplio rango de funcionamiento. El ventilador incluye la tecnología de voluta giratoria patentada por Carrier y palas con álabes curvados hacia atrás y un perfil de salida endentado inspirado en diseños bionaturales.

Se han diseñado y optimizado para la configuración del sistema de gestión del aire y la tecnología de intercambiador de calor de la unidad 30RB/30RQ.

Los ventiladores y sus volutas utilizan la construcción robusta y probada del compuesto termoplástico moldeado mediante inyección de Carrier.

En las unidades 30RB/30RQ con opción 17, los ventiladores se accionan mediante un motor EC, también conocido como CC sin escobillas, con un sistema electrónico específico para gestionar la conmutación. Esto ofrece una gran precisión en ventiladores que requieren mayor eficiencia y velocidad variable. Cumplen los últimos requisitos europeos de ecodiseño en lo que respecta al rendimiento de los ventiladores.

Motor EC (opción 17)

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

OPCIONES

Opciones	N.°	Descripción	Ventajas	AquaSnap 30RB	AquaSnap 30RQ
Protección anticorrosión, baterías tradicionales	3A	Aletas de aluminio pretratado (poliuretano y resina epoxi)	Resistencia mejorada a la corrosión, recomendada para entornos urbanos y marinos de agresividad moderada	-	040-160
Agua glicolada a baja temperatura	6B	Producción de agua fría a baja temperatura hasta -8 °C con etilenglicol y propilenglicol.	Apto para aplicaciones específicas como el almacenamiento de hielo y los procesos industriales	040-160	040-160
Ventiladores estáticos de alta presión	12	Unidad equipada con ventiladores de velocidad variable de alta presión estática (máximo 200 Pa); cada ventilador está equipado con una brida de conexión al sistema de conductos.	Evacuación canalizada del aire de los ventiladores, control de la velocidad de los ventiladores optimizada según las condiciones de funcionamiento y las características del sistema.	040-160	040-160
Cuadro de conexión de retorno de aire	12A	Unidad equipada con un cuadro de conexión en la entrada de la batería de intercambio	Facilita la canalización del aire en la entrada de la unidad.	040-080	040-080
Nivel sonoro muy bajo	15LS	Cerramiento acústico del compresor y ventiladores de baja velocidad	Reduce el nivel sonoro para su instalación en lugares sensibles	040-160	040-160
Temperatura ambiente elevada	16	Unidad con un ventilador de alta velocidad	Rango de funcionamiento de la unidad ampliado a las temperaturas ambiente elevadas	040-160	040-160
Ventiladores EC	17	Unidad equipada con ventiladores EC	Mejora la eficiencia energética de la unidad	040-160	040-160
Rejillas de protección	23	Rejillas de protección metálicas	Protección de la batería contra posibles impactos	040-160	040-160
Filtro de aire y cuadro de conexión de retorno de aire	23B	Unidad equipada con un cuadro de conexión en la entrada de la batería de intercambio y un filtro lavable de eficacia G2 según la norma EN 779	Facilita la canalización del aire en la entrada de la unidad y protege el intercambiador de aire de la contaminación	040-080	040-080
Arrancador electrónico por compresor	25	Arrancador electrónico en cada compresor	Corriente de arranque reducida	040-160	040-160
Funcionamiento en invierno hasta -20 °C	28	Control de la velocidad del ventilador mediante convertidor de frecuencia	Funcionamiento estable de la unidad para una temperatura de aire exterior comprendida entre -10 °C y -20 °C	040-160	040-160
Protección antihielo del intercambiador de agua	41	Calentador eléctrico en el intercambiador de agua y en el conducto de agua	Protección antihielo del módulo del intercambiador de agua para una temperatura exterior comprendida entre 0 °C y -20 °C	040-160	040-160
Protección antihielo del módulo hidráulico	42	Calentador eléctrico en el módulo hidráulico	Protección antihielo del módulo hidráulico para bajas temperaturas exteriores hasta -20 °C	040-160	040-160
Protección antihielo del intercambiador y del módulo hidráulico	42B	Resistencias eléctricas en el intercambiador de agua, las tuberías de agua, el módulo hidráulico, el vaso de expansión opcional y el depósito de inercia	Protección antihielo del intercambiador de agua y del módulo hidráulico hasta una temperatura del aire exterior de -20 °C	040-160	040-160
Recuperación parcial de calor	49	Unidad equipada con un recuperador de gases calientes en cada circuito frigorífico	Producción gratuita de agua caliente (alta temperatura) simultáneamente a la producción de agua fría (o de agua caliente para la bomba de calor)	040-160	040-160
Operación maestro/esclavo	58	Unidad equipada con una sonda de temperatura de salida del agua suplementaria, para instalar en obra, que permite el funcionamiento maestro/esclavo de 2 unidades conectadas en paralelo	Operación optimizada de dos unidades conectadas en paralelo con equilibrado de los tiempos de funcionamiento	040-160	040-160
Bomba simple de alta presión en el evaporador	116R	Bomba de agua de alta presión de velocidad fija, válvula de drenaje, purga de aire y sensores de presión (vaso de expansión y componentes de seguridad hidráulica integrados disponibles opcionalmente)	Instalación fácil y rápida (listo para usar)	040-160	040-160
Bomba doble de alta presión del evaporador	116S	Bomba de agua doble de alta presión y velocidad fija, regulación electrónica del caudal de agua, sensores de presión (vaso de expansión y componentes de seguridad hidráulica integrados disponibles opcionalmente)	Instalación fácil y rápida (listo para usar)	040-160	040-160
Bomba simple de alta presión y velocidad variable	116V	Bomba de agua simple de baja presión, filtro de agua, regulación electrónica del caudal de agua, sensores de presión. Múltiples posibilidades de control del caudal de agua (vaso de expansión y componentes de seguridad hidráulica integrados disponibles de manera opcional)	Instalación fácil y rápida (lista para usar), importante reducción del consumo energético de bombeo (hasta 2/3), control del caudal de agua preciso.	040-160	040-160

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

OPCIONES

Opciones	N.°	Descripción	Ventajas	AquaSnap 30RB	AquaSnap 30RQ
Bomba doble de alta presión de velocidad variable	116W	Bomba de agua doble de alta presión con variador de velocidad y sensores de presión. Múltiples posibilidades de control del caudal de agua. Para obtener más detalles, consulte el capítulo dedicado.	Instalación fácil y rápida (listo para usar), importante ahorro de consumo energético en el bombeo (más de dos tercios), control preciso del caudal de agua, fiabilidad mejorada del sistema	040-160	040-160
Bomba simple de baja presión de velocidad variable	116X	Bomba de agua simple de baja presión con variador de velocidad y sensores de presión. Múltiples posibilidades de regulación del caudal de agua (vaso de expansión y componentes de seguridad hidráulica integrados disponibles opcionalmente)	Instalación fácil y rápida (lista para usar), importante reducción del consumo energético de bombeo (hasta 2/3), control del caudal de agua preciso.	040-160	040-160
Bomba doble de baja presión de velocidad variable	116Y	Módulo hidráulico de evaporador equipado con bomba de baja presión de velocidad variable, válvula de drenaje, purga de aire y sensores de presión. Para obtener información adicional, consulte el capítulo dedicado (depósito de expansión no incluido; opción con componentes hidráulicos de seguridad integrados disponible)	Instalación fácil y rápida (listo para usar), importante ahorro de consumo energético en el bombeo (más de dos tercios), control preciso del caudal de agua, fiabilidad mejorada del sistema	040-160	040-160
Bomba simple de baja presión del evaporador	116T	Bomba de agua simple de baja presión de velocidad fija, regulación electrónica del caudal de agua y sensores de presión (vaso de expansión y componentes de seguridad hidráulica integrados disponibles opcionalmente)	Instalación fácil y rápida (listo para usar)	040-160	040-160
Módulo hidráulico con bomba doble de baja presión	116U	Bomba de agua doble de baja presión, filtro de agua, regulación electrónica del caudal de agua, sensores de presión. Para obtener información adicional, consulte el capítulo específico (depósito de expansión no incluido; opción con componentes hidráulicos de seguridad integrados disponible)	Instalación fácil y rápida (listo para usar)	040-160	040-160
Calefacción optimizada	119D	Configuración específica para el modo de calefacción optimizado	Ampliar el mapa de funcionamiento en modo de calefacción y aumentar el rendimiento energético (COP/SCOP)	040-160	040-160
Pasarela de comunicación Lon	148D	Tarjeta de comunicación bidireccional conforme al protocolo LonTalk	Conecta la unidad mediante un bus de comunicación al sistema de gestión de edificios	040-160	040-160
BACnet/IP	149	Comunicación bidireccional de alta velocidad mediante protocolo BACnet a través de Ethernet (IP)	Conexión sencilla a través de red Ethernet de alta velocidad a un sistema de gestión técnica centralizada. Permite acceder a numerosos parámetros de la unidad	040-160	040-160
Pasarela de comunicación Modbus por IP y RS485	149B	Comunicación bidireccional de alta velocidad que utiliza el protocolo Modbus en una red Ethernet (IP)	Conexión fácil y rápida a través de línea Ethernet al sistema de gestión técnica centralizada. Permite acceder a varios parámetros de la unidad.	040-160	040-160
Gestión externa de la caldera	156A	Cuadro de mando instalado en la unidad de fábrica para la regulación de la caldera	Capacidades de control remoto ampliadas con un comando de encendido/apagado de la caldera. Permite controlar fácilmente un sistema de calefacción básico	-	040-160
Gestión de los calentadores eléctricos	156B	Cuadro de mando instalado de fábrica en la unidad con entradas/salidas adicionales para gestionar hasta cuatro etapas de calefacción externas (resistencias eléctricas…)	Capacidades ampliadas de control remoto de un máximo de cuatro calentadores eléctricos. Permite controlar fácilmente un sistema de calefacción básico	-	040-160
Contacto para la detección de fugas de refrigerante	159	Señal de 0-10 V para informar de cualquier fuga de refrigerante en la unidad directamente en el controlador (el cliente debe suministrar el detector de fugas)	Notificación inmediata al cliente de las fugas de refrigerante a la atmósfera que permite aplicar las medidas correctivas oportunas	040-160	040-160
Detector de fugas de refrigerante	159C	Unidad equipada con detector de fugas de refrigerante	Notificación inmediata al cliente de las emisiones de refrigerante a la atmósfera para permitir implementar medidas correctivas a tiempo	040-160	040-160
Conformidad con la normativa rusa	199	Certificación EAC	Conformidad con la normativa rusa	040-160	040-160
Aislamiento de la línea frigorífica de entrada/salida del evaporador	256	Aislamiento térmico de las tuberías de refrigerante de entrada/salida del evaporador con aislante flexible y resistente a la radiación UV	Impide la condensación en las tuberías de refrigerante de entrada/salida del evaporador	040-160	040-160

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

OPCIONES

Opciones	N.°	Descripción	Ventajas	AquaSnap 30RB	AquaSnap 30RQ
Revestimiento anticorrosión Enviro-Shield	262	Revestimiento mediante proceso de conversión que modifica la superficie del aluminio produciendo un revestimiento que forma parte integral de la batería. Inmersión completa en un baño para garantizar una cobertura del 100 %. Mínima variación de transferencia térmica, resistencia probada de 4000 horas con niebla salina según ASTM B117	Mayor resistencia a la corrosión; se recomienda su uso en ambientes moderadamente corrosivos	040-160	-
Revestimiento anticorrosión Super Enviro-Shield	263	Protección de polímero epoxi extremadamente duradera y flexible aplicada mediante electrodeposición finalizado con una capa protectora contra la radiación UV. Variación mínima de transferencia térmica, probada para resistir a 6000 horas de niebla salina constante neutra según ASTM B117, resistencia superior a los impactos según ASTM D2794	Mayor resistencia a la corrosión; se recomienda su uso en ambientes extremadamente corrosivos	040-160	-
Kit de manguitos roscados del evaporador	264	Manguitos de conexión roscados de entrada/salida del evaporador	Permite conectar la unidad a un conector de rosca	040-160	040-160
Kit de manguitos soldados del evaporador	266	Conexiones de las tuberías Victaulic con uniones para soldar	Instalación sencilla	040-160	040-160
Filtración reforzada del variador de frecuencia del ventilador	282A	Variador de frecuencia del ventilador conforme a IEC 61800-3 clase C1	Permite instalar la unidad en entornos residenciales domésticos gracias a la reducción de interferencias electromagnéticas	040-160	040-160
Filtración reforzada del variador de frecuencia de la bomba	282B	Variador de frecuencia de la bomba conforme a la norma IEC 61800-3 clase C1	Permite instalar la unidad en entornos residenciales domésticos gracias a la reducción de interferencias electromagnéticas	040-160	040-160
Vaso de expansión	293	Vaso de expansión de 6 bar integrado en el módulo hidráulico (requiere la opción Módulo hidráulico)	Instalación fácil y rápida (listo para usar) y protección de los sistemas hidráulicos en circuito cerrado contra las presiones excesivas	040-160	040-160
Módulo de depósito de inercia	307	Integra un módulo de depósito de inercia de agua	Evita los cortos ciclos de los compresores y asegura la estabilidad de la temperatura del agua en el circuito	040-160	040-160
Gestión de un aerorrefrigerante en modo free cooling	313	Control y conexiones de un aerorrefrigerante seco free cooling 09PE y 09VE equipado con el cuadro de regulación opción FC	Fácil gestión del sistema, capacidades de regulación ampliadas con un aerorrefrigerante seco utilizado en modo free cooling	040-160	-
Conformidad con la normativa de Emiratos Árabes Unidos	318	Etiqueta suplementaria en la unidad con el consumo, la corriente y la EER en condiciones nominales, según el estándar AHRI 550/590	Conformidad con la norma UAE 5010-5:2016 de la ESMA.	040-160	-
Conformidad con la normativa de Catar	319	Placa de características específica en la unidad con alimentación eléctrica 415 V+/-6 %	Conformidad con la normativa KAHRAMAA de Catar	040-160	-
Proceso de aplicación o instalación fuera de Europa	326	Gestión específica de las compatibilidades de las opciones	Autoriza la compatibilidad de las opciones no estándares para la aplicación HVAC en la UE	040-160	040-160
Conformidad con la normativa marroquí	327	Documentación normativa específica	Conformidad con la normativa marroquí	040-160	040-160
Entrega con tapa de funda de plástico	331	Lona de plástico que recubre la unidad con abrazaderas y sujeción al palé de madera.	Protege la máquina del polvo y la suciedad exterior durante el almacenamiento y el transporte de la unidad.	040-160	040-160

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

DATOS FÍSICOS, MODELOS DE 040R A 160R

30RB				040R	045R	050R	055R	060R	070R	080R	090R	100R	120R	140R	160R
Unidad estándar															
Refrigeración Rendimientos a plena carga*	CA1	Potencia nominal	kW	41,7	47,3	52,9	56,1	63,6	71,2	81,1	93,4	107	124	140	160
		EER	kW/kW	2,95	2,94	2,93	2,97	2,89	2,90	2,78	2,97	2,83	2,85	2,87	2,76
	CA2	Potencia nominal	kW	54,6	62,7	69,4	74,3	84,6	93,0	103	126	142	162	183	203
		EER	kW/kW	3,60	3,60	3,51	3,61	3,63	3,49	3,22	3,72	3,48	3,40	3,48	3,21
Eficiencia energética estacional**		**SEER $_{12/7\ °C}$ Comfort low temp.**	**kWh/kWh**	**4,41**	**4,47**	**4,50**	**4,62**	**4,41**	**4,31**	**4,24**	**4,38**	**4,51**	**4,57**	**4,46**	**4,37**
		ηs cool $_{12/7\ °C}$	**%**	**173**	**176**	**177**	**182**	**174**	**169**	**167**	**172**	**177**	**180**	**176**	**172**
		SEER $_{23/18\ °C}$ Comfort medium temp.	**kWh/kWh**	**6,10**	**6,11**	**6,06**	**6,17**	**5,61**	**5,72**	**5,46**	**5,54**	**5,78**	**5,73**	**5,61**	**5,34**
		SEPR $_{12/7\ °C}$ Process high temp.	**kWh/kWh**	**6,30**	**6,23**	**6,23**	**6,21**	**5,92**	**5,46**	**5,21**	**5,45**	**5,19**	**5,24**	**5,37**	**5,15**
		SEPR $_{-2/-8\ °C}$ Process medium temp.	**kWh/kWh**	**3,59**	**3,65**	**3,79**	**3,89**	**3,65**	**3,61**	**3,67**	**3,54**	**3,54**	**3,74**	**3,61**	**3,68**
Valores integrados Part Load		IPLV.SI	kW/kW	4,945	5,025	5,182	5,270	5,369	4,630	4,630	4,904	4,953	4,997	4,707	4,680
Niveles sonoros															
Unidad estándar															
Potencia sonora(1)			dB(A)	81,5	82,0	83,5	83,5	89,0	89,0	89,0	91,5	91,5	92,0	92,0	92,0
Presión sonora a 10 m(2)			dB(A)	50,0	50,5	52,0	52,0	57,0	57,5	57,0	60,0	59,5	60,0	60,0	60,0
Unidad + opción 15LS															
Potencia sonora(1)			dB(A)	78,5	79,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0
Presión sonora a 10 m(2)			dB(A)	47,0	47,5	48,5	48,5	48,0	48,5	48,0	51,0	51,0	51,5	51,0	51,0
Dimensiones															
Unidad estándar															
Largo			mm	2109	2109	2109	2109	2109	2109	2109	2275	2275	2275	2275	2275
Ancho			mm	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	2125	2125	2125	2125	2125
Alto			mm	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330
Altura de la unidad (opción 12)			mm	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372
Altura de la unidad (opción 307)			mm	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931
Altura de la unidad (opciones 12 + 307)			mm	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973

* De acuerdo con la norma EN 14511-3:2018.

** De acuerdo con la norma EN 14825:2018, condiciones climáticas medias.

CA1 Condiciones en modo refrigeración: temperatura de entrada/salida de agua del evaporador de 12 °C/7 °C, temperatura del aire exterior de 35 °C, factor de ensuciamiento en el evaporador de 0 m^2. k/W

CA2 Condiciones en modo refrigeración: temperatura de entrada-salida de agua del evaporador de 23 °C/18 °C, temperatura del aire exterior de 35 °C, factor de ensuciamiento en el evaporador de 0 m^2. k/W

ηs cool$_{12/7\ °C}$ y SEER $_{12/7\ °C}$ **Los valores en negrita son conformes al reglamento sobre ecodiseño (UE) 2016/2281 para aplicaciones de confort**

SEER $_{23/18\ °C}$ **Los valores en negrita son conformes al reglamento sobre ecodiseño (UE) 2016/2281 para aplicaciones de confort**

SEPR$_{-2/-8\ °C}$ **Los valores en negrita son conformes al reglamento sobre ecodiseño (UE) 2015/1095**

IPLV.SI Cálculo según la norma AHRI 551-591.

(1) En dB ref=10^{-12} W, ponderación (A). Valor de emisión sonora declarado disociado conforme a la ISO 4871 con una incertidumbre de +/-3 dB(A). Medido de acuerdo con la norma ISO 9614-1 y certificado por Eurovent.

(2) En dB ref 20 µPa, ponderación (A). Valor de emisión sonora declarado disociado conforme a la ISO 4871 con una incertidumbre de +/-3 dB(A). A título informativo, se ha calculado a partir de la potencia sonora Lw(A).

Valores certificados Eurovent

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

DATOS FÍSICOS, MODELOS DE 040R A 160R

30RB		040R	045R	050R	055R	060R	070R	080R	090R	100R	120R	140R	160R
Peso de funcionamiento(3)													
Unidad estándar	kg	408	409	428	428	435	446	454	672	734	743	861	877
Unidad + opción Bomba simple de alta presión	kg	428	429	448	448	455	466	474	692	754	768	886	902
Unidad + opción Bomba doble de alta presión	kg	455	456	475	475	482	493	501	719	781	790	908	924
Unidad + opciones Bomba simple de alta presión y Depósito de inercia	kg	763	765	784	784	791	801	810	1087	1149	1163	1281	1297
Unidad + opciones Bomba doble de alta presión y Depósito de inercia	kg	790	792	811	811	818	828	837	1114	1176	1185	1303	1319
Compresores		Hermético Scroll 48,3 rps											
Circuito A		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
Circuito B												2	2
Número de etapas de potencia		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4
Refrigerante(3)		R-32/A2L/PRP = 675 según AR4											
Circuito A	kg	3,72	3,92	4,43	4,90	4,70	4,87	4,84	7,75	8,40	9,00	5,00	5,07
	$teqCO_2$	2,5	2,6	3,0	3,3	3,2	3,3	3,3	5,2	5,7	6,1	3,4	3,4
Circuito B	kg											5,00	5,07
	$teqCO_2$											3,4	3,4
Aceite		POE											
Circuito A	l	6,00	6,00	6,60	6,60	6,60	7,20	7,20	7,20	10,80	10,80	7,20	7,20
Circuito B	l											7,20	7,20
Regulación de potencia		SmartVu™											
Potencia mínima	%	50	50	50	50	50	50	50	50	33	33	25	25
Categoría DEP		III											
Condensador		Baterías de microcanales de aluminio (MCHE)											
Ventiladores		Axial con voluta giratoria, FLYING-BIRD 6											
Unidad estándar													
Cantidad		1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Caudal de aire total máximo	l/s	3882	3802	4058	3900	5484	5452	5414	10568	10512	10974	10904	10827
Velocidad máxima de rotación	rps	12	12	12	12	16	16	16	16	16	16	16	16
Evaporador		Intercambiador de placas soldadas de expansión directa											
Volumen de agua	l	3,55	4	4,44	4,44	5,18	6,07	6,96	7,4	8,44	9,92	12,69	14,31
Presión máx. de funcionamiento, lado del agua, sin módulo hidráulico	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Módulo hidráulico (opcional)		Bomba, filtro Victaulic de malla, válvula de alivio de presión, válvulas de purga (agua y aire), sensores de presión											
Bomba		Bomba centrífuga de una sola etapa, 48,3 rps, baja o alta presión (a elegir), simple o doble (a elegir)											
Volumen del vaso de expansión (opción 293)	l	12	12	12	12	12	12	12	35	35	35	35	35
Volumen del depósito de inercia (opción 307)	l	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208
Presión máxima de funcionamiento, lado del agua, con módulo hidráulico	kPa	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Conexiones hidráulicas con o sin módulo hidráulico		Tipo Victaulic®											
Conexiones	pulgadas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Diámetro exterior	mm	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3
Color de la pintura del chasis		Código de color RAL 7035											

(3) Los valores son solo orientativos. Consulte la placa de características de la unidad.

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

DATOS FÍSICOS, MODELOS DE 040R A 160R

30RQ				040R	045R	050R	060R	070R	080R	090R	100R	120R	140R	160R
Unidad estándar														
Calefacción Rendimientos a plena carga*	HA1	**Potencia nominal**	**kW**	**44,1**	**47,9**	**54,3**	**61,6**	**68,2**	**61,8**	**93,3**	**106,6**	**119,1**	**136,8**	**123,1**
		COP	**kW/kW**	**3,91**	**3,97**	**3,89**	**3,80**	**3,81**	**3,03**	**3,80**	**3,80**	**3,80**	**3,80**	**3,03**
	HA2	**Potencia nominal**	**kW**	**42,7**	**47,0**	**53,5**	**59,5**	**67,2**	**75,7**	**91,7**	**104,5**	**117,6**	**134,9**	**150,2**
		COP	**kW/kW**	**3,07**	**3,16**	**3,12**	**3,01**	**3,08**	**3,01**	**3,10**	**3,09**	**3,09**	**3,08**	**3,00**
Eficiencia energética estacional**	HA1	**$SCOP_{30/35\ °C}$**	**kWh/kWh**	**3,82**	**3,85**	**3,81**	**3,58**	**3,67**	**3,65**	**3,61**	**3,56**	**3,79**	**3,76**	**3,78**
		$\eta s\ heat_{30/35\ °C}$	**%**	**150**	**151**	**149**	**140**	**144**	**143**	**141**	**139**	**149**	**147**	**148**
		P_{rated}	kW	31,6	33,5	36,4	42,7	49,8	55,0	59,9	68,4	87,0	99,6	109,3
Refrigeración Rendimientos a plena carga*	CA1	Potencia nominal	kW	41,0	43,1	50,3	60,2	65,2	74,3	87,0	99,9	114,2	131,6	147,2
		EER	kW/kW	2,89	2,69	2,66	2,97	2,90	2,66	2,88	2,84	2,93	2,85	2,66
Eficiencia energética estacional**		$SEER_{12/7\ °C}$ Comfort low temp.	kWh/kWh	4,19	4,23	4,18	4,34	4,25	4,03	4,48	4,86	4,88	4,20	4,09
		$SEPR_{12/7\ °C}$ Process high temp.	kWh/kWh	6,08	5,93	5,69	6,13	5,87	5,39	5,82	5,82	5,89	5,48	5,24
Unidad con opción de calefacción optimizada 119D														
Calefacción Rendimientos a plena carga*	HA1	**Potencia nominal**	**kW**	**44,4**	**48,2**	**54,6**	**62,2**	**68,9**	**62,3**	**94,4**	**107,8**	**120,5**	**137,4**	**123,3**
		COP	**kW/kW**	**4,02**	**4,09**	**3,99**	**3,93**	**3,92**	**3,15**	**3,94**	**3,87**	**3,88**	**3,90**	**3,13**
	HA2	**Potencia nominal**	**kW**	**43,1**	**47,4**	**53,9**	**60,2**	**67,9**	**76,3**	**92,9**	**105,8**	**119,0**	**135,6**	**151,1**
		COP	**kW/kW**	**3,18**	**3,29**	**3,23**	**3,15**	**3,20**	**3,17**	**3,25**	**3,18**	**3,18**	**3,20**	**3,15**
Eficiencia energética estacional**	HA1	**$SCOP_{30/35\ °C}$**	**kWh/kWh**	**3,97**	**4,00**	**3,96**	**3,78**	**3,88**	**3,89**	**3,77**	**3,71**	**3,95**	**3,98**	**4,00**
		$\eta s\ heat_{30/35\ °C}$	**%**	**156**	**157**	**155**	**148**	**152**	**153**	**148**	**145**	**155**	**156**	**157**
		P_{rated}	kW	31,7	33,6	36,4	42,9	50,0	55,1	60,3	68,8	87,5	99,8	109,4
Refrigeración Rendimientos a plena carga*	CA1	Potencia nominal	kW	38,9	41,1	48,1	57,5	62,7	71,8	83,4	96,0	109,6	127,1	142,7
		EER	kW/kW	2,75	2,57	2,56	2,85	2,80	2,59	2,77	2,74	2,83	2,76	2,58
Eficiencia energética estacional**		$SEER_{12/7\ °C}$ Comfort low temp.	kWh/kWh	3,95	4,00	3,98	4,15	4,06	3,89	4,29	4,63	4,66	4,10	4,02
		$SEPR_{12/7\ °C}$ Process high temp.	kWh/kWh	5,68	5,56	5,39	5,79	5,56	5,17	5,52	5,49	5,58	5,33	5,16
Niveles sonoros														
Unidad + opción 16														
Potencia sonora(1)			dB(A)	82	83	84	89	89,5	89,5	92	92	92	92,5	92
Presión sonora a 10 m(2)			dB(A)	50	52	53	58	58	58	60	61	60	61	60
Unidad estándar														
Potencia sonora(1)			dB(A)	82	83	84	89	89,5	89,5	92	92	92	92,5	92
Presión sonora a 10 m(2)			dB(A)	50	52	53	58	58	58	60	61	60	61	60
Unidad + opción 15LS(3)														
Potencia sonora(1)			dB(A)	78,5	79	80,5	80,5	80,5	80,5	83,5	83,5	83,5	83,5	83,5
Presión sonora a 10 m(2)			dB(A)	47	48	49	49	49	49	52	52	52	52	52

* De acuerdo con la norma EN 14511-3:2018.

** De acuerdo con la norma EN 14825:2018, condiciones climáticas medias.

HA1 Condiciones en modo calor: temperatura de entrada/salida del agua en el intercambiador de agua = 30 °C/35 °C, temperatura del aire exterior tdb/twb = 7 °C db/6 °C wb, factor de ensuciamiento del evaporador = 0 m^2. k/W

HA2 Condiciones en modo calor: temperatura de entrada/salida del agua en el intercambiador de agua = 40 °C/45 °C, temperatura del aire exterior tdb/twb = 7 °C db/6 °C wb, factor de ensuciamiento del evaporador = 0 m^2. k/W

CA1 Condiciones en modo refrigeración: temperatura de entrada/salida de agua del evaporador de 12 °C/7 °C, temperatura del aire exterior de 35 °C, factor de ensuciamiento en el evaporador de 0 m^2. k/W

$\eta s\ heat_{30/35\ °C}$ y $SCOP_{30/35\ °C}$ **Los valores en negrita son conformes al reglamento sobre ecodiseño (UE) 813/2013 para aplicaciones de calefacción**

$SEER_{12/7\ °C}$ y $SEPR_{12/7\ °C}$ Reglamento sobre ecodiseño aplicable (UE) 2016/2281

(1) En dB ref=10^{-12} W, ponderación (A). Valor de emisión sonora declarado disociado conforme a la ISO 4871 con una incertidumbre de +/-3 dB(A). Medido de acuerdo con la norma ISO 9614-1 y certificado por Eurovent.

(2) En dB ref 20 µPa, ponderación (A). Valor de emisión sonora declarado disociado conforme a la ISO 4871 con una incertidumbre de +/-3 dB(A). A título informativo, se ha calculado a partir de la potencia sonora Lw(A).

(3) Opciones: 15LS = nivel sonoro muy bajo, 116W = módulo hidráulico con bomba doble de alta presión de velocidad variable, 307 = módulo de depósito de inercia

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

DATOS FÍSICOS, MODELOS DE 040R A 160R

30RQ		040R	045R	050R	060R	070R	080R	090R	100R	120R	140R	160R
Dimensiones												
Unidad estándar												
Largo	mm	2109	2109	2109	2109	2109	2109	2275	2275	2275	2275	2275
Ancho	mm	1090	1090	1090	1090	1090	1090	2125	2125	2125	2125	2125
Alto	mm	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330
Altura de la unidad (opción 12)	mm	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372
Altura de la unidad (opción 307)	mm	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931
Altura de la unidad (opciones 12 + 307)	mm	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973
Peso de funcionamiento(4)												
Unidad estándar	kg	444	446	469	496	506	515	759	818	866	996	1000
Unidad + opción Bomba simple de alta presión	kg	464	466	489	516	526	535	779	838	891	1021	1025
Unidad + opción Bomba doble de alta presión	kg	491	493	516	543	553	562	805	864	923	1054	1058
Unidad + opciones Bomba simple de alta presión y Depósito de inercia	kg	800	802	825	852	862	871	1174	1233	1286	1416	1420
Unidad + opciones Bomba doble de alta presión y Depósito de inercia	kg	827	829	852	879	889	898	1200	1259	1318	1449	1453
Compresores		Hermético Scroll 48,3 rps										
Circuito A		2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
Circuito B											2	2
Número de etapas de potencia		2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4
Refrigerante(4)		R-32/A2L/PRP = 675 según AR4										
Circuito A	kg	7,30	7,30	7,80	8,70	8,95	9,20	15,20	15,70	19,60	8,95	9,15
	$teqCO_2$	4,9	4,9	5,3	5,9	6,0	6,2	10,3	10,6	13,3	6,0	6,2
Circuito B	kg										8,95	9,15
	$teqCO_2$										6,0	6,2
Aceite		Tipo de aceite										
Circuito A	l	6,0	6,0	6,6	6,6	7,2	7,2	7,2	10,8	10,8	7,2	7,2
Circuito B	l										7,2	7,2
Regulación de potencia		SmartVu™										
Potencia mínima	%	50	50	50	50	50	50	50	33	33	25	25
Condensador		Tubos de cobre ranurados y aletas de aluminio										
Ventiladores		Axial con voluta giratoria, FLYING-BIRD 6										
Unidad estándar												
Cantidad		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Caudal de aire total máximo	l/s	4034	4034	4034	5613	5613	5613	10904	10904	10904	11226	11226
Velocidad máxima de rotación	rps	12	12	12	16	16	16	16	16	16	16	16
Evaporador		Intercambiador de calor de placas de doble circuito										
Volumen de agua	l	3,55	4	4,44	5,18	6,07	6,96	7,4	8,44	9,92	12,69	14,31
Presión máx. de funcionamiento, lado del agua, sin módulo hidráulico	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Módulo hidráulico (opcional)		Bomba, filtro Victaulic de malla, válvula de alivio de presión, válvulas de purga (agua y aire), sensores de presión										
Bomba		Bomba centrífuga de una sola etapa, 48,3 rps, baja o alta presión (a elegir), simple o doble (a elegir)										
Volumen del vaso de expansión (opción 293)	l	12	12	12	12	12	12	35	35	35	35	35
Volumen del depósito de inercia (opción 307)	l	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208
Presión máxima de funcionamiento, lado del agua, con módulo hidráulico	kPa	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Conexiones hidráulicas con o sin módulo hidráulico		Tipo Victaulic®										
Conexiones	pulgadas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Diámetro exterior	mm	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3
Color de la pintura del chasis		Código de color RAL 7035 y 7024										

(3) Opciones: 15LS = nivel sonoro muy bajo, 116W = módulo hidráulico de la bomba doble de alta presión de velocidad variable, 307 = módulo de depósito de inercia.

(4) Los valores son solo orientativos. Consulte la placa de características de la unidad.

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

DATOS ELÉCTRICOS

30RB/30RQ		040R	045R	050R	055R	060R	070R	080R	090R	100R	120R	140R	160R
Alimentación del circuito de potencia													
Tensión nominal	V-F-Hz	400-3-50											
Intervalo de tensión	V	360-440											
Alimentación del circuito de control		24 V, mediante transformador interno											
Potencia absorbida máxima en funcionamiento(1) o (2)													
Circuitos A y B	kW	19	21	24	24	28	31	36	41	48	55	63	71
Factor de potencia a potencia máxima(1) o (2)													
Coseno de phi de la unidad estándar		0,81	0,82	0,82	0,82	0,84	0,84	0,85	0,82	0,84	0,85	0,84	0,85
Intensidad de funcionamiento nominal(4)													
Unidad estándar	A	26	29	35	35	36	46	52	59	71	81	91	104
Intensidad máxima de funcionamiento (Un)(1) o (2)													
Unidad estándar	A	34	37	42	42	48	54	60	72	84	93	108	121
Intensidad máxima (Un-10 %)(1) o (2)													
Unidad estándar	A	37	39	44	44	51	58	65	77	89	99	115	129
Intensidad máxima en el arranque (Un)(2) + (3)													
Unidad estándar	A	116	118	165	165	169	177	191	238	206	223	231	251

(1) Valores en la condición de funcionamiento permanente más desfavorable de la unidad (indicaciones en la placa de características de la unidad).
(2) Valores en la condición de funcionamiento más desfavorable de la unidad (indicaciones en la placa de características de la unidad).
(3) Corriente máxima de funcionamiento de los compresores más pequeños + corriente del ventilador + intensidad del rotor bloqueado del compresor más grande.
(4) Condiciones EUROVENT normalizadas, entrada/salida en el intercambiador de agua = 12 °C/7 °C, temperatura de aire exterior = 35 °C.

Resistencia a las intensidades de cortocircuito (esquema TN)(1)

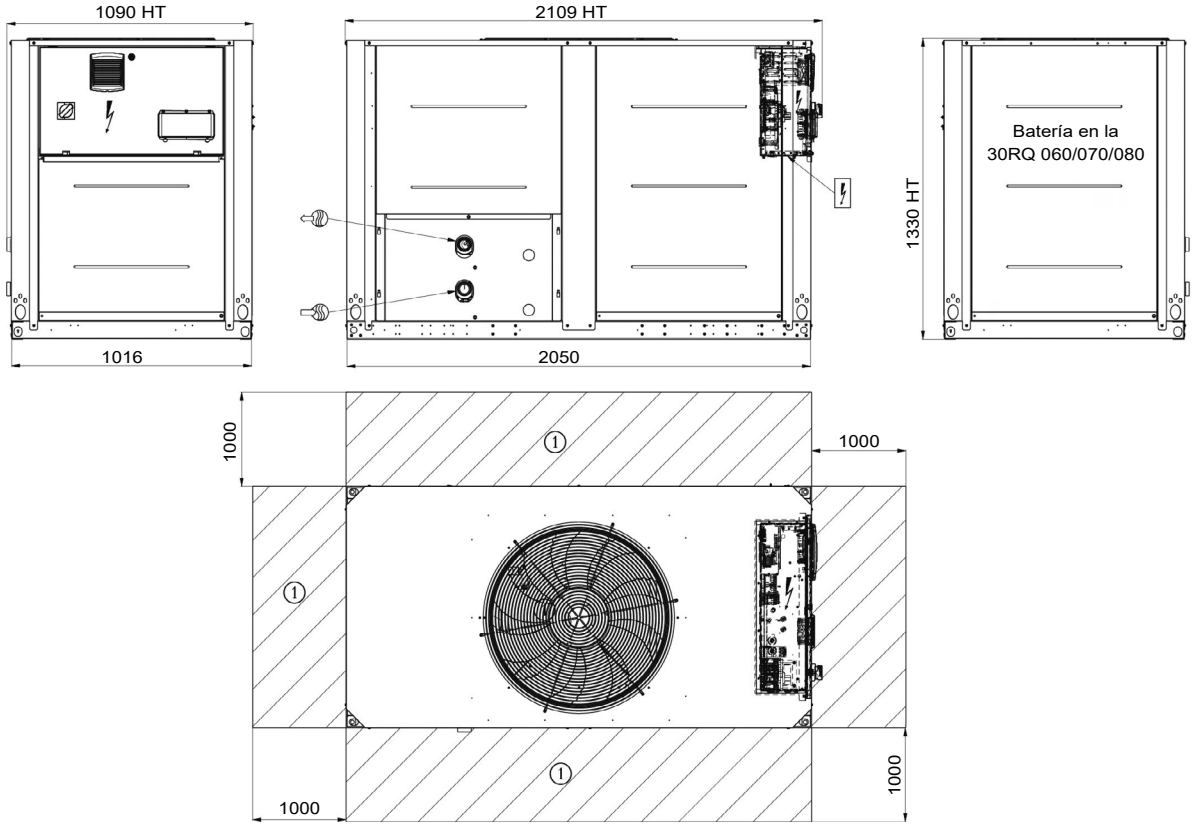
30RB/30RQ		040R	045R	050R	055R	060R	070R	080R	090R	100R	120R	140R	160R
Valores asignados de cortocircuito													
Corriente asignada de corta duración de 1s - Icw	kA eff	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62
Corriente asignada de pico admisible - Ipk	kA pk	20	20	20	20	20	20	15	20	20	15	20	15
Valor con protección eléctrica aguas arriba(1)													
Corriente asignada de cortocircuito condicional Icc	kA eff	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	30	30
Protección asociada, tipo/proveedor		Disyuntor/Schneider											
Protección asociada, calibre/referencia		NS100H	NS100H	NS100H	NS100H	NS100H	NS100H	NS100H	NS100H	NS160H	NS160H	NS250H	NS250H

(1) Si se utiliza otro dispositivo de protección limitador de la corriente, sus características de activación tiempo-corriente y de restricción térmica (I^2t) deben ser, como mínimo, equivalentes a las de la protección recomendada.
Nota: Los valores de corriente de estabilidad frente a cortocircuitos indicados anteriormente corresponden al esquema TN.

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

DIMENSIONES/ESPACIO LIBRE NECESARIO

30RB/30RQ 040R-080R, unidades sin módulo de depósito de inercia



Leyenda:
Todas las dimensiones están en mm.

① Distancias necesarias para mantenimiento y circulación de aire

② Distancias recomendadas para el desmontaje de las baterías

Entrada de agua

Salida de agua

Salida de aire, no obstruir

Cuadro de control

NOTA: Los planos no son documentos contractuales.

Al diseñar una instalación, consulte los planos de dimensiones certificados que se suministran con la unidad o que se pueden conseguir previa petición.

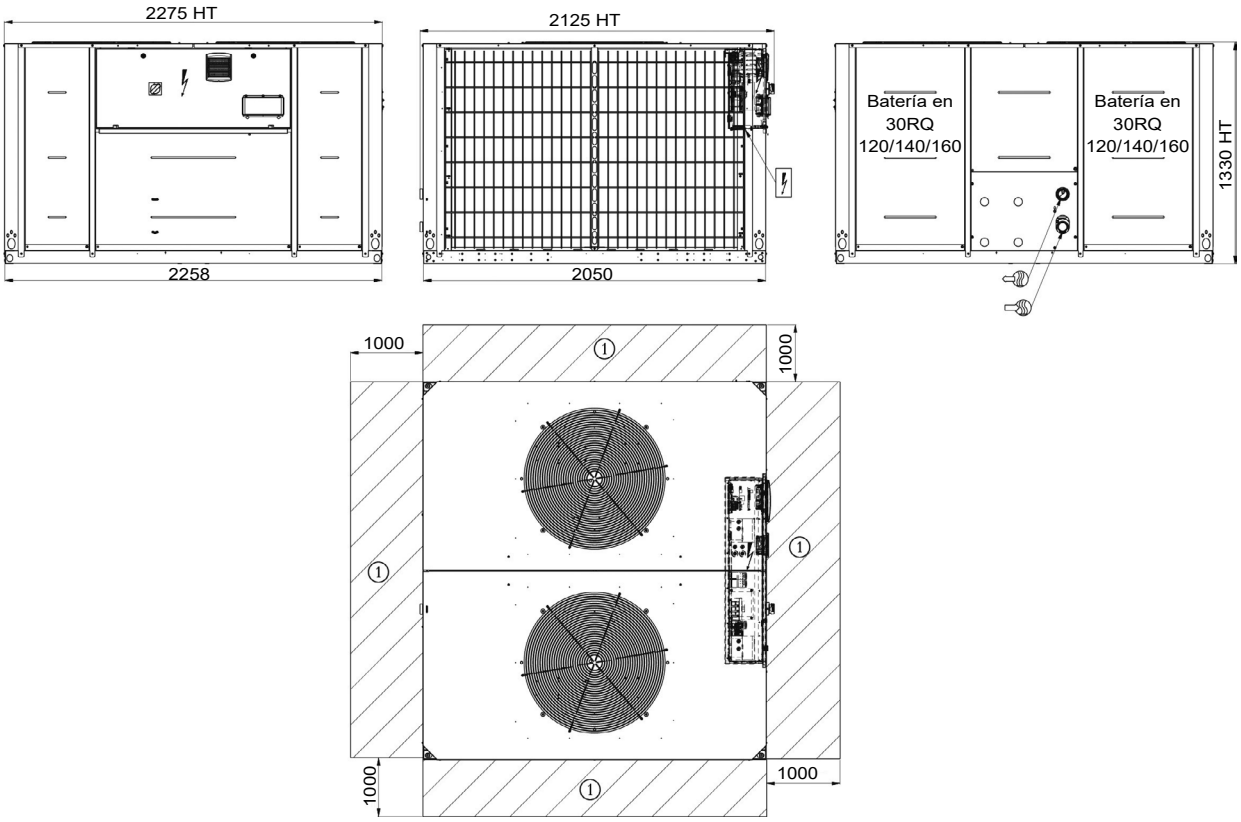
Consulte los planos de dimensiones certificados para:

- **El emplazamiento de los puntos de fijación.**
- **La distribución del peso.**
- **Las coordenadas del centro de gravedad, de las conexiones hidráulicas y eléctricas.**
- **Los detalles de las conexiones de la opción 12.**

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

DIMENSIONES/ESPACIO LIBRE NECESARIO

30RB/30RQ 090R-160R, unidades sin módulo de depósito de inercia



Leyenda:
Todas las dimensiones están en mm.

- (1) Distancias necesarias para mantenimiento y circulación de aire
- (2) Distancias recomendadas para el desmontaje de las baterías
- Entrada de agua
- Salida de agua
- Salida de aire, no obstruir
- Cuadro de control

NOTA: Los planos no son documentos contractuales.

Al diseñar una instalación, consulte los planos de dimensiones certificados que se suministran con la unidad o que se pueden conseguir previa petición.

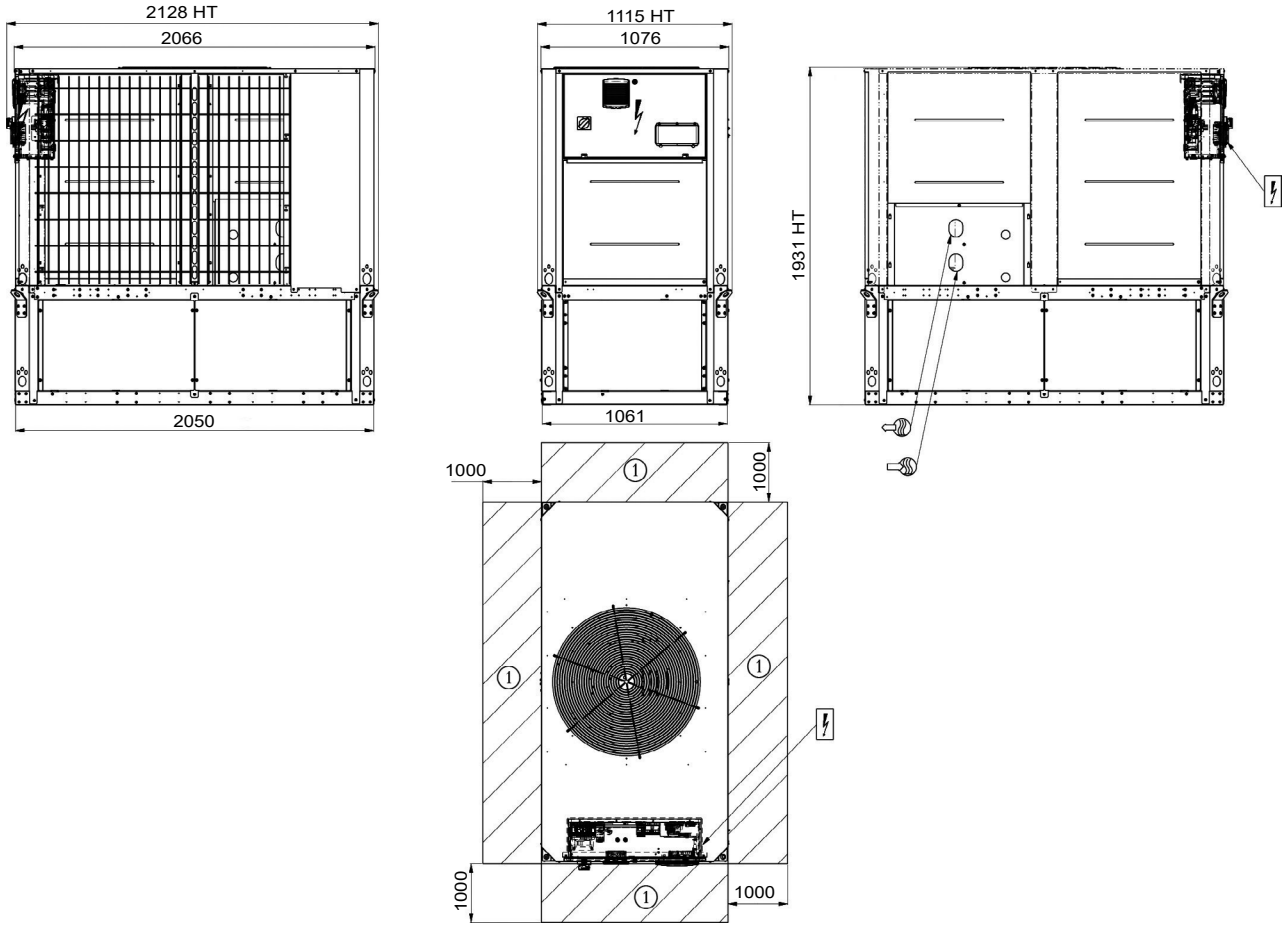
Consulte los planos de dimensiones certificados para:

- **El emplazamiento de los puntos de fijación.**
- **La distribución del peso.**
- **Las coordenadas del centro de gravedad, de las conexiones hidráulicas y eléctricas.**
- **Los detalles de las conexiones de la opción 12.**

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

DIMENSIONES/ESPACIO LIBRE NECESARIO

30RB/30RQ 040R-080R, unidades con módulo de depósito de inercia



Leyenda:
Todas las dimensiones están en mm.

- (1) Distancias necesarias para mantenimiento y circulación de aire
- (2) Distancias recomendadas para el desmontaje de las baterías
- Entrada de agua
- Salida de agua
- Salida de aire, no obstruir
- Cuadro de control

NOTA: Los planos no son documentos contractuales.

Al diseñar una instalación, consulte los planos de dimensiones certificados que se suministran con la unidad o que se pueden conseguir previa petición.

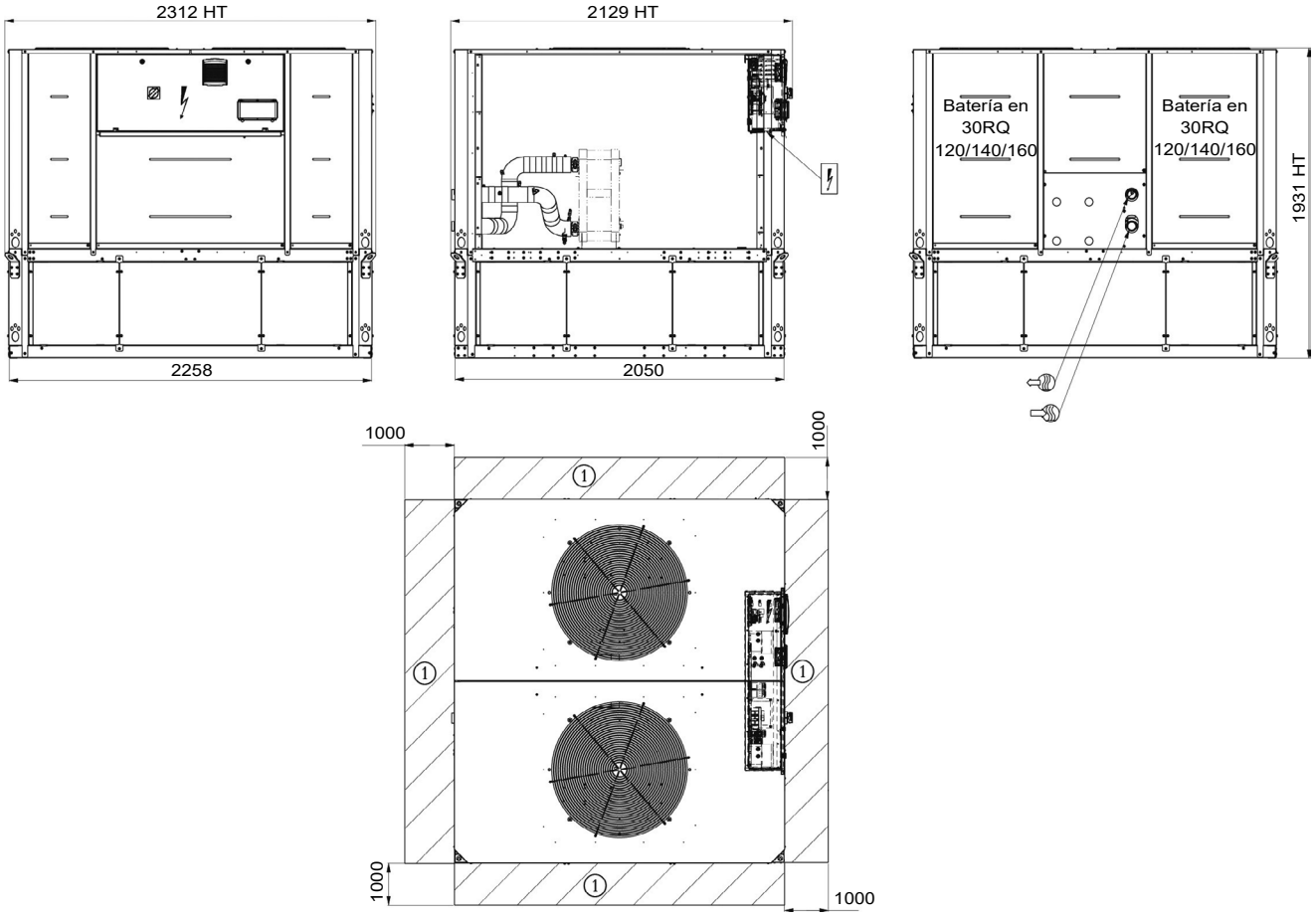
Consulte los planos de dimensiones certificados para:

- **El emplazamiento de los puntos de fijación.**
- **La distribución del peso.**
- **Las coordenadas del centro de gravedad, de las conexiones hidráulicas y eléctricas.**
- **Los detalles de las conexiones de la opción 12.**

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

DIMENSIONES/ESPACIO LIBRE NECESARIO

30RB/30RQ 090R-160R, unidades con módulo de depósito de inercia



Leyenda:
Todas las dimensiones están en mm.

① Distancias necesarias para mantenimiento y circulación de aire

② Distancias recomendadas para el desmontaje de las baterías

Entrada de agua

Salida de agua

Salida de aire, no obstruir

Cuadro de control

NOTA: Los planos no son documentos contractuales.

Al diseñar una instalación, consulte los planos de dimensiones certificados que se suministran con la unidad o que se pueden conseguir previa petición.

Consulte los planos de dimensiones certificados para:

- **El emplazamiento de los puntos de fijación.**
- **La distribución del peso.**
- **Las coordenadas del centro de gravedad, de las conexiones hidráulicas y eléctricas.**
- **Los detalles de las conexiones de la opción 12.**

* Disponibilidad de modelos y opciones según el país. Consulte a su representante comercial local para obtener más información al respecto.

Empresa: PRC
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 12/04/2024

Contar	Descripción
1	**TPE 65-250/2 S-A-F-A-BQQE-KWB**

Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 99114670

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 síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador. El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma IEC 60034-30-2 es IE5.

El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos. La bomba está equipada con un sensor de presión diferencial.

Paneles control:
Frequency converter: Built-in

Líquido:
Líquido bombeado: Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido: 248 .. 393 K
Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 333 K
Densidad: 983.2 kg/m³

Técnico:
Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba: 2884 rpm
Caudal real calculado: 50 m³/h
Altura resultante de la bomba: 20 m
Diámetro real del impulsor: 138 mm
Código del cierre: BQQE
Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2

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

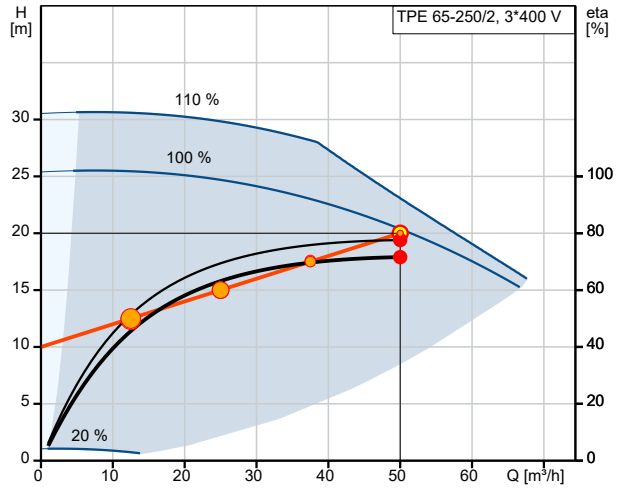
Instalación:
Rango de temperaturas ambientes: 253 .. 323 K
Presión de trabajo máxima: 1600 kPa
Presión máxima a la temp. declarada: 16 bar / 120 °C
Tipo de conexión: DIN
Tamaño de la conexión: DN 65
Presión nominal para la conexión: PN 16

Contar	Descripción	
1	Longitud puerto a puerto:	360 mm
	Tamaño de la brida del motor:	FF215
	Datos eléctricos:	
	Tipo de motor:	112MC
	Potencia nominal - P2:	4 kW
	Frecuencia de red:	50 / 60 Hz
	Tensión nominal:	3 x 380-500 V
	Intensidad nominal:	7.60-6.20 A
	RequestedVoltage:	400 V
	RatedCurrentAtThisVoltage:	7.37 A
	Cos phi - factor de potencia:	0.92-0.87
	Velocidad nominal:	360-4000 rpm
	Clase eficiencia IE:	IE5
	Eficiencia del motor a carga total:	92.2 %
	Número de polos:	2
	Grado de protección (IEC 34-5):	IP55
	Clase de aislamiento (IEC 85):	F
	Motor N.º:	98971270
	Otros:	
	Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.70
	Peso neto:	63.4 kg
	Peso bruto:	82 kg
	Volumen de transporte:	0.39 m³
	VVS danés n.º:	381944250
	Finés:	4616392
	NRF noruego n.º:	9043621

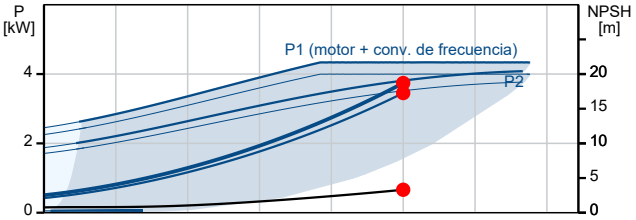
Empresa: PRC
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 12/04/2024

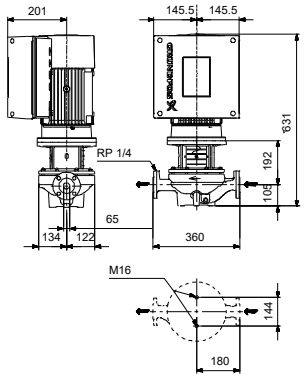
Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	TPE 65-250/2 S-A-F-A-BQQE-KWB
Código::	99114670
Número EAN::	5712607033668
Técnico:	
Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	2884 rpm
Caudal real calculado:	50 m³/h
Altura resultante de la bomba:	20 m
Altura máxima:	25 m
Diámetro real del impulsor:	138 mm
Código del cierre:	BQQE
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2
Versión de la bomba:	A
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
Código de material:	A
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	253 .. 323 K
Presión de trabajo máxima:	1600 kPa
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:	FF215
Código de conexión:	F
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	248 .. 393 K
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	333 K
Densidad:	983.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	112MC
Potencia nominal - P2:	4 kW
Frecuencia de red:	50 / 60 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-500 V
Intensidad nominal:	7.60-6.20 A
Tensión solicitada:	400 V
Intensidad nominal con esta tensión:	7.37 A
Cos phi - factor de potencia:	0.92-0.87
Velocidad nominal:	360-4000 rpm
Clase eficiencia IE:	IE5
Eficiencia del motor a carga total:	92.2 %
Número de polos:	2
Grado de protección (IEC 34-5):	IP55
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección de motor integrada:	ELEC
Motor N.º:	98971270
Paneles control:	

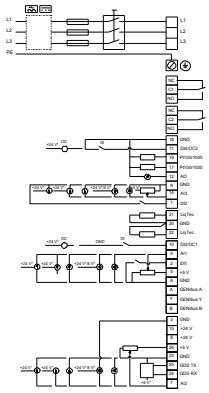


Q = 50 m³/h
n = 100 % / 2884 rpm
Bomba eta = 77.6 %
H = 20 m
Densidad = 983.2 kg/m³
Líquido bombeado = Agua de calefacción
Temperatura del líquido durante el funcionamiento = 333 K
Bomb+motor+conv.frecuenc Eta = 71.6 %



P1 (motor + conv. de frecuencia) = 3.741 kW
P2 = 3.452 kW
NPSH = 3.31 m





GRUNDFOS

Empresa: PRC
Creado Por:
Teléfono:

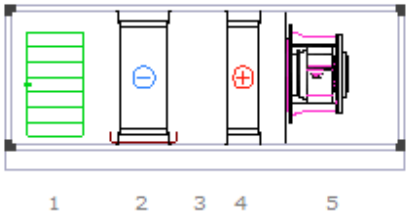
Datos: 12/04/2024

Descripción	Valor
Panel de control:	HMI300 - Advanced
Módulo función:	FM300 (avanzado)
Convertidor de frecuencia:	Built-in
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.70
Peso neto:	63.4 kg
Peso bruto:	82 kg
Volumen de transporte:	0.39 m³
Arch. config. n.º:	99137689
VVS danés n.º:	381944250
Finés:	4616392
NRF noruego n.º:	9043621

SERVOCLIMA

Cliente	**ÒSCAR RIBÉ**	Oferta Nº	**0096-24**
A la atención	**Òscar Ribé**	Fecha	
		N. Unidades:	**1**
Ref. De la unidad	**SC | CTA-4V**	Referencia	

Modelo de unidad: SC-CTA-4



Aspectos estructurales

Estructura: Perfil 50 mm construido en aluminio
Paneles:
Espesor 45 mm
Chapa interior Acero galv. 0.5 mm
Chapa exterior Chapa lacada 0.6 mm
Aislamiento poliuretano Inyectado

Ejecución: Interior

Bancada MAGNELIS 90 mm

Longitud: 2610 mm Anchura: 1153 mm Altura: 853 + 90 mm Peso total 287.7 Kg

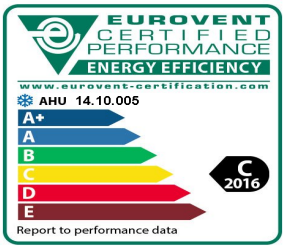
Dimensiones y pesos aproximados

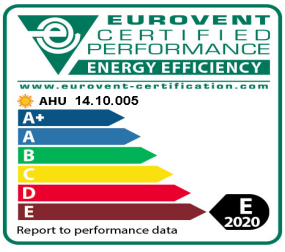
Temperaturas de trabajo de la UTA -15/+59 °C

Construction features UNE1886:				
resistencia mecánica	**Leakage -400/+700 Pa**	**transmitancia térmica**	**puentes térmicos**	**Filters by-pass**
D1(M)	**L1(M) / L1(M)**	**T2**	**TB3**	**F9(M)**

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
AHU N° 14.10.005
Range SC
www.eurovent-certification.com

Model Box	1000	
Altitud	0	m
Air density	1.204	Kg/m³
Air speed in filter section	1.40	m/s
Temperatura invernal exterior proje	2.9	°C
Temperaturas de trabajo de la UTA -15/+59 °C		
fs-Pref winter/summer	0.98/1.00	





Eurovent Summer Application

Design dry-bulb temper	31.2	°C
Design dew-point temp	20.9	°C
Design wet bulb tempe	23.8	°C

BARCELONA EL PRAT (Spain)

NOTAS PROYECTO:

UNIT NOTE:
Ejecución Vertical

SERVO/CLIMA S.A. C/Gaudí 26 · 08120 LA LLAGOSTA (Barcelona)
Telf :+34 93 544 38 30
EMAIL: servoclima@servoclima.com

5

Ventilador de impulsión

Ventilador GR31I-ZID.DC.CR (Ziehl-Abegg)		Motor DATOS TÉCNICOS	
Tipo ventilador	Plug fan EC	Potencia instalada	1.3 kW
		Tensión	230/1/50 V/ph/Hz
Caudal de aire	**4100 m³/h**		
Presión disponible	**150 Pa**		
Pérdida carga interna de la UTA	248 Pa	Clase de aislamiento	F
Presión total	433.7 Pa	Protección	IP 55
Presión estática total	398 Pa		
Presión dinámica	35.7 Pa		
Número de revoluciones +-2%	2644 rpm	Intensidad nominal +-5%	6.60 A
Potencia absorbida	0.45 kW	La energía eléctrica absorbida	0.86 kW
Specific Fan Power	**755.12 W/(m³/s)**	Efficiency class	IE5
Nivel de potencia sonora	74.7 dB(A)		
Ucontrol	8.8 V		
K-Factor	106		

Nivel de potencia sonora en banda de octavas (dB)

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Impulsión (dB)	73	74	79	77	77	76	71	73
Aspiración [dB]	73	72	75	74	67	63	61	67

El efecto del sistema está considerado en el rendimiento de los ventiladores

Diseñado para condiciones de humedad

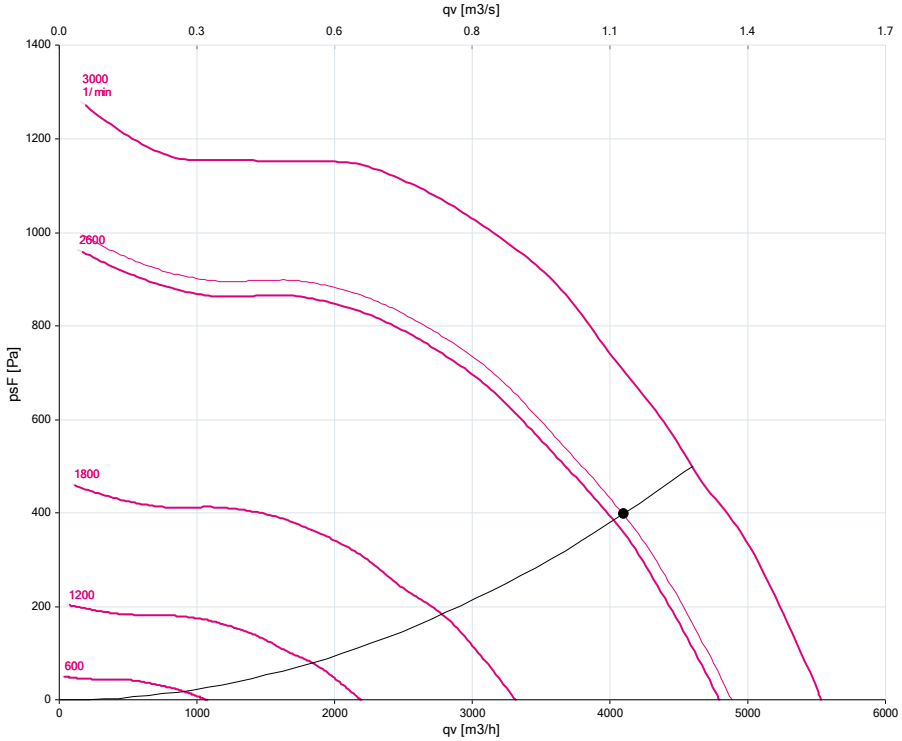
Motor Estandar

Toma de presión conducida hasta el exterior del equipo

Amortiguador de muelles

SERVO/CLIMA S.A. C/Gaudí 26 · 08120 LA LLAGOSTA (Barcelona)
Telf :+34 93 544 38 30
EMAIL: servoclima@servoclima.com

PUNTO DE FUNCIONAMIENTO



2	**Batería de refrigeración**	Tot. P. 178 Pa

DATOS HIGROMETRICOS DEL AIRE			FLUIDO		
Caudal de aire	4100	m³/h	Agua		
Temperatura de entrada	27	°C	Temperatura de entrada	7	°C
Humedad relativa entrada	60	%	Temperatura de salida	12	°C
Temperatura de salida	12.5	°C	Caudal	6176.12	l/h
Humedad relativa salida	100	%	Pérdida de carga	30.19	kPa
Potencia	**36**	**kW**	Velocidad agua	1.27	m/s
Pérdida de carga del aire	178	Pa	Volumen de liquido	21.5	liter
Pérdida de carga aire seco	114.5	Pa	Agua condensada	22	kg/h
Velocidad del aire	2.14	m/s			
Potencia latent	15.8	kW			
Potencia sensible	20.2	kW			
Peso	54	kg			

Cu-Al-FeZn P40AR 6R-16T-830A-2.0pa 7C 1 1/2"

Montante batería FeZn 1.5 mm - Cobre de 16.45 x 0.4 - Aletas: 0.11 mm Aluminio

Diámetro de conexiones 1 1/2"

Bandeja de condensados de Acero inox AISI 304

With counterflanges

SERVO/CLIMA S.A. C/Gaudí 26 · 08120 LA LLAGOSTA (Barcelona)
Telf :+34 93 544 38 30
EMAIL: servoclima@servoclima.com

4 Batería de calefacción

Tot. P. 40 Pa

DATOS HIGROMETRICOS DEL AIRE			FLUIDO		
Caudal de aire	4100	m³/h	Agua		
Temperatura de entrada	10	°C	Temperatura de entrada	75	°C
Humedad relativa entrada	80	%	Temperatura de salida	60	°C
Temperatura de salida	37.2	°C			
Humedad relativa salida	15.4	%	Caudal	2232.9	l/h
Potencia	**38**	**kW**	Pérdida de carga	18.41	kPa
Pérdida de carga del aire	40	Pa	Velocidad agua	1.07	m/s
Velocidad del aire	2.09	m/s	Volumen de liquido	7.3	liter
Peso	25	kg			

Cu-Al-FeZn P40AC 2R-16T-850A-2.0pa 3C 3/4"

Montante batería FeZn 1.5 mm - Cobre de 16.45 x 0.4 - Aletas: 0.11 mm Aluminio

Diámetro de conexiones 3/4"

With counterflanges

3 Plenum de difusión de aire

Tot. P. 0 Pa

Longitud 250 mm

1 Sección de entrada

Tot. P. 30 Pa

Inlet section with side damper

Compuerta de regulación, Aluminio/Aluminio , dimensiones n°1x L753xH410 mm- Caudal de aire 4100 m³/h

SERVO/CLIMA S.A. C/Gaudí 26 · 08120 LA LLAGOSTA (Barcelona)
Telf :+34 93 544 38 30
EMAIL: servoclima@servoclima.com

NIVEL DE POTENCIA SONORA UTA								
Banda de octava (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**Tot. dBA**
Lw aspiración	48	49	48	41	40	38	34	49
Lw impulsión	74	79	77	77	76	71	74	82
Lw radiado	60	65	65	64	62	43	38	68

Ecodesign

Fabricante	SERVOCLIMA
Modelo de unidad	SC-CTA-4
Tipo	unidad de ventilación no residencial;unidireccional
Tipo de sistema de recuperación de calor	-
Eficiencia térmica de la recuperación de calor [%]	-
Taxa máxima declarada de fuga externa a -400Pa	L1(R)
Caudal nominal [m³/s]	1.14
Taxa máxima declarada de fuga externa a +400Pa	L1(R)
Indice máximo declarado de fuga interna [%]	-
	Impulsión
Caudal nominal [m³/s]	1.14
Tipo de accionamiento	electronic speed control
Potencia eléctrica de entrada efectiva [Kw]	0.86
Velocidad frontal [m/s]	1.4
Presión externa nominal [Pa]	150
Caída de presión interna de los componentes de ventilación [Pa]	0
Eficiencia estática de los ventiladore [%]	52.7
Eficiencia de los filtros	F7
Dirección de internet para las instrucciones de desmontaje: www.servoclima.com	

Cumplimiento Ecodesign 2018

Si la unidad incluye una sección de filtro, la UTA deberá estar provisto de una señal visual o una alarma en el sistema de mando que deberán activarse si la caída de presión en el filtro sobrepasa la caída de presión final máxima admisible.

HIGH WALL FAN COIL

Easy installation

Modern & design

Low energy consumption

Low noise level

42WM

Cooling capacity 1.2-3.8 kW
Heating capacity 1.3-4.3 kW

The 42WM is an hydronic high wall fan coil available in 2 models and 4 sizes

The modern and appealing design of the unit in RAL 9003 colour allows the use in any environment.

All the models perform very low electric consumption and extremely quite sound levels according to the request of today's new projects.

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

CARRIER participates in the ECP programme for LCP/HP
Check ongoing validity of certificate:
www.eurovent-certification.com

GAMME

The 42WM range includes 2 models and 4 sizes .

It covers a range of cooling capacity from 1.2 kW to 3.8 kW at Eurovent conditions

The 42WM is available in :

- 2 pipe system heating or cooling
- 2 pipes and electrical heater cooling and/or heating + electrical heater

CODIFICATION

RANGE	SIZE	MOTOR TYPE	COIL TYPE	CONTROL	BODY VALVE	ELECTRICAL HEATER	ACTUATORS	EVOLUTION INDEX
42WM	10	0	C	T	-	-	-	-

42	WM

10
20
30
40

0	AC 6 speed motor
9	EC 0-10V motor

C	2 pipes

-	Without
T	Infra red remote control

G	2 ways valve
H	4 ways (3 ways valve + bypass)

A (power according to size)

A ON/OFF 230V

TECHNICAL DESCRIPTION

Casing

Made of auto-extinguishing ABS UL94 HB plastic with high specifications and great resistance to aging.

The diffusion flap is adjusted manually in the basic version, with remote control in T version.

Air Filter

Washable-regenerable synthetic filter, readily accessible.

Fan Assembly

Made of plastic tangential fan.

Electric motor

AC version

The motor is for single phase power supply and has six speeds, three of which are connected, with capacitor. The motor is fitted on sealed for life bearings and is secured on anti-vibration and self-lubricating mountings. Internal thermal protection with automatic reset, protection IP 20, class B. The speeds connected in the factory are indicated by “MIN, MED and MAX” in the following tables.

EC version

Electronic motor with permanent magnet brushless electronic motor that is controlled with reconstructed current according to a BLAC sinusoidal wave.

The inverter board that controls the motor operation is powered by 230 Volt, single-phase and, with a switching system, it generates a three-phases frequency modulated, wave form power supply.

The electric power supply required for the machine is therefore single-phase with voltage of 230-240V and frequency of 50- 60Hz.

Heat exchange coil

It is manufactured from drawn copper tube and the aluminium fins are mechanically bonded onto the tube by an expansion process. The coil has two 1/2 inch BSP internal connections and 1/8 inch BSP air vent and drain.

The heat exchanger is not suitable for use in corrosive atmosphere or in environments where aluminium may be subject to corrosion.

The connections are on the left side facing the unit only.

Electrical heater (option)

The heater is hermetically sealed and supplied inside the battery pipes and therefore can be only factory mounted.

The electric heaters are single phase 230V supply.

The electric heater is fitted with a overheat protection.

The unit is fitted with two safety thermostats:

- one thermostat with manual reset;
- one thermostat with automatic reset

Condensate Collection Tray

Made from polypropylene; the outside diameter of the condensate discharge pipe is 16mm.

Installation template

A cardboard installation template is supplied with every unit to help the mounting on the wall.

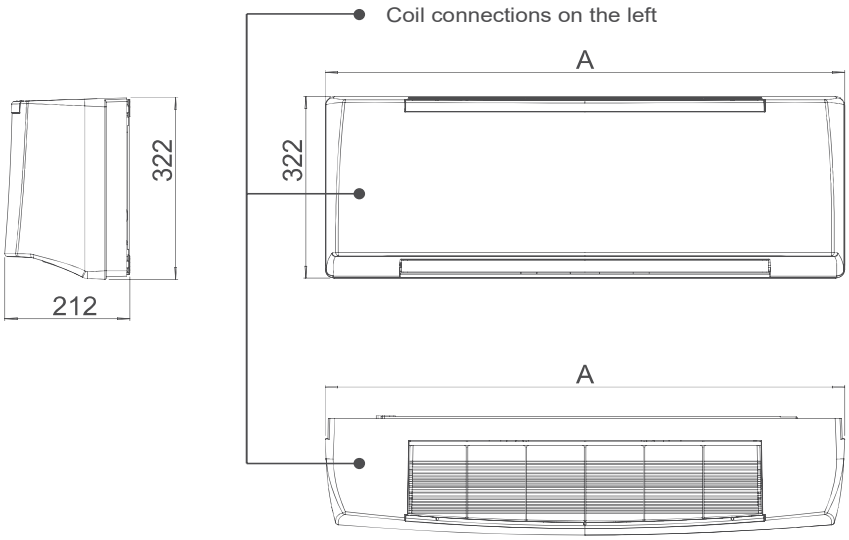
Options fitted in factory

- 2 ways valve
- 3 ways valve
- ON/OFF 230V actuator
- control with infra-red remote

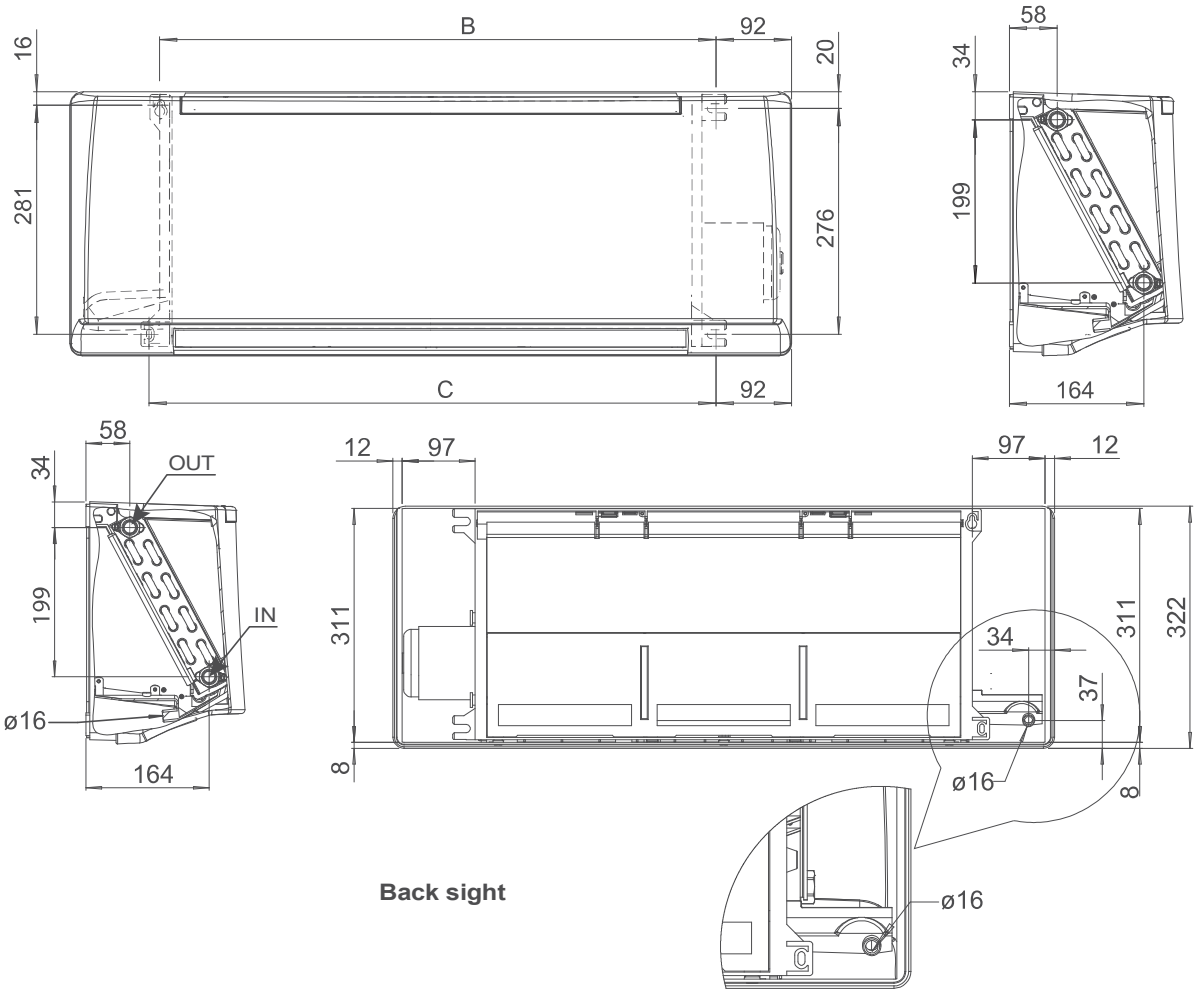
Accessoiries available in kit

- Condensate drain pump
- Kit 2 ways valve
- Kit 3 ways valve

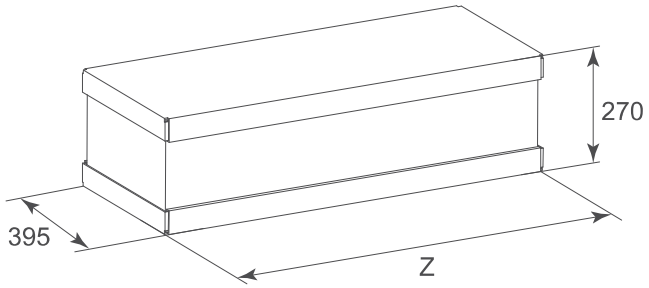
DIMENSION, WEIGHT



Mounting Dimension



DIMENSION, WEIGHT



Dimension (mm)

Model	10	20	30	40
A	880	880	1185	1185
B	678	678	983	983
C	691	691	996	996
Z	950	950	1255	1255

Weight (kg)

	Weight packed unit				Weight unpacked unit			
Model	10	20	30	40	10	20	30	40
without valve	12	12	16	16	10	10	13	13
with valve	13	13	17	17	11	11	14	14

TECHNICAL CARATERISTIC

Max. entering water temperature..... + 70 °C
Min. entering water temperature..... + 6 °C
for entering water temperatures below + 6°C, contact technical support
Max. rated pressure.....1000 kPa (10 bars)
Max. ambient temperature with electric coil in heating mode: 25°C.

Water content (l)

Model	10	20	30	40
Liters	0,85	0,85	1,28	1,28

Installation height (m)

Model	sizes 10 to 40
Minimum	2
Maximum	3

AC motor electrical data (max. absorption)

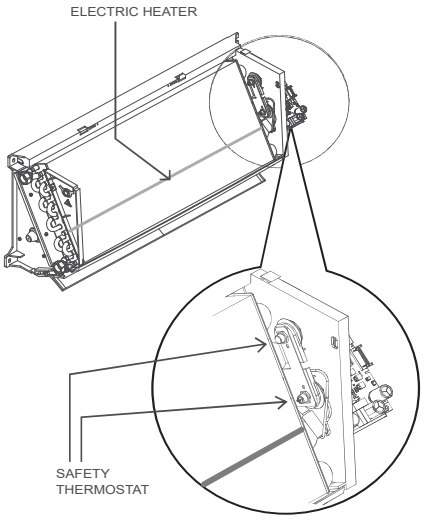
Model		42WM100	42WM200	42WM300	42WM400
230/1 50Hz	W	30	32	46	48
	A	0,16	0,16	0,23	0,23

EC Motor electrical data (max. absorption)

Model		42WM109	42WM209	42WM309	42WM409
230/1 50Hz	W	15	21	20	30
	A	0,14	0,19	0,18	0,26

Electrical heater

Model	42WM100/109	42WM200/209	42WM300/309	42WM400/409
Nominal installed power	1000 Watt	1000 Watt	1500 Watt	1500 Watt
Nominal power voltage	230V ~	230V ~	230V ~	230V ~
Number and section of connecting wires	3 x 1,5mm²	3 x 1,5mm²	3 x 1,5mm²	3 x 1,5mm²
Current input	4,5 A	4,5 A	7 A	7 A
Recommended fuse (Type gG) for overload protection	6 A	6 A	8 A	8 A



EUROVENT PERFORMANCES

2-pipe units

Size	Speed	Air flow m³/h	Heating capacity W	Pressure Drop kPa	Cooling Capacity		Pressure Drop kPa	Pabs W	Lw dB(A)	LP * dB(A)	EUROVENT FCEER	EUROVENT FCCOP
					Total W	Sensible W					Class	Class
42WM100	1	205	1 340	4,5	1 230	910	4,8	12	35	26	C	C
	2	270	1 680	6,8	1 490	1 130	6,8	14	41	32		
	3	340	2 020	9,4	1 750	1 330	9,2	17	46	37		
	4	375	2 180	10,8	1 850	1 440	10,1	18	48	39		
	5	470	2 585	14,7	2 150	1 680	13,2	24	52	43		
	6	500	2 705	15,9	2 230	1 745	14,1	30	53	44		
42WM200	1	250	1580	6,1	1 420	1 060	6,2	12	39	30	C	C
	2	305	1850		1 640	1 230	8,0	14	43	34		
	3	365	2130	10,4	1 820	1 410	9,8	18	47	38		
	4	400	2290		1 953	1 495	11,1	20	49	40		
	5	480	2620	15,1	2 160	1 730	13,3	24	53	44		
	6	545	2880		2 350	1 855	15,5	30	55	46		
42WM300	1	280	1890	9,1	1 870	1 330	11,2	16	35	26	C	C
	2	375	1130	13,8	2 300	1 670	16,2	21	40	31		
	3	480	2930	20,1	2 770	2 030	22,7	26	45	36		
	4	545	3230	24,1	3 000	2 240	26,2	29	48	39		
	5	730	4040	35,9	3 630	2 755	37,1	38	55	46		
	6	780	4240	39,2	3 770	2 880	39,8	46	57	48		
42WM400	1	300	2 000	10,1	1 980	1 409	12,4	17	36	27	C	C
	2	440	2730	22,2	2 600	1 910	23,0	23	43	34		
	3	500	3020	28,2	2 845	2 090	30,3	27	46	37		
	4	610	3530	35,2	3 230	2 440	34,0	32	51	42		
	5	675	3800	39,9	3 460	2 610	40,4	35	54	45		
	6	790	4280	49,8	3 760	2 930	45,1	48	57	48		

Size	Speed (Voltage)	Air flow m³/h	Heating capacity W	Pressure Drop kPa	Cooling Capacity		Pressure Drop kPa	Pabs W	Lw dB(A)	LP *$ (A)	EUROVENT FCEER	EUROVENT FCCOP
					Total W	Sensible W					Class	Class
42WM109	1V	190	1 260	4,0	1 160	850	5,0	6	37	28	B	B
	3V	240	1 530	5,7	1 390	1 025	6,0		39	30		
	5V	290	1 780	7,5	1 570	1 190	7,7	9	46	37		
	7,5V	355	2 090	10,0	1 810	1 370	9,6		48	39		
	10V	415	2 350	12,4	1 990	1 560	11,2	15	52	43		
42WM209	1V	260	1 630	6,4	1 460	1 090	6.9.	7	40	31	B	B
	3V	315	1 900	8,4	1 680	1 260	8,3		44	35		
	5V	375	2 180	10,8	1 860	1 450	10,1	12	47	38		
	7,5V	440	2 460	13,4	2 070	1 600	12,3		51	42		
	10V	510	2 740	16,3	2 240	1 810	13,7	21	55	46		
42WM309	1V	270	1 830	8,7	1 820	1 300	10,7	6	37	28	A	A
	3V	345	2 240	12,5	2 200	1 580	14,9		42	33		
	5V	420	2 630	16,6	2 520	1 850	19,0	11	45	36		
	7,5V	420	3 110	11,5	2 930	2 160	25,1		49	40		
	10V	620	3 570	28,8	3 270	2 480	30,4	20	53	44		
42WM409	1V	375	2 400	14,1	2 330	1 690	16,5	9	43	34	A	A
	3V	465	2 850	19,3	2 720	1 990	21,9		46	37		
	5V	550	3 260	24,4	3 030	2 270	26,6	16	49	40		
	7,5V	665	3 760	31,7	3 430	2 590	33,4		53	44		
	10V	770	4 200	38,6	3 720	2 890	38,7	30	57	48		

EUROVENT conditions
Cooling mode : Entering air temperature : 27°C/19°CBH, entering/leaving water temperature : 7°C/12°C
Heating mode : Entering air temperature : 20°C, entering/leaving water temperature: 45°C/40°C
* Acoustic pressure level is based on an hypothetical sound attenuation of the room of 9 dB(A)

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

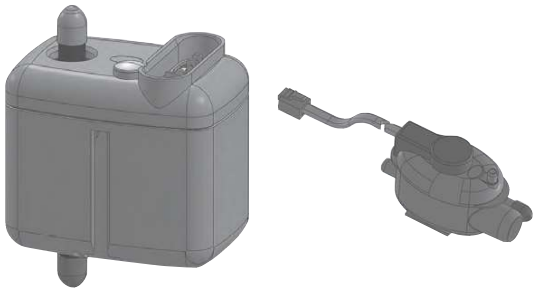
Eurovent certified values

ACCESSORIES

Condensate drain pump

	Code
Not fitted on the unit	9025309

Height for vertical flow (m)	Water flow (l/h) depending on the length of horizontal flow	
	5m	10 m
1	7,6	7,2
2	5,6	5,2
3	4,0	3,7
4	3,2	2,9



Wall or concealed installation kit

Model	ID	Code
10-20	KIF 10-20	9025191
30-40	KIF 30-40	9025193

Wall or concealed installation kit to be used as an installation template or in case the right connections are previously designed (the units are provided only with left connections).

The technical space within the frame allows to unit the right connections of the installation and the left connections of the unit.Two variants are available:

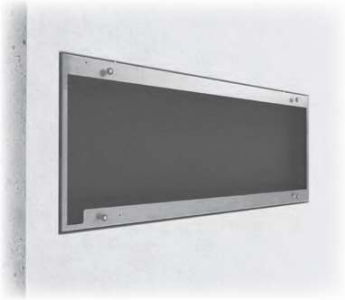
- Recessed box installation
- Wall installation with aesthetic frame.

In the first case the frame is recessed, whereas in the second case it fits the unit esthetically.

The aesthetic frame characteristics are:

- Galvanized steel painted RAL 9003
- Pre-drilled panels for cables and ductworks
- Internal insulation.

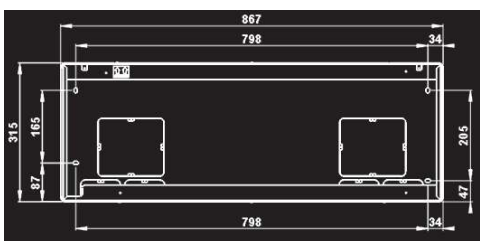
Recessed box installation



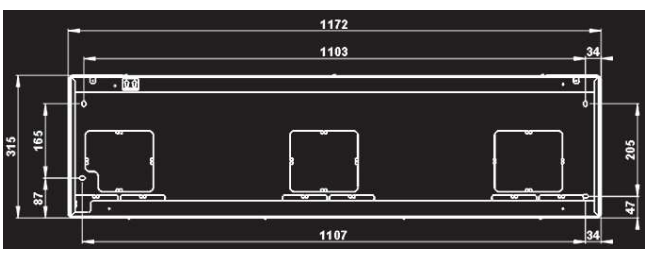
Wall installation

Dimensions

Gr. 1 - 2



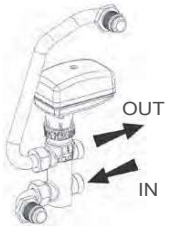
Gr. 3 - 4



ACCESSORIES

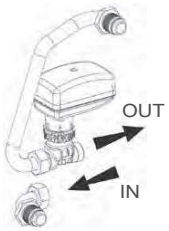
3 way valve

Mod.	Valve			Code
	DN	(Ø)	Kvs	Not fitted
10-20	15	1/2"	1,6	9025321H
30-40	20	3/4"	2,5	9025323H



2 way valve

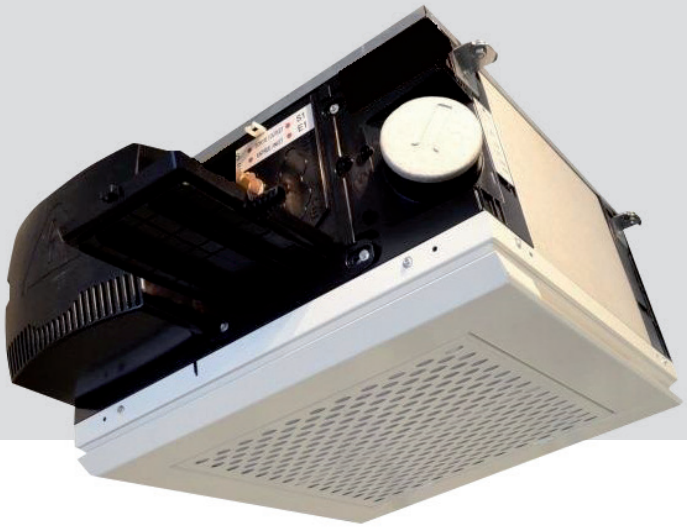
Mod.	Valve			Code
	DN	(Ø)	Kvs	Not fitted
10-20	15	1/2"	1,6	9025311H
30-40	20	3/4"	2,5	9025313H



Carrier

United Technologies

PRODUCT SELECTION



- Optimised Coanda Effect diffusion
- Indoor comfort
- Air quality
- Responsiveness of the system and individual adjustment
- Low energy consumption
- Acoustic comfort
- Design
- Ease of maintenance

One-way Coanda Effect cassette

42KY

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

CARRIER participates in the ECP programme for LCP/HP
Check ongoing validity of certificate:
www.eurovent-certification.com
www.certiflash.com

Certiflash

Translation of the original document 20129, 04.2016

PRESENTATION

Energy performance, comfort and indoor air quality: Carrier's new 42KY cassette is the all-in-one solution to meet heating and cooling requirements for commercial buildings and provide optimum comfort for users.

Low consumption (LEC) variable speed active comfort unit making it possible to adapt the indoor temperature automatically and independently to the preferences of occupants with very quick response times.

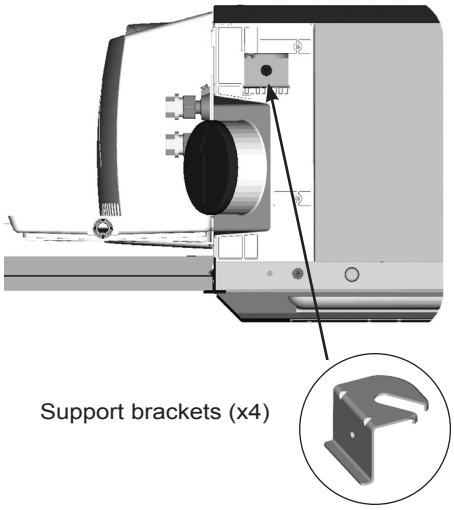
Coanda Effect diffusion, optimised according to the standard NF EN ISO 7730, ensures perfect control of thermal phenomena that can cause discomfort. Carrier's new 42KY cassette makes it possible to eliminate draughts that are felt with sweeping diffusion systems or direct airflow onto the occupant.

Eco-designed product that is 90% recyclable. The 42KY cassette has been developed to limit its impact on the environment throughout its life cycle.

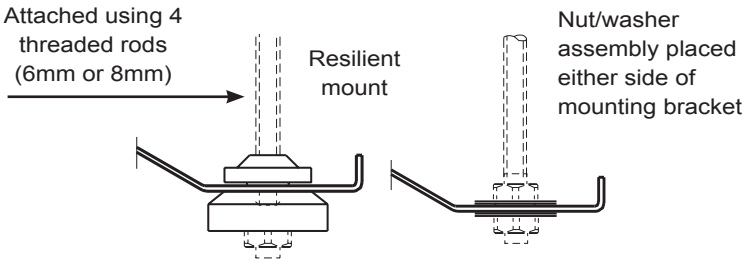
USE

The air treatment unit is fitted within the suspended ceiling, at the edge of the room, with the outlet facing the windows. It has all the economical advantages that come from installing and operating a central heated and chilled water production unit. The location facilitates hydraulic connection via the suspended ceiling of the adjoining corridor, and gravity draining of condensate (no pump).

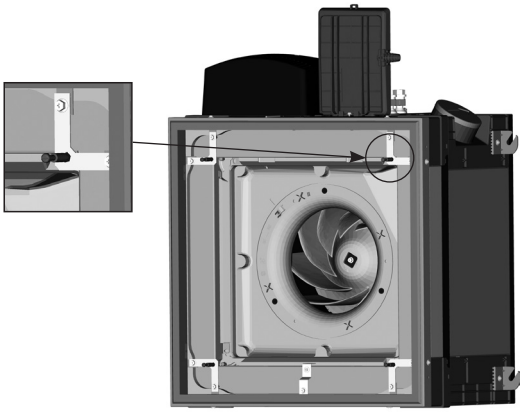
THE 42KY CASSETTE must be suspended from the ceiling with four 6 mm or 8 mm threaded rods (not supplied), that are fixed to the four mounting brackets of the device with elastic anti-vibration mounts or a nut/washer assembly fitted either side of the mounting bracket.



Fixing the unit
2 options



Diffuser mounting system with
4 captive screws



OPERATING LOGIC

The centrifugal turbine draws air through a perforated metal intake grille. The air is filtered, then heated or cooled through a temperature exchange coil fed with either hot or chilled water. The air is then pulsed horizontally at 180°, by means of the Coanda Effect in the room to be treated.

THE COANDA EFFECT

One-way Coanda Effect diffuser:

The single slot peripheral outlet with its narrow opening and specific internal profile will increase the initial speed of the air as it leaves the diffuser. The high speed of the moving flow of air causes an area of low pressure which keeps it close to the ceiling, (there is no direct blast on occupants) and the ambient air is drawn in by induction to be reinjected in the air stream. The air mix rate, the range and the coverage of the air flow are improved, which reduces thermal phenomena that cause discomfort in the occupied area (residual air flow rate, asymmetric temperatures, radiation caused by walls, etc.).

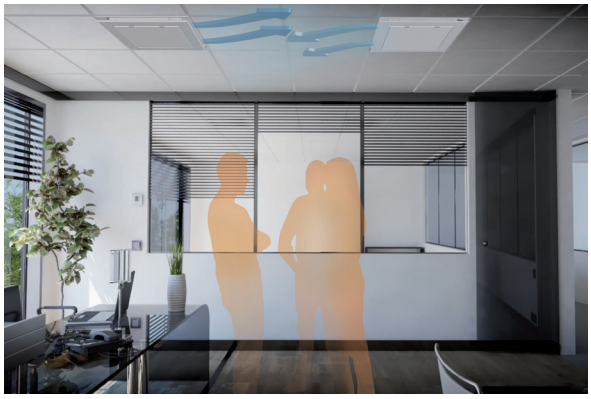
"ANTI COLD SHOWER" SYSTEM

The one-way 180° diffuser is fitted with an "anti cold shower" system that maximises comfort by preventing cold air from falling between two cassettes.

The system incorporates two deflectors in the insulation which offsets the air stream slightly in the lateral axis. When the units are placed side by side in the same room, the air flows do not oppose one another and cross over in parallel, which avoids any cold air draughts.

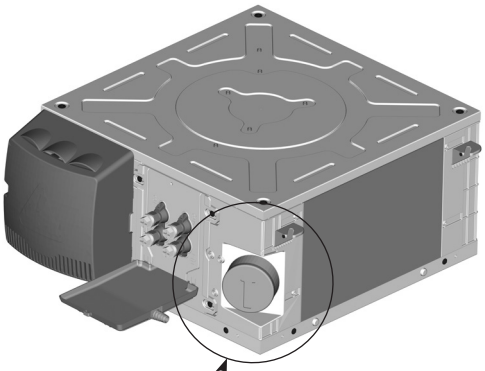
This patented system removes the discomfort caused by draughts without having to reduce the outlets and with no increased noise levels, while maintaining the air flow necessary for the thermal requirements.

with "anti cold shower" system

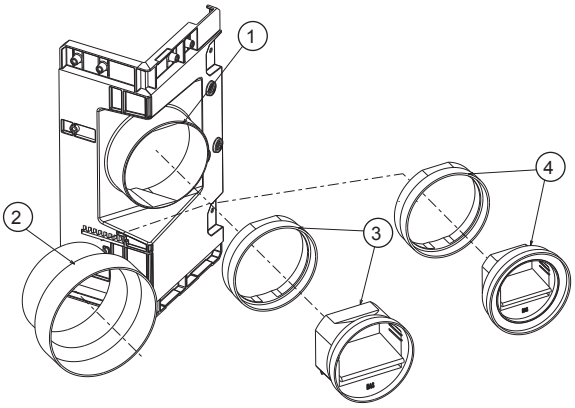


without "anti cold shower" system

FRESH AIR INLET COLLAR



Ø 100 mm collar, max. air flow 90 m^3/hr recommended. Network balancing system not supplied by Carrier.



1) Fresh air inlet on device
2) Ø100/Ø125 mm adapter
3) Air flow rate controller kit 60/75/90 m^3/h
4) Air flow rate controller kit 15/30/45 m^3/h

INNOVATIVE DESIGN

Next generation chassis that combines high density EPS for its thermal and phonic properties, ABS PC and a ribbed galvanised sheet steel base to stiffen the assembly.

Chassis with unique dimensions for all sizes, adapted to the suspended ceiling grid size 600 x 600 mm.

Hydraulic, air and electrical connections on the same side to facilitate installation and access for maintenance operations.

Fresh air inlet with 100 mm sleeve integrated to the chassis with removable plug.

RANGE

The 42KY one-way cassette range includes 3 models that cover a flow rate of 250 to 770 m^3/h which meet the most stringent of noise level requirements.

The 42KY is available as:
- 2-pipe system, heating or cooling operation.
- 2-pipe + 2-wire system, cooling + heating/cooling + electric heater.
- 4-pipe system, cooling and heating operation.

ADVANTAGES

The use of a heat transfer fluid is an ecological and durable solution.

Individual adjustment of the indoor temperature.

Responsive system.

Large power range.

Coanda Effect diffusion over 180° for even coverage and perfect control of thermal phenomena that can cause discomfort.

Acoustic comfort.

LEC low consumption motor.

G3 filter.

Optimised hydraulic coil.

Condensate drain by gravity avoiding the need for a drain pump.

Modern and elegant design for perfect integration.

Environmentally responsible product.

Ease of maintenance.

GREATER COMFORT

Optimised Coanda Effect diffusion for perfect control of thermal phenomena that can cause discomfort and make the room feel draughty.

COMPLIANCE WITH ENERGY REQUIREMENTS

Specially developed temperature exchange coils to meet the requirements of low energy buildings.

Optimised temperature exchange coils to limit cost and consumption in comparison with the other components of the installation.

LEC low consumption motor.

Reduction in power of the electric heating coils to match the requirements of new buildings.

ECO-DESIGN

Raw materials

30% saving in weight and 21% saving in volume thanks to a compact and well thought out architecture.
Use of easily recyclable materials (EPS and ABS).

Transport

Raw material suppliers selected from those that are less than 100 km from our manufacturing and packaging factory, enabling a 50% gain in volumes transported (reduction in CO_2 emissions).

Recycling and demountability

90% recyclable products.
Materials can be completely separated and fixings have been reduced by 40% to allow greater efficiency at recycling plants.

EASY TO INSTALL AND OPERATE

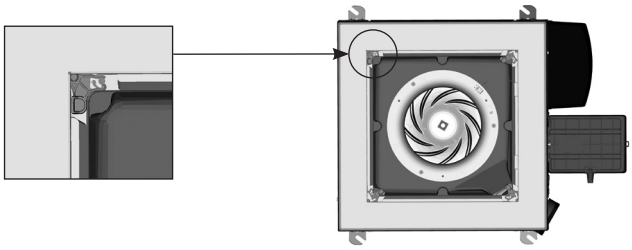
The 42KY cassette is designed to be easy to fit and not require many on-site operations:

Fitting template provided with each unit to mark out the anchoring points on the ceiling.

Optimised weight and size to facilitate handing during installation.

Mounting brackets equipped with anti-slip system to hold the threaded rods when attaching and levelling the unit.

Safety system to suspend the diffuser leaving the technician's hands free to tighten the mounting bolts.



Technical plate containing all connections (electrical, air and hydraulic) on one face.

Fresh air inlet sleeve with plug integrated directly to the chassis (no fitting necessary).

Large electrical box with single latch that can house all the control systems of the CARRIER range.

Access to internal components without the need to open suspended ceilings, easy to open filter grille hatch that is hinged to facilitate maintenance operations.

Diffusion panels supplied in individual packaging, making it easier to fit the unit with no risk of damaging or soiling visible parts during installation.

TECHNICAL DESCRIPTION

Return/supply air interface

Coanda Effect diffusion through a single slot with a narrow opening and specific internal profile.

- 180° diffusion
- In sheet metal painted in RAL 9010 to be fitted over the chassis and exactly the same dimensions as a standard suspended ceiling tile.
- Perforated metal intake grille with hinge-mounted filter housing that requires no tools to open it.
- PSE insulation, M1 fire resistance with very low heat transfer coefficient.
- Flat G3 filter on metal frame.

Base

- Single casing and reduced size for all unit sizes, fits in place of a 600 x 600 mm or 675 x 675 mm suspended ceiling tile (option).
- Ribbed galvanised steel motor support base panel, 10/10th thick.
- High-density PSE casing integrating thermal and acoustic functionalities. 15 mm thick for the base and 25 mm to 30 mm thick for the vertical walls which form the casing.
- Low emission of TVOCs and no halogenated compounds.
- ABS corner reinforcements fitted with open galvanised one-way steel mounting brackets for assembly of threaded rods.
- Fire rating: M1.
- Hydraulic, air and electrical connections on the same side of the technical panel at the rear of the unit providing a single access point.
- Finish frame in RAL 9010 galvanised steel, 8/10th thick, housing the diffusion interface.

Water coil

- 1 hot or cold water circuit (2-pipe system).
- 1 hot water circuit + 1 cold water circuit (4-pipe system).
- Single piece sleeve with 40 mm centre to centre distance with integrated sealed flush fitting female revolving unions, for easy fitting of the control valves.
- One, two or three row circular coil with low pressure drop.
- Copper pipes, one-piece aluminium fins (1.6 mm pitch).
- Purge and drain.
- Rated pressure 16 bar (at 20°C).
- Test pressure 24 bar.
- Max. hot water inlet temperature:
  - 4-pipe application: 80°C,
  - 2-pipe application: 70°C,
  - 2-pipe/2-wire application: 55°C (min air flow rate: 200m^3/h).
- Min cold water inlet temperature: 6°C.

Electric heater (2-pipe + electric system)

- 230/1/50 single-pipe electrical elements inserted into the aluminium housing.
- 2 temperature limiters, manually and automatically reset, inserted in the aluminium block with easy access that does not require the suspended ceiling to be opened, via the Intake / outlet interface.
- Heating element supply connected to the terminal block inside the electrics box.
- It is possible to deactivate a heater element on site by means of a shunt on the terminal to reduce the electrical power.

Condensate drain pan

- Single unit main pan in high-density sealed PSE for use in all climates, naturally sloped and removable from below without the need to open the suspended ceiling.
- Fire rating: M1.
- PC ABS auxiliary pan (configured to prevent standing water) to be used to catch condensate from valves from the primary pan.
- Gravity drain: height 70 mm.
- Drainage bushing: external Ø 15 to 20 mm.

Fan motor assembly

LEC motor (low energy consumption)

Low energy motor making it possible to reduce electrical consumption by up to 85%.

- Sealed, tropicalised, with protected shaft.
- Progressive control with 0-10V control signal.
- Roller bearings.
- Internal automatic overload protection as standard on winding.
- Mounted on anti-vibration mounts.
- *230V/1Ph/50 Hz power supply (60Hz compatible).

Note: The minimum voltage required for start-up of the motor is 2V.

Or

Asynchronous motor

5 factory-wired speeds connected to a terminal strip for customisation.

- Sealed, tropicalised, with protected shaft.
- Permanent capacitor.
- Roller bearings.
- Internal automatic overload protection as standard on winding.
- Resilient mounts.
- *230V/1Ph/50 Hz power supply (60Hz compatible).
- High efficiency and power factor.

Fan(s)

- Balanced centrifugal turbine Ø 282 mm with profiled blades.
- Polymer turbine.
- Single point mounting system with foolproofing device.

Electrics box

- ABS electrics box with generous dimensions, with a hinge to keep it open and screw closure.
- Protection rating IP20.
- Electrical connection terminal on DIN rail in compliance with EN 50022, 7.5 mm deep.
- Marked out terminal strip with spring connectors. Cross section 0.5 to 2.5 mm² - Max current: 24A – Shock resistance: 8 kV. Cable routing for customer connections.

Fresh air supply sleeve

Ø100 mm fresh air supply connection sleeve integrated in the casing with removable plug.

Filters

- Regenerable flexible polyester fibre filter element.
- Positioned at the fan inlet.
- EN779 class efficiency: G3.
- On rigid metal frame.
- Accessed via the hinged inlet grille.
- Low energy impact.
- Fire rating: M1.
- A protected air stream which prevents particles from being drawn into suspended ceilings.
- Even treatment of the room thanks to the optimised 180° Coanda Effect diffusion.
- Suitable mixing rate.

Securing the device

- Factory fitted open mounting brackets in 15 mm galvanised steel, with anti-slip system to hold the threaded rods when attaching and levelling the unit.

Packaging

- Strapped cardboard crate for the casing.
- Fitting template and direction of fitting printed on the cardboard.
- Return/supply air interface supplied separately in protective cardboard packaging.
- Delivered on film wrapped pallet from the factory.

Controls

- A-B-C-D type electronic thermostats.
- NTC / Aquasmart Evolution networked electronic control.
- WTC LON or BACnet networked electronic control.

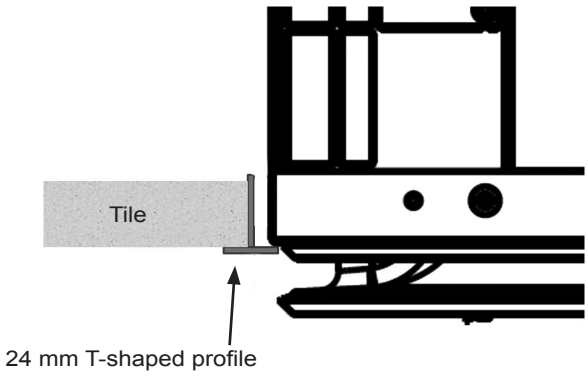
Options (factory assembled)

- Condensate drain pump.
- Lift kit.
- Finishing trim frame for 675 x 675 mm suspended ceiling tiles.
- Finishing trim frame for STAFF ceilings.
- Hydraulic coil with protected blades for aggressive / corrosive areas (locations close to the sea or with chemical industries located close by).

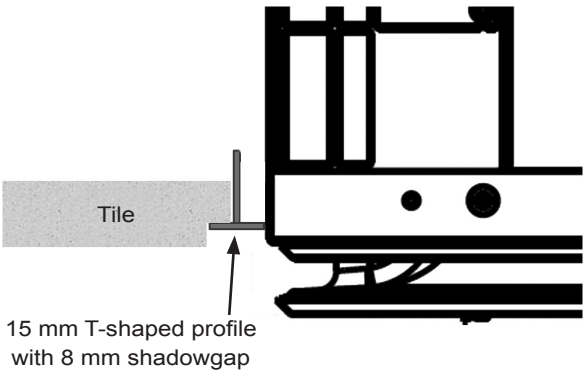
Accessories (available separately)

- Anti-vibration resilient mounts for mounting brackets.
- Self-regulating conditioned fresh air inlet module (3 flow rates adjustable using a set of shims).
- Sleeve adaptor Ø 100-125 mm.
- Condensate drain pump kit with high safety device.
- 80 mm riser kit for gravity drainage without condensate drain pump.
- Finish counter frame kit for 675 mm suspended ceiling tile.

INTEGRATION IN SUSPENDED CEILING

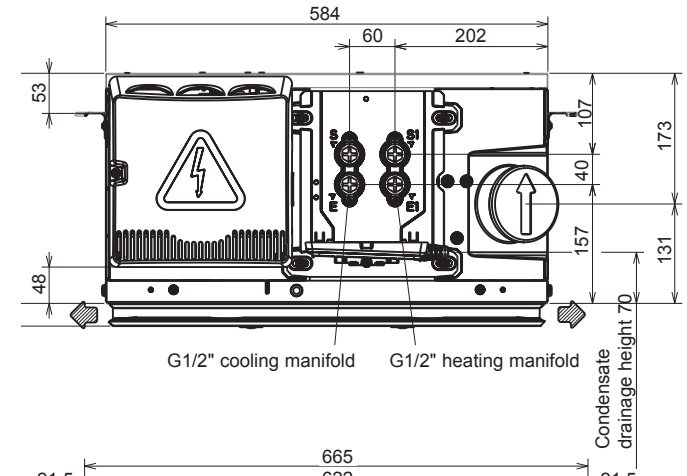


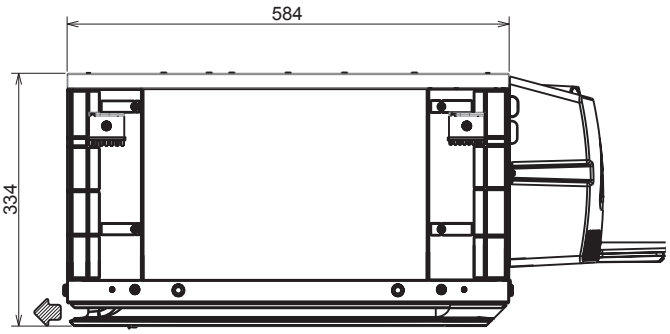
Mounting position with 600 x 600 suspended ceiling on T-shaped profile

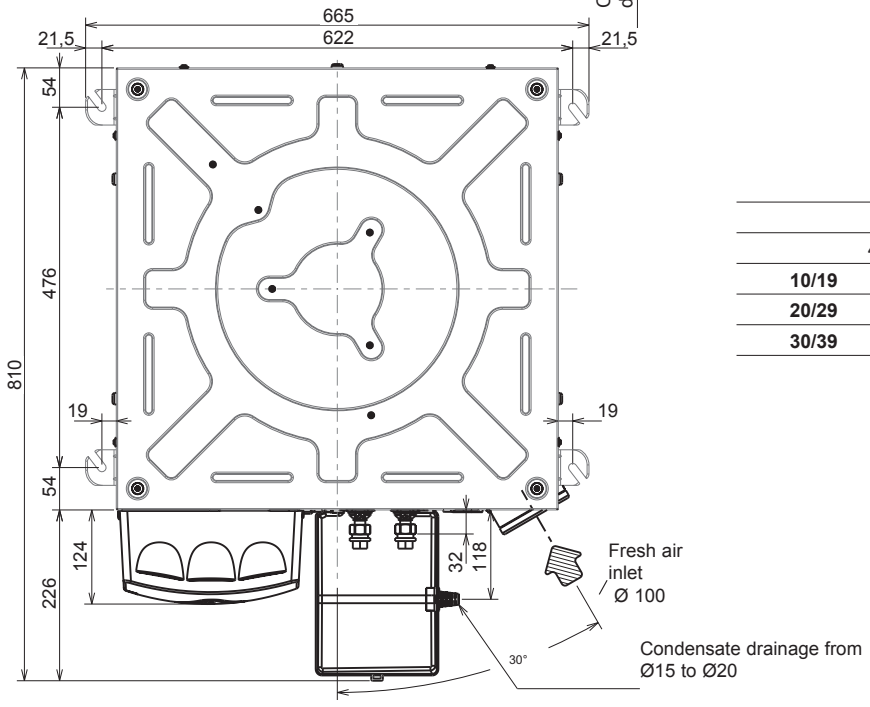


Mounting position with 600 x 600 suspended ceiling on T-shaped profile with 8 mm shadowgap

DIMENSIONS

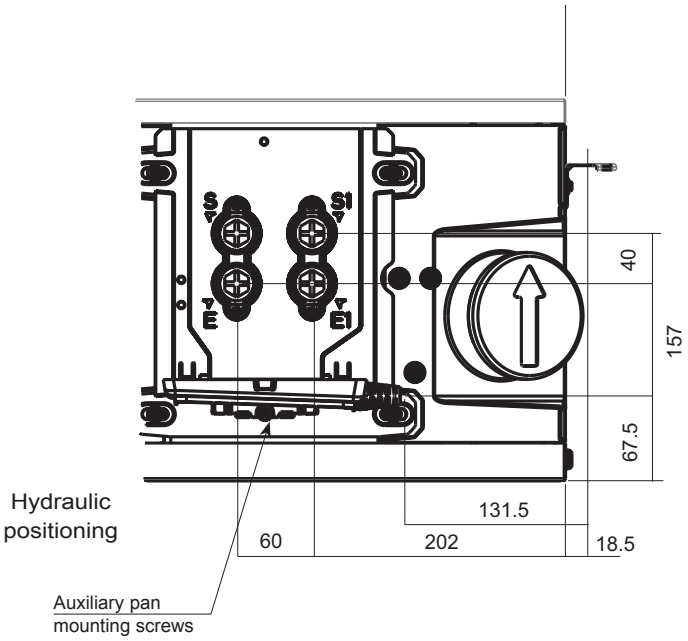


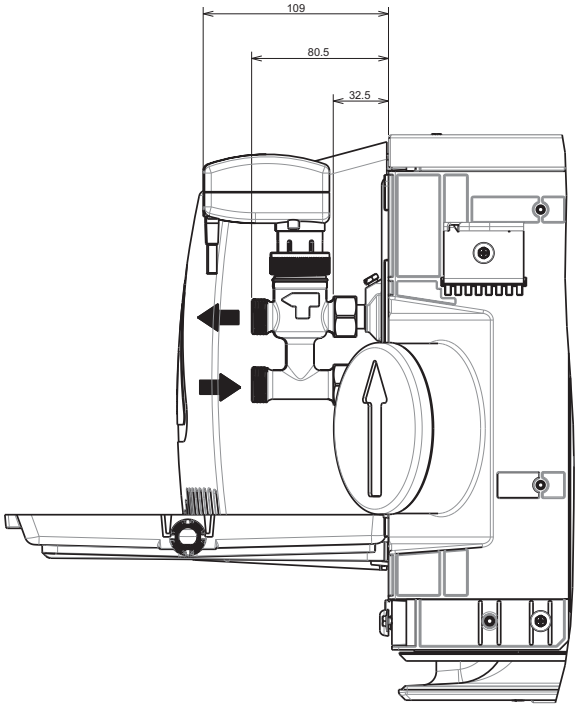




	Weight (kg)		
	42KY	Diffuser	Total
10/19	15	3,5	18,5
20/29	16,5		20
30/39	18		21,5

POSITIONING OF PIPES AND VALVES

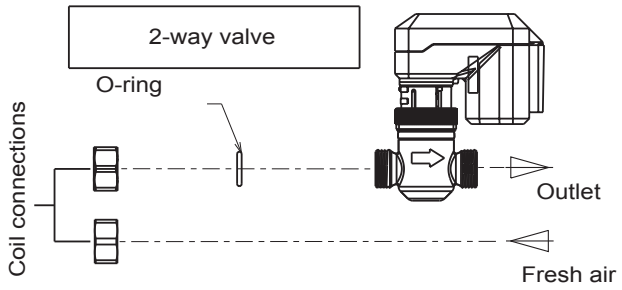




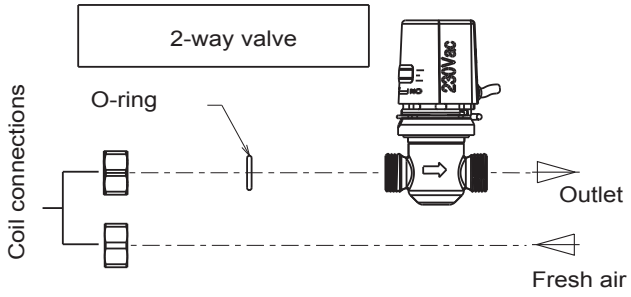
HYDRAULIC CONNECTIONS WITH VALVE MOUNTING

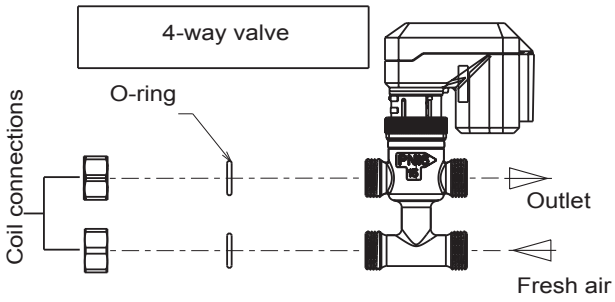
Valve and motor assembly (24V or 230V)

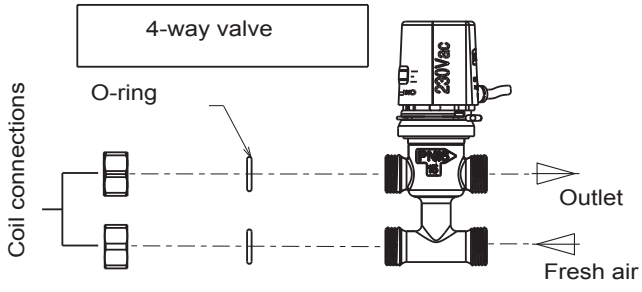
Heating/cooling assembly for valves with 3-point or 0-10V modulating motors



Heating/cooling assembly for valves with thermo-actuators







SPECIFICATIONS FOR UNITS UNDER EUROVENT CONDITIONS

2-pipe

42KY	Speed	Voltage	Input Power	Air flow rate	Heating capacity	Pressure drop	Cooling capacity		Pressure drop	Lw	LP	NR	EUROVENT FCEER	EUROVENT FCCOP
		V	W	m3/h	W	kPa	Total W	Sensible W	kPa	dB(A)	dB(A)		Class	Class
10C	HS	-	45	440	2 410	9	1 740	1 590	11	49	37	32	F	F
	MS	-	41	375	2 180	8	1 570	1 430	9	46	34	29		
	LS	-	34	230	1 640	5	1 220	1 060	6	37	25	19		
19C	HS	4.9	17	440	2 420	9	1 720	1 570	11	49	37	32	A	A
	MS	3.4	8	305	1 930	6	1 380	1 230	7	42	30	25		
	LS	2.5	5	230	1 650	5	1 190	1 040	5	37	25	19		
20C	HS	-	45	420	3 270	16	2 640	2 070	19	51	39	34	E	E
	MS	-	41	355	2 860	13	2 320	1 790	15	47	35	30		
	LS	-	34	215	1 930	7	1 610	1 180	8	35	23	18		
29C	HS	4.9	17	420	3 290	16	2 610	2 040	18	51	39	34	A	A
	MS	4.2	12	355	2 880	13	2 290	1 770	15	47	35	30		
	LS	2.5	5	215	1 960	6	1 580	1 150	7	35	23	18		
30C	HS	-	77	655	5 070	25	4 420	3 340	30	58	46	40	D	D
	MS	-	56	520	4 090	17	3 600	2 680	20	51	39	34		
	LS	-	40	405	3 240	12	2 880	2 110	13	45	33	27		
39C	HS	6.7	38	655	5 100	25	4 390	3 310	29	58	46	40	A	A
	MS	5.3	21	520	4 120	17	3 560	2 650	20	51	39	34		
	LS	3	6	290	2 500	7	2 220	1 580	9	40	28	21		

4-pipe

42KY	Speed	Voltage	Input Power	Air flow rate	Heating capacity	Pressure drop	Cooling capacity		Pressure drop	Lw	LP	NR	EUROVENT FCEER	EUROVENT FCCOP
		V	W	m3/h	W	kPa	Total W	Sensible W	kPa	dB(A)	dB(A)		Class	Class
20D	HS	-	45	420	2 820	21	2 090	1 840	10	51	39	34	E	E
	MS	-	41	355	2 580	18	1 910	1 620	8	47	35	30		
	LS	-	34	215	2 020	12	1 450	1 120	5	35	23	18		
29D	HS	4.9	17	420	2 830	21	2 060	1 810	10	51	39	34	A	A
	MS	4.2	12	355	2 600	18	1 880	1 600	8	47	35	30		
	LS	2.5	5	215	2 040	12	1 420	1 090	5	35	23	18		
30D	HS	-	77	655	3 460	28	3 790	3 040	19	58	46	40	D	E
	MS	-	56	520	3 000	22	3 140	2 470	13	51	39	34		
	LS	-	40	405	2 600	17	2 570	1 980	9	45	33	27		
39D	HS	5.3	21	520	2 820	25	2 910	2 280	13	51	39	34	A	B
	MS	4.6	15	455	2 610	22	2 620	2 020	11	48	36	30		
	LS	3	6	290	2 110	15	1 920	1 410	6	40	28	21		

EUROVENT conditions

Cooling mode: (2 pipes & 4 pipes): Air inlet temperature: 27°C/19°CBH, Water inlet/outlet temperature: 7°C/12°C

Heating mode: (2 pipes): Air inlet Temperature: 20°C, water inlet temperature: 50°C, same water flow rate as in cooling

Heating mode: (4 pipes): Inlet temperature: 20°C, water inlet/outlet temperature: 70°C/60°C

The sound pressure levels and NR levels are based on hypothetical attenuation of the room of -12dB(A).

42KY PERFORMANCE

Cooling capacities, 2-pipe coil

EAT	EWT	ΔT	Size	10C					20C					30C				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	19C					29C					39C				
			Speeds	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
23°DB/17°WB	5	3	TC	1,67	1,91	2,14	2,35	2,88	1,86	2,37	2,81	3,22	4,26	3,32	3,71	4,19	5,18	6,03
			SHC	1,13	1,35	1,53	1,70	2,12	1,20	1,54	1,85	2,14	2,88	2,15	2,41	2,74	3,41	3,99
	5	5	TC	1,24	1,43	1,62	1,79	2,24	1,64	2,04	2,39	2,72	3,59	2,96	3,30	3,72	4,59	5,33
			SHC	0,94	1,13	1,30	1,45	1,84	1,09	1,39	1,66	1,91	2,58	1,98	2,22	2,52	3,13	3,66
	5	7	TC	0,83	0,88	0,94	1,00	1,27	1,27	1,44	1,60	1,84	2,68	2,12	2,37	2,80	3,60	4,25
			SHC	0,76	0,86	0,94	1,00	1,27	0,93	1,12	1,30	1,52	2,19	1,59	1,79	2,09	2,68	3,17
	5	9	TC	0,73	0,79	0,84	0,88	1,01	1,14	1,28	1,40	1,51	1,79	1,86	1,99	2,15	2,44	2,79
			SHC	0,69	0,77	0,84	0,88	1,01	0,87	1,05	1,21	1,36	1,75	1,48	1,63	1,81	2,16	2,51
	7	3	TC	1,34	1,53	1,72	1,88	2,32	1,56	1,98	2,34	2,67	3,50	2,78	3,11	3,51	4,35	5,06
			SHC	0,99	1,18	1,35	1,49	1,88	1,06	1,36	1,64	1,89	2,54	1,90	2,13	2,42	3,03	3,54
	7	5	TC	0,79	0,95	1,11	1,26	1,61	1,18	1,52	1,80	2,06	2,74	2,27	2,54	2,88	3,56	4,16
			SHC	0,74	0,90	1,05	1,19	1,53	0,89	1,16	1,39	1,62	2,22	1,66	1,87	2,13	2,67	3,14
	7	7	TC	0,68	0,73	0,79	0,84	0,97	1,03	1,17	1,28	1,39	1,89	1,68	1,80	1,96	2,56	3,12
			SHC	0,66	0,73	0,79	0,84	0,97	0,82	1,00	1,16	1,31	1,82	1,41	1,55	1,72	2,22	2,67
	7	9	TC	0,60	0,64	0,69	0,74	0,84	0,91	1,03	1,12	1,21	1,44	1,47	1,58	1,71	1,97	2,18
			SHC	0,58	0,64	0,69	0,74	0,84	0,77	0,92	1,07	1,19	1,44	1,31	1,44	1,60	1,89	2,13
	9	3	TC	0,98	1,11	1,25	1,37	1,70	1,24	1,55	1,80	2,04	2,67	2,20	2,46	2,76	3,39	3,94
			SHC	0,83	1,01	1,15	1,27	1,60	0,91	1,17	1,40	1,61	2,19	1,64	1,84	2,09	2,60	3,05
	9	5	TC	0,63	0,69	0,80	0,92	1,21	0,92	1,06	1,27	1,48	2,03	1,58	1,81	2,09	2,63	3,10
			SHC	0,63	0,69	0,80	0,92	1,21	0,78	0,95	1,16	1,36	1,91	1,36	1,55	1,79	2,27	2,68
	9	7	TC	0,55	0,60	0,65	0,69	0,79	0,81	0,92	1,01	1,10	1,34	1,31	1,42	1,55	1,80	2,11
			SHC	0,55	0,60	0,65	0,69	0,79	0,72	0,88	1,01	1,10	1,34	1,24	1,36	1,50	1,79	2,10
	9	9	TC	0,48	0,52	0,55	0,59	0,67	0,70	0,80	0,88	0,96	1,16	1,15	1,24	1,35	1,57	1,75
			SHC	0,48	0,52	0,55	0,59	0,67	0,66	0,79	0,88	0,96	1,16	1,11	1,21	1,34	1,57	1,75
	11	3	TC	0,70	0,81	0,92	1,02	1,28	0,91	1,12	1,31	1,48	1,96	1,59	1,77	2,00	2,47	2,88
			SHC	0,69	0,81	0,92	1,02	1,28	0,77	0,99	1,19	1,68	1,89	1,38	1,55	1,76	2,21	2,60
	11	5	TC	0,52	0,56	0,61	0,65	0,89	0,71	0,83	0,93	1,03	1,48	1,18	1,28	1,45	1,88	2,24
			SHC	0,52	0,56	0,61	0,65	0,89	0,68	0,83	0,93	1,03	1,48	1,16	1,28	1,44	1,87	2,22
	11	7	TC	0,44	0,47	0,51	0,54	0,62	0,63	0,73	0,81	0,88	1,06	1,04	1,12	1,23	1,43	1,60
			SHC	0,44	0,47	0,51	0,54	0,62	0,63	0,73	0,81	0,88	1,06	1,04	1,12	1,23	1,43	1,60
	11	9	TC	0,36	0,38	0,41	0,43	0,50	0,53	0,61	0,67	0,72	0,87	0,87	0,94	1,03	1,19	1,32
			SHC	0,36	0,38	0,41	0,43	0,50	0,53	0,61	0,67	0,72	0,87	0,87	0,94	1,03	1,19	1,32
	13	3	TC	0,54	0,63	0,71	0,79	1,00	0,65	0,82	0,97	1,11	1,49	1,16	1,30	1,47	1,84	2,16
			SHC	0,54	0,63	0,71	0,79	1,00	0,65	0,82	0,97	1,11	1,49	1,16	1,30	1,47	1,84	2,16
	13	5	TC	0,40	0,44	0,47	0,50	0,57	0,56	0,65	0,73	0,79	1,00	0,93	1,01	1,10	1,33	1,64
			SHC	0,40	0,44	0,47	0,50	0,57	0,56	0,65	0,73	0,79	1,00	0,93	1,01	1,10	1,33	1,64
	13	7	TC	0,32	0,35	0,37	0,39	0,45	0,47	0,54	0,60	0,65	0,78	0,78	0,84	0,92	1,06	1,19
			SHC	0,32	0,35	0,37	0,39	0,45	0,47	0,54	0,60	0,65	0,78	0,78	0,84	0,92	1,06	1,19
			WF	40	43	46	49	56	59	67	74	80	97	96	104	113	131	146
	13	9	TC	0,22	0,24	0,25	0,27	0,30	0,35	0,39	0,42	0,45	0,54	0,56	0,61	0,66	0,77	0,85
			SHC	0,22	0,24	0,25	0,27	0,30	0,35	0,39	0,42	0,45	0,54	0,56	0,61	0,66	0,77	0,85
25°DB/19°WB	5	3	TC	1,92	2,20	2,46	2,69	3,29	2,22	2,77	3,24	3,67	4,80	3,88	4,31	4,84	5,93	6,86
			SHC	1,18	1,38	1,56	1,72	2,14	1,30	1,64	1,94	2,23	2,97	2,29	2,55	2,88	3,56	4,14
	5	5	TC	1,59	1,81	2,04	2,25	2,77	1,99	2,45	2,86	3,25	4,27	3,50	3,89	4,37	5,38	6,24
			SHC	1,04	1,22	1,39	1,54	1,93	1,19	1,50	1,77	2,04	2,74	2,11	2,36	2,66	3,31	3,86
	5	7	TC	0,99	1,21	1,43	1,61	2,07	1,51	1,93	2,31	2,64	3,53	2,92	3,27	3,71	4,60	5,35
			SHC	0,81	0,99	1,15	1,29	1,67	0,98	1,27	1,54	1,78	2,44	1,85	2,08	2,37	2,97	3,48
	5	9	TC	0,83	0,88	0,94	0,98	1,10	1,31	1,47	1,60	1,73	2,44	2,16	2,32	2,59	3,45	4,16
			SHC	0,73	0,81	0,88	0,94	1,08	9,00	1,08	1,24	1,41	1,99	1,53	1,68	1,90	2,49	2,97
	7	3	TC	1,63	1,86	2,08	2,28	2,78	1,92	2,39	2,79	3,16	4,12	3,36	3,73	4,19	5,12	5,92
			SHC	1,06	1,24	1,40	1,55	1,93	1,16	1,47	1,74	2,00	2,68	2,04	2,28	2,58	3,19	3,72
	7	5	TC	1,25	1,43	1,61	1,78	2,20	1,64	2,02	2,36	2,67	3,52	2,92	3,24	3,65	4,48	5,20
			SHC	0,91	1,07	1,22	1,35	1,71	1,04	1,31	1,56	1,79	2,43	1,85	2,07	2,35	2,92	3,41
	7	7	TC	0,77	0,82	0,88	0,94	1,37	1,20	1,36	1,63	1,93	2,66	2,14	2,45	2,82	3,55	4,17
			SHC	0,70	0,78	0,85	0,93	1,31	0,85	1,04	1,26	1,49	2,08	1,53	1,74	2,00	2,53	2,98
	7	9	TC	0,68	0,72	0,77	0,81	0,92	1,06	1,20	1,30	1,40	1,68	1,75	1,86	2,01	2,34	2,95
			SHC	0,63	0,70	0,76	0,81	0,92	0,80	0,96	1,12	1,26	1,64	1,36	1,50	1,66	2,03	2,48

ΔT	Water temperature difference: EWT-OWT (K)	OWT	Water outlet temperature (°C)
EAT	Inlet air temperature, (°C)	TC	Total cooling capacity (kW)
EWT	Water inlet temperature (°C)	SHC	Sensible cooling capacity (kW)

EAT	EWT	ΔT	Size	10C					20C					30C				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	19C					29C					39C				
			Speeds	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
25°DB/19°WB	9	3	TC	1,31	1,50	1,67	1,84	2,24	1,60	1,97	2,30	2,60	3,39	2,79	3,09	3,48	4,25	4,90
			SHC	0,93	1,10	1,24	1,38	1,73	1,02	1,29	1,53	1,76	2,38	1,79	2,01	2,27	2,82	3,29
	9	5	TC	0,83	0,98	1,12	1,25	1,57	1,22	1,52	1,78	2,03	2,68	2,25	2,50	2,83	3,49	4,05
			SHC	0,74	0,88	1,02	1,14	1,44	0,86	1,10	1,32	1,53	2,09	1,57	1,77	2,01	2,51	2,94
	9	7	TC	0,62	0,67	0,72	0,76	0,91	0,96	1,09	1,19	1,30	1,89	1,58	1,70	1,93	2,57	3,08
			SHC	0,61	0,67	0,72	0,76	0,91	0,76	0,92	1,07	1,22	1,75	1,30	1,43	1,64	2,13	2,55
	9	9	TC	0,54	0,58	0,63	0,67	0,77	0,84	0,95	1,04	1,12	1,32	1,36	1,46	1,58	1,80	2,00
			SHC	0,54	0,58	0,63	0,67	0,77	0,71	0,85	0,98	1,10	1,32	1,20	1,32	1,46	1,73	1,96
	11	3	TC	0,97	1,10	1,23	1,35	1,65	1,24	1,52	1,76	1,99	2,60	2,17	2,40	2,70	3,30	3,82
			SHC	0,80	0,99	1,08	1,20	1,50	0,87	1,10	1,32	1,52	2,07	1,54	1,73	1,96	2,44	2,85
	11	5	TC	0,57	0,65	0,76	0,86	1,12	0,86	1,05	1,25	1,44	1,95	1,59	1,79	2,04	2,55	2,99
			SHC	0,57	0,65	0,76	0,86	1,12	0,72	0,91	1,11	1,30	1,79	1,31	1,48	1,69	2,13	2,51
	11	7	TC	0,50	0,55	0,59	0,63	0,72	0,75	0,85	0,93	1,01	1,24	1,21	1,30	1,42	1,66	2,06
			SHC	0,50	0,55	0,59	0,63	0,72	0,67	0,81	0,92	1,01	1,24	1,13	1,24	1,37	1,65	2,02
	11	9	TC	0,43	0,47	0,50	0,53	0,61	0,65	0,73	0,80	0,87	1,05	1,05	1,13	1,23	1,43	1,59
			SHC	0,43	0,47	0,50	0,53	0,61	0,61	0,72	0,80	0,87	1,05	1,01	1,11	1,22	1,43	1,59
	13	3	TC	0,65	0,75	0,85	0,94	1,18	0,87	1,07	1,24	1,41	1,86	1,54	1,71	1,92	2,37	2,75
			SHC	0,64	0,75	0,85	0,94	1,18	0,73	0,92	1,11	1,29	1,77	1,29	1,45	1,65	2,07	2,43
	13	5	TC	0,47	0,51	0,55	0,61	0,84	0,66	0,75	0,84	0,97	1,36	1,08	1,18	1,37	1,76	2,08
			SHC	0,47	0,51	0,55	0,61	0,84	0,63	0,75	0,84	0,97	1,36	1,06	1,17	1,36	1,74	2,06
	13	7	TC	0,40	0,43	0,46	0,49	0,56	0,57	0,66	0,73	0,80	0,97	0,94	1,02	1,11	1,30	1,45
			SHC	0,40	0,43	0,46	0,49	0,56	0,57	0,66	0,73	0,80	0,97	0,94	1,02	1,11	1,30	1,45
	13	9	TC	0,32	0,35	0,37	0,39	0,45	0,48	0,55	0,60	0,66	0,79	0,79	0,85	0,93	1,08	1,20
			SHC	0,32	0,35	0,37	0,39	0,45	0,48	0,55	0,60	0,66	0,79	0,79	0,85	0,93	1,08	1,20
27°DB/19°WB	5	3	TC	1,91	2,19	2,45	2,68	3,28	2,21	2,75	3,22	3,66	4,78	3,86	4,29	4,82	5,91	6,83
			SHC	1,33	1,56	1,77	1,95	2,44	1,44	1,82	2,16	2,48	3,34	2,53	2,82	3,19	3,96	4,61
	5	5	TC	1,58	1,81	2,03	2,23	2,76	1,97	2,44	2,85	3,23	4,25	3,48	3,87	4,35	5,35	6,21
			SHC	1,19	1,40	1,60	1,77	2,23	1,32	1,67	1,99	2,30	3,11	2,35	2,63	2,98	3,71	4,33
	5	7	TC	0,99	1,19	1,41	1,61	2,05	1,51	1,94	2,30	2,63	3,52	2,90	3,25	3,68	4,57	5,32
			SHC	0,93	1,12	1,32	1,49	1,90	1,12	1,45	1,75	2,03	2,79	2,09	2,35	2,68	3,36	3,94
	5	9	TC	0,88	0,95	1,02	1,07	1,30	1,35	1,54	1,70	1,88	2,70	2,25	2,44	2,80	3,68	4,37
			SHC	0,85	0,94	1,01	1,07	1,30	1,05	1,27	1,49	1,71	2,45	1,81	2,00	2,30	2,97	3,53
	7	3	TC	1,62	1,85	2,07	2,27	2,77	1,91	2,38	2,77	3,14	4,1	3,34	3,71	4,17	5,1	5,89
			SHC	1,2	1,42	1,61	1,78	2,24	1,3	1,64	1,96	2,26	3,04	2,28	2,56	2,89	3,59	4,19
	7	5	TC	1,25	1,42	1,59	1,76	2,18	1,63	2,01	2,34	2,66	3,5	2,9	3,22	3,63	4,46	5,17
			SHC	1,05	1,25	1,42	1,58	1,99	1,17	1,48	1,77	2,05	2,79	2,09	2,34	2,66	3,31	3,88
	7	7	TC	0,83	0,9	1,03	1,18	1,58	1,25	1,47	1,77	2,06	2,8	2,27	2,58	2,94	3,68	4,32
			SHC	0,82	0,9	1,03	1,18	1,58	1,01	1,25	1,52	1,79	2,49	1,82	2,06	2,36	2,97	3,51
	7	9	TC	0,75	0,82	0,88	0,94	1,09	1,14	1,29	1,43	1,54	2,01	1,87	2	2,17	2,71	3,36
			SHC	0,75	0,82	0,88	0,94	1,09	0,96	1,16	1,35	1,52	2,01	1,64	1,8	2,01	2,54	3,08
	9	3	TC	1,31	1,49	1,67	1,83	2,23	1,59	1,96	2,29	2,59	3,38	2,78	3,08	3,46	4,24	4,88
			SHC	1,08	1,28	1,45	1,61	2,03	1,15	1,46	1,75	2,02	2,74	2,04	2,28	2,59	3,22	3,76
	9	5	TC	0,91	1,06	1,21	1,34	1,68	1,27	1,57	1,84	2,09	2,77	2,3	2,56	2,89	3,56	4,15
			SHC	0,88	1,04	1,19	1,32	1,67	1,02	1,29	1,55	1,81	2,48	1,83	2,06	2,34	2,93	3,44
	9	7	TC	0,71	0,78	0,85	0,94	1,28	1,04	1,19	1,33	1,55	2,19	1,71	1,88	2,21	2,84	3,36
			SHC	0,71	0,78	0,85	0,94	1,28	0,92	1,11	1,31	1,54	2,17	1,57	1,76	2,04	2,61	3,09
	9	9	TC	0,64	0,7	0,76	0,81	0,93	0,94	1,07	1,18	1,28	1,57	1,53	1,65	1,8	2,1	2,48
			SHC	0,64	0,7	0,76	0,81	0,93	0,86	1,04	1,18	1,28	1,57	1,46	1,6	1,77	2,1	2,48
	11	3	TC	0,97	1,11	1,25	1,38	1,71	1,24	1,53	1,77	2,01	2,64	2,17	2,41	2,71	3,33	3,87
			SHC	0,93	1,09	1,23	1,36	1,7	1,01	1,28	1,53	1,78	2,44	1,79	2	2,27	2,,84	3,33
	11	5	TC	0,73	0,85	0,98	1,09	1,39	0,95	1,2	1,41	1,62	2,17	1,74	1,95	2,21	2,75	3,21
			SHC	0,73	0,85	0,98	1,09	1,39	0,88	1,13	1,36	1,59	2,16	1,6	1,8	2,05	2,58	3,03
	11	7	TC	0,61	0,66	0,72	0,76	0,99	0,85	0,98	1,09	1,21	1,69	1,4	1,52	1,68	2,17	2,6
			SHC	0,61	0,66	0,72	0,76	0,99	0,82	0,98	1,09	1,21	1,69	1,38	1,51	1,68	2,17	2,6
	11	9	TC	0,54	0,59	0,63	0,67	0,77	0,76	0,89	0,99	1,08	1,31	1,27	1,37	1,5	1,75	1,97
			SHC	0,54	0,59	0,63	0,67	0,77	0,76	0,89	0,99	1,08	1,31	1,26	1,37	1,5	1,75	1,97

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TC Total cooling capacity (kW)
SHC Sensible cooling capacity (kW)

EAT	EWT	ΔT	Size	10C					20C					30C				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	19C					29C					39C				
			Speeds	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
27°DB/19°WB	13	3	TC	0,78	0,9	1,02	1,13	1,42	0,94	1,17	1,36	1,55	2,05	1,64	1,82	2,05	2,53	2,95
			SHC	0,78	0,9	1,02	1,13	1,42	0,89	1,12	1,35	1,55	2,05	1,56	1,75	1,99	2,48	2,91
	13	5	TC	0,58	0,68	0,79	0,88	1,13	0,77	0,93	1,11	1,28	1,73	1,34	1,51	1,73	2,16	2,54
			SHC	0,58	0,68	0,79	0,88	1,13	0,77	0,93	1,11	1,28	1,73	1,34	1,51	1,73	2,16	2,54
	13	7	TC	0,5	0,55	0,59	0,63	0,72	0,7	0,82	0,91	1,00	1,28	1,71	1,27	1,39	1,68	2,05
			SHC	0,50	0,55	0,59	0,63	0,72	0,70	0,82	0,91	1,00	1,28	1,71	1,27	1,39	1,68	2,05
	13	9	TC	0,43	0,47	0,50	0,54	0,61	0,63	0,72	0,80	0,87	1,05	1,03	1,12	1,22	1,43	1,59
			SHC	0,43	0,47	0,50	0,54	0,61	0,63	0,72	0,80	0,87	1,05	1,03	1,12	1,22	1,43	1,59
29°DB/21°WB	5	3	TC	2,52	2,93	3,28	3,60	4,41	2,71	3,45	4,10	4,70	6,30	4,82	5,39	6,08	7,52	8,75
			SHC	1,53	1,83	2,07	2,29	2,86	1,59	2,05	2,45	2,83	3,83	2,85	3,19	3,62	4,50	5,25
	5	5	TC	2,23	2,55	2,86	3,15	3,88	2,56	3,25	3,85	4,42	5,81	4,57	5,11	5,77	7,15	8,32
			SHC	1,40	1,67	1,90	2,10	2,64	1,52	1,95	2,34	2,70	3,61	2,73	3,06	3,47	4,33	5,06
	5	7	TC	1,79	2,05	2,32	2,57	3,19	2,32	2,91	3,41	3,87	5,10	4,21	4,69	5,28	6,50	7,55
			SHC	1,22	1,46	1,67	1,86	2,36	1,41	1,80	2,14	2,46	3,31	2,57	2,87	3,25	4,04	4,71
	5	9	TC	1,18	1,25	1,36	1,61	2,26	1,83	2,15	2,63	3,07	4,16	3,40	3,86	4,41	5,51	6,44
			SHC	0,99	1,14	1,26	1,45	1,97	1,20	1,48	1,82	2,13	2,94	2,21	2,51	2,87	3,61	4,24
	7	3	TC	2,23	2,56	2,87	3,14	3,84	2,42	3,08	3,66	4,19	5,59	4,31	4,81	5,43	6,71	7,80
			SHC	1,40	1,68	1,90	2,10	2,63	1,46	1,87	2,25	2,59	3,52	2,61	2,92	3,31	4,12	4,82
	7	5	TC	1,88	2,15	2,41	2,65	3,27	2,25	2,85	3,37	3,82	5,01	4,03	4,50	5,08	6,30	7,30
			SHC	1,25	1,51	1,72	1,90	2,40	1,38	1,77	2,12	2,44	3,28	2,48	2,79	3,16	3,95	4,60
	7	7	TC	1,32	1,55	1,78	1,98	2,47	1,89	2,37	2,78	3,17	4,19	3,51	3,92	4,42	5,44	6,33
			SHC	1,04	1,27	1,47	1,64	2,09	1,22	1,57	1,88	2,17	2,95	2,26	2,54	2,88	3,58	4,20
	7	9	TC	0,99	1,06	1,14	1,20	1,54	1,55	1,75	1,97	2,28	3,26	2,62	2,97	3,45	4,38	5,19
			SHC	0,89	1,03	1,14	1,20	1,54	1,09	1,32	1,55	1,82	2,60	1,89	2,15	2,48	3,15	3,73
	9	3	TC	1,90	2,18	2,43	2,66	3,24	2,12	2,68	3,18	3,64	4,79	3,76	4,20	4,74	5,85	6,79
			SHC	1,26	1,52	1,73	1,91	2,40	1,32	1,70	2,04	2,36	3,19	2,36	2,65	3,01	3,75	4,39
	9	5	TC	1,50	1,71	1,93	2,12	2,60	1,91	2,40	2,79	3,16	4,13	3,44	3,82	4,29	5,27	6,09
			SHC	1,11	1,34	1,53	1,70	2,15	1,23	1,58	1,88	2,17	2,93	2,23	2,50	2,83	3,52	4,10
	9	7	TC	0,93	1,03	1,25	1,43	1,85	1,43	1,79	2,14	2,46	3,29	2,74	3,08	3,50	4,34	5,06
			SHC	0,88	1,01	1,20	1,36	1,77	1,04	1,34	1,62	1,89	2,61	1,95	2,19	2,50	3,14	3,69
	9	9	TC	0,84	0,90	0,97	1,03	1,23	1,29	1,46	1,60	1,74	2,45	2,10	2,26	2,51	3,33	3,98
			SHC	0,80	0,90	0,97	1,03	1,23	0,99	1,21	1,41	1,60	2,26	1,70	1,87	2,11	2,74	3,26
	11	3	TC	1,54	1,76	1,97	2,15	2,61	1,78	2,25	2,67	3,05	3,95	3,17	3,54	3,99	4,92	5,71
			SHC	1,12	1,36	1,55	1,72	2,17	1,18	1,52	1,84	2,12	2,86	2,12	2,38	2,71	3,38	3,95
	11	5	TC	1,07	1,24	1,41	1,56	1,95	1,51	1,86	2,16	2,45	3,21	2,71	3,02	3,38	4,16	4,83
			SHC	0,95	1,14	1,31	1,45	1,85	1,07	1,37	1,64	1,90	2,59	1,94	2,18	2,46	3,07	3,60
	11	7	TC	0,78	0,86	0,96	1,10	1,45	1,17	1,34	1,58	1,85	2,54	2,00	2,28	2,64	3,33	3,92
			SHC	0,77	0,86	0,96	1,10	1,45	0,94	1,16	1,40	1,66	2,32	1,65	1,88	2,17	2,75	3,25
	11	9	TC	0,71	0,77	0,83	0,89	1,02	1,06	1,20	1,31	1,42	1,76	1,71	1,84	1,99	2,37	2,90
			SHC	0,70	0,77	0,83	0,89	1,02	0,90	1,09	1,27	1,42	1,76	1,55	1,70	1,88	2,29	2,77
	13	3	TC	1,14	1,30	1,45	1,60	1,96	1,42	1,78	2,07	2,35	3,07	2,52	2,81	3,18	3,88	4,47
			SHC	0,98	1,18	1,35	1,50	1,88	1,04	1,34	1,61	1,86	2,54	1,87	2,10	2,39	2,98	3,48
	13	5	TC	0,82	0,96	1,09	1,21	1,54	1,13	1,40	1,64	1,87	2,48	2,04	2,27	2,57	3,18	3,70
			SHC	0,81	0,96	1,09	1,21	1,54	0,93	1,19	1,44	1,68	2,31	1,68	1,89	2,15	2,70	3,18
	13	7	TC	0,67	0,73	0,79	0,85	1,15	0,95	1,08	1,20	1,34	1,89	1,55	1,68	1,90	2,47	2,94
			SHC	0,67	0,73	0,79	0,85	1,15	0,85	1,05	1,20	1,34	1,89	1,48	1,62	1,84	2,37	2,82
	13	9	TC	0,59	0,64	0,69	0,74	0,85	0,84	0,97	1,08	1,19	1,44	1,40	1,51	1,65	1,93	2,21
			SHC	0,59	0,64	0,69	0,74	0,85	0,80	0,97	1,08	1,19	1,44	1,37	1,49	1,64	1,93	2,21

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TC Total cooling capacity (kW)
SHC Sensible cooling capacity (kW)

Heating capacities, 2-pipe coil

Water flow rate	Water flow rate	ΔT	Size	10C					20C					30C				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	19C					29C					39C				
l/s	l/h		Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
0,03	100	5	TH	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26	0,22	0,25	0,28	0,3	0,33	0,32	0,34	0,35	0,38	0,4
0,06	200	5	TH	0,24	0,27	0,3	0,33	0,38	0,27	0,33	0,37	0,41	0,49	0,41	0,44	0,47	0,54	0,58
0,08	300	5	TH	0,26	0,3	0,34	0,37	0,43	0,29	0,36	0,41	0,46	0,57	0,46	0,5	0,55	0,64	0,7
0,11	400	5	TH	0,27	0,31	0,35	0,39	0,46	0,3	0,37	0,43	0,49	0,62	0,48	0,53	0,59	0,7	0,78
0,14	500	5	TH	0,27	0,32	0,36	0,4	0,48	0,3	0,38	0,45	0,51	0,65	0,5	0,55	0,61	0,73	0,82
0,18	650	5	TH	0,28	0,33	0,37	0,41	0,5	0,3	0,38	0,46	0,52	0,67	0,51	0,57	0,63	0,76	0,86
0,22	800	5	TH	0,28	0,33	0,38	0,42	0,51	0,3	0,39	0,46	0,53	0,69	0,52	0,58	0,65	0,78	0,89
0,26	950	5	TH	0,28	0,34	0,38	0,43	0,52	0,31	0,39	0,47	0,54	0,7	0,52	0,58	0,65	0,8	0,91
0,31	1100	5	TH						0,31	0,39	0,47	0,54	0,71	0,53	0,59	0,66	0,8	0,92
0,35	1250	5	TH											0,53	0,59	0,66	0,81	0,93
0,39	1400	5	TH											0,53	0,59	0,67	0,82	0,94
0,43	1550	5	TH											0,53	0,59	0,67	0,82	0,94
0,03	100	10	TH	0,41	0,45	0,48	0,51	0,56	0,48	0,54	0,59	0,63	0,7	0,67	0,7	0,74	0,8	0,84
0,06	200	10	TH	0,51	0,58	0,64	0,69	0,8	0,58	0,69	0,79	0,87	1,04	0,86	0,93	1	1,14	1,23
0,08	300	10	TH	0,55	0,63	0,7	0,77	0,91	0,61	0,75	0,87	0,97	1,21	0,96	1,05	1,15	1,35	1,49
0,11	400	10	TH	0,56	0,66	0,74	0,81	0,97	0,63	0,78	0,91	1,03	1,3	1,01	1,11	1,23	1,46	1,64
0,14	500	10	TH	0,58	0,67	0,76	0,83	1,01	0,64	0,79	0,93	1,06	1,36	1,04	1,14	1,28	1,53	1,73
0,18	650	10	TH	0,59	0,69	0,78	0,86	1,05	0,64	0,81	0,95	1,09	1,41	1,06	1,18	1,32	1,6	1,82
0,22	800	10	TH	0,59	0,7	0,79	0,87	1,07	0,65	0,81	0,97	1,1	1,44	1,08	1,2	1,34	1,63	1,87
0,26	950	10	TH	0,6	0,71	0,8	0,89	1,09	0,65	0,82	0,97	1,11	1,46	1,09	1,21	1,36	1,66	1,9
0,31	1100	10	TH	0,6	0,71	0,81	0,9	1,1	0,65	0,82	0,98	1,12	1,48	1,09	1,22	1,37	1,68	1,93
0,35	1250	10	TH						0,65	0,83	0,98	1,13	1,49	1,1	1,22	1,38	1,69	1,95
0,39	1400	10	TH											1,1	1,23	1,39	1,7	1,96
0,43	1550	10	TH											1,11	1,23	1,39	1,71	1,97
0,03	100	15	TH	0,63	0,69	0,75	0,79	0,87	0,73	0,83	0,9	0,96	1,08	1,02	1,08	1,14	1,23	1,29
0,06	200	15	TH	0,78	0,89	0,98	1,06	1,23	0,89	1,06	1,21	1,33	1,6	1,32	1,42	1,55	1,76	1,9
0,08	300	15	TH	0,84	0,96	1,08	1,17	1,39	0,94	1,15	1,33	1,49	1,85	1,46	1,6	1,76	2,07	2,29
0,11	400	15	TH	0,86	1	1,13	1,23	1,48	0,96	1,19	1,39	1,57	1,99	1,53	1,69	1,88	2,23	2,51
0,14	500	15	TH	0,88	1,03	1,16	1,27	1,54	0,97	1,21	1,42	1,61	2,07	1,58	1,74	1,94	2,34	2,64
0,18	650	15	TH	0,9	1,05	1,19	1,31	1,59	0,98	1,23	1,45	1,65	2,14	1,62	1,79	2,01	2,43	2,77
0,22	800	15	TH	0,91	1,07	1,21	1,33	1,63	0,99	1,24	1,47	1,68	2,19	1,64	1,82	2,04	2,49	2,85
0,26	950	15	TH	0,92	1,08	1,22	1,35	1,66	0,99	1,25	1,48	1,69	2,22	1,65	1,84	2,07	2,53	2,9
0,31	1100	15	TH	0,92	1,09	1,23	1,36	1,68	0,99	1,25	1,49	1,71	2,25	1,66	1,85	2,08	2,55	2,94
0,35	1250	15	TH						1	1,26	1,5	1,72	2,27	1,67	1,86	2,1	2,58	2,97
0,39	1400	15	TH											1,68	1,87	2,11	2,59	2,99
0,43	1550	15	TH											1,68	1,88	2,12	2,61	3,01
0,03	100	20	TH	0,86	0,95	1,02	1,07	1,19	1	1,13	1,23	1,31	1,46	1,38	1,45	1,53	1,66	1,74
0,06	200	20	TH	1,05	1,2	1,32	1,43	1,66	1,21	1,44	1,64	1,8	2,17	1,79	1,93	2,1	2,39	2,59
0,08	300	20	TH	1,13	1,3	1,45	1,58	1,88	1,27	1,55	1,79	2,01	2,5	1,97	2,16	2,38	2,79	3,1
0,11	400	20	TH	1,16	1,35	1,52	1,66	2	1,3	1,6	1,87	2,11	2,68	2,07	2,27	2,53	3,01	3,39
0,14	500	20	TH	1,19	1,38	1,56	1,71	2,07	1,31	1,63	1,91	2,17	2,79	2,12	2,34	2,62	3,15	3,57
0,18	650	20	TH	1,21	1,42	1,6	1,76	2,14	1,32	1,65	1,95	2,22	2,88	2,17	2,41	2,7	3,27	3,73
0,22	800	20	TH	1,22	1,44	1,62	1,79	2,19	1,33	1,67	1,98	2,25	2,95	2,2	2,44	2,74	3,335	3,83
0,26	950	20	TH	1,23	1,45	1,64	1,81	2,23	1,33	1,68	1,99	2,28	2,99	2,22	2,47	2,78	3,4	3,9
0,31	1100	20	TH	1,24	1,46	1,66	1,83	2,26	1,34	1,69	2	2,29	3,02	2,23	2,48	2,8	3,43	3,95
0,35	1250	20	TH						1,34	1,69	2,01	2,31	3,05	2,24	2,5	2,82	3,46	3,99
0,39	1400	20	TH											2,25	2,51	2,83	3,48	4,02
0,43	1550	20	TH											2,26	2,52	2,84	3,5	4,05
0,03	100	25	TH	1,09	1,2	1,29	1,37	1,52	1,28	1,43	1,56	1,66	1,86	1,73	1,83	1,93	2,09	2,19
0,06	200	25	TH	1,33	1,51	1,67	1,8	2,1	1,53	1,82	2,07	2,28	2,74	2,26	2,44	2,65	3,02	3,28
0,08	300	25	TH	1,42	1,64	1,83	1,99	2,37	1,6	1,95	2,26	2,53	3,15	2,49	2,72	3	3,52	3,91
0,11	400	25	TH	1,47	1,7	1,91	2,08	2,51	1,63	2,01	2,35	2,65	3,38	2,6	2,86	3,18	3,8	4,27
0,14	500	25	TH	1,49	1,74	1,96	2,15	2,6	1,65	2,05	2,4	2,73	3,51	2,62	2,95	3,29	3,96	4,49
0,18	650	25	TH	1,52	1,78	2,01	2,21	2,7	1,66	2,08	2,45	2,79	3,63	2,73	3,02	3,39	4,11	4,7
0,22	800	25	TH	1,54	1,81	2,04	2,25	2,76	1,67	2,1	2,48	2,83	3,71	2,76	3,07	3,45	4,21	4,82
0,26	950	25	TH	1,55	1,82	2,07	2,28	2,8	1,68	2,11	2,5	2,86	3,76	2,79	3,1	3,49	4,27	4,91
0,31	1100	25	TH	1,56	1,84	2,08	2,3	2,84	1,68	2,12	2,52	2,88	3,8	2,8	3,12	3,52	4,32	4,97
0,35	1250	25	TH						1,69	2,13	2,53	2,9	3,83	2,82	3,14	3,54	4,35	5,02
0,39	1400	25	TH											2,83	3,15	3,56	4,38	5,06
0,43	1550	25	TH											2,84	3,16	3,57	4,4	5,09

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TH Heating capacity (kW)

Water flow rate	Water flow rate	ΔT	Size	10C					20C					30C				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	19C					29C					39C				
l/s	l/h		Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
0,03	100	30	TH	1,33	1,46	1,57	1,66	1,85	1,55	1,75	1,9	2,03	2,27	2,09	2,2	2,33	2,52	2,64
0,06	200	30	TH	1,61	1,83	2,02	2,18	2,54	1,84	2,2	2,5	2,76	3,32	2,73	2,96	3,22	3,67	3,99
0,08	300	30	TH	1,71	1,98	2,2	2,4	2,86	1,93	2,335	2,72	3,05	3,81	3	3,29	3,63	4,26	4,73
0,11	400	30	TH	1,77	2,05	2,3	2,51	3,03	1,97	2,43	2,84	3,2	4,08	3,14	3,45	3,84	4,58	5,16
0,14	500	30	TH	1,8	2,1	2,36	2,59	3,14	1,99	2,47	2,9	3,29	4,23	3,22	3,56	3,97	4,78	5,43
0,18	650	30	TH	1,84	2,15	2,42	2,66	3,25	2,01	2,51	2,96	3,36	4,37	3,28	3,64	4,09	4,96	5,66
0,22	800	30	TH	1,86	2,18	2,46	2,71	3,33	2,02	2,53	2,99	3,41	4,47	3,33	3,7	4,16	5,07	5,81
0,26	950	30	TH	1,87	2,2	2,49	2,74	3,38	2,02	2,55	3,02	3,45	4,53	3,35	3,73	4,2	5,14	5,92
0,31	1100	30	TH	1,88	2,21	2,51	2,77	3,42	2,03	2,56	3,03	3,47	4,58	3,38	3,76	4,24	5,2	5,99
0,35	1250	30	TH						2,03	2,57	3,05	3,49	4,62	3,39	3,78	4,27	5,24	6,05
0,39	1400	30	TH											3,4	3,8	4,29	5,28	6,1
0,43	1550	30	TH											3,41	3,81	4,3	5,3	6,13
0,03	100	35	TH	1,56	1,72	1,85	1,96	2,19	1,83	2,06	2,25	2,4	2,68	2,45	2,59	2,73	2,96	3,1
0,06	200	35	TH	1,89	2,15	2,37	2,56	2,99	2,16	2,58	2,94	3,24	3,91	3,21	3,48	3,78	4,32	4,69
0,08	300	35	TH	2,01	2,31	2,58	2,81	3,35	2,26	2,76	3,2	3,58	4,47	3,52	3,85	4,26	5	5,56
0,11	400	35	TH	2,07	2,4	2,69	2,94	3,55	2,3	2,84	3,32	3,75	4,78	3,67	4,05	4,51	5,38	6,05
0,14	500	35	TH	2,11	2,46	2,76	3,03	3,68	2,33	2,89	3,39	3,85	4,95	3,77	4,16	4,65	5,61	6,36
0,18	650	35	TH	2,15	2,51	2,83	3,12	3,81	2,35	2,93	3,46	3,94	5,12	3,84	4,26	4,78	5,81	6,63
0,22	800	35	TH	2,17	2,55	2,88	3,17	3,9	2,36	2,96	3,5	4	5,23	3,89	4,33	4,86	5,93	6,81
0,26	950	35	TH	2,19	2,57	2,91	3,21	3,96	2,37	2,98	3,53	4,04	5,31	3,93	4,37	4,92	6,02	6,93
0,31	1100	35	TH	2,21	2,59	2,94	3,24	4,01	2,37	2,99	3,55	4,06	5,36	3,95	4,4	4,96	6,09	7,02
0,35	1250	35	TH						2,38	3	3,57	4,09	5,4	3,97	4,42	4,99	6,14	7,09
0,39	1400	35	TH											3,98	4,44	5,02	6,18	7,14
0,43	1550	35	TH											4	4,46	5,04	6,21	7,18
0,03	100	40	TH	1,8	1,99	2,14	2,26	2,52	2,12	2,39	2,6	2,77	3,1	2,82	2,97	3,14	3,4	3,56
0,06	200	40	TH	2,17	2,47	2,72	2,94	3,44	2,48	2,97	3,38	3,73	4,5	3,69	4	4,35	4,97	5,41
0,08	300	40	TH	2,3	2,65	2,96	3,22	3,84	2,59	3,17	3,67	4,11	5,14	4,04	4,43	4,89	5,75	6,39
0,11	400	40	TH	2,38	2,76	3,09	3,37	4,07	2,64	3,26	3,81	4,3	5,48	4,21	4,65	5,17	6,17	6,95
0,14	500	40	TH	2,42	2,82	3,17	3,47	4,22	2,67	3,31	3,89	4,41	5,68	4,31	4,77	5,33	6,43	7,3
0,18	650	40	TH	2,47	2,88	3,25	3,57	4,37	2,69	3,36	3,97	4,51	5,87	4,4	4,89	5,48	6,66	7,61
0,22	800	40	TH	2,49	2,92	3,3	3,64	4,47	2,7	3,39	4,01	4,58	6	4,46	4,96	5,57	6,8	7,81
0,26	950	40	TH	2,51	2,95	3,34	3,68	4,54	2,71	3,41	4,05	4,62	6,08	4,5	5,01	5,64	6,9	7,94
0,31	1100	40	TH	2,53	2,97	3,37	3,72	4,59	2,72	3,43	4,07	4,66	6,14	4,53	5,04	5,69	6,98	8,04
0,35	1250	40	TH						2,73	3,44	4,09	4,68	6,19	4,55	5,07	5,72	7,03	8,12
0,39	1400	40	TH											4,56	5,09	5,75	7,08	8,18
0,43	1550	40	TH											4,58	5,11	5,77	7,11	8,23
0,03	100	45	TH	2,04	2,25	2,43	2,57	2,86	2,4	2,71	2,95	3,15	3,51	3,19	3,36	3,55	3,84	4,02
0,06	200	45	TH	2,45	2,79	3,08	3,32	3,89	2,81	3,35	3,82	4,22	5,09	4,18	4,52	4,92	5,63	6,12
0,08	300	45	TH	2,6	3	3,34	3,63	4,34	2,93	3,58	4,14	4,64	5,81	4,56	5	5,52	6,5	7,23
0,11	400	45	TH	2,68	3,11	3,48	3,81	4,6	2,98	3,68	4,3	4,85	6,18	4,76	5,24	5,84	6,97	7,85
0,14	500	45	TH	2,73	3,18	3,58	3,92	4,77	3,01	3,74	4,39	4,97	6,41	4,87	5,38	6,02	7,25	8,23
0,18	650	45	TH	2,78	3,25	3,67	4,03	4,93	3,03	3,79	4,47	5,09	6,63	4,97	5,51	6,18	7,51	8,58
0,22	800	45	TH	2,81	3,3	3,73	4,1	5,04	3,05	3,83	4,53	5,16	6,76	5,03	5,59	6,29	7,67	8,81
0,26	950	45	TH	2,83	3,33	3,77	4,15	5,12	3,06	3,85	4,56	5,22	6,86	5,07	5,65	6,36	7,79	8,96
0,31	1100	45	TH	2,85	3,35	3,8	4,19	5,18	3,07	3,87	4,59	5,25	6,93	5,1	5,69	6,41	7,87	9,08
0,35	1250	45	TH						3,07	3,88	4,61	5,28	6,99	5,13	5,72	6,45	7,93	9,16
0,39	1400	45	TH											5,15	5,74	6,48	7,98	9,23
0,43	1550	45	TH											5,16	5,76	6,51	8,02	9,29
0,03	100	50	TH	2,28	2,52	2,71	2,87	3,21	2,69	3,03	3,31	3,52	3,94	3,57	3,76	3,96	4,29	4,49
0,06	200	50	TH	2,73	3,11	3,43	3,71	4,34	3,13	3,74	4,26	4,7	5,69	4,66	5,05	5,5	6,29	6,84
0,08	300	50	TH	2,9	3,34	3,72	4,05	4,84	3,26	3,98	4,62	5,17	6,48	5,09	5,57	6,16	7,25	8,07
0,11	400	50	TH	2,99	3,46	3,88	4,24	5,12	3,32	4,1	4,78	5,4	6,89	5,3	5,84	6,5	7,77	8,76
0,14	500	50	TH	3,04	3,54	3,98	4,37	5,31	3,35	4,16	4,89	5,54	7,14	5,42	5,99	6,7	8,08	9,17
0,18	650	50	TH	3,1	3,62	4,08	4,49	5,49	3,38	4,22	4,98	5,67	7,38	5,53	6,14	6,89	8,36	9,56
0,22	800	50	TH	3,13	3,67	4,15	4,57	5,62	3,4	4,26	4,04	5,75	7,53	5,6	6,22	7	8,55	9,81
0,26	950	50	TH	3,16	3,71	4,2	4,62	5,7	3,41	4,29	5,08	5,81	7,64	5,65	6,28	7,08	8,67	9,98
0,31	1100	50	TH	3,17	3,73	4,23	4,67	5,77	3,41	4,31	5,11	5,85	7,72	5,68	6,33	7,14	8,76	10,11
0,35	1250	50	TH						3,42	4,32	5,13	5,88	7,78	5,71	6,36	7,18	8,83	10,2
0,39	1400	50	TH											5,73	6,39	7,22	8,89	10,28
0,43	1550	50	TH											5,74	6,41	7,25	8,93	10,34

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TH Heating capacity (kW)

Cooling capacities, 2-pipe coil + electric heater

EAT	EWT	ΔT	Size	20C + 900W					30C + 1200W				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	29C + 900W					39C + 1200W				
			Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
23°DB/17°WB	6	3	TC	1,66	2,02	2,31	2,52	3,13	2,90	3,22	3,57	4,31	4,94
			SHC	1,11	1,38	1,62	1,82	2,37	1,95	2,17	2,44	2,99	3,46
	6	5	TC	1,17	1,38	1,62	1,79	2,28	2,28	2,51	2,81	3,44	3,96
			SHC	0,89	1,10	1,31	1,49	1,96	1,66	1,85	2,09	2,59	3,00
	6	7	TC	1,03	1,11	1,19	1,24	1,41	1,67	1,76	1,88	2,18	2,75
			SHC	0,82	0,97	1,10	1,20	1,40	1,39	1,51	1,66	1,99	2,44
	6	9	TC	0,92	0,98	1,05	1,09	1,25	1,47	1,56	1,66	1,87	2,03
			SHC	0,76	0,90	1,01	1,08	1,25	1,29	1,40	1,53	1,79	1,99
	7	3	TC	1,51	1,81	2,06	2,25	2,78	2,64	2,90	3,21	3,87	4,44
			SHC	1,03	1,29	1,51	1,70	2,22	1,83	2,03	2,28	2,79	3,24
	7	5	TC	1,04	1,14	1,35	1,50	1,96	1,92	2,14	2,41	2,96	3,45
			SHC	0,83	0,99	1,19	1,36	1,80	1,50	1,68	1,91	2,38	2,79
	7	7	TC	0,93	1,00	1,07	1,12	1,28	1,49	1,58	1,69	1,91	2,18
			SHC	0,77	0,91	1,03	1,11	1,28	1,31	1,43	1,56	1,83	2,10
	7	9	TC	0,82	0,87	0,94	0,99	1,13	1,31	1,38	1,48	1,67	1,84
			SHC	0,72	0,84	0,93	0,99	1,13	1,20	1,30	1,42	1,64	1,82
	9	3	TC	1,16	1,35	1,52	1,66	2,06	2,01	2,20	2,44	2,95	3,38
			SHC	0,88	1,09	1,28	1,44	1,87	1,55	1,72	1,94	2,38	2,77
	9	5	TC	0,84	0,90	0,98	1,04	1,40	1,35	1,45	1,67	2,13	2,52
			SHC	0,74	0,86	0,97	1,04	1,40	1,25	1,36	1,56	1,98	2,34
	9	7	TC	0,74	0,80	0,86	0,91	1,06	1,18	1,26	1,35	1,55	1,71
			SHC	0,68	0,79	0,86	0,91	1,06	1,14	1,24	1,34	1,54	1,71
	9	9	TC	0,64	0,70	0,75	0,79	0,91	1,03	1,09	1,18	1,34	1,47
			SHC	0,62	0,70	0,75	0,79	0,91	1,01	1,08	1,17	1,34	1,47
	11	3	TC	0,84	0,98	1,11	1,21	1,53	1,44	1,58	1,76	2,14	2,47
			SHC	0,74	0,91	1,07	1,20	1,53	1,30	1,45	1,63	2,02	2,35
	11	5	TC	0,66	0,74	0,80	0,84	0,99	1,07	1,15	1,24	1,53	1,84
			SHC	0,64	0,74	0,80	0,84	0,99	1,06	1,15	1,24	1,53	1,84
	11	7	TC	0,58	0,64	0,69	0,73	0,84	0,93	1,00	1,07	1,23	1,35
			SHC	0,58	0,64	0,69	0,73	0,84	0,93	1,00	1,07	1,23	1,35
	11	9	TC	0,49	0,53	0,57	0,60	0,68	0,78	0,83	0,89	1,01	1,11
			SHC	0,49	0,53	0,57	0,60	0,68	0,78	0,83	0,89	1,01	1,11
	13	3	TC	0,61	0,72	0,84	0,92	1,18	1,07	1,18	1,32	1,63	1,90
			SHC	0,61	0,72	0,84	0,92	1,18	1,07	1,18	1,32	1,63	1,90
	13	5	TC	0,52	0,57	0,62	0,66	0,76	0,84	0,90	0,97	1,11	1,24
			SHC	0,52	0,57	0,62	0,66	0,76	0,84	0,90	0,97	1,11	1,24
	13	7	TC	0,44	0,47	0,51	0,53	0,61	0,69	0,74	0,79	0,90	1,00
			SHC	0,44	0,47	0,51	0,53	0,61	0,69	0,74	0,79	0,90	1,00
	13	9	TC	0,33	0,34	0,36	0,38	0,43	0,49	0,52	0,56	0,63	0,70
			SHC	0,33	0,34	0,36	0,38	0,43	0,49	0,52	0,56	0,63	0,70
25°DB/19°WB	6	3	TC	2,00	2,37	2,70	2,95	3,65	3,40	3,73	4,13	4,92	5,67
			SHC	1,20	1,46	1,71	1,91	2,46	2,05	2,27	2,54	3,10	3,57
	6	5	TC	1,66	1,94	2,21	2,42	3,00	2,91	3,19	3,54	4,28	4,92
			SHC	1,05	1,28	1,50	1,69	2,20	1,84	2,04	2,29	2,81	3,26
	6	7	TC	1,19	1,26	1,34	1,42	1,98	1,99	2,28	2,62	3,29	3,84
			SHC	0,85	1,00	1,14	1,27	1,73	1,46	1,66	1,90	2,40	2,81
	6	9	TC	1,05	1,12	1,20	1,25	1,40	1,70	1,79	1,91	2,14	2,36
			SHC	0,79	0,94	1,07	1,18	1,37	1,33	1,45	1,59	1,88	2,14
	7	3	TC	1,84	2,18	2,48	2,71	3,35	3,14	3,44	3,81	4,58	5,23
			SHC	1,13	1,38	1,61	1,81	2,34	1,94	2,14	2,40	2,93	3,38
	7	5	TC	1,47	1,71	1,95	2,13	2,67	2,61	2,87	3,19	3,85	4,42
			SHC	0,97	1,19	1,40	1,58	2,07	1,71	1,90	2,14	2,63	3,05
	7	7	TC	1,07	1,14	1,22	1,28	1,59	1,74	1,87	2,15	2,79	3,29
			SHC	0,80	0,95	1,09	1,20	1,52	1,35	1,49	1,71	2,19	2,58
	7	9	TC	0,95	1,02	1,08	1,13	1,26	1,53	1,61	1,72	1,92	2,09
			SHC	0,75	0,89	1,01	1,10	1,25	1,25	1,36	1,50	1,76	1,96

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TC Total cooling capacity (kW)
SHC Sensible cooling capacity (kW)

EAT	EWT	ΔT	Size	20C + 900W					30C + 1200W				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	29C + 900W					39C + 1200W				
			Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
25°DB/19°WB	9	3	TC	1,52	1,77	2,01	2,19	2,71	2,58	2,82	3,13	3,77	4,30
			SHC	0,99	1,21	1,42	1,61	2,09	1,70	1,88	2,11	2,59	3,00
	9	5	TC	0,99	1,17	1,36	1,50	1,91	1,94	2,14	2,39	2,91	3,36
			SHC	0,77	0,97	1,16	1,31	1,70	1,44	1,60	1,81	2,24	2,61
	9	7	TC	0,86	0,93	0,99	1,03	1,17	1,39	1,47	1,56	1,81	2,27
			SHC	0,72	0,85	0,96	1,02	1,17	1,20	1,31	1,43	1,71	2,10
	9	9	TC	0,76	0,80	0,86	0,90	1,03	1,21	1,28	1,36	1,53	1,67
			SHC	0,66	0,78	0,85	0,90	1,03	1,10	1,19	1,30	1,50	1,65
	11	3	TC	1,15	1,32	1,49	1,63	2,01	1,97	2,15	2,38	2,87	3,28
			SHC	0,84	1,03	1,21	1,38	1,77	1,45	1,61	1,82	2,24	2,59
	11	5	TC	0,78	0,84	0,90	1,00	1,35	1,28	1,45	1,66	2,07	2,42
			SHC	0,68	0,81	0,90	1,00	1,34	1,16	1,31	1,50	1,88	2,21
	11	7	TC	0,68	0,73	0,79	0,83	0,96	1,09	1,15	1,24	1,41	1,56
			SHC	0,63	0,72	0,79	0,83	0,96	1,04	1,12	1,22	1,40	1,56
	11	9	TC	0,59	0,63	0,68	0,72	0,83	0,94	0,99	1,07	1,22	1,34
			SHC	0,57	0,63	0,68	0,72	0,83	0,92	0,98	1,06	1,22	1,34
	13	3	TC	0,80	0,93	1,05	1,15	1,44	1,38	1,51	1,68	2,03	2,34
			SHC	0,70	0,86	1,01	1,13	1,43	1,22	1,35	1,52	1,88	2,19
	13	5	TC	0,60	0,66	0,72	0,77	0,94	0,97	1,04	1,13	1,44	1,72
			SHC	0,59	0,66	0,72	0,77	0,94	0,97	1,04	1,13	1,44	1,72
	13	7	TC	0,53	0,58	0,63	0,66	0,76	0,85	0,90	0,97	1,12	1,23
			SHC	0,53	0,58	0,63	0,66	0,76	0,85	0,90	0,97	1,12	1,23
	13	9	TC	0,45	0,48	0,52	0,54	0,62	0,70	0,75	0,80	0,92	1,01
			SHC	0,45	0,48	0,52	0,54	0,62	0,70	0,75	0,80	0,92	1,01
27°DB/19°WB	6	3	TC	1,99	2,36	2,69	2,94	3,63	3,38	3,71	4,11	4,95	5,65
			SHC	1,33	1,64	1,93	2,18	2,82	2,29	2,54	2,85	3,49	4,03
	6	5	TC	1,65	1,93	2,20	2,40	2,99	2,90	3,18	3,53	4,26	4,90
			SHC	1,18	1,46	1,72	1,94	2,53	2,08	2,31	2,60	3,20	3,71
	6	7	TC	1,23	1,33	1,45	1,59	2,17	2,10	2,39	2,71	3,38	3,93
			SHC	1,00	1,19	1,36	1,54	2,07	1,73	1,96	2,24	2,80	3,28
	6	9	TC	1,13	1,21	1,29	1,35	1,54	1,81	1,92	2,05	2,34	2,76
			SHC	0,95	1,12	1,27	1,34	1,54	1,59	1,73	1,89	2,24	2,65
	7	3	TC	1,84	2,17	2,47	2,7	3,33	3,12	3,42	3,79	4,56	5,21
			SHC	1,26	1,56	1,84	2,08	2,7	2,18	2,41	2,71	3,32	3,84
	7	5	TC	1,46	1,69	1,93	2,11	2,63	2,6	2,85	3,16	3,83	4,4
			SHC	1,1	1,36	1,6	1,81	2,33	1,95	2,17	2,44	3	3,49
	7	7	TC	1,13	1,22	1,32	1,39	1,9	1,85	2,04	2,36	2,97	3,48
			SHC	0,95	1,13	1,29	1,38	1,88	1,62	1,81	2,08	2,61	3,07
	7	9	TC	1,03	1,11	1,19	1,25	1,43	1,66	1,75	1,88	2,12	2,39
			SHC	0,9	1,07	1,18	1,25	1,43	1,51	1,63	1,79	2,09	2,36
	9	3	TC	1,51	1,76	2	2,18	2,7	2,57	2,81	3,12	3,75	4,28
			SHC	1,12	1,39	1,64	1,86	2,39	1,94	2,15	2,42	2,98	3,45
	9	5	TC	1,1	1,3	1,5	1,65	2,08	2,02	2,23	2,48	3,02	3,48
			SHC	0,94	1,18	1,39	1,58	2,02	1,7	1,9	2,14	2,65	3,09
	9	7	TC	0,95	1,02	1,11	1,17	1,43	1,52	1,62	1,76	2,25	2,69
			SHC	0,87	1,01	1,11	1,17	1,43	1,44	1,57	1,73	2,2	2,62
	9	9	TC	0,86	0,93	1,01	1,06	1,23	1,37	1,46	1,57	1,8	1,99
			SHC	0,81	0,93	1,01	1,06	1,23	1,34	1,44	1,56	1,8	1,99
	11	3	TC	1,16	1,35	1,54	1,67	2,09	1,99	2,18	2,42	2,92	3,35
			SHC	0,98	1,22	1,43	1,6	2,04	1,7	1,89	2,12	2,62	3,05
	11	5	TC	0,87	0,98	1,15	1,27	1,64	1,52	1,69	1,9	2,34	2,71
			SHC	0,83	0,98	1,15	1,27	1,64	1,46	1,63	1,84	2,28	2,66
	11	7	TC	0,78	0,86	0,94	1	1,16	1,27	1,36	1,47	1,73	2,1
			SHC	0,77	0,86	0,94	1	1,16	1,26	1,36	1,47	1,73	2,1
	11	9	TC	0,71	0,78	0,85	0,89	1,03	1,14	1,22	1,32	1,51	1,67
			SHC	0,71	0,78	0,85	0,89	1,03	1,14	1,22	1,32	1,51	1,67

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TC Total cooling capacity (kW)
SHC Sensible cooling capacity (kW)

EAT	EWT	ΔT	Size	20C + 900W					30C + 1200W				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	29C + 900W					39C + 1200W				
			Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
27°DB/21°WB	13	3	TC	0,9	1,05	1,2	1,32	1,67	1,51	1,66	1,85	2,25	2,6
			SHC	0,86	1,04	1,2	1,32	1,67	1,48	1,63	1,83	2,24	2,59
	13	5	TC	0,72	0,8	0,9	1,01	1,33	1,19	1,33	1,51	1,88	2,19
			SHC	0,72	0,8	0,9	1,01	1,33	1,19	1,33	1,51	1,88	2,19
	13	7	TC	0,65	0,72	0,79	0,83	0,96	1,06	1,13	1,22	1,4	1,58
			SHC	0,65	0,72	0,79	0,83	0,96	1,06	1,13	1,22	1,40	1,58
	13	9	TC	0,58	0,63	0,68	0,72	0,83	0,93	0,99	1,07	1,22	1,34
			SHC	0,58	0,63	0,68	0,72	0,83	0,93	0,99	1,07	1,22	1,34
29°DB/21°WB	6	3	TC	2,51	3,09	3,62	3,98	4,92	4,39	4,86	5,44	6,64	7,59
			SHC	1,50	1,88	2,23	2,50	3,23	2,64	2,94	3,31	4,08	4,71
	6	5	TC	2,31	2,78	3,16	3,46	4,29	4,07	4,47	4,96	5,98	6,86
			SHC	1,41	1,74	2,04	2,29	2,98	2,50	2,77	3,10	3,79	4,39
	6	7	TC	1,81	2,15	2,48	2,74	3,45	3,41	3,75	4,18	5,09	5,84
			SHC	1,19	1,48	1,76	2,00	2,64	2,21	2,46	2,77	3,42	3,97
	6	9	TC	1,50	1,60	1,72	1,80	2,20	2,46	2,64	2,97	3,87	4,58
			SHC	1,07	1,26	1,45	1,60	2,04	1,82	2,00	2,26	2,91	3,44
	7	3	TC	2,37	2,91	3,40	3,72	4,59	4,13	4,57	5,12	6,22	7,11
			SHC	1,43	1,80	2,14	2,39	3,10	2,52	2,81	3,16	3,90	4,50
	7	5	TC	2,15	2,55	2,90	3,17	3,93	3,77	4,13	4,58	5,53	6,33
			SHC	1,34	1,65	1,93	2,17	2,84	2,37	2,62	2,93	3,60	4,17
	7	7	TC	1,55	1,81	2,11	2,36	3,00	3,03	3,34	3,73	4,56	5,25
			SHC	1,09	1,35	1,61	1,84	2,43	2,05	2,29	2,58	3,20	3,72
	7	9	TC	1,38	1,48	1,59	1,66	1,89	2,24	2,38	2,58	3,31	3,98
			SHC	1,02	1,22	1,39	1,53	1,84	1,74	1,90	2,11	2,68	3,20
	9	3	TC	2,06	2,52	2,90	3,17	3,90	3,59	3,97	4,45	5,34	6,09
			SHC	1,30	1,63	1,93	2,17	2,83	2,29	2,55	2,88	3,52	4,07
	9	5	TC	1,77	2,05	2,33	2,55	3,16	3,11	3,40	3,77	4,55	5,21
			SHC	1,18	1,45	1,71	1,93	2,52	2,09	2,32	2,60	3,20	3,72
	9	7	TC	1,28	1,38	1,52	1,72	2,28	2,25	2,54	2,86	3,54	4,11
			SHC	0,98	1,18	1,37	1,57	2,10	1,74	1,96	2,23	2,78	3,26
	9	9	TC	1,17	1,24	1,32	1,39	1,59	1,86	1,97	2,10	2,41	2,89
			SHC	0,93	1,11	1,26	1,36	1,59	1,59	1,73	1,90	2,25	2,68
	11	3	TC	1,72	2,08	2,36	2,57	3,17	3,01	3,31	3,67	4,40	5,01
			SHC	1,16	1,46	1,72	1,95	2,55	2,05	2,28	2,57	3,15	3,65
	11	5	TC	1,31	1,54	1,75	1,91	2,39	2,40	2,62	2,91	3,54	4,06
			SHC	1,00	1,25	1,47	1,67	2,17	1,80	2,01	2,26	2,80	3,26
	11	7	TC	1,07	1,14	1,23	1,30	1,69	1,70	1,83	2,06	2,66	3,12
			SHC	0,89	1,06	1,20	1,29	1,69	1,53	1,67	1,88	2,41	2,84
	11	9	TC	0,96	1,03	1,11	1,17	1,36	1,53	1,62	1,74	1,98	2,21
			SHC	0,84	1,00	1,10	1,17	1,36	1,42	1,55	1,69	1,96	2,20
	13	3	TC	1,35	1,58	1,78	1,94	2,39	2,33	2,55	2,82	3,40	3,89
			SHC	1,02	1,26	1,49	1,69	2,19	1,79	1,99	2,24	2,76	3,21
	13	5	TC	0,99	1,15	1,32	1,45	1,85	1,77	1,96	2,19	2,68	3,11
			SHC	0,87	1,07	1,27	1,43	1,83	1,56	1,74	1,97	2,45	2,86
	13	7	TC	0,87	0,95	1,04	1,10	1,30	1,40	1,49	1,62	1,99	2,38
			SHC	0,80	0,94	1,04	1,10	1,30	1,37	1,48	1,60	1,97	2,36
	13	9	TC	0,78	0,86	0,93	0,98	1,14	1,26	1,35	1,45	1,66	1,83
			SHC	0,75	0,86	0,93	0,98	1,14	1,24	1,34	1,44	1,66	1,83

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TC Total cooling capacity (kW)
SHC Sensible cooling capacity (kW)

Heating capacities, 2-pipe coil + electric heater

Water flow rate	Water flow rate	ΔT	Size	20C + 900W					30C + 1200W				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	29C + 900W					39C + 1200W				
l/s	l/h		Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
0,03	100	5	TH	0,21	0,23	0,25	0,26	0,28	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37
0,06	200	5	TH	0,27	0,3	0,34	0,36	0,41	0,39	0,42	0,45	0,5	0,54
0,08	300	5	TH	0,28	0,33	0,38	0,41	0,48	0,45	0,48	0,53	0,61	0,66
0,11	400	5	TH	0,29	0,35	0,4	0,44	0,52	0,48	0,52	0,57	0,67	0,74
0,14	500	5	TH	0,3	0,36	0,41	0,45	0,55	0,49	0,54	0,59	0,7	0,78
0,18	650	5	TH	0,3	0,37	0,42	0,47	0,57	0,51	0,56	0,62	0,73	0,83
0,22	800	5	TH	0,3	0,37	0,43	0,48	0,58	0,51	0,57	0,63	0,76	0,85
0,26	950	5	TH	0,31	0,37	0,43	0,48	0,59	0,52	0,57	0,64	0,77	0,87
0,31	1100	5	TH	0,31	0,38	0,44	0,49	0,60	0,52	0,58	0,64	0,78	0,88
0,35	1250	5	TH	0,31	0,38	0,44	0,49	0,61	0,53	0,58	0,65	0,79	0,89
0,39	1400	5	TH						0,53	0,58	0,65	0,79	0,9
0,43	1550	5	TH						0,53	0,59	0,66	0,8	0,91
0,03	100	10	TH	0,46	0,49	0,52	0,55	0,6	0,64	0,67	0,71	0,76	0,79
0,06	200	10	TH	0,57	0,64	0,71	0,76	0,88	0,83	0,89	0,96	1,07	1,16
0,08	300	10	TH	0,94	1,02	1,11	1,28	1,41	0,61	0,71	0,79	0,86	1,02
0,11	400	10	TH	0,62	0,74	0,83	0,91	1,1	0,99	1,08	1,19	1,4	1,55
0,14	500	10	TH	0,63	0,76	0,86	0,95	1,15	1,02	1,12	1,24	1,47	1,65
0,18	650	10	TH	0,64	0,77	0,88	0,97	1,19	1,05	1,16	1,28	1,54	1,74
0,22	800	10	TH	0,65	0,78	0,89	0,99	1,22	1,07	1,18	1,31	1,58	1,79
0,26	950	10	TH	0,65	0,79	0,90	1,00	1,24	1,08	1,19	1,33	1,6	1,83
0,31	1100	10	TH	0,65	0,79	0,91	1,01	1,25	1,09	1,2	1,34	1,62	1,85
0,35	1250	10	TH	0,65	0,8	0,92	1,02	1,27	1,09	1,21	1,35	1,64	1,87
0,39	1400	10	TH						1,1	1,21	1,36	1,65	1,89
0,43	1550	10	TH						1,1	1,22	1,36	1,66	1,9
0,03	100	15	TH	0,7	0,76	0,81	0,85	0,93	0,98	1,03	1,08	1,16	1,22
0,06	200	15	TH	0,87	0,99	1,09	1,18	1,36	1,28	1,37	1,48	1,66	1,79
0,08	300	15	TH	0,93	1,08	1,21	1,32	1,56	1,44	1,56	1,7	1,97	2,17
0,11	400	15	TH	0,95	1,13	1,27	1,39	1,68	1,51	1,65	1,82	2,14	2,38
0,14	500	15	TH	0,97	1,15	1,31	1,44	1,75	1,56	1,71	1,89	2,24	2,52
0,18	650	15	TH	0,98	1,18	1,34	1,48	1,82	1,6	1,76	1,96	2,34	2,65
0,22	800	15	TH	0,99	1,19	1,36	1,51	1,86	1,62	1,79	1,99	2,4	2,73
0,26	950	15	TH	0,99	1,2	1,37	1,53	1,89	1,64	1,81	2,02	2,44	2,78
0,31	1100	15	TH	1,00	1,21	1,39	1,54	1,91	1,65	1,82	2,04	2,47	2,82
0,35	1250	15	TH	1,00	1,22	1,39	1,55	1,93	1,66	1,84	2,05	2,49	2,85
0,39	1400	15	TH						1,67	1,84	2,06	2,51	2,88
0,43	1550	15	TH						1,67	1,85	2,07	2,53	2,90
0,03	100	20	TH	0,96	1,04	1,1	1,16	1,27	1,32	1,39	1,46	1,57	1,64
0,06	200	20	TH	1,18	1,34	1,48	1,60	1,85	1,74	1,86	2,01	2,26	2,44
0,08	300	20	TH	1,25	1,46	1,63	1,78	2,12	1,94	2,1	2,3	2,66	2,94
0,11	400	20	TH	1,29	1,52	1,71	1,88	2,27	2,04	2,22	2,45	2,89	3,22
0,14	500	20	TH	1,3	1,55	1,76	1,94	2,36	2,10	2,3	2,54	3,03	3,4
0,18	650	20	TH	1,32	1,58	1,8	1,99	2,44	2,15	2,37	2,63	3,15	3,57
0,22	800	20	TH	1,33	1,6	1,83	2,03	2,5	2,18	2,4	2,68	3,23	3,68
0,26	950	20	TH	1,34	1,62	1,85	2,05	2,54	2,20	2,43	2,71	3,28	3,75
0,31	1100	20	TH	1,34	1,63	1,86	2,07	2,57	2,22	2,45	2,74	3,32	3,80
0,35	1250	20	TH	1,35	1,63	1,87	2,08	2,59	2,23	2,47	2,76	3,35	3,84
0,39	1400	20	TH	1,35	1,64	1,88	2,1	2,61	2,24	2,48	2,77	3,38	3,87
0,43	1550	20	TH						2,25	2,49	2,79	3,4	3,9

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TH Heating capacity (kW)

Water flow rate	Water flow rate	ΔT	Size	20C + 900W					30C + 1200W				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	29C + 900W					39C + 1200W				
l/s	l/h		Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
0,03	100	25	TH	1,23	1,32	1,41	1,48	1,62	1,67	1,75	1,84	1,98	2,07
0,06	200	25	TH	1,49	1,7	1,87	2,02	2,34	2,2	2,36	2,54	2,87	3,1
0,08	300	25	TH	1,58	1,84	2,06	2,24	2,67	2,44	2,65	2,9	3,36	3,71
0,11	400	25	TH	1,62	1,91	2,16	2,37	2,86	2,57	2,8	3,09	3,64	4,07
0,14	500	25	TH	1,64	1,95	2,21	2,44	2,97	2,64	2,89	3,2	3,81	4,29
0,18	650	25	TH	1,66	1,99	2,27	2,5	3,07	2,7	2,97	3,31	3,97	4,5
0,22	800	25	TH	1,67	2,02	2,3	2,55	3,14	2,74	3,02	3,37	4,06	4,62
0,26	950	25	TH	1,68	2,03	2,32	2,58	3,19	2,77	3,05	3,41	4,13	4,71
0,31	1100	25	TH	1,69	2,05	2,34	2,6	3,23	2,78	3,08	3,44	4,18	4,78
0,35	1250	25	TH	1,69	2,05	2,36	2,62	3,26	2,8	3,1	3,47	4,21	4,83
0,39	1400	25	TH	1,7	2,06	2,37	2,63	3,28	2,81	3,11	3,48	4,24	4,87
0,43	1550	25	TH						2,82	3,12	3,5	4,27	4,9
0,03	100	30	TH	1,5	1,62	1,72	1,81	1,99	2,02	2,11	2,22	2,39	2,5
0,06	200	30	TH	1,8	2,06	2,27	2,45	2,84	2,67	2,86	3,09	3,49	3,77
0,08	300	30	TH	1,9	2,22	2,49	2,71	3,23	2,95	3,2	3,51	4,07	4,5
0,11	400	30	TH	1,95	2,31	2,6	2,86	3,45	3,1	3,38	3,73	4,4	4,92
0,14	500	30	TH	1,98	2,36	2,67	2,94	3,58	3,18	3,49	3,87	4,6	5,18
0,18	650	30	TH	2	2,4	2,73	3,02	3,71	3,26	3,58	3,98	4,78	5,42
0,22	800	30	TH	2,02	2,43	2,77	3,07	3,79	3,3	3,64	4,06	4,9	5,58
0,26	950	30	TH	2,03	2,45	2,8	3,11	3,85	3,33	3,68	4,11	4,98	5,68
0,31	1100	30	TH	2,04	2,46	2,82	3,13	3,9	3,35	3,71	4,15	5,03	5,76
0,35	1250	30	TH	2,04	2,48	2,84	3,16	3,93	3,37	3,73	4,18	5,08	5,82
0,39	1400	30	TH	2,05	2,49	2,85	3,17	3,96	3,39	3,75	4,2	5,11	5,87
0,43	1550	30	TH						3,4	3,76	4,22	5,14	5,91
0,03	100	35	TH	1,77	1,92	2,04	2,15	2,36	2,37	2,48	2,61	2,81	2,94
0,06	200	35	TH	2,12	2,42	2,67	2,88	3,34	3,14	3,37	3,64	4,11	4,45
0,08	300	35	TH	2,23	2,61	2,92	3,18	3,8	3,46	3,76	4,12	4,78	5,29
0,11	400	35	TH	2,28	2,7	3,05	3,35	4,05	3,63	3,97	4,37	5,16	5,77
0,14	500	35	TH	2,31	2,76	3,12	3,44	4,2	3,73	4,09	4,53	5,39	6,08
0,18	650	35	TH	2,34	2,81	3,2	3,53	4,34	3,81	4,19	4,66	5,6	6,35
0,22	800	35	TH	2,36	2,84	3,24	3,59	4,44	3,86	4,26	4,75	5,73	6,53
0,26	950	35	TH	2,37	2,87	3,28	3,64	4,51	3,9	4,31	4,81	5,83	6,66
0,31	1100	35	TH	2,38	2,89	3,3	3,67	4,56	3,93	4,34	4,85	5,89	6,75
0,35	1250	35	TH	2,39	2,9	3,32	3,69	4,6	3,95	4,37	4,89	5,95	6,82
0,39	1400	35	TH	2,39	2,91	3,34	3,71	4,63	3,96	4,39	4,91	5,99	6,88
0,43	1550	35	TH						3,97	4,4	4,93	6,02	6,92

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TH Heating capacity (kW)

Cooling capacities, 4-pipe coil

EAT	EWT	ΔT	Size	20D					30D				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	29D					39D				
			Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
23°DB/17°WB	6	3	TC	1,66	2,02	2,31	2,52	3,13	2,90	3,22	3,57	4,31	4,94
			SHC	1,11	1,38	1,62	1,82	2,37	1,95	2,17	2,44	2,99	3,46
	6	5	TC	1,17	1,38	1,62	1,79	2,28	2,28	2,51	2,81	3,44	3,96
			SHC	0,89	1,10	1,31	1,49	1,96	1,66	1,85	2,09	2,59	3,00
	6	7	TC	1,03	1,11	1,19	1,24	1,41	1,67	1,76	1,88	2,18	2,75
			SHC	0,82	0,97	1,10	1,20	1,40	1,39	1,51	1,66	1,99	2,44
	6	9	TC	0,92	0,98	1,05	1,09	1,25	1,47	1,56	1,66	1,87	2,03
			SHC	0,76	0,90	1,01	1,08	1,25	1,29	1,40	1,53	1,79	1,99
	7	3	TC	1,51	1,81	2,06	2,25	2,78	2,64	2,90	3,21	3,87	4,44
			SHC	1,03	1,29	1,51	1,70	2,22	1,83	2,03	2,28	2,79	3,24
	7	5	TC	1,04	1,14	1,35	1,50	1,96	1,92	2,14	2,41	2,96	3,45
			SHC	0,83	0,99	1,19	1,36	1,80	1,50	1,68	1,91	2,38	2,79
	7	7	TC	0,93	1,00	1,07	1,12	1,28	1,49	1,58	1,69	1,91	2,18
			SHC	0,77	0,91	1,03	1,11	1,28	1,31	1,43	1,56	1,83	2,10
	7	9	TC	0,82	0,87	0,94	0,99	1,13	1,31	1,38	1,48	1,67	1,84
			SHC	0,72	0,84	0,93	0,99	1,13	1,20	1,30	1,42	1,64	1,82
	9	3	TC	1,16	1,35	1,52	1,66	2,06	2,01	2,20	2,44	2,95	3,38
			SHC	0,88	1,09	1,28	1,44	1,87	1,55	1,72	1,94	2,38	2,77
	9	5	TC	0,84	0,90	0,98	1,04	1,40	1,35	1,45	1,67	2,13	2,52
			SHC	0,74	0,86	0,97	1,04	1,40	1,25	1,36	1,56	1,98	2,34
	9	7	TC	0,74	0,80	0,86	0,91	1,06	1,18	1,26	1,35	1,55	1,71
			SHC	0,68	0,79	0,86	0,91	1,06	1,14	1,24	1,34	1,54	1,71
	9	9	TC	0,64	0,70	0,75	0,79	0,91	1,03	1,09	1,18	1,34	1,47
			SHC	0,62	0,70	0,75	0,79	0,91	1,01	1,08	1,17	1,34	1,47
	11	3	TC	0,84	0,98	1,11	1,21	1,53	1,44	1,58	1,76	2,14	2,47
			SHC	0,74	0,91	1,07	1,20	1,53	1,30	1,45	1,63	2,02	2,35
	11	5	TC	0,66	0,74	0,80	0,84	0,99	1,07	1,15	1,24	1,53	1,84
			SHC	0,64	0,74	0,80	0,84	0,99	1,06	1,15	1,24	1,53	1,84
	11	7	TC	0,58	0,64	0,69	0,73	0,84	0,93	1,00	1,07	1,23	1,35
			SHC	0,58	0,64	0,69	0,73	0,84	0,93	1,00	1,07	1,23	1,35
	11	9	TC	0,49	0,53	0,57	0,60	0,68	0,78	0,83	0,89	1,01	1,11
			SHC	0,49	0,53	0,57	0,60	0,68	0,78	0,83	0,89	1,01	1,11
	13	3	TC	0,61	0,72	0,84	0,92	1,18	1,07	1,18	1,32	1,63	1,90
			SHC	0,61	0,72	0,84	0,92	1,18	1,07	1,18	1,32	1,63	1,90
	13	5	TC	0,52	0,57	0,62	0,66	0,76	0,84	0,90	0,97	1,11	1,24
			SHC	0,52	0,57	0,62	0,66	0,76	0,84	0,90	0,97	1,11	1,24
	13	7	TC	0,44	0,47	0,51	0,53	0,61	0,69	0,74	0,79	0,90	1,00
			SHC	0,44	0,47	0,51	0,53	0,61	0,69	0,74	0,79	0,90	1,00
	13	9	TC	0,33	0,34	0,36	0,38	0,43	0,49	0,52	0,56	0,63	0,70
			SHC	0,33	0,34	0,36	0,38	0,43	0,49	0,52	0,56	0,63	0,70
25°DB/19°WB	6	3	TC	2,00	2,37	2,70	2,95	3,65	3,40	3,73	4,13	4,92	5,67
			SHC	1,20	1,46	1,71	1,91	2,46	2,05	2,27	2,54	3,10	3,57
	6	5	TC	1,66	1,94	2,21	2,42	3,00	2,91	3,19	3,54	4,28	4,92
			SHC	1,05	1,28	1,50	1,69	2,20	1,84	2,04	2,29	2,81	3,26
	6	7	TC	1,19	1,26	1,34	1,42	1,98	1,99	2,28	2,62	3,29	3,84
			SHC	0,85	1,00	1,14	1,27	1,73	1,46	1,66	1,90	2,40	2,81
	6	9	TC	1,05	1,12	1,20	1,25	1,40	1,70	1,79	1,91	2,14	2,36
			SHC	0,79	0,94	1,07	1,18	1,37	1,33	1,45	1,59	1,88	2,14
	7	3	TC	1,84	2,18	2,48	2,71	3,35	3,14	3,44	3,81	4,58	5,23
			SHC	1,13	1,38	1,61	1,81	2,34	1,94	2,14	2,40	2,93	3,38
	7	5	TC	1,47	1,71	1,95	2,13	2,67	2,61	2,87	3,19	3,85	4,42
			SHC	0,97	1,19	1,40	1,58	2,07	1,71	1,90	2,14	2,63	3,05
	7	7	TC	1,07	1,14	1,22	1,28	1,59	1,74	1,87	2,15	2,79	3,29
			SHC	0,80	0,95	1,09	1,20	1,52	1,35	1,49	1,71	2,19	2,58
	7	9	TC	0,95	1,02	1,08	1,13	1,26	1,53	1,61	1,72	1,92	2,09
			SHC	0,75	0,89	1,01	1,10	1,25	1,25	1,36	1,50	1,76	1,96

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TC Total cooling capacity (kW)
SHC Sensible cooling capacity (kW)

EAT	EWT	ΔT	Size	20D					30D				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	29D					39D				
			Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
25°DB/19°WB	9	3	TC	1,52	1,77	2,01	2,19	2,71	2,58	2,82	3,13	3,77	4,30
			SHC	0,99	1,21	1,42	1,61	2,09	1,70	1,88	2,11	2,59	3,00
	9	5	TC	0,99	1,17	1,36	1,50	1,91	1,94	2,14	2,39	2,91	3,36
			SHC	0,77	0,97	1,16	1,31	1,70	1,44	1,60	1,81	2,24	2,61
	9	7	TC	0,86	0,93	0,99	1,03	1,17	1,39	1,47	1,56	1,81	2,27
			SHC	0,72	0,85	0,96	1,02	1,17	1,20	1,31	1,43	1,71	2,10
	9	9	TC	0,76	0,80	0,86	0,90	1,03	1,21	1,28	1,36	1,53	1,67
			SHC	0,66	0,78	0,85	0,90	1,03	1,10	1,19	1,30	1,50	1,65
	11	3	TC	1,15	1,32	1,49	1,63	2,01	1,97	2,15	2,38	2,87	3,28
			SHC	0,84	1,03	1,21	1,38	1,77	1,45	1,61	1,82	2,24	2,59
	11	5	TC	0,78	0,84	0,90	1,00	1,35	1,28	1,45	1,66	2,07	2,42
			SHC	0,68	0,81	0,90	1,00	1,34	1,16	1,31	1,50	1,88	2,21
	11	7	TC	0,68	0,73	0,79	0,83	0,96	1,09	1,15	1,24	1,41	1,56
			SHC	0,63	0,72	0,79	0,83	0,96	1,04	1,12	1,22	1,40	1,56
	11	9	TC	0,59	0,63	0,68	0,72	0,83	0,94	0,99	1,07	1,22	1,34
			SHC	0,57	0,63	0,68	0,72	0,83	0,92	0,98	1,06	1,22	1,34
	13	3	TC	0,80	0,93	1,05	1,15	1,44	1,38	1,51	1,68	2,03	2,34
			SHC	0,70	0,86	1,01	1,13	1,43	1,22	1,35	1,52	1,88	2,19
	13	5	TC	0,60	0,66	0,72	0,77	0,94	0,97	1,04	1,13	1,44	1,72
			SHC	0,59	0,66	0,72	0,77	0,94	0,97	1,04	1,13	1,44	1,72
	13	7	TC	0,53	0,58	0,63	0,66	0,76	0,85	0,90	0,97	1,12	1,23
			SHC	0,53	0,58	0,63	0,66	0,76	0,85	0,90	0,97	1,12	1,23
	13	9	TC	0,45	0,48	0,52	0,54	0,62	0,70	0,75	0,80	0,92	1,01
			SHC	0,45	0,48	0,52	0,54	0,62	0,70	0,75	0,80	0,92	1,01
27°DB/19°WB	6	3	TC	1,99	2,36	2,69	2,94	3,63	3,38	3,71	4,11	4,95	5,65
			SHC	1,33	1,64	1,93	2,18	2,82	2,29	2,54	2,85	3,49	4,03
	6	5	TC	1,65	1,93	2,20	2,40	2,99	2,90	3,18	3,53	4,26	4,90
			SHC	1,18	1,46	1,72	1,94	2,53	2,08	2,31	2,60	3,20	3,71
	6	7	TC	1,23	1,33	1,45	1,59	2,17	2,10	2,39	2,71	3,38	3,93
			SHC	1,00	1,19	1,36	1,54	2,07	1,73	1,96	2,24	2,80	3,28
	6	9	TC	1,13	1,21	1,29	1,35	1,54	1,81	1,92	2,05	2,34	2,76
			SHC	0,95	1,12	1,27	1,34	1,54	1,59	1,73	1,89	2,24	2,65
	7	3	TC	1,84	2,17	2,47	2,7	3,33	3,12	3,42	3,79	4,56	5,21
			SHC	1,26	1,56	1,84	2,08	2,7	2,18	2,41	2,71	3,32	3,84
	7	5	TC	1,46	1,69	1,93	2,11	2,63	2,6	2,85	3,16	3,83	4,4
			SHC	1,1	1,36	1,6	1,81	2,33	1,95	2,17	2,44	3	3,49
	7	7	TC	1,13	1,22	1,32	1,39	1,9	1,85	2,04	2,36	2,97	3,48
			SHC	0,95	1,13	1,29	1,38	1,88	1,62	1,81	2,08	2,61	3,07
	7	9	TC	1,03	1,11	1,19	1,25	1,43	1,66	1,75	1,88	2,12	2,39
			SHC	0,9	1,07	1,18	1,25	1,43	1,51	1,63	1,79	2,09	2,36
	9	3	TC	1,51	1,76	2	2,18	2,7	2,57	2,81	3,12	3,75	4,28
			SHC	1,12	1,39	1,64	1,86	2,39	1,94	2,15	2,42	2,98	3,45
	9	5	TC	1,1	1,3	1,5	1,65	2,08	2,02	2,23	2,48	3,02	3,48
			SHC	0,94	1,18	1,39	1,58	2,02	1,7	1,9	2,14	2,65	3,09
	9	7	TC	0,95	1,02	1,11	1,17	1,43	1,52	1,62	1,76	2,25	2,69
			SHC	0,87	1,01	1,11	1,17	1,43	1,44	1,57	1,73	2,2	2,62
	9	9	TC	0,86	0,93	1,01	1,06	1,23	1,37	1,46	1,57	1,8	1,99
			SHC	0,81	0,93	1,01	1,06	1,23	1,34	1,44	1,56	1,8	1,99
	11	3	TC	1,16	1,35	1,54	1,67	2,09	1,99	2,18	2,42	2,92	3,35
			SHC	0,98	1,22	1,43	1,6	2,04	1,7	1,89	2,12	2,62	3,05
	11	5	TC	0,87	0,98	1,15	1,27	1,64	1,52	1,69	1,9	2,34	2,71
			SHC	0,83	0,98	1,15	1,27	1,64	1,46	1,63	1,84	2,28	2,66
	11	7	TC	0,78	0,86	0,94	1	1,16	1,27	1,36	1,47	1,73	2,1
			SHC	0,77	0,86	0,94	1	1,16	1,26	1,36	1,47	1,73	2,1
	11	9	TC	0,71	0,78	0,85	0,89	1,03	1,14	1,22	1,32	1,51	1,67
			SHC	0,71	0,78	0,85	0,89	1,03	1,14	1,22	1,32	1,51	1,67

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TC Total cooling capacity (kW)
SHC Sensible cooling capacity (kW)

EAT	EWT	ΔT	Size	20D					30D				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	29D					39D				
			Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
27°DB/21°WB	13	3	TC	0,9	1,05	1,2	1,32	1,67	1,51	1,66	1,85	2,25	2,6
			SHC	0,86	1,04	1,2	1,32	1,67	1,48	1,63	1,83	2,24	2,59
	13	5	TC	0,72	0,8	0,9	1,01	1,33	1,19	1,33	1,51	1,88	2,19
			SHC	0,72	0,8	0,9	1,01	1,33	1,19	1,33	1,51	1,88	2,19
	13	7	TC	0,65	0,72	0,79	0,83	0,96	1,06	1,13	1,22	1,4	1,58
			SHC	0,65	0,72	0,79	0,83	0,96	1,06	1,13	1,22	1,40	1,58
	13	9	TC	0,58	0,63	0,68	0,72	0,83	0,93	0,99	1,07	1,22	1,34
			SHC	0,58	0,63	0,68	0,72	0,83	0,93	0,99	1,07	1,22	1,34
29°DB/21°WB	6	3	TC	2,51	3,09	3,62	3,98	4,92	4,39	4,86	5,44	6,64	7,59
			SHC	1,50	1,88	2,23	2,50	3,23	2,64	2,94	3,31	4,08	4,71
	6	5	TC	2,31	2,78	3,16	3,46	4,29	4,07	4,47	4,96	5,98	6,86
			SHC	1,41	1,74	2,04	2,29	2,98	2,50	2,77	3,10	3,79	4,39
	6	7	TC	1,81	2,15	2,48	2,74	3,45	3,41	3,75	4,18	5,09	5,84
			SHC	1,19	1,48	1,76	2,00	2,64	2,21	2,46	2,77	3,42	3,97
	6	9	TC	1,50	1,60	1,72	1,80	2,20	2,46	2,64	2,97	3,87	4,58
			SHC	1,07	1,26	1,45	1,60	2,04	1,82	2,00	2,26	2,91	3,44
	7	3	TC	2,37	2,91	3,40	3,72	4,59	4,13	4,57	5,12	6,22	7,11
			SHC	1,43	1,80	2,14	2,39	3,10	2,52	2,81	3,16	3,90	4,50
	7	5	TC	2,15	2,55	2,90	3,17	3,93	3,77	4,13	4,58	5,53	6,33
			SHC	1,34	1,65	1,93	2,17	2,84	2,37	2,62	2,93	3,60	4,17
	7	7	TC	1,55	1,81	2,11	2,36	3,00	3,03	3,34	3,73	4,56	5,25
			SHC	1,09	1,35	1,61	1,84	2,43	2,05	2,29	2,58	3,20	3,72
	7	9	TC	1,38	1,48	1,59	1,66	1,89	2,24	2,38	2,58	3,31	3,98
			SHC	1,02	1,22	1,39	1,53	1,84	1,74	1,90	2,11	2,68	3,20
	9	3	TC	2,06	2,52	2,90	3,17	3,90	3,59	3,97	4,45	5,34	6,09
			SHC	1,30	1,63	1,93	2,17	2,83	2,29	2,55	2,88	3,52	4,07
	9	5	TC	1,77	2,05	2,33	2,55	3,16	3,11	3,40	3,77	4,55	5,21
			SHC	1,18	1,45	1,71	1,93	2,52	2,09	2,32	2,60	3,20	3,72
	9	7	TC	1,28	1,38	1,52	1,72	2,28	2,25	2,54	2,86	3,54	4,11
			SHC	0,98	1,18	1,37	1,57	2,10	1,74	1,96	2,23	2,78	3,26
	9	9	TC	1,17	1,24	1,32	1,39	1,59	1,86	1,97	2,10	2,41	2,89
			SHC	0,93	1,11	1,26	1,36	1,59	1,59	1,73	1,90	2,25	2,68
	11	3	TC	1,72	2,08	2,36	2,57	3,17	3,01	3,31	3,67	4,40	5,01
			SHC	1,16	1,46	1,72	1,95	2,55	2,05	2,28	2,57	3,15	3,65
	11	5	TC	1,31	1,54	1,75	1,91	2,39	2,40	2,62	2,91	3,54	4,06
			SHC	1,00	1,25	1,47	1,67	2,17	1,80	2,01	2,26	2,80	3,26
	11	7	TC	1,07	1,14	1,23	1,30	1,69	1,70	1,83	2,06	2,66	3,12
			SHC	0,89	1,06	1,20	1,29	1,69	1,53	1,67	1,88	2,41	2,84
	11	9	TC	0,96	1,03	1,11	1,17	1,36	1,53	1,62	1,74	1,98	2,21
			SHC	0,84	1,00	1,10	1,17	1,36	1,42	1,55	1,69	1,96	2,20
	13	3	TC	1,35	1,58	1,78	1,94	2,39	2,33	2,55	2,82	3,40	3,89
			SHC	1,02	1,26	1,49	1,69	2,19	1,79	1,99	2,24	2,76	3,21
	13	5	TC	0,99	1,15	1,32	1,45	1,85	1,77	1,96	2,19	2,68	3,11
			SHC	0,87	1,07	1,27	1,43	1,83	1,56	1,74	1,97	2,45	2,86
	13	7	TC	0,87	0,95	1,04	1,10	1,30	1,40	1,49	1,62	1,99	2,38
			SHC	0,80	0,94	1,04	1,10	1,30	1,37	1,48	1,60	1,97	2,36
	13	9	TC	0,78	0,86	0,93	0,98	1,14	1,26	1,35	1,45	1,66	1,83
			SHC	0,75	0,86	0,93	0,98	1,14	1,24	1,34	1,44	1,66	1,83

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TC Total cooling capacity (kW)
SHC Sensible cooling capacity (kW)

Heating capacities, 4-pipe coil

Water flow rate	Water flow rate	ΔT	Size	20D					30D				
			Speeds	1	2	3	4	5 (max)	1	2	3	4	5 (max)
			Size	29D					39D				
l/s	l/h		Voltage	2,5 V	3,4 V	4,2 V	4,9 V	6,7 V	4,1 V	4,6 V	5,3 V	6,7 V	7,9 V
19	50	5	TH	1,27	1,53	1,71	1,86	2,26	1,72	1,84	1,99	2,29	2,55
	50	10	TH	1,16	1,31	1,46	1,59	1,92	1,47	1,57	1,69	1,95	2,16
	50	15	TH	1,02	1,04	1,14	1,25	1,51	1,15	1,23	1,33	1,54	1,72
	50	20	TH	0,73	0,69	0,74	0,79	0,96	0,75	0,78	0,84	0,99	1,13
	60	5	TH	1,73	2,1	2,35	2,57	3,13	2,37	2,54	2,74	3,17	3,52
	60	10	TH	1,62	1,9	2,11	2,31	2,79	2,13	2,27	2,45	2,82	3,14
	60	15	TH	1,5	1,68	1,86	2,03	2,45	1,87	2	2,16	2,48	2,76
	60	20	TH	1,36	1,41	1,56	1,7	2,05	1,57	1,67	1,81	2,08	2,32
	70	5	TH	2,18	2,68	3	3,28	4	3,03	3,24	3,5	4,05	4,5
	70	10	TH	2,07	2,48	2,77	3,02	3,66	2,79	2,98	3,22	3,71	4,13
	70	15	TH	2,54	2,72	2,93	3,73	3,75	1,96	2,28	2,53	2,75	3,33
	70	20	TH	1,84	2,05	2,27	2,48	2,99	2,29	2,44	2,64	3,04	3,36
	80	5	TH	2,63	3,26	3,65	3,99	4,86	3,69	3,94	4,26	4,93	5,49
	80	10	TH	2,53	3,06	3,42	3,73	4,53	3,45	3,68	3,98	4,59	5,11
	80	15	TH	2,41	2,86	3,18	3,47	4,21	3,21	3,43	3,7	4,26	4,74
	80	20	TH	2,3	2,66	2,95	3,21	3,88	2,97	3,16	3,41	3,93	4,36
20	50	5	TH	1,22	1,4	1,56	1,71	2,07	1,58	1,68	1,82	2,1	2,33
	50	10	TH	1,09	1,19	1,32	1,44	1,74	1,33	1,42	1,54	1,77	1,96
	50	15	TH	0,92	0,93	1,02	1,11	1,35	1,03	1,1	1,19	1,38	1,53
	50	20	TH	0,61	0,65	0,65	0,69	0,8	0,65	0,68	0,72	0,82	0,94
	60	5	TH	1,67	1,95	2,18	2,38	2,89	2,2	2,35	2,54	2,93	3,26
	60	10	TH	1,55	1,75	1,95	2,13	2,57	1,96	2,1	2,26	2,61	2,9
	60	15	TH	1,42	1,54	1,71	1,86	2,25	1,72	1,83	1,98	2,28	2,53
	60	20	TH	1,25	1,28	1,41	1,54	1,87	1,42	1,52	1,64	1,9	2,11
	70	5	TH	2,12	2,5	2,79	3,06	3,72	2,82	3,01	3,26	3,76	4,19
	70	10	TH	2,01	2,31	2,57	2,8	3,4	2,59	2,77	2,99	3,45	3,83
	70	15	TH	1,89	2,11	2,34	2,55	3,08	2,36	2,52	2,71	3,13	3,47
	70	20	TH	1,75	1,9	2,1	2,29	2,76	2,11	2,26	2,43	2,8	3,11
	80	5	TH	2,57	3,04	3,41	3,73	4,54	3,44	3,68	3,98	4,6	5,13
	80	10	TH	2,46	2,86	3,19	3,48	4,23	3,22	3,44	3,71	4,29	4,77
	80	15	TH	2,35	2,67	2,97	3,23	3,92	2,99	3,19	3,44	3,97	4,42
	80	20	TH	2,22	2,47	2,74	2,98	3,6	2,76	2,94	3,17	3,65	4,06
21	50	5	TH	1,17	1,35	1,5	1,64	1,99	1,51	1,62	1,75	2,01	2,24
	50	10	TH	1,04	1,13	1,26	1,37	1,66	1,27	1,36	1,46	1,69	1,87
	50	15	TH	0,86	0,87	0,95	1,04	1,26	0,96	1,03	1,11	1,28	1,43
	50	20	TH	0,57	0,6	0,6	0,63	0,71	0,6	0,63	0,66	0,73	0,8
	60	5	TH	1,62	1,89	2,11	2,31	2,81	2,13	2,28	2,46	2,84	3,16
	60	10	TH	1,51	1,7	1,88	2,05	2,49	1,9	2,03	2,19	2,52	2,8
	60	15	TH	1,37	1,48	1,64	1,79	2,17	1,65	1,76	1,9	2,2	2,44
	60	20	TH	1,2	1,22	1,34	1,46	1,78	1,35	1,44	1,56	1,81	2,01
	70	5	TH	2,07	2,44	2,73	2,98	3,63	2,75	2,94	3,18	3,68	4,09
	70	10	TH	1,96	2,25	2,5	2,73	3,32	2,52	2,7	2,91	3,36	3,74
	70	15	TH	1,84	2,05	2,28	2,48	3	2,29	2,45	2,64	3,04	3,38
	70	20	TH	1,7	1,84	2,03	2,21	2,7	2,05	2,18	2,36	2,72	3,01
	80	5	TH	2,52	2,98	3,34	3,66	4,45	3,37	3,61	3,9	4,51	5,03
	80	10	TH	2,41	2,8	3,12	3,41	4,14	3,15	3,36	3,64	4,2	4,67
	80	15	TH	2,29	2,61	2,9	3,16	3,83	2,92	3,12	3,37	3,88	4,32
	80	20	TH	2,17	2,41	2,68	2,91	3,52	2,69	2,87	3,01	3,56	3,96

ΔT Water temperature difference: EWT-OWT (K)
EAT Inlet air temperature, (°C)
EWT Water inlet temperature (°C)
OWT Water outlet temperature (°C)
TH Heating capacity (kW)

SOUND POWER LEVEL

Size	Speed		Octave band frequency (Hz)						Sound power	Sound pressure level*	Comfort level
42KY	AC motor	EC motor	125	250	500	1000	2000	4000	dB(A)	dB(A)	NR
10/19	5	6.7 V	57	59	57	54	47	46	59	47	42
	4	4.9 V	52	51	49	42	38	32	49	37	32
	3	4.2 V	50	48	45	38	34	24	46	34	29
	2	3.4 V	44	44	41	32	30	17	41	29	25
	1	2.5 V	42	40	36	27	28	17	37	25	19
20/29	5	6.7 V	57	58	57	54	49	46	59	47	42
	4	4.9 V	50	52	50	45	40	34	51	39	34
	3	4.2 V	47	49	47	40	36	27	47	35	30
	2	3.4 V	44	45	42	33	31	18	42	30	25
	1	2.5 V	40	37	34	25	25	<15	35	23	18
30/39	5	7.9 V	64	63	60	56	51	51	62	50	44
	4	6.7 V	60	59	56	52	46	47	58	46	40
	3	5.3 V	54	54	50	43	41	32	51	39	34
	2	4.6 V	50	51	47	40	38	28	48	36	30
	1	4.1 V	48	49	44	37	34	23	45	33	27
20D/29D	5	6.7 V	57	58	57	54	49	46	59	47	42
	4	4.9 V	50	52	50	45	40	34	51	39	34
	3	4.2 V	47	49	47	40	36	27	47	35	30
	2	3.4 V	44	45	42	33	31	18	42	30	25
	1	2.5 V	40	37	34	25	25	<15	35	23	18
30D/39D	5	7.9 V	64	63	60	56	51	51	62	50	44
	4	6.7 V	60	59	56	52	46	47	58	46	40
	3	5.3 V	54	54	50	43	41	32	51	39	34
	2	4.6 V	50	51	47	40	38	28	48	36	30
	1	4.1 V	48	49	44	37	34	23	45	33	27

*Level of sound pressure and comfort with a hypothetical acoustic attenuation of the room of -12dB(A)

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Coil capacity (L)

42KY cassette		10/19	20/29	30/39
2-pipe coil		0.4	0.8	1.1
2-pipe coil + electric heater		-	0.6	1
4-pipe coil	Cooling	-	0.6	1
	Heating	-	0.2	0.2

Diameters of coil couplings

Coil connection type: flush fit female threaded union nuts
Valve connection type: install flush fit male threaded unions

42KY cassette		10/19	20/29	30/39
2-pipe coil		G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
2-pipe coil + electric heater		-	G 1/2"	G 1/2"
4-pipe coil	Cooling	-	G 1/2"	G 1/2"
	Heating	-	G 1/2"	G 1/2"

Motor electrical specifications

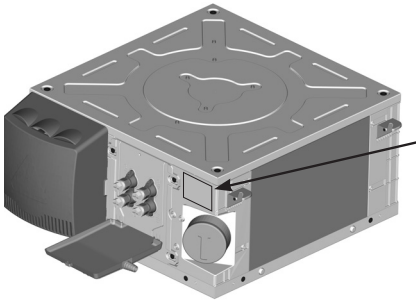
42KY	Motor code	AC asynchronous motor			LEC motor		
		10	20	30	19	29	39
Input power (W)	V5	70	70	101	38	38	56
	V4	45	45	77	17	17	38
	V3	41	41	56	12	12	21
	V2	38	38	47	8	8	15
	V1	34	34	40	5	5	11
Input current (A)	V5	0,30	0,30	0,32	0,18	0,18	0,40
	V4	0,21	0,21	0,29	0,09	0,09	0,28
	V3	0,19	0,19	0,24	0,07	0,07	0,17
	V2	0,18	0,18	0,22	0,04	0,04	0,13
	V1	0,17	0,17	0,21	0,02	0,02	0,10

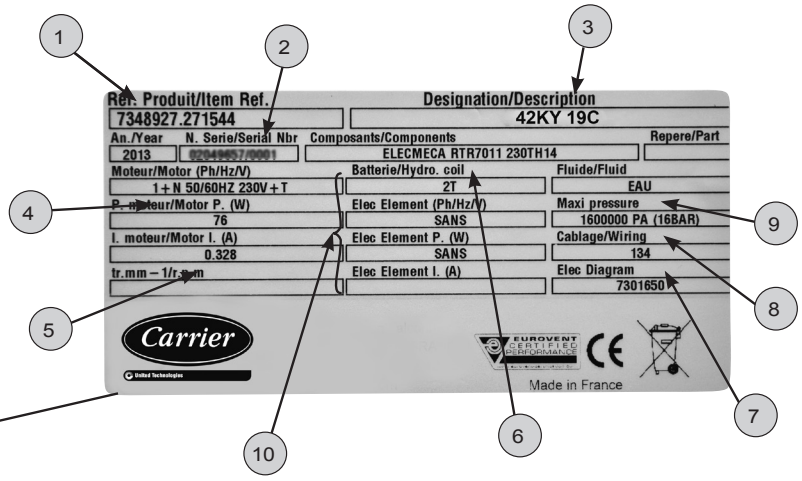
Motor operating range: Min recovery T°C: +5°C Max recovery T°C: 40°C

Name plate of the unit

The name plate contains all the information required to identify the unit and its configuration. This plate is positioned on the technical face containing all the connections, above the fresh air inlet.

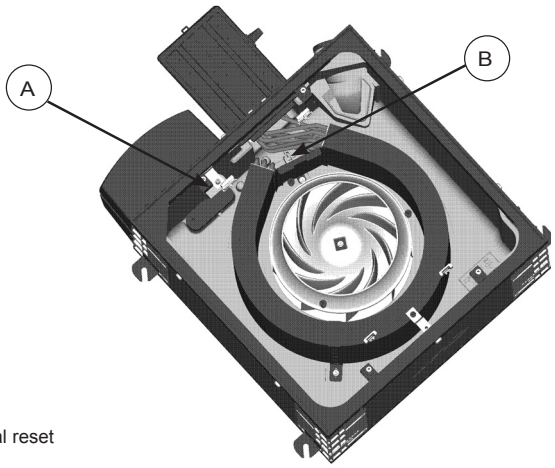
① Code
② Serial number
③ Description of the unit
④ Rated motor output
⑤ Motor rotation speed
⑥ Coil type
⑦ Wiring diagram reference
⑧ Motor speed wiring
⑨ Maximum service pressure
⑩ Electric heater specifications (if fitted)

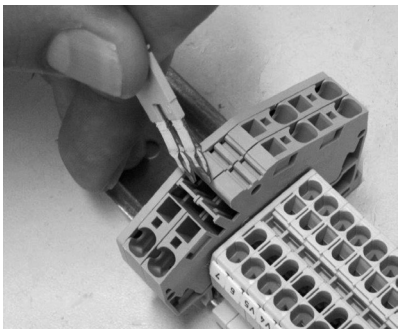




Electrical heaters

2 single pipe 230/1/50 electrical elements inserted into the aluminium housing and bent around the hydraulic coil.





Removal of shunt to deactivate a heater (reduction of 300 W)

A Temperature limiter with manual reset

B Temperature limiter with automatic reset

Electrical heater specifications - Input voltage 230V - 1 ph - 50Hz

42KY cassette	10/19	20/29	30/39
Electrical power (W)	-	900	1200
Input current (A)	-	3.6	4.8

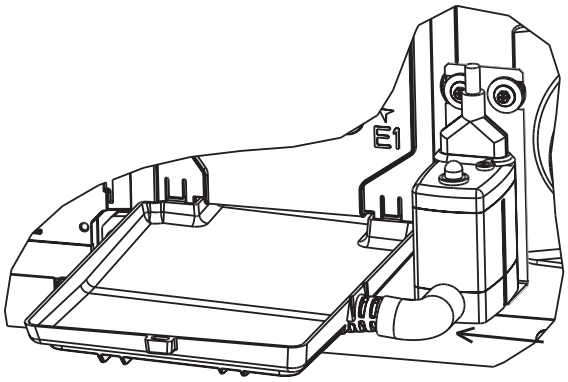
Limitations of use

42KY cassette	Operating pressure max. 16 Bar	Minimum water inlet temperature: 6°C
		Maximum water inlet temperature:
		4-pipe coil: 80°C
		2-pipe coil: 70°c
		2-pipe coil + electric heater: 55°C (min air flow rate 200m3/h)
Indoor temperature	-	Minimum temperature: 5°C
	-	Maximum temperature: 40°C
Power supply	Nominal usage limitations	Min 207 - Max 253 V for units without electrical heater
		Min 216 - Max 244 V for units with electrical heater

OPTIONS (FACTORY ASSEMBLED)

Description
Condensate drain pump
Lift kit
Frame for 675 x 675 suspended ceiling tiles
Finish frame for STAFF ceiling
Hydraulic coil with protected blades

Condensate drain pump



Maximum flow rate	20 l/h
Discharge height	10 m (flow rate = 4l/h)
Maximum pressure	14 m (flow rate = 0l/h)
Sound level at 1 m as per EN ISO 3744 (Measurements made at the LNE metrology lab, pump in water, outside of application)	23 dBA
Sound level within application at 1 m: (measurements taken at the Sauermann acoustic lab, pump in water)	< or = 28 dBA
Power supply	230 V - 50/60 Hz - 14 W
Insulation class	Double insulation
Detection levels	ON: 18 mm, OFF: 12 mm, AL: 21 mm
Safety contact	NF 8 A resistive - 250 V
Heat protection (overheating)	90°C (automatic restart)
Operating cycle	30%: 3s ON - 7s OFF
Protection	IP54
Safety standard	CE
RoHS Directive	Compliant
DEEE Directive	Compliant
Packaging	0.390 kg - L 112 x W 91 x H 91 mm

ACTUAL FLOW RATES (l/h)				
	Total pipe length (internal Ø 6mm)			
Discharge height	**5 m (l/h)**	**10 m (l/h)**	**20 m (l/h)**	**30 m (l/h)**
0 m	20	19	18	17
2 m	16	15	14	13,5
4 m	11,5	11	10,5	10
6 m		8,5	7,5	6,5
8 m		6	5	4
10 m		4	3,5	2,5

Operating limit:

Draining: Ø 6 mm int. flexible pipe, Ø 8 mm end piece. This accessory must always be used with a valve control device, to ensure valve control of the high safety device when the valve is closed (closure of the condensate drains).

$$\text{Condensate flow rate (l/h)} = \frac{\text{Total P - Sensible P (W)}}{680}$$

ACCESSORIES (AVAILABLE SEPARATELY)

Description	
Condensate drain pump kit	
Elastic dampers (4 per device)	
Extension kit	
Self-adjustable module kit (diam. 100 mm)	15/30/45 m^3/h
	60/75/90 m^3/h
AN adapter kit (Diam. 100/125 mm)	
Frame kit for suspended ceiling (675x675)	
LEC motor speed control 3 speed ON/OFF unit kit (only for thermostat or controllers not from CARRIER that have 3 230V speed outputs)	

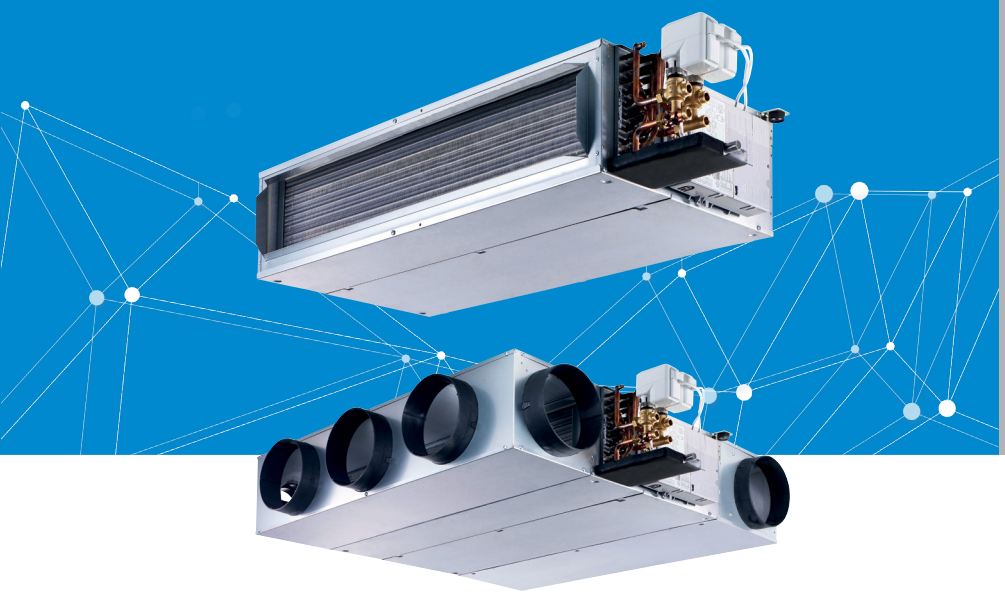
Quality and Environment
Management Systems
Approval

Order No.: 10129, 04.2016 - Supersedes order No.: 10129, 02.2016.
The manufacturer reserves the right to change any product specifications without notice.

Manufacturer: Carrier SCS, Montluel, France.
Printed in the European Union.

SELECCIÓN DE PRODUCTO

FANCOILS PARA CONDUCTOS



Unidad modular horizontal canalizada

Funcionamiento altamente silencioso

Bajo consumo energético

Flexibilidad para una instalación simplificada

Confort mejorado

Calidad del aire interior

42NL y 42NH

IDROFAN

Las unidades 42NH y 42NL de Carrier están disponibles en diferentes tamaños con baterías de 2 tubos, 2 tubos con resistencia eléctrica o 4 tubos, con un rango de caudal de aire de 100 a 2300 m^3/h, para una potencia frigorífica total de 0,6 kW a 12 kW y un rango de capacidad calorífica nominal de 0,8 kW a 17 kW.

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

CARRIER participa en el Programa de Certificación Eurovent para FC/FCP
Comprobación de la vigencia del certificado:
www.eurovent-certification.com

Traducción del documento original

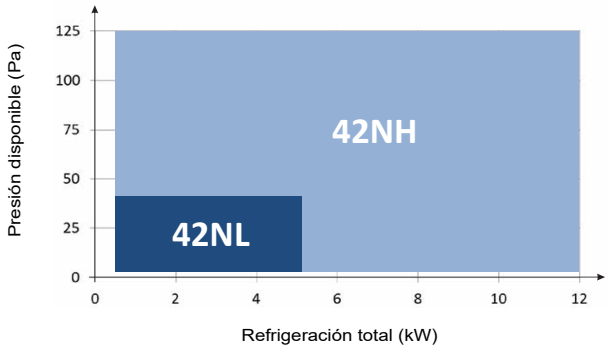
1. FUNCIONES Y CONFIGURACIONES

- Unidad para conductos compacta y modular, diseñada para la instalación en falsos techos de cualquier clase.
- Fiable y económica para edificios del sector terciario como habitaciones de hotel, oficinas o aplicaciones comerciales ligeras.
- Altura reducida de 235 mm (tamaños 2/3/4/5) y 285 mm (tamaños 6/7).
- Compatible con las gamas de difusores Carrier.
- Niveles sonoros extremadamente bajos en aplicaciones para conductos.
- Los motores de CA de ventilador de cinco a seis velocidades ofrecen una amplia gama de velocidades intermedias.
- Disponible con motor EC de velocidad variable de bajo consumo energético.
- Ventilador centrífugo de alta presión para la gama 42NH.
- Filtro G3 de serie.
- Calentador eléctrico seguro instalado de fábrica, con varios niveles de capacidad.
- Caída reducida de la presión del agua con válvulas instaladas de fábrica.
- Opciones instaladas de fábrica (válvulas y controladores) para una instalación rápida y fácil en falsos techos.

1.1 Modularidad

Con sus dos versiones, la gama es apta para todas las aplicaciones.

La versión 42NL está optimizada para instalaciones en intradós, mientras que la 42NH está pensada para instalaciones con conductos de retorno y entrada de aire.

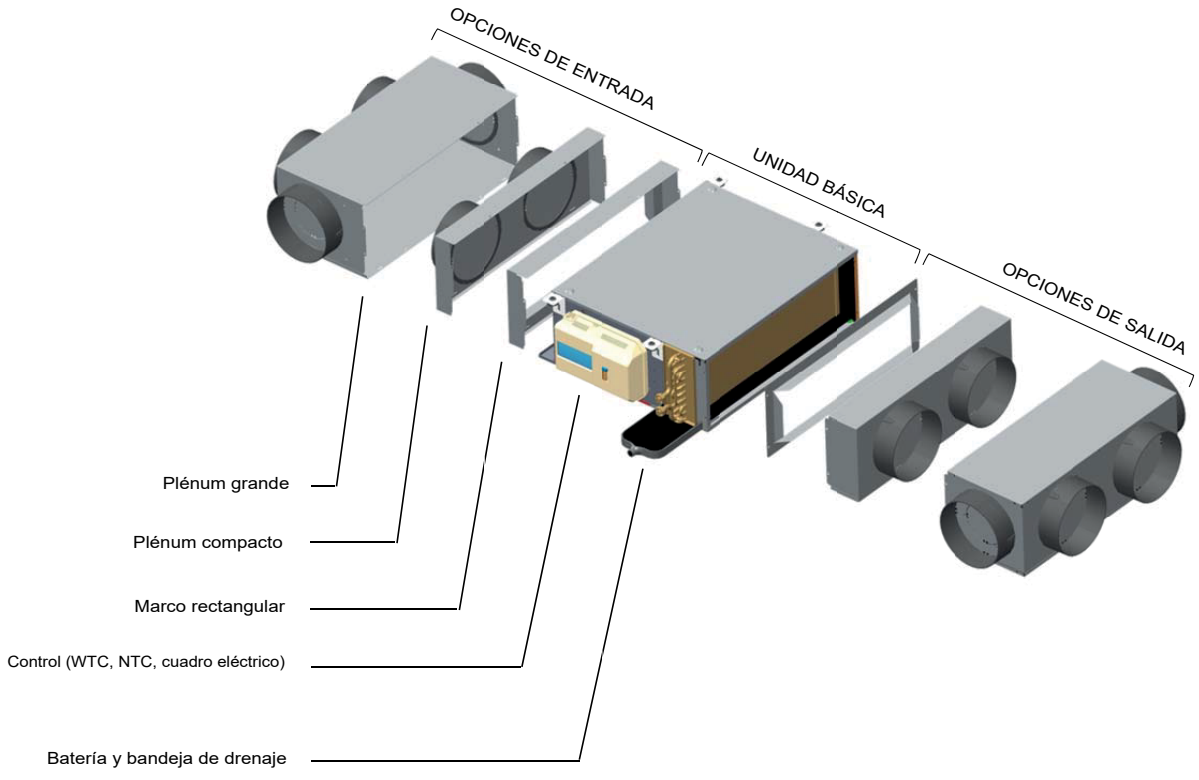


1.2 Flexibilidad de configuración

Cada uno de los tamaños de 42NL y 42NH puede entregarse:

- Con entrada o salida de aire directa;
- Con entrada o salida de aire con marco rectangular (práctico para conectar el ventiloconvector a la red de conductos de aire).
- Con plénum de entrada o salida, incluido un gran número de diámetros de espita: 160, 200 o 250 mm, según el tamaño de la unidad.

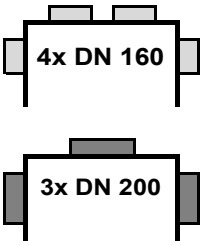
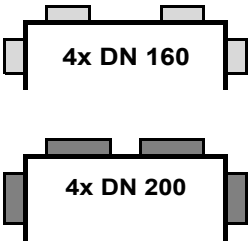
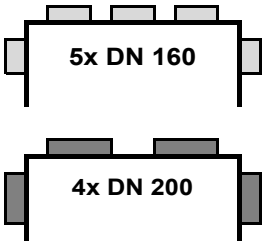
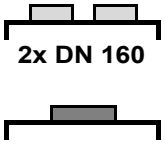
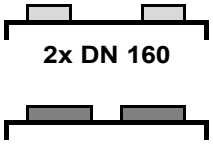
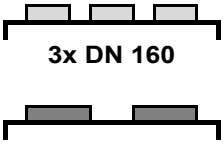
La imagen inferior muestra todas las configuraciones de distribución de aire disponibles para 42NL o 42NH (p. ej., tamaño 3) con un diámetro de espita de 200 mm.

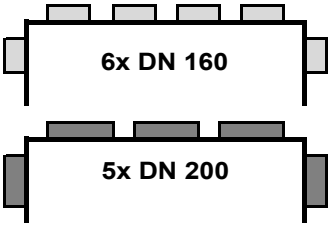
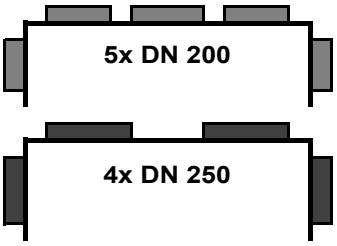
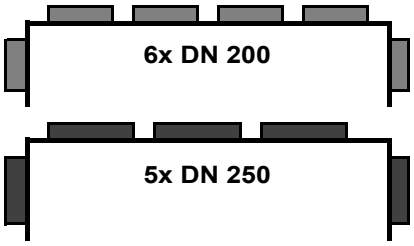
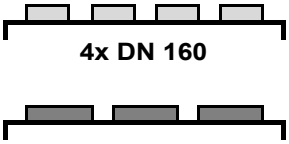
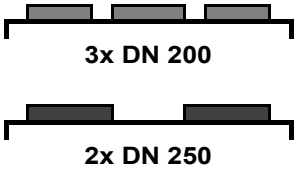
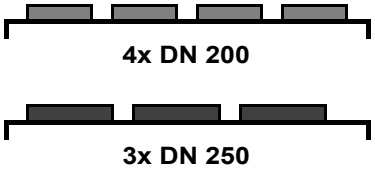


1. FUNCIONES Y CONFIGURACIONES

1.3 Configuración estándar de las virolas

Se ofrecen plénums grandes y pequeños para entrada y salida para todos los tamaños, conforme a los esquemas siguientes:
(*) = Número mínimo de virolas necesarias para obtener un nivel suficiente de presión estática disponible y fiabilidad del ventilador

	42NH y 42NL: tamaño 2xx	42NH y 42NL: tamaño 3xx	42NH y 42NL: tamaño 4xx
ENTRADA O SALIDA **GRANDES**			
ENTRADA O SALIDA **COMPACTAS**			
LÍMITES (*)	**MÍN. DE VIROLAS = 1x160 o 1x200** (2 x 160 y 1 x 200 para 42NH279)	**MÍN. DE VIROLAS = 2x160 o 1x200** (2 x 160 y 2 x 200 para la gama 42NL)	**MÍN. DE VIROLAS = 3x160 o 2x200**

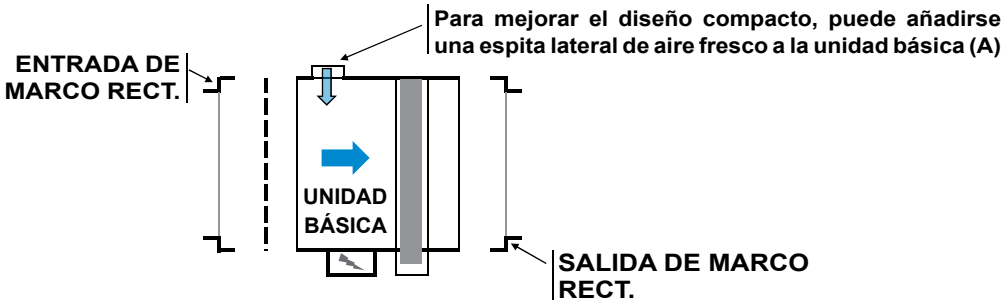
	42NH y 42NL: tamaño 5xx	42NH: tamaño 6xx	42NH: tamaño 7xx
ENTRADA O SALIDA **GRANDES**			
ENTRADA O SALIDA **COMPACTAS**			
LÍMITES (*)	**MÍN. DE VIROLAS = 3x160 o 2x200** (4 x 160 y 3 x 200 para la gama 42NL)	**MÍN. VIROLAS = 3x200 o 2x250**	**MÍN. DE VIROLAS = 4x200 o 3x250**

NOTA:

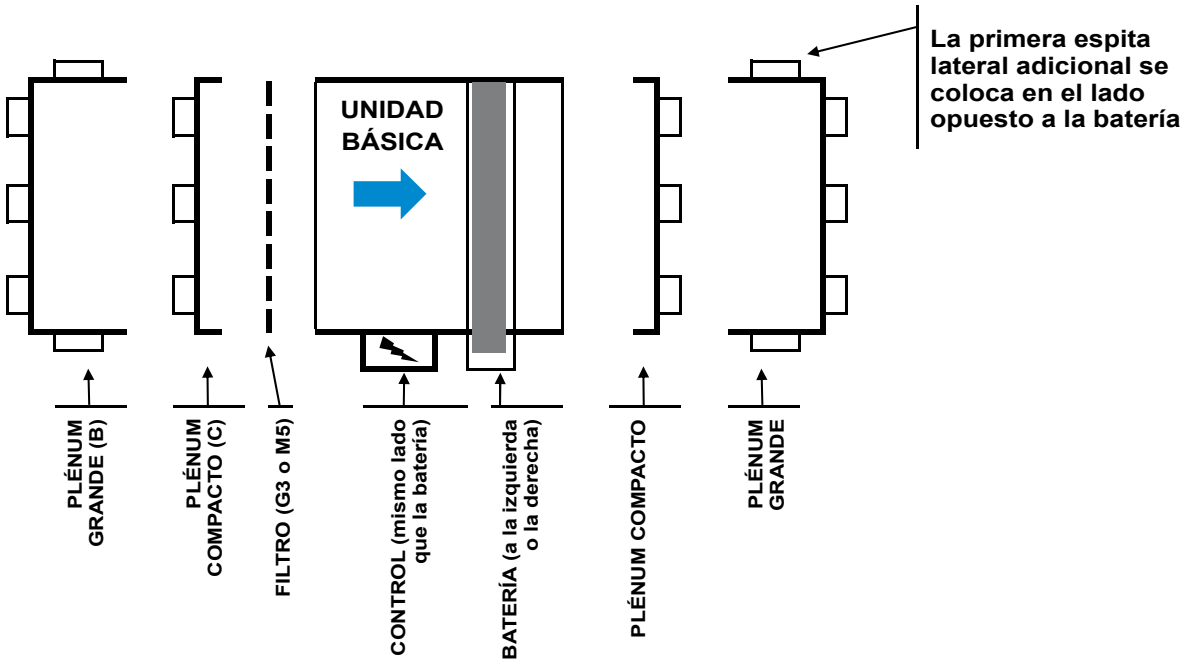
- No hay calentadores eléctricos disponibles para las unidades 42NL cuando se selecciona el plénum (debido a la exigencia mínima de caudal de aire)
- Pueden ofrecerse, previa solicitud, configuraciones no estándares no incluidas en la lista anterior. Póngase en contacto con su representante Carrier local.

1. FUNCIONES Y CONFIGURACIONES

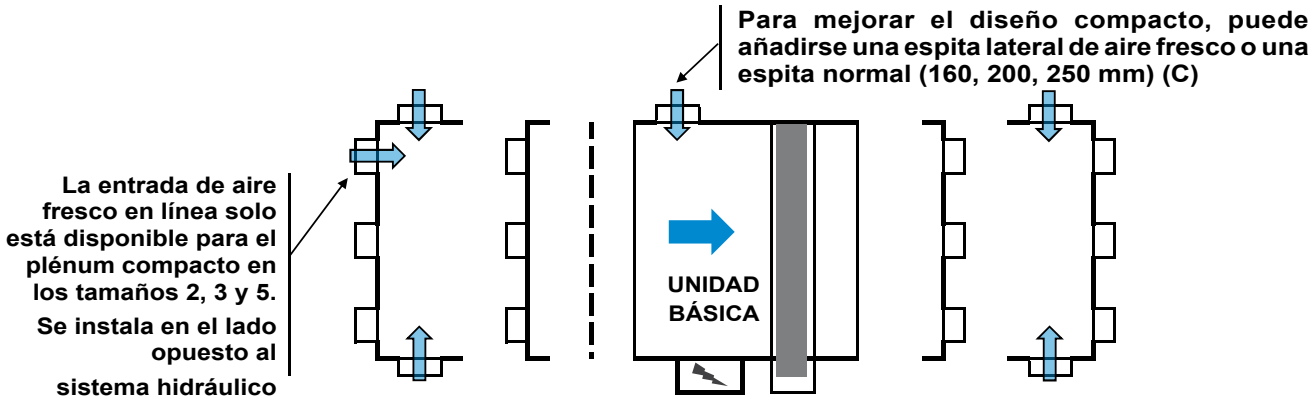
Configuración estándar con marcos rectangulares de entrada y salida:



Configuración estándar con virolas sin aire fresco:



Configuración estándar con posibilidades de entrada de aire fresco:



Sentido del caudal de aire

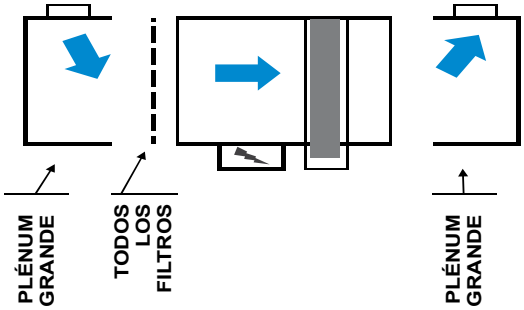
Toma de aire nuevo

(A) En este caso debe filtrarse el aire previamente para evitar dañar el ventilador y ensuciar la batería.
(B) Es necesario un plénum grande para poder instalar el filtro M5
(C) En ausencia de filtros, se usa un plénum de entrada pequeño y plano para conseguir un diseño más compacto.

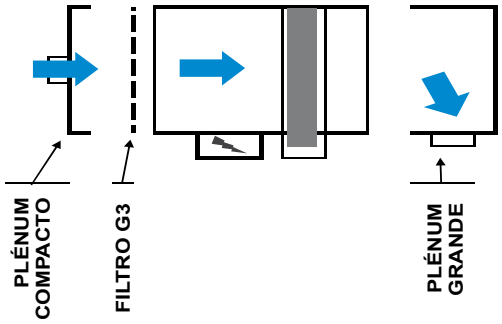
1. FUNCIONES Y CONFIGURACIONES

A continuación se muestran algunas configuraciones útiles:

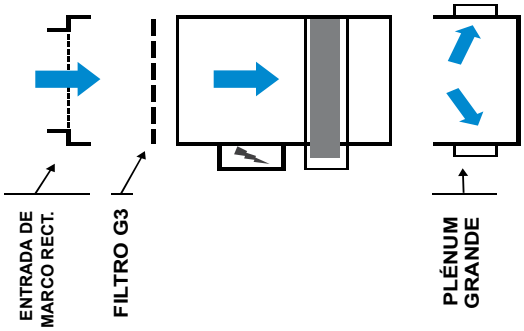
En forma de U



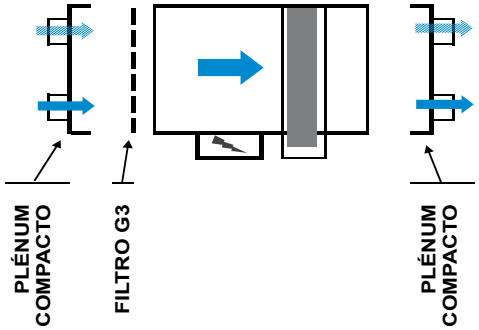
En forma de L



En forma de T

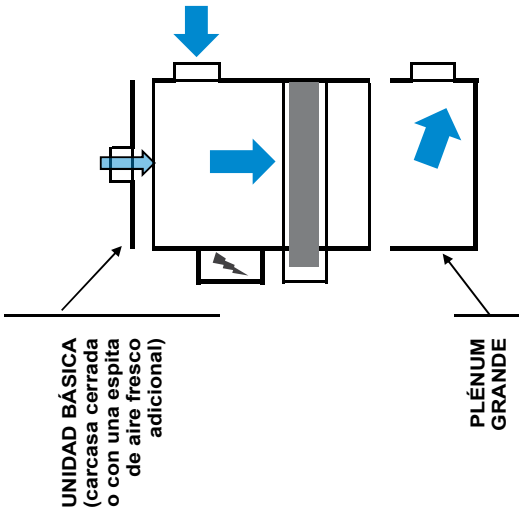


En forma de H o en forma de I

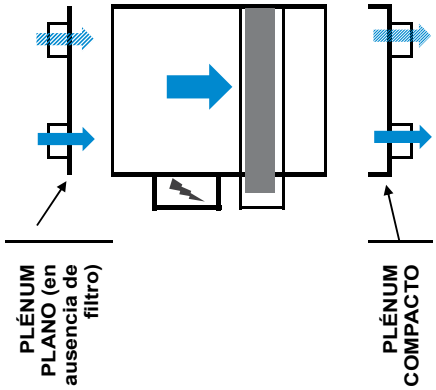


Sin configuraciones de filtro (diseño ultracompacto)

En forma de U



En forma de H o en forma de I



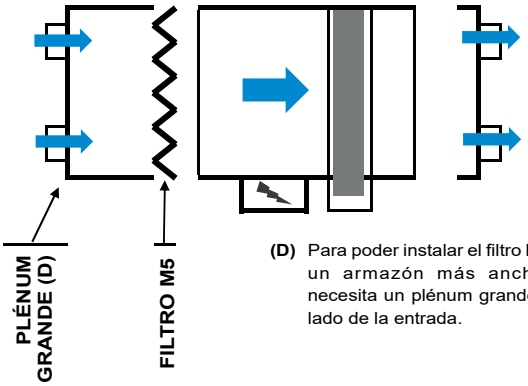
Recordatorio de compatibilidad	Tamaño 2		Tamaño 3	Tamaños de 4 a 7
	22x/23x	279		
1 x 160	NH/NL	n. d.	n. d.	n. d.
1 x 200	NH/NL	NH	NH	n. d.
1 x 250	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.

Recordatorio de compatibilidad	Tamaño 2 a 3	Tamaño 4	Tamaño 5	Tamaño 6	Tamaño 7
2 x 160	NH/NL	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
2 x 200	NH/NL	NH/NL	NH	n. d.	n. d.
2 x 250	n. d.	n. d.	n. d.	NH	n. d.

n. d.: no disponible

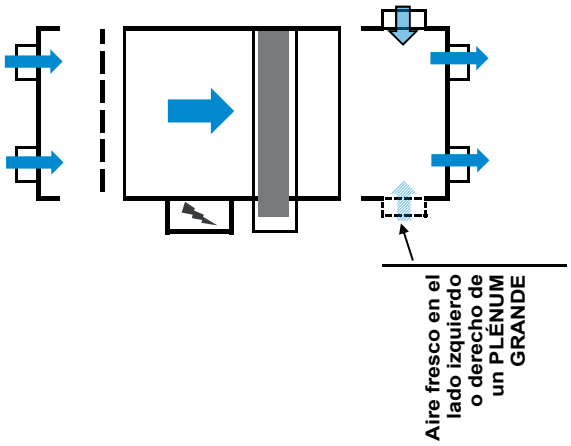
1. FUNCIONES Y CONFIGURACIONES

Configuraciones de filtro M5



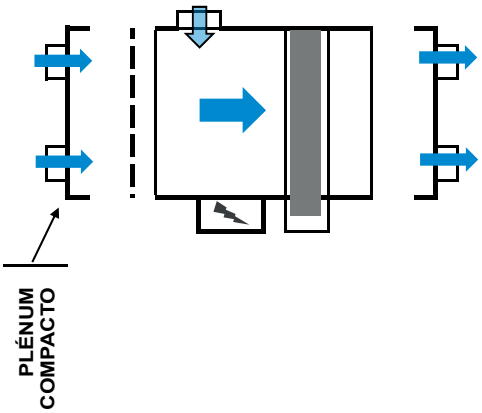
(D) Para poder instalar el filtro M5 con un armazón más ancho, se necesita un plénum grande en el lado de la entrada.

Configuración «Aire fresco» en el lado de la salida



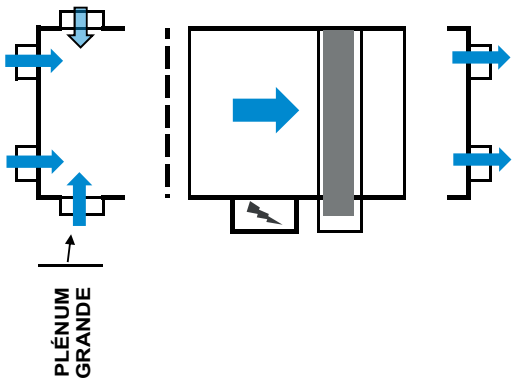
Configuraciones «Aire fresco» en el lado de la entrada

Aire fresco lateral (en el lado opuesto a la batería)
Opción 1 «Optimizado»



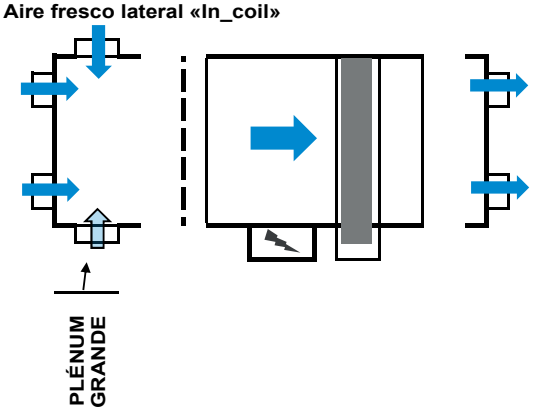
Entrada optimizada: para lograr un diseño compacto, la entrada de aire fresco se instala en la unidad básica (en el lado opuesto a la batería).

Opción 2 «In_opp»

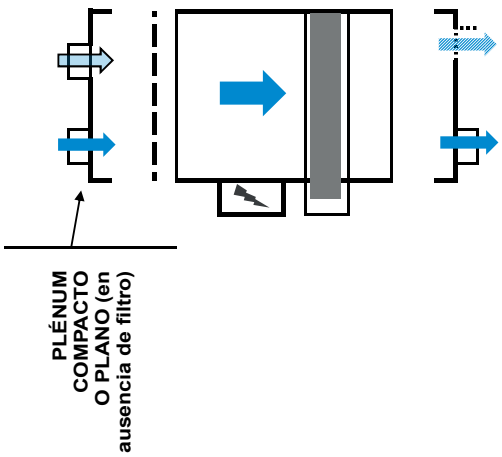


Con esta opción, la posición de aire fresco está en el lado opuesto a la batería y siempre encaja en un plénum grande.

Aire fresco lateral «In_coil»



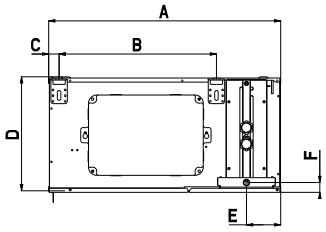
Aire fresco «In_line» (para los tamaños 2, 3 y 5)

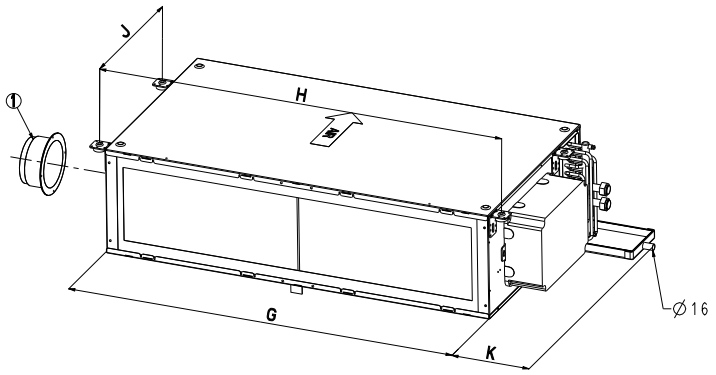


2. PLANOS DE DIMENSIONES

NOTA: todos los planos presentados son servidumbre de batería derecha, las unidades de servidumbre de batería izquierda son estrictamente simétricas.

Unidad estándar sin marcos rectangulares en la entrada y la salida de aire

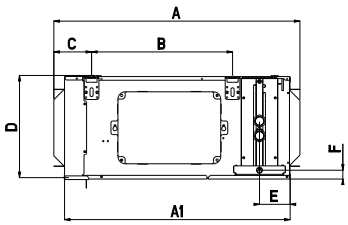


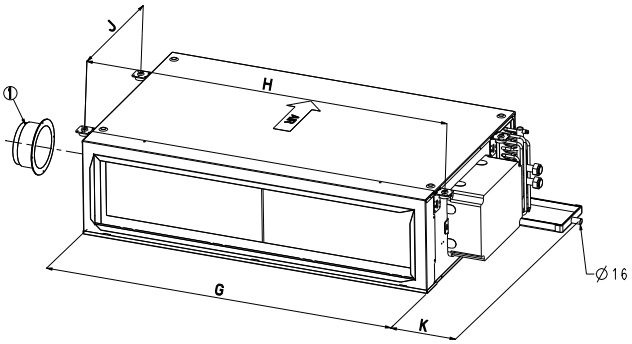


Dimensiones en mm						
Tamaño	**2xx**	**3xx**	**4xx**	**5xx**	**6xx**	**7xx**
A	520	520	520	520	575	575
B	330	330	330	330	385	385
C	25	25	25	25	25	25
D	235	235	235	235	285	285
E	85	85	85	85	85	85
F	17	17	17	17	25	25

Dimensiones en mm						
Modelo	**2xx**	**3xx**	**4xx**	**5xx**	**6xx**	**7xx**
G	450	620	820	1020	1020	1320
H	500	670	870	1070	1070	1370
J	330	330	330	330	385	385
K	230	230	230	230	230	230
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	15	18	23	27	30	36

Unidad estándar con marcos rectangulares en la entrada y la salida de aire





Dimensiones en mm						
Modelo	**2xx**	**3xx**	**4xx**	**5xx**	**6xx**	**7xx**
A	615	615	615	615	670	670
B	330	330	330	330	385	385
C	103	103	103	103	103	103
D	235	235	235	235	285	285
E	85	85	85	85	85	85
Marcos rectangulares	380 x 160	550 x 160	750 x 160	950 x 160	950 x 210	1250 x 210

Dimensiones en mm						
Size	**2xx**	**3xx**	**4xx**	**5xx**	**6xx**	**7xx**
F	17	17	17	17	25	25
A1	561	561	561	561	615	615
G	450	620	820	1020	1020	1320
H	500	670	870	1070	1070	1370
J	330	330	330	330	385	385
K	230	230	230	230	230	230
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	15	18	23	27	30	36

LEYENDA

1 Posición de aire fresco lateral optimizada en la unidad básica (en el lado opuesto a la batería en la entrada)

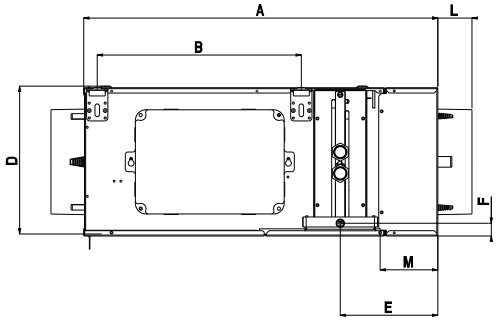
* Peso máximo 42NL/NH (versión de motor CA o EC), sin opción de válvula, sin agua

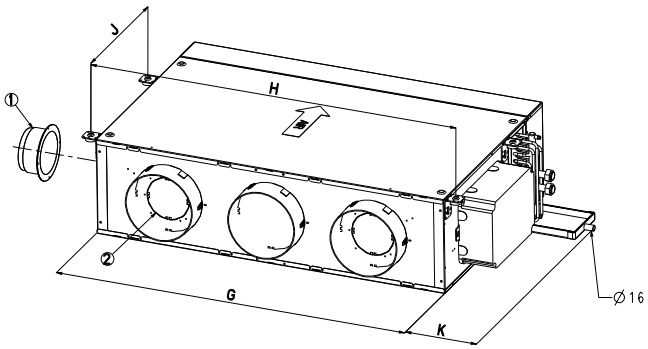
⇨ Sentido del caudal de aire

Todas las dimensiones están en mm.

2. PLANOS DE DIMENSIONES

Unidad sin filtro con plénum compacto en la entrada y la salida de aire (longitud optimizada)

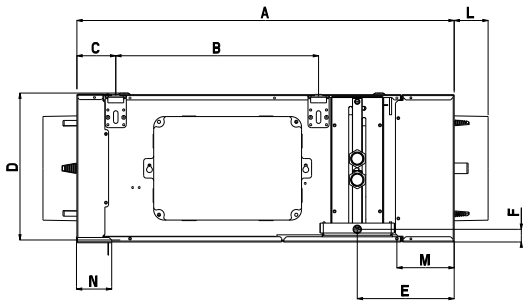


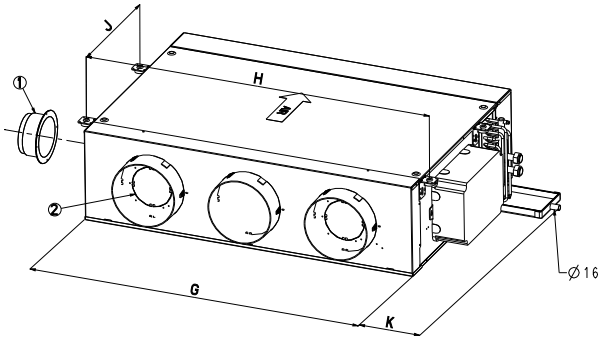


Dimensiones en mm						
Modelo	**2xx**	**3xx**	**4xx**	**5xx**	**6xx**	**7xx**
A	611	611	611	611	666	666
B	330	330	330	330	385	385
C	25	25	25	25	25	25
D	235	235	235	235	285	285
E	185	185	185	185	185	185
F	17	17	17	17	25	25
G	450	620	820	1020	1020	1320

Dimensiones en mm						
Size	**2xx**	**3xx**	**4xx**	**5xx**	**6xx**	**7xx**
H	500	670	870	1070	1070	1370
J	330	330	330	330	385	385
K	230	230	230	230	230	230
L	63	63	63	63	76	76
M	100	100	100	100	100	100
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	19	23	29	33	37	44

Unidad con filtro G3 con plénum compacto en la entrada y la salida de aire





Dimensiones en mm						
Modelo	**2xx**	**3xx**	**4xx**	**5xx**	**6xx**	**7xx**
A	660	660	660	660	715	715
B	330	330	330	330	385	385
C	75	75	75	75	75	75
D	235	235	235	235	285	285
E	185	185	185	185	185	185
F	17	17	17	17	25	25
G	450	620	820	1020	1020	1320

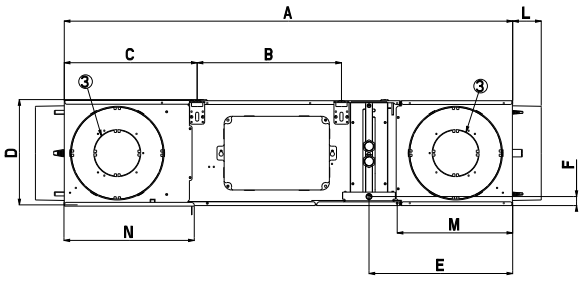
Dimensiones en mm						
Size	**2xx**	**3xx**	**4xx**	**5xx**	**6xx**	**7xx**
H	500	670	870	1070	1070	1370
J	330	330	330	330	385	385
K	230	230	230	230	230	230
L	63	63	63	63	76	76
M	100	100	100	100	100	100
N	50	50	50	50	50	50
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	19	23	29	33	37	44
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	19	23	29	33	37	44

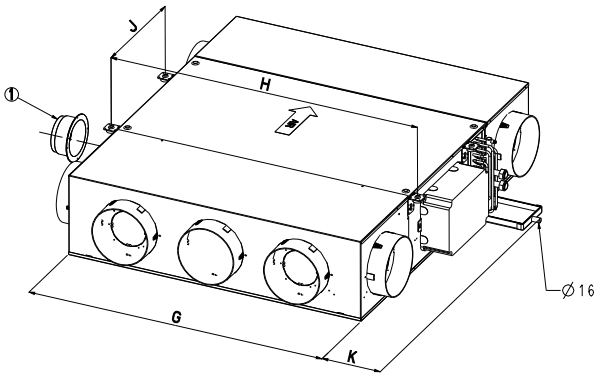
LEYENDA

1 Posición de aire fresco lateral optimizada en la unidad básica (en el lado opuesto a la batería en la entrada)
2 Posición de aire fresco en línea para plénum compacto (con o sin filtro)
* Peso máximo 42NL/NH (versión de motor CA o EC), sin opción de válvula, sin agua
⇨ Sentido del caudal de aire
Todas las dimensiones están en mm.

2. PLANOS DE DIMENSIONES

Unidad con filtro G3 o M5 con plénum grande en la entrada y la salida de aire





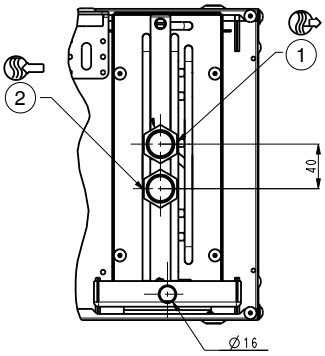
Dimensiones en mm						
Modelo	**2xx**	**3xx**	**4xx**	**5xx**	**6xx**	**7xx**
A	1040	1040	1040	1040	1195	1195
B	330	330	330	330	385	385
C	305	305	305	305	355	355
D	235	235	235	235	285	285
E	333	333	333	333	382	382
F	17	17	17	17	25	25
G	450	620	820	1020	1020	1320

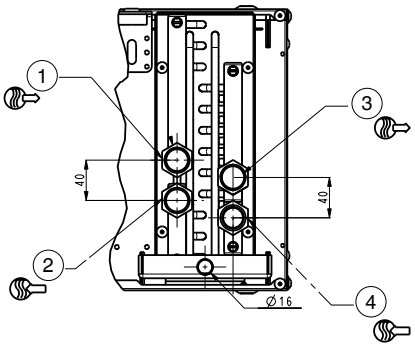
Dimensiones en mm						
Modelo	**2xx**	**3xx**	**4xx**	**5xx**	**6xx**	**7xx**
H	500	670	870	1070	1070	1370
J	330	330	330	330	385	385
K	230	230	230	230	230	230
L	63	63	63	63	76	76
M	250	250	250	250	297	297
N	280	280	280	280	330	330
G + K	680	850	1050	1250	1250	1550
Peso* [kg]	22	27	34	40	45	53

LEYENDA

1 Posición de aire fresco lateral optimizada en la unidad básica (en el lado opuesto a la batería en la entrada)
3 Posición de aire fresco lateral en plénum grande (en el lado de la entrada o la salida)
* Peso máximo 42NL/NH (versión de motor CA o EC), sin opción de válvula, sin agua
⇨ Sentido del caudal de aire
Todas las dimensiones están en mm.

Batería de agua





DN:
1/2" 42NH/NL 2xx, 3xx, 4xx, 5xx
3/4" 42NH 6xx, 7xx

1 Salida de agua, de refrigeración para batería de 4 tubos y calor-frío para batería de 2 tubos
2 Entrada de agua, refrigeración para batería de 4 tubos y calor-frío para batería de 2 tubos
3 Salida de agua caliente (batería de 4 tubos)
4 Entrada de agua caliente (batería de 4 tubos)

3. COMPONENTES Y MÓDULOS PRINCIPALES

3.1 Carcasa

Para aumentar el confort de los ocupantes, esta gama de productos ofrece unos niveles de ruido especialmente reducidos. La carcasa está fabricada en chapa de acero galvanizado con un revestimiento interior integral de alta eficiencia que ofrece un aislamiento térmico y acústico óptimo de la unidad.

Con el fin de cumplir con las diferentes normativas locales (clasificación de incendios), el ventiloconvector está disponible con la clase de aislamiento tipo M1 (según NF P 92-507) y con la Euroclass B-s3-d0 (según EN 13501). También está equipado de serie con soportes antivibratorios.

Con vistas a reducir todo lo posible sus dimensiones, las unidades incorporan intercambiadores de calor de alta eficiencia con valores muy altos de relación entre capacidad frigorífica y caudal de aire tratado. La altura de la bandeja de drenaje de condensados está optimizada.

3.2 Motores del ventilador

3.2.1 Conjunto de motor de ventilador con varias velocidades, conforme con la normativa ErP 2015

Descripción del motor

- Motores asíncronos, 4 polos, con protección interna contra sobrecarga
- Condensador permanente
- Aislamiento devanado clase B, barniz clase F
- Ver los límites de funcionamiento en el capítulo 8.

Las unidades 42NH y la 42NL tienen un conjunto de motor de ventilador de varias velocidades con ventiladores de doble entrada y pala simple, doble o triple curvada hacia delante en función del tamaño de la unidad.

La unidad 42NH ofrece cinco velocidades de serie (seis velocidades en el caso de la 42NL). Deben estar seleccionadas tres velocidades para permitir la conexión del motor del ventilador de acuerdo con el control electromecánico o electrónico pertinente.

- Velocidad mínima: R5 para 42NH y R6 para 42NL
- Velocidad máxima: R1
- Las unidades se pueden suministrar con controles electrónicos Carrier y precableadas para una selección de tres velocidades.
- Para solicitar otras combinaciones de cableado de la velocidad del motor, consultar la lista de opciones de la unidad (capítulo 6).

3.2.2 Conjunto de motor de ventilador de bajo consumo (LEC de velocidad variable)

Descripción del motor

- Motor sin escobillas de imanes permanentes
- Con conmutación electrónica
- Aislamiento devanado clase B, barniz clase F
- Ver los límites de funcionamiento en el capítulo 8.

Las unidades 42NH y 42NL están equipadas con el motor de ventilador LEC de velocidad variable, controlado por una señal de 0 a 10 V, que se ofrece con el control electrónico Carrier de tipo NTC o WTC.

NOTA: En este caso, la señal de control mínima que permite el arranque del motor es de 2 V para las versiones de dos y cuatro tubos y de 3 V para las versiones equipadas con calentadores eléctricos.

Si el equipo se suministra sin dispositivo de control Carrier, la verificación de la conformidad EMC es responsabilidad del instalador.

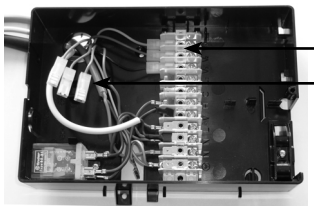
3.3 Soluciones de cableado del ventilador

3.3.1 Unidad de varias velocidades con cables desnudos (de serie)

De serie, todas las velocidades del ventilador de varias velocidades están disponibles con cables desnudos (seis velocidades para la 42NL y cinco para la 42NH), lo que garantiza una mayor flexibilidad de control del flujo por parte de la unidad. Velocidad mínima = R6 o R5, velocidad máxima = R1.

3.3.2 Unidad de varias velocidades con controlador opcional o cuadro eléctrico (de serie)

Al realizar el pedido, se deben seleccionar tres de las cinco velocidades para permitir la conexión del motor del ventilador de acuerdo con los controles aplicables (NTC, WTC o cuadro eléctrico para termostatos Carrier).
Con el cuadro eléctrico, el instalador puede conectar la unidad a una regleta de terminales. El cuadro eléctrico se puede abrir con un destornillador.
El cuadro eléctrico permite cambiar el cableado de velocidad sin necesidad de acceder al motor. Se conectan todas las velocidades disponibles.



Ejemplo de cableado: R5 R3 R1 están conectados de modo predeterminado en la regleta de terminales.
Otras 2 o 3 velocidades disponibles, fácil acceso

NOTA: El cableado estándar para todas las gamas de unidades es siempre R5 R3 R1.

3.3.3 Opción de motor de ventilador LEC (bajo consumo energético) de velocidad variable con cables desnudos (de serie)

El motor de ventilador LEC (bajo consumo energético) de velocidad variable debe controlarse mediante una señal de 0-10 V CC.

3.3.4 Motor de ventilador LEC (bajo consumo energético) de velocidad variable con cuadro eléctrico

Esta opción permite al instalador conectar la unidad a una regleta de terminales situada dentro de un cuadro eléctrico. El cuadro eléctrico se puede abrir con un destornillador.

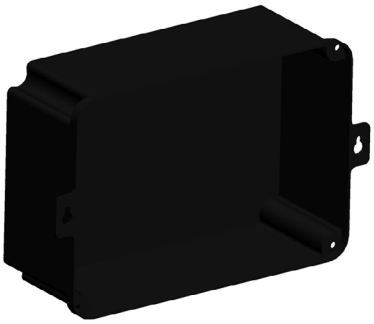
La señal de 0-10 V CC que controla la velocidad variable del ventilador es accesible directamente desde la regleta de terminales.

3. COMPONENTES Y MÓDULOS PRINCIPALES

3.3.5 Opción de solo tapa

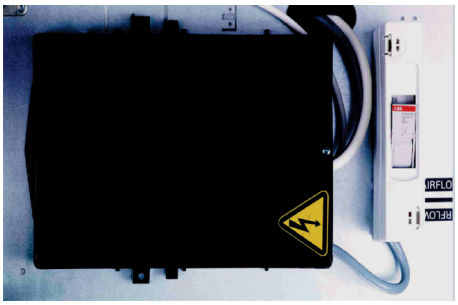
Se puede suministrar una cubierta de plástico adicional para albergar un regulador facilitado por el cliente (dimensiones máx. La = 200 mm x An = 100 mm x Al = 95 mm). La instalación tiene lugar en las instalaciones o en la fábrica sobre una unidad de varias velocidades o sobre un motor de ventilador de velocidad variable con bajo consumo energético (LEC).

NOTA: Esta opción no es compatible con la opción de cuadro eléctrico.



3.3.6 Opción de portafusibles

Puede suministrarse un portafusibles opcional para todos los controladores o con el cuadro eléctrico.



3.4 - Batería de agua

- Aletas de aluminio unidas mecánicamente por expansión a tubos de cobre.
- Conexiones de entrada y salida de agua (hembra) con rosca de 1/2" para los modelos de 2 a 5.
- Conexiones de entrada y salida de agua (hembra) con rosca de 3/4" para los modelos 6 y 7.
- Las válvulas de purga de aire y drenaje son de tipo estándar.
- Presión de trabajo de 1550 kPa.

La batería forma un conjunto con la bandeja de drenaje y la puerta de acceso a la batería para facilitar el desmontaje durante el servicio y el mantenimiento.

3.5 Bandeja de drenaje de condensados de una pieza

Bandeja de drenaje de condensados de una pieza de polipropileno y con un aislamiento de 5 mm de espuma.

Diámetro de conexión de drenaje: Ø 16 mm externo

Clase de resistencia al fuego HB (según la UL94).

3.6 Filtro

3.6.1 Especificaciones

Las unidades 42NH y la 42NL incluyen de serie un filtro G3 según la EN 779.

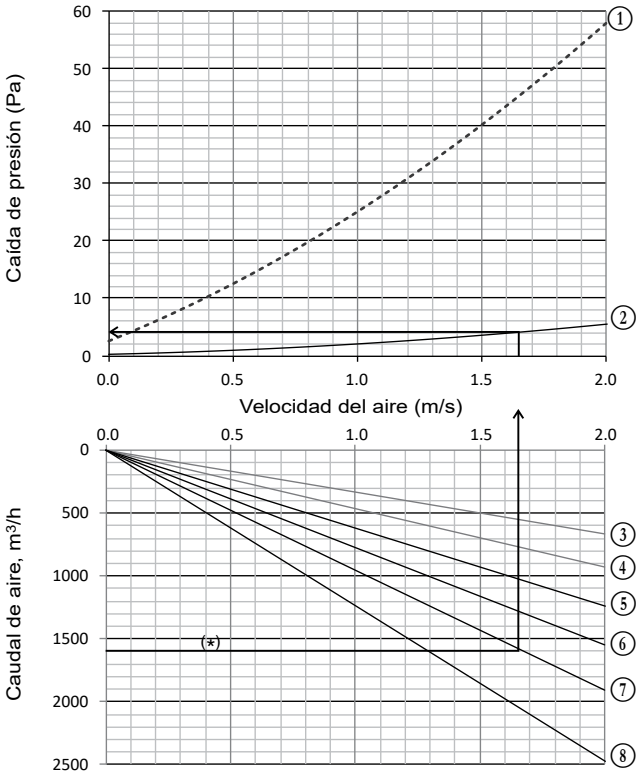
También se ofrecen un filtro de pliegues M5 (solo para la gama 42NH) según la EN 779. Los filtros G3 y M5 cuentan con una clase media de resistencia al fuego M1 (según la NF P 92-507) y armazón metálico.

La opción «sin filtro» está disponible solo para unidades con plénum o marco rectangular en el lado de la entrada de aire para asegurar que habrá una red de conductos conectada cuando la unidad esté en funcionamiento.

Para evitar que se ensucie la batería, Carrier recomienda usar un filtro instalado en el ventiloconvector o en la rejilla de aire de retorno.

La unidad 42NH ofrece cuatro configuraciones de filtro:

- Sin filtro: disponible solo para unidades provistas de plénum de entrada con virolas o entrada de marco rectangular.
- Filtro G3: armazón de alambre metálico, eficiencia media suministrado de serie.
- Filtro M5 (solo para 42NH): armazón de alambre metálico, alta eficiencia, espesor = 55 mm.



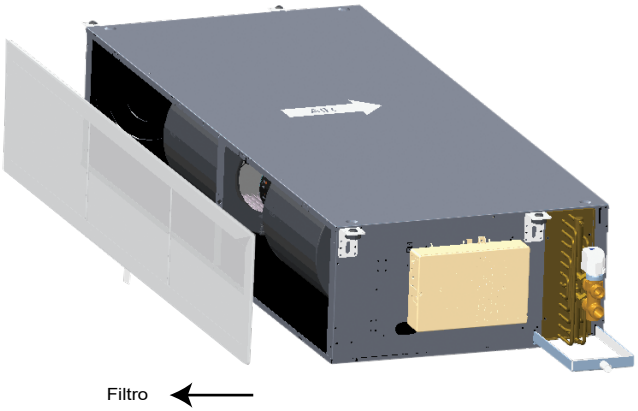
Leyenda

1 Filtro M5
2 Filtro G3
3 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 2
4 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 3
5 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 4
6 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 5
7 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 6
8 Caudal de aire para 42NH/NL: tamaño 7
(*) Ejemplo: la caída de presión de un filtro G3 usado en una 42NH645 es de 5 Pa para un caudal de aire de 1600 m³/h.

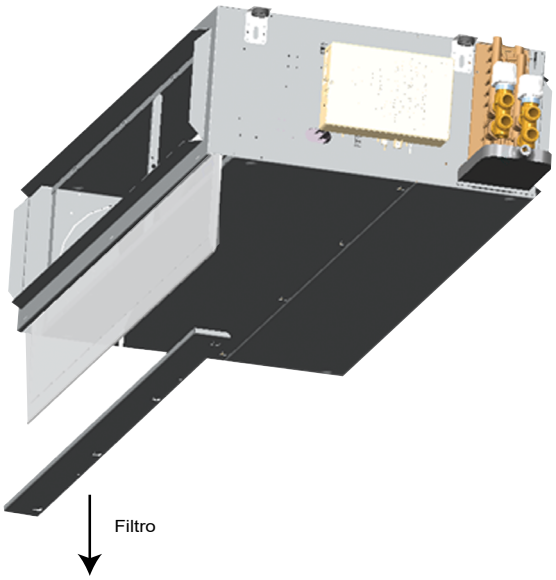
3. COMPONENTES Y MÓDULOS PRINCIPALES

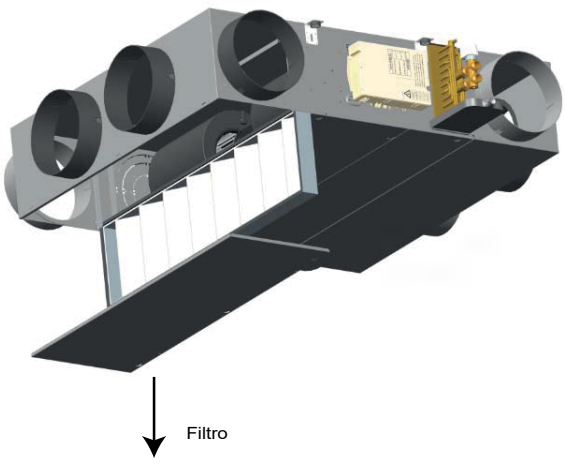
3.6.2 Acceso al filtro

Sin entrada de marco rectangular, el filtro se retira por la parte trasera.



Con entrada de marco rectangular o plénum, el filtro se retira desde abajo (trampilla).





4. ESPECIFICACIONES DE OPCIONES

4.1 Calentador eléctrico (opcional para batería de 2 tubos)

Calentador de resistencia eléctrica

- Tensión de alimentación: 230 V, monofásica, 50 Hz
- Tamaño y capacidad del calentador por cada unidad (+5 %; -10 %):

Capacidad del calentador eléctrico	Baja	Media	Alta	Muy alta
42NH/NL 2-5	1 x 500 W	1 x 800 W	1 x 1000 W	N/A
42NH/NL 2-9	1 x 500 W	1 x 800 W	1 x 1000 W	N/A
42NH/NL 3-5	1 x 500 W	1 x 800 W	1 x 1000 W	1 x 1600 W
42NH/NL 3-9	1 x 500 W	1 x 800 W	1 x 1000 W	1 x 1600 W
42NH/NL 4-5	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	N/A
42NH/NL 4-9	1 x 500 W	1 x 800 W	1 x 1000 W	1 x 1600 W
42NH/NL 5-5	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	N/A
42NH/NL 5-9	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	N/A
42NH 6-5	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	2 x 1600 W
42NH 6-9	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	2 x 1600 W
42NH 7-5	2 x 500 W	2 x 800 W	2 x 1000 W	2 x 1600 W
42NH 7-9	2 x 500 W	3 x 500 W	3 x 800 W	3 x 1000 W

- El calentador está protegido por un doble dispositivo de seguridad:
  a) Termostato de seguridad integrado autónomo con reinicio automático
  b) Fusible térmico destructivo
- Disponible solo para batería de 2 tubos.

ADVERTENCIA: Debe mantenerse un caudal mínimo de aire para evitar que se averíen los calentadores eléctricos.

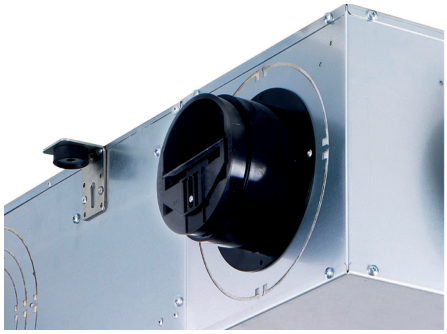
El controlador electrónico Carrier (NTC/WTC) selecciona de forma predeterminada la regulación de una señal de control de 3 V como mínimo. Para evitar un caudal de aire bajo en la gama 42NL, no se puede escoger un plénum de forma opcional.

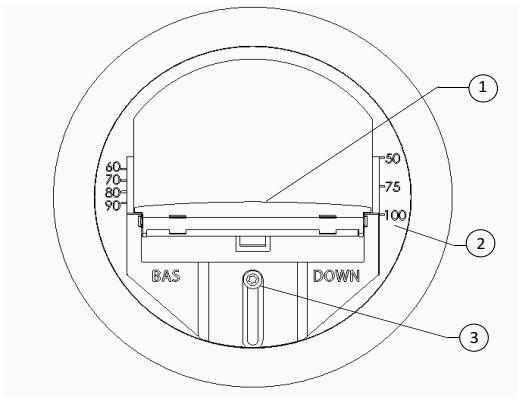
4.2 Controlador de aire fresco (opcional)

4.2.1 Controlador de aire fresco de volumen constante

El ventiloconvector puede equiparse con un controlador de caudal de aire fresco ajustable a entre 15 m³/h y 180 m³/h que permite controlar la entrada de aire fresco y la tasa de intercambio de aire.

El suministro de aire fresco puede ubicarse en el plénum de suministro de aire, en el plénum de retorno de aire o en el lado de la carcasa de la unidad básica para lograr un diseño compacto.





Ejemplo: rango de 50 a 100 m³/h

1 Compuerta de aire
2 Ajuste de posición de compuerta de caudal de aire fresco (en m³/h)
3 Tornillo de ajuste del caudal de aire

El controlador de aire fresco puede modificarse en el lugar de uso recolocando la compuerta (tornillo ajustable). Se ofrecen tres rangos de controlador de aire: de 15 a 50 m³/h, de 60 a 100 m³/h y de 110 a 180 m³/h.

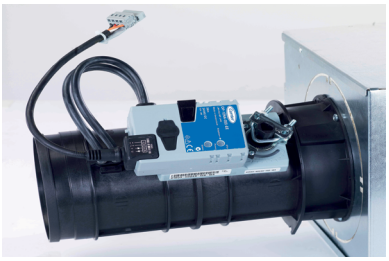
IMPORTANTE: Si existe un sensor opcional de temperatura del aire de retorno, el caudal constante de aire fresco no debe superar el 50 % del caudal de aire de impulsión de la unidad a la velocidad mínima.

NOTA: Para que funcione correctamente el controlador de caudal de aire fresco se requiere una presión diferencial dentro del intervalo de 60 Pa a 210 Pa.

4.2.2 Controlador de aire fresco de volumen variable

La unidad puede estar equipada con un controlador opcional de caudal variable de aire fresco de entre 0 y 55 l/s (entre 0 y 200 m³/h). Está conectado al controlador numérico Carrier y puede regular la entrada de aire fresco de dos maneras:

- Utilizando un caudal fijo ajustado por el instalador y que se puede reconfigurar según sea necesario.
- O en función del nivel de CO_2; en este caso se conecta a un sensor de CO_2 a través del controlador numérico Carrier.



NOTA: Con el controlador de caudal variable de aire fresco, la presión curso arriba en el conducto de aire fresco debe ser de 180 Pa.

4. ESPECIFICACIONES DE OPCIONES

4.3 Válvulas y actuadores (opcional)

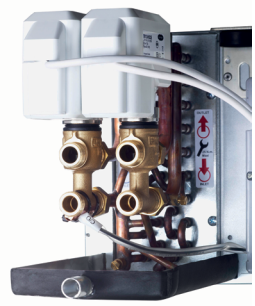
NOTA: El conjunto de la válvula del motor es de tipo normalmente cerrado.

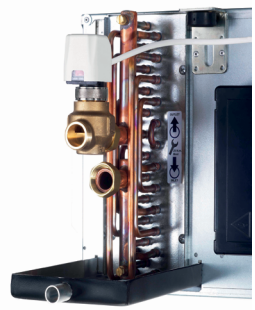
4.3.1 Actuadores de válvulas

Existe una amplia variedad de actuadores con cuerpos de válvula de dos o cuatro vías (de tres vías con *bypass* integral) que ofrece la solución perfecta para cualquier tipo de controlador o demanda del cliente, desde el tipo ON/OFF hasta el tipo proporcional, con alimentación de 230 V o 24 V:

- Actuador ON/OFF de 230 V
- Actuador ON/OFF de 24 V
- Actuador flotante de tres puntos, de 230 V
- Actuador flotante de tres puntos, de 24 V
- Actuador modulador de 0-10 V/24 V

Combinados con motores LEC y controladores WTC o NTC, se recomiendan los actuadores flotantes de tres puntos de 230 V para aumentar el ahorro energético y mejorar el confort.





NOTA: Los actuadores de alimentación de 24 V no son compatibles con los controladores Carrier (termostatos A/B/C/D, WTC y NTC).

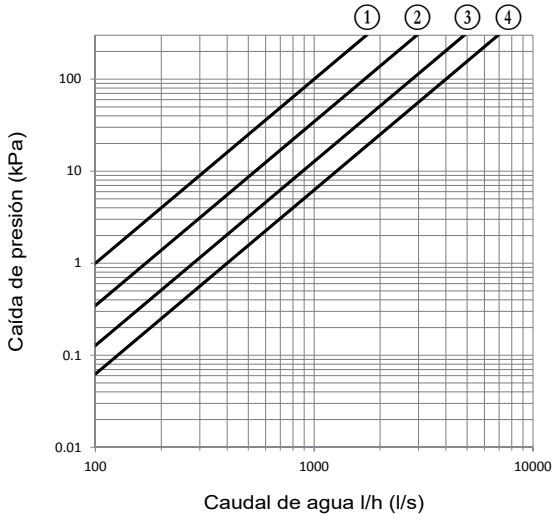
4.3.2 Cuerpo de válvula de dos vías estándar y cuerpo de válvula de tres vías (con *bypass* integrado)

Características de las válvulas de dos y tres vías de 1/2" para 42NL/NH, tamaños de 2 a 5

- Conexión macho de 1/2" BSP para tuercas de unión
- Cuerpo de la válvula recto con flecha que indica el sentido de paso del fluido grabada en el cuerpo de la válvula
- Tamaño nominal DN15 para válvula de 1/2"
- Presión nominal: PN 16 bar

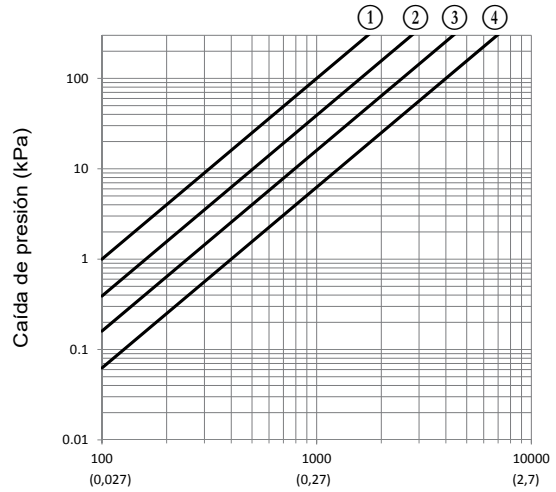
Características de las válvulas de dos y tres vías de 3/4" para 42NH, tamaños 6 y 7

- Conexión macho de 3/4" BSP para tuercas de unión
- Cuerpo de la válvula recto con flecha que indica el sentido de paso del fluido grabado en el cuerpo de válvula
- Tamaño nominal DN20 para válvula de 3/4"
- Presión nominal: PN 16 bar



Leyenda

1 Válvula ON/OFF de 1/2", 42NL/NH, tamaño 2, Kvs = 1
2 Válvula ON/OFF de 1/2", 42NL/NH, tamaños 3, 4 y 5, Kvs = 1,7
3 Válvula ON/OFF de 3/4", 42NL/NH, tamaño 6, Kvs = 2,8
4 Válvula ON/OFF de 3/4", 42NL/NH, tamaño, 7 Kvs = 4



Leyenda

1 Válvula moduladora de 1/2" (de 3 puntos y 0-10 V), 42NL/NH, tamaño 2, Kvs = 1
2 Válvula moduladora de 1/2" (de 3 puntos y 0-10 V), 42NL/NH, tamaños 3, 4 y 5, Kvs = 1,6
3 Válvula moduladora de 3/4" (de 3 puntos y 0-10 V) 42NL/NH, tamaño 6, Kvs = 2,5
4 Válvula moduladora de 3/4" (de 3 puntos y 0-10 V) 42NL/NH, tamaño 7, Kvs = 4

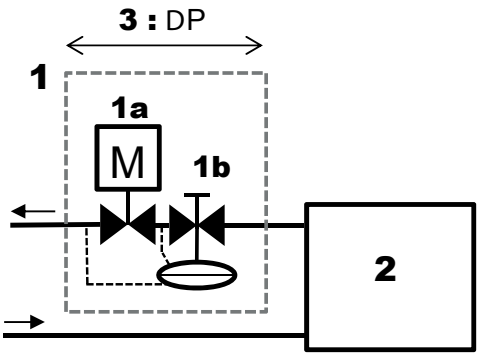
4. ESPECIFICACIONES DE OPCIONES

4.3.3 Cuerpo de válvula de equilibrado de dos vías

Con las unidades 42NH y 42NL se ofrecen nuevas válvulas de dos vías a modo de opción con tecnología de función de equilibrado integrada. La válvula de dos vías Carrier con función de equilibrado combina la funcionalidad de una válvula de equilibrado dinámico y una válvula de control en un solo producto.

La función de equilibrado dinámico mantiene una presión diferencial constante en toda la válvula de control.

La válvula de control regula el flujo mediante un agujero variable controlado por el actuador.



Leyenda

1. Válvula de dos vías con función de equilibrado
   1a. Actuador de válvula de control del caudal de agua
   1b. Controlador de presión diferencial y función de equilibrado
2. Ventiloconvector
3. Caída mínima de presión de funcionamiento con caudal nominal de agua: 20 kPa para los tamaños 4 y 5

La presión diferencial constante en toda la válvula de control garantiza un control preciso y potencia la prioridad de la válvula, sean cuales sean las condiciones de presión en el sistema.

Ventajas respecto a la válvula de dos vías estándar

- Puesta en marcha mejorada y de mayor fiabilidad. Se puede fijar y controlar el caudal de agua en el lugar de uso.
- Mayor eficiencia energética gracias al caudal de agua óptimo y a la potenciación de la prioridad de la válvula.
- Mayor confort gracias al control estable y preciso de la temperatura ambiente.

Características de las válvulas de dos vías de 1” con función de equilibrado para 42NL/NH, tamaños

- Conexión macho de 1” BSP para tuercas de unión
- Cuerpo de la válvula recto con flecha que indica el sentido de paso del fluido grabado en el cuerpo de válvula
- Tamaño nominal DN 20 para válvula de 1”
- Presión nominal: PN 16 bar
- Mínima presión diferencial de funcionamiento = 20 kPa con caudal nominal.

Como opción secundaria pueden agregarse dos puntos de presión al cuerpo de la válvula a fin de medir con precisión el caudal de agua durante las fases de puesta en marcha y mantenimiento.

Tamaños	2xx y 3xx	4xx y 5xx
Gama de caudal de agua	100 - 575 l/h	220 - 1330 l/h
Diámetro nominal	DN15	DN20
Rosca	G3/4” para arandela plana	G 1” para arandela plana

4.4 Tuberías de agua flexibles (opcional)

4.4.1 Materiales

- Tubos: elastómero basado en EPDM (caucho de etileno propileno dieno)
- Trenza: acero inoxidable 304L
- Aislamiento: espuma celular con clase de resistencia al fuego M1 (9 mm de espesor, tuberías de agua flexibles).

4.4.2 Características

- Radio mínimo de curvatura (tubos aislados): 106 mm.
- Las tuberías de agua flexibles están diseñadas para agua tratada o sin tratar.
- Presión máxima de servicio: 16 bar
- Conexiones de gas planas hembra de 1/2” para los tamaños 2, 3, 4 y 5.
- Conexiones de gas planas hembra de 3/4” para los tamaños 6 y 7.
- Longitud: 1 m.

4. ESPECIFICACIONES DE OPCIONES

4.5 Sensores (opcional)

4.5.1 Sensor de agua

Puede suministrarse opcionalmente un sensor de la temperatura del agua para controladores NTC y WTC.

- Para batería de 2 tubos: el sensor se instala en una tubería de agua de refrigeración/calefacción (para la función de conmutación).
- Para batería de 4 tubos: el sensor se instala en una tubería de calefacción de agua (para la función de corrientes frías que impide el funcionamiento de la unidad cuando la red de calefacción está apagada).

En los ventiloconvectores suministrados con cuadro eléctrico, la opción de «sensor de agua» es en realidad un interruptor que se conectará al termostato Carrier.

NOTA:

- ***La opción de sensor de agua (interruptor) con cuadro eléctrico solo está disponible para baterías de 2 tubos sin calentador eléctrico.***
- ***También puede suministrarse como accesorio una sonda de agua únicamente para usar la función de corrientes frías del termostato.***

4.5.2 Sensor de aire

En el caso de los controladores NTC y WTC, pueden suministrarse, de forma opcional, dos sensores de temperatura que se instalan en fábrica. Estos miden la temperatura del aire en el lado de entrada o de salida.

4.5.3 Sensor de CO_2

Para controlar la calidad del aire interior, opcionalmente se ofrece una sonda de CO_2 para los controladores NTC y WTC. Esta se instala de fábrica en el lado de entrada.

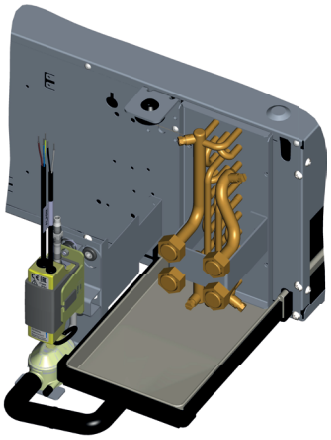
4.6 Bomba de condensados (opcional)

La opción de bomba de condensados está diseñada para su instalación en el lado de la bandeja de drenaje de la unidad. Alimentación eléctrica de 230 V, 50/60 Hz.

Rendimientos de descarga de la bomba de condensados:

Tamaños de 2 a 5 : caudal de agua en litros por hora (-15 %/+20 %)				
Cabezal de descarga	Longitud horizontal de la tubería de impulsión			
	5 metros	10 metros	20 metros	30 metros
1 metro	10,4	9,1	8,3	7,3
2 metros	8,5	7,8	7	6,4
3 metros	7,9	7,1	6,3	5,8
4 metros	7	6	5,3	4,9

Tamaños 6 y 7 : caudal de agua en litros por hora (-15 %/+20 %)				
Cabezal de descarga	Longitud horizontal de la tubería de impulsión			
	5 metros	10 metros	20 metros	30 metros
1 metro	17	17	16	14
2 metros	14	14	13,5	11,2
3 metros	13	13	12	9,5
4 metros	11,5	10,5	10	8,3



Características técnicas	Tamaños 2-5	Tamaños 6 y 7
Caudal máx.	10,4 l/h	17 l/h
Altura de descarga máx.	7 m (caudal de 4 l/h)	> 8 m (caudal de 4 l/h)
Presión máxima	10 m (caudal de 0 l/h)	14 m (caudal de 0 l/h)
Nivel sonoro a 1 m según EN ISO 3744 y 4871 (medición efectuada en LNE, bomba de agua, fuera de aplicación)	20,2 dBA	<28 dBA
Alimentación eléctrica	230V +10%/-15% - 50/60Hz – 19W	230V +10%/-15% - 50/60Hz – 19W
Clase de aislamiento eléctrico	Clase 1	Clase 1
Niveles de detección	ON: 14,7 mm, OFF: 10,7 mm, AL: 17 mm	ON: 14,7 mm, OFF: 10,7 mm, AL: 17 mm
Contacto de seguridad	NC: 5 A resistivo, 250 V Contactos AgNI 90/10 chapados en oro	NC: 5 A resistivo, 250 V Contactos AgNI 90/10 chapados en oro,
Protección térmica (sobrecalentamiento)	70°C (rearme automático)	70°C (rearme automático)
Ciclo de funcionamiento (factor de marcha)	100%	100%
Protección (según NF EN 60529)	IP64	IP64
Norma de seguridad	CE	CE
Directiva RoHS	Conforme	Conforme
Directiva RAEE	Conforme	Conforme

5. CONTROL (OPCIONAL)

La unidad puede acompañarse de una amplia selección de regulaciones Carrier. Estas regulaciones ofrecen funciones adaptadas a las necesidades de las distintas aplicaciones resumidas en la siguiente tabla:

	Termostatos	NTC	WTC
Protocolos de comunicación			
Carrier Communication Network (CCN) compatible con Aquasmart		x	
BACnet MSTP			x
LON			x
Algoritmos de regulación			
On-off	x		
Proporcional/integral		x	x
Algoritmo de ahorro energético Carrier		x	x
Gestión de ventilación			
Motores AC de 3 velocidades fijas	Tipos A y B	x	x
Selección automática de la velocidad máxima del ventilador	x	x	x
Motores EC 3 de velocidades fijas	Tipos C y D	x	x
Motores EC de velocidad variable		x	x
Gestión de válvula de agua			
Únicamente control de ventilación (sin válvula de agua)	x		
Actuadores ON-OFF de 230 V	x	x	x
Actuadores moduladores de 230 V (flotantes de 3 puntos)		x	x
Funciones principales			
Control del punto de consigna	x	x	x
Modo ocupado/desocupado	x	x	x
Modo protección contra las heladas	x	x	x
Entrada de contacto de ventana/puerta	x	x	x
Conmutación automática estacional por medición de temperatura de entrada del agua (2 tubos)	Tipos A y C	x	x
Medición de la temperatura de entrada del agua para evitar las corrientes de aire frío (4 tubos y 2 tubos + calentador eléctrico)	Tipos B y D	x	x
Conmutación manual	x	x	x
Modo protección contra las heladas	x	x	x
Ventilación permanente en zona neutra	x	x	x
Ventilación periódica en zona neutra	x	x	x
Configuración en obra	x	x	x
Función de grupo (maestro-esclavo)	x	x	x
Control de lamas de casete		x	x
Gestión de la temperatura del aire de admisión		x	x
Gestión de la potencia del calentador eléctrico		x	x
Alarma de filtro sucio		x	x
Notificación de alarmas		x	x
Control de calidad del aire interior (sensor de CO_2)		o	o
Ventilación personalizada (DCV) (válvula de aire fresco de 0-10 V)		o	o
Gestión Free Cooling			o
Detección de presencia			o
Interfaces de usuario			
Control manual o automático de la velocidad del ventilador	x	x	x
Ajuste del punto de consigna	x	x	x
Botón de ocupación (ECO)	x	x	o
Pantalla LCD		o	o
Sensor de CO_2		o	o
Kit de control			
Solución kit de control en obra			o

Leyenda
X Función disponible de serie
O opcional

NOTA: Encontrará las características y especificaciones de los controladores Carrier en la documentación técnica de cada uno de ellos.

Previa consulta específica, las unidades pueden incorporar de fábrica otros tipos de controladores (proporcionados por Carrier o el cliente).

6. LISTA DE CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Nombre de la característica		Código de número dígito	Valor	Descripción	Embal.	Compatibilidad	
Gama		1-2	42				
		3-4	NH				
			NL				
TAMAÑO DE LA UNIDAD (dígitos 5 - 6 - 7)	**Tamaño del armazón**	5	2	Tamaño del armazón 2	Sí	Disponibilidad de tamaño de unidad (número dígito 5-6-7):	
			3	Tamaño del armazón 3			
			4	Tamaño del armazón 4		2 tubos:	4 tubos:
			5	Tamaño del armazón 5		NL/NH 225, 235, 229, 239, 279	NL/NH 235, 239, 279
			6	Tamaño del armazón 6			
			7	Tamaño del armazón 7		NL/NH 325, 335, 329, 339	NL/NH 335, 339
	Eficiencia	6	2	Eficacia estándar	Sí	NL/NH 425, 435, 429, 439	NL/NH 435, 439
			3	Eficiencia media		NL/NH 525, 535, 529, 539	NL/NH 535, 545, 539, 549
			4	Alta eficiencia			
			7	Eficiencia extraalta		NH 635, 645, 639, 649	NH 645, 649
	Tipo de ventilador	7	5	Motor CA de varias velocidades	Sí	NH 735, 745, 739, 749	NH 735, 745, 739, 749
			9	Motor EC de bajo consumo			
Lado y tipo de batería		8	F	Batería de 2 tubos izquierda	Sí		
			G	Batería de 2 tubos derecha			
			C	Batería de 4 tubos izquierda			
			D	Batería de 4 tubos derecha			
Control		9	-	Cables desnudos	Sí	Deben seleccionarse las válvulas y actuadores con NTC	
			E	Cuadro eléctrico			
			K	NTC			
			L	WTC LON			
			M	WTC BACNET			
Cuerpo de la válvula		10	-	Sin válvula	Sí	Las válvulas de equilibrado no están disponibles para los tamaños de unidad 6xx y 7xx	
			G	Válvula de 2 vías	Sí		
			H	Válvula de 4 vías	Sí		
			L	Válvula de equilibrado de 2 vías	No		
			T	Válvula de equilibrado de 2 vías y puntos de presión	No		
Calentador eléctrico		11	-	Sin calentador eléctrico	Sí	Los calentadores eléctricos no son compatibles con la 42NL con plénum.	
			E	Calentador eléctrico de 500 W			
			F	Calentador eléctrico de 800 W			
			G	Calentador eléctrico de 1000 W		Máxima capacidad para tamaño de unidad 2xx	
			H	Calentador eléctrico de 1500 W			
			J	Calentador eléctrico de 1600 W		Máxima capacidad para tamaños de unidad 3xx y 4x9	
			K	Calentador eléctrico de 2000 W		Máxima capacidad para tamaños de unidad 4x5 y 5xx	
			L	Calentador eléctrico de 2400 W			
			M	Calentador eléctrico de 3000 W		Máxima capacidad para tamaños de unidad 7x9	
			N	Calentador eléctrico de 3200 W		Máxima capacidad para tamaños de unidad 6xx y 7x5	
Actuador de válvula		12	-	Sin actuador	Sí	Los actuadores de 24 V no están disponibles con los controladores Carrier; los actuadores flotantes de 3 puntos no están disponibles con cuadro eléctrico	
			A	Actuador ON/OFF de 230 V	Sí		
			C	Actuador flotante de 230 V (3 puntos)	No		
			B	Actuador ON/OFF de 24 V	Sí		
			D	Actuador flotante de 24 V (3 puntos)	No		
			E	Actuador modulador de 24 V 0-10 V	No		
Marcos rectangulares		13	-	Sin marco rectangular	Sí		
			A	Solo marco rectangular de salida	Sí		
			B	Solo marco rectangular de entrada	Sí		
			C	Marcos rectangulares de entrada y salida	Sí		
Específico (selección de opciones)		14	-	Sin opciones específicas	Sí		
			A	Con opciones específicas (instaladas de fábrica)	Sí		

Leyenda:

☐ Valor predeterminado para característica obligatoria

Embal.: Disponible con embalaje individual

6. LISTA DE CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Opciones específicas (puede seleccionarse si el número dígito 14 = A*)

Nombre de la característica	Valor	Descripción	Embal.	Compatibilidad
Calidad del aire interior	Sin	Filtro	Sí	Disponible solo con bridas rect. o plénum
	G3		Sí	
	M5		No	Filtro M5 disponible solo para unidades 42NH con plénum
Cableado de velocidad del ventilador para motor CA	654	Correspondencia de velocidades para motor de CA:	Sí	R6 no se encuentra disponible para la gama 42NH
	653			
	652			
	651	R6 = velocidad mínima para 42NL		
	643	R5 = velocidad mínima para 42NH		
	642	R1 = velocidad máxima		
	641			
	632			
	631	Si no se selecciona esta opción, el cableado estándar para todas las unidades 42NL y 42NH es siempre R5-R3-R1		
	621			
	543			
	542			
	541			
	532			
	531			
	521			
	432			
	431			
	421			
	321			
Embalaje	Conjunto	Envuelto en un palé (película retráctil)	-	
	Individual	Embalaje individual		
Plénum de entrada	1_inline	1 espita en línea	No	En función del tamaño de la unidad, el filtro y la posición de aire fresco Utilizar el *software* de selección para obtener más información
	1_lat_op	1 espita lateral en el lado opuesto a la batería		
	1_lat	1 espita lateral en el lado de la batería		
	2	2 espitas		
	2_lat	2 espitas laterales		
	3	3 espitas		
	4	4 espitas		
	5	5 espitas		
	6	6 espitas		
	7	7 espitas		
Plénum de salida	1_inline	1 espita en línea	No	En función del tamaño de la unidad, el filtro y la posición de aire fresco Utilizar el *software* de selección para obtener más información
	1_lat_op	1 espita lateral en el lado opuesto a la batería		
	1_lat	1 espita lateral en el lado de la batería		
	2	2 espitas		
	2_lat	2 espitas laterales		
	3	3 espitas		
	4	4 espitas		
	5	5 espitas		
	6	6 espitas		

Leyenda:
☐ Valor predeterminado para característica obligatoria
Embal.: Disponible con embalaje individual

* Si el n.° dígito 14 = «-», están seleccionados los valores predeterminados.
Booleano: sí o no

6. LISTA DE CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Nombre de la característica	Valor	Descripción	Embal.	Compatibilidad
Diámetro de las espitas de entrada	DN160	Diámetro de espita	No	DN160 No disponible para los tamaños de unidad de 6xx a 7xx
	DN200			
	DN250			DN250 No disponible para los tamaños de unidad de 2xx a 5xx
Diámetro de las espitas de salida	DN160	Diámetro de espita	No	DN160 No disponible para los tamaños de unidad de 6xx a 7xx
	DN200			
	DN250			DN250 No disponible para los tamaños de unidad de 2xx a 5xx
Aire fresco	DN125	Sin controlador, solo espita	No	Compuerta de aire motorizada compatible solo con NTC y WTC (señal de posición no disponible si también están seleccionados WTC y el sensor de CO_2)
	DN125_15_50	Controlador de 15 a 50 m^3/h		
	DN125_50_100	Controlador de 50 a 100 m^3/h		
	DN125_100_180	Controlador de 100 a 180 m^3/h		
	Adaptador_ D125	Para compuerta de aire motorizada (pedido por separado)		
Posición de aire fresco	In_opp	En el lado de entrada opuesto a la batería	No	En función del tamaño de la unidad, el filtro y la selección de espitas Utilizar el *software* de selección para obtener más información
	In_coil	En el mismo lado de entrada que la batería		
	In_line	En la entrada del lado posterior		
	Optimizada	Entrada optimizada: en el lado opuesto a la batería en la unidad básica para lograr un diseño compacto		
	Out_opp	En el lado de salida opuesto a la batería		
	Out_coil	En el mismo lado de salida que la batería		
Portafusibles	Booleano	Portafusibles	Sí	
Tapa de plástico	Booleano	Tapa de plástico	Sí	Para cables desnudos (solo sin control)
Bomba de condensados	Booleano	Bomba de condensados	No	
Flexible	Booleano	Mangueras flexibles	No	
Sensor de aire de retorno	Booleano	Sensor de temperatura del aire de retorno	Sí	Compatible solo con NTC y WTC
Sensor de aire de entrada	Booleano	Sensor de temperatura del aire de admisión	Sí	Compatible solo con NTC y WTC
Sensor de temperatura del agua	Booleano	Sensor de temperatura del agua	Sí	En función del tipo de controlador y batería
Sensor de CO_2	Booleano	Sensor de CO_2	Sí	Compatible solo con NTC y WTC

Leyenda:
Embal.: Disponible con embalaje individual

* Si el n.° dígito 14 = «-», están seleccionados los valores predeterminados.
Booleano: sí o no

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

7.1 Datos físicos y eléctricos en condiciones Eurovent: 42NL, tamaños 2 y 3

Con filtro G3, sin plénum

42NL		225						235					
Velocidad del ventilador		**R6**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R6**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)			(máx.)	(B)	(M)	(A)			(máx.)
Caudal de aire	l/s	59	69	96	109	125	138	59	69	96	109	125	138
	m^3/h	214	248	346	393	449	496	214	248	346	393	449	496
Presión estática disponible	Pa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modo frío de 2 tubos(1)													
Potencia frigorífica total	kW	1,17	1,33	1,72	1,87	2,03	2,13	1,35	1,54	2,04	2,25	2,46	2,62
Capacidad de refrigeración sensible	kW	0,93	1,06	1,40	1,54	1,69	1,80	1,03	1,18	1,59	1,76	1,96	2,10
Caudal de agua	l/s	0,06	0,06	0,08	0,09	0,10	0,11	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13
	l/h	210	230	300	330	360	380	240	270	360	400	430	460
Pérdida de carga en el agua	kPa	16,2	20,4	31,4	36,5	42	46,3	12,2	15,6	26,5	31	36,3	40,7
Volumen de agua	l	0,4						0,5					
Modo calor de 2 tubos (2)													
Potencia calorífica	kW	1,39	1,58	2,07	2,28	2,50	2,68	1,57	1,80	2,41	2,69	2,99	3,23
Caudal de agua	l/s	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13	0,08	0,09	0,12	0,13	0,14	0,16
	l/h	240	270	360	400	440	470	270	310	420	470	520	560
Pérdida de carga en el agua	kPa	17,9	22,1	35	41,3	48,6	54,7	13,9	17,3	28,4	34,2	41	46,8
Volumen de agua	l	0,4						0,5					
Modo frío de 4 tubos(1)													
Potencia frigorífica total	kW	NA						1,02	1,16	1,51	1,65	1,80	1,90
Capacidad de refrigeración sensible	kW							0,86	0,98	1,30	1,44	1,58	1,69
Caudal de agua	l/s							0,05	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09
	l/h							180	200	270	290	320	340
Pérdida de carga en el agua	kPa							5,4	6,6	10,5	12,4	14,6	16,4
Volumen de agua	l							0,3					
Modo calor de 4 tubos (3)													
Potencia calorífica	kW	NA						1,63	1,84	2,36	2,56	2,76	2,91
Caudal de agua	l/s							0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07
	l/h							140	160	210	220	240	260
Pérdida de carga en el agua	kPa							4,8	5,7	8,3	9,5	10,7	11,6
Volumen de agua	l							0,2					
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz						230V ±10% - monofásico - 50Hz					
Potencia máxima	W	1000						1000					
Intensidad absorbida	A	4,6						4,6					
Niveles sonoros													
Nivel de potencia sonora (global)	dB(A)	38	41	48	51	54	57	38	41	48	51	54	57
Datos eléctricos del motor													
Potencia absorbida	W	28	31	45	54	65	80	28	31	45	54	65	80
Intensidad absorbida	A	0,12	0,14	0,20	0,23	0,28	0,35	0,12	0,14	0,20	0,23	0,28	0,35
FCEER [clase energética], con 2 tubos		42 [E]						48 [E]					
FCCOP [clase energética]		50 [E]						56 [E]					
FCEER [clase energética], 4 tubos								37 [E]					
FCCOP [clase energética]								58 [E]					

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NL		229				239			
Velocidad del ventilador		**2 V**	**4 V**	**6 V**	**10 V**	**2 V**	**5 V**	**7 V**	**10 V**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)	(máx.)	(B)	(M)	(A)	(máx.)
Caudal de aire	l/s	43	58	73	102	43	65	81	102
	m^3/h	153	210	261	368	153	234	292	368
Presión estática disponible	Pa	0	0	0	0	0	0	0	0
Modo frío de 2 tubos(1)									
Potencia frigorífica total	kW	0,89	1,17	1,41	1,83	1,00	1,48	1,81	2,17
Capacidad de refrigeración sensible	kW	0,70	0,94	1,14	1,50	0,76	1,14	1,40	1,71
Caudal de agua	l/s	0,04	0,06	0,07	0,09	0,05	0,07	0,09	0,11
	l/h	150	200	240	320	170	260	310	380
Pérdida de carga en el agua	kPa	9,4	15,7	22,1	33,8	7	14,1	20,3	28,7
Volumen de agua	l	0,4				0,5			
Modo calor de 2 tubos (2)									
Potencia calorífica	kW	1,03	1,37	1,65	2,17	1,13	1,70	2,08	2,55
Caudal de agua	l/s	0,05	0,07	0,08	0,11	0,06	0,08	0,10	0,12
	l/h	180	240	290	380	200	300	360	440
Pérdida de carga en el agua	kPa	11	17,5	23,8	37,9	8,3	15,8	22,2	31,1
Volumen de agua	l	0,4				0,5			
Modo frío de 4 tubos(1)									
Potencia frigorífica total	kW	NA				0,76	1,12	1,35	1,61
Capacidad de refrigeración sensible	kW					0,65	0,96	1,16	1,40
Caudal de agua	l/s					0,04	0,05	0,06	0,08
	l/h					130	190	230	280
Pérdida de carga en el agua	kPa					3,4	6,1	8,3	11,4
Volumen de agua	l					0,3			
Modo calor de 4 tubos (3)									
Potencia calorífica	kW	NA				1,21	1,75	2,09	2,46
Caudal de agua	l/s					0,03	0,04	0,05	0,06
	l/h					110	150	180	220
Pérdida de carga en el agua	kPa					3,3	5,4	6,9	8,9
Volumen de agua	l					0,2			
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz				230V ±10% - monofásico - 50Hz			
Potencia máxima	W	1000				1000			
Intensidad absorbida	A	4,6				4,6			
Niveles sonoros									
Nivel de potencia sonora (global)	dB(A)	32	37	40	48	32	38	41	48
Datos eléctricos del motor									
Potencia absorbida	W	3	5	7	13	3	5	9	13
Intensidad absorbida	A	0,05	0,06	0,08	0,14	0,05	0,06	0,10	0,14
FCEER [clase energética], con 2 tubos		263 [A]				304 [A]			
FCCOP [clase energética]		310 [A]				347 [A]			
FCEER [clase energética], 4 tubos						230 [A]			
FCCOP [clase energética]						366 [A]			

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NL		325						335					
Velocidad del ventilador		**R6**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R6**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)			(máx.)	(B)	(M)	(A)			(máx.)
Caudal de aire	l/s	84	94	124	144	154	168	84	94	124	144	154	168
	m^3/h	302	338	447	517	555	606	302	338	447	517	555	606
Presión estática disponible	Pa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modo frío de 2 tubos(1)													
Potencia frigorífica total	kW	1,43	1,56	1,90	2,11	2,20	2,33	1,75	1,94	2,48	2,80	2,95	3,16
Capacidad de refrigeración sensible	kW	1,21	1,32	1,65	1,84	1,94	2,06	1,38	1,54	1,98	2,24	2,38	2,56
Caudal de agua	l/s	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,09	0,09	0,12	0,14	0,14	0,16
	l/h	250	270	340	380	390	420	310	340	440	490	520	560
Pérdida de carga en el agua	kPa	10,5	12,2	17,9	21,3	23,1	25,6	11,6	13,9	22	27,5	30,3	33,8
Volumen de agua	l	0,7						0,9					
Modo calor de 2 tubos (2)													
Potencia calorífica	kW	1,97	2,16	2,67	2,96	3,10	3,27	2,23	2,48	3,17	3,57	3,77	4,02
Caudal de agua	l/s	0,09	0,11	0,13	0,14	0,15	0,16	0,11	0,12	0,15	0,17	0,18	0,19
	l/h	340	380	460	510	540	570	390	430	550	620	660	700
Pérdida de carga en el agua	kPa	17,9	20,6	28,6	33,6	36,2	39,5	15,3	18,1	27,2	33,3	36,6	40,9
Volumen de agua	l	0,7						0,9					
Modo frío de 4 tubos(1)													
Potencia frigorífica total	kW	NA						1,75	1,91	2,35	2,60	2,73	2,88
Capacidad de refrigeración sensible	kW							1,37	1,50	1,88	2,10	2,21	2,36
Caudal de agua	l/s							0,09	0,09	0,11	0,13	0,13	0,14
	l/h							310	340	410	460	480	510
Pérdida de carga en el agua	kPa							15,9	18,8	26,9	32	34,7	38,3
Volumen de agua	l							0,6					
Modo calor de 4 tubos (3)													
Potencia calorífica	kW	NA						2,43	2,66	3,21	3,48	3,61	3,78
Caudal de agua	l/s							0,06	0,06	0,08	0,09	0,09	0,09
	l/h							210	230	280	310	320	330
Pérdida de carga en el agua	kPa							11	12,6	17,2	19,7	20,9	22,5
Volumen de agua	l							0,3					
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz						230V ±10% - monofásico - 50Hz					
Potencia máxima	W	1600						1600					
Intensidad absorbida	A	7,3						7,3					
Niveles sonoros													
Nivel de potencia sonora (global)	dB(A)	43	46	54	57	59	61	43	46	54	57	59	61
Datos eléctricos del motor													
Potencia absorbida	W	38	45	62	74	86	99	38	45	62	74	86	99
Intensidad absorbida	A	0,16	0,20	0,27	0,32	0,37	0,44	0,16	0,20	0,27	0,32	0,37	0,44
FCEER [clase energética], con 2 tubos		36 [E]						45 [E]					
FCCOP [clase energética]		50 [E]						57 [E]					
FCEER [clase energética], 4 tubos								44 [E]					
FCCOP [clase energética]								62 [E]					

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NL		329				339			
Velocidad del ventilador		**2 V**	**4 V**	**6 V**	**10 V**	**2 V**	**5 V**	**7 V**	**10 V**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)	(máx.)	(B)	(M)	(A)	(máx.)
Caudal de aire	l/s	55	88	120	165	55	88	120	165
	m^3/h	198	318	431	594	198	318	431	594
Presión estática disponible	Pa	0	0	0	0	0	0	0	0
Modo frío de 2 tubos(1)									
Potencia frigorífica total	kW	1,05	1,52	1,89	2,35	1,21	1,87	2,44	3,16
Capacidad de refrigeración sensible	kW	0,87	1,29	1,64	2,08	0,95	1,48	1,95	2,56
Caudal de agua	l/s	0,05	0,07	0,09	0,11	0,06	0,09	0,12	0,15
	l/h	180	260	330	410	210	320	420	550
Pérdida de carga en el agua	kPa	5,9	11,2	17	25	5,9	12,6	20,7	32,9
Volumen de agua	l	0,7				0,9			
Modo calor de 2 tubos (2)									
Potencia calorífica	kW	1,37	2,05	2,60	3,23	1,50	2,34	3,06	3,96
Caudal de agua	l/s	0,07	0,10	0,13	0,16	0,07	0,11	0,15	0,19
	l/h	240	360	450	560	260	410	530	690
Pérdida de carga en el agua	kPa	10,9	19,1	27,3	38,7	8,2	16,5	25,7	39,8
Volumen de agua	l	0,7				0,9			
Modo frío de 4 tubos(1)									
Potencia frigorífica total	kW	NA				1,27	1,87	2,36	2,95
Capacidad de refrigeración sensible	kW					0,98	1,47	1,89	2,43
Caudal de agua	l/s					0,06	0,09	0,11	0,14
	l/h					220	320	400	510
Pérdida de carga en el agua	kPa					8	16	25	37
Volumen de agua	l					0,5984			
Modo calor de 4 tubos (3)									
Potencia calorífica	kW	NA				1,95	2,90	3,58	4,27
Caudal de agua	l/s					0,05	0,07	0,09	0,11
	l/h					170	250	310	380
Pérdida de carga en el agua	kPa					7	13	19	26
Volumen de agua	l					0,3			
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz				230V ±10% - monofásico - 50Hz			
Potencia máxima	W	1600				1600			
Intensidad absorbida	A	7,3				7,3			
Niveles sonoros									
Nivel de potencia sonora (global)	dB(A)	37	46	53	60	37	46	53	60
Datos eléctricos del motor									
Potencia absorbida	W	4	10	20	49	4	10	20	49
Intensidad absorbida	A	0,06	0,10	0,17	0,39	0,06	0,10	0,17	0,39
FCEER [clase energética], con 2 tubos		187 [A]				223 [A]			
FCCOP [clase energética]		254 [B]				284 [A]			
FCEER [clase energética], 4 tubos						228 [A]			
FCCOP [clase energética]						360 [A]			

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

7.2 Datos físicos y eléctricos en condiciones Eurovent: 42NL, tamaño 4

Con filtro G3, sin plénum

42NL		425						435					
Velocidad del ventilador		**R6**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R6**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)			(máx.)	(B)	(M)	(A)			(máx.)
Caudal de aire	l/s	129	149	209	234	267	301	129	149	209	234	267	301
	m^3/h	464	537	751	842	960	1085	464	537	751	842	960	1085
Presión estática disponible	Pa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modo frío de 2 tubos(1)													
Potencia frigorífica total	kW	2,37	2,67	3,44	3,70	4,01	4,26	2,69	3,12	4,25	4,67	5,15	5,59
Capacidad de refrigeración sensible	kW	1,93	2,19	2,87	3,13	3,43	3,70	2,12	2,45	3,35	3,70	4,13	4,53
Caudal de agua	l/s	0,12	0,13	0,17	0,18	0,20	0,21	0,13	0,15	0,21	0,23	0,25	0,28
	l/h	420	470	610	660	710	760	470	550	750	820	910	990
Pérdida de carga en el agua	kPa	14,8	18,5	28,3	32,2	36,8	41,2	19,4	25,7	43,7	51,3	60,8	70,2
Volumen de agua	l	1,0						1,3					
Modo calor de 2 tubos (2)													
Potencia calorífica	kW	2,95	3,40	4,61	5,07	5,60	6,09	3,15	3,64	5,04	5,60	6,29	6,97
Caudal de agua	l/s	0,14	0,16	0,22	0,24	0,27	0,29	0,15	0,18	0,24	0,27	0,30	0,34
	l/h	510	590	800	880	970	1060	550	630	880	970	1090	1210
Pérdida de carga en el agua	kPa	17,70	22,40	37,50	44,10	52,30	60,50	21,70	27,80	48,20	57,90	70,90	84,70
Volumen de agua	l	1,0						1,3					
Modo frío de 4 tubos(1)													
Potencia frigorífica total	kW	NA						2,46	2,77	3,58	3,88	4,23	4,56
Capacidad de refrigeración sensible	kW							1,99	2,25	2,97	3,25	3,58	3,90
Caudal de agua	l/s							0,12	0,14	0,18	0,19	0,21	0,23
	l/h							430	490	630	690	750	810
Pérdida de carga en el agua	kPa							20,1	24,9	38,5	44,2	51,3	58,7
Volumen de agua	l							0,9					
Modo calor de 4 tubos (3)													
Potencia calorífica	kW	NA						3,17	3,68	5,01	5,50	6,05	6,54
Caudal de agua	l/s							0,08	0,09	0,12	0,13	0,15	0,16
	l/h							280	320	440	480	530	570
Pérdida de carga en el agua	kPa							18,9	24,3	41,2	48,4	57,1	65,4
Volumen de agua	l							0,5					
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz						230V ±10% - monofásico - 50Hz					
Potencia máxima	W	2000						2000					
Intensidad absorbida	A	9,1						9,1					
Niveles sonoros													
Nivel de potencia sonora (global)	dB(A)	45	48	55	58	60	63	45	48	55	58	60	63
Datos eléctricos del motor													
Potencia absorbida	W	57	69	98	113	129	157	57	69	98	113	129	157
Intensidad absorbida	A	0,25	0,30	0,43	0,49	0,57	0,69	0,25	0,30	0,43	0,49	0,57	0,69
FCEER [clase energética], con 2 tubos		40 [E]						46 [E]					
FCCOP [clase energética]		51 [E]						54 [E]					
FCEER [clase energética], 4 tubos								42 [E]					
FCCOP [clase energética]								55 [E]					

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NL		429						439					
Velocidad del ventilador		**2 V**	**3,5 V**	**4 V**	**6 V**	**8 V**	**10 V**	**2 V**	**3,5 V**	**4 V**	**6 V**	**8 V**	**10 V**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)			(máx.)	(B)	(M)	(A)			(máx.)
Caudal de aire	l/s	67	110	123	169	206	226	67	111	123	169	206	226
	m^3/h	240	397	444	610	743	814	240	398	444	610	743	814
Presión estática disponible	Pa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modo frío de 2 tubos(1)													
Potencia frigorífica total	kW	1,33	2,09	2,31	2,99	3,43	3,63	1,34	2,32	2,60	3,56	4,22	4,54
Capacidad de refrigeración sensible	kW	1,08	1,71	1,89	2,47	2,87	3,06	1,09	1,84	2,05	2,80	3,33	3,60
Caudal de agua	l/s	0,06	0,10	0,11	0,14	0,17	0,18	0,06	0,11	0,13	0,17	0,21	0,22
	l/h	230	360	400	520	600	640	230	400	450	620	740	800
Pérdida de carga en el agua	kPa	5,3	11,5	13,8	21,9	27,9	31	5,4	14,3	17,7	32,2	42,9	48,8
Volumen de agua	l	1,0						1,3					
Modo calor de 2 tubos (2)													
Potencia calorífica	kW	1,49	2,52	2,82	3,83	4,57	4,93	1,59	2,68	3,00	4,12	4,98	5,42
Caudal de agua	l/s	0,07	0,12	0,14	0,19	0,22	0,24	0,08	0,13	0,14	0,20	0,24	0,26
	l/h	260	440	490	670	800	860	280	470	520	720	870	940
Pérdida de carga en el agua	kPa	6,1	13,6	16,4	27,3	36,9	42,0	7,3	16,7	20,1	34,2	47,3	54,7
Volumen de agua	l	1,0						1,3					
Modo frío de 4 tubos(1)													
Potencia frigorífica total	kW	NA						1,40	2,18	2,40	3,09	3,57	3,79
Capacidad de refrigeración sensible	kW							1,11	1,76	1,94	2,54	2,96	3,17
Caudal de agua	l/s							0,07	0,11	0,11	0,15	0,18	0,19
	l/h							240	380	410	540	630	670
Pérdida de carga en el agua	kPa							7,0	15,6	18,6	29,6	37,9	42,3
Volumen de agua	l							0,9					
Modo calor de 4 tubos (3)													
Potencia calorífica	kW	NA						1,50	2,68	3,02	4,15	4,96	5,35
Caudal de agua	l/s							0,04	0,07	0,07	0,10	0,12	0,13
	l/h							130	240	260	360	430	470
Pérdida de carga en el agua	kPa							5,9	14,4	17,5	29,8	40,5	46,1
Volumen de agua	l							0,5					
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz						230V ±10% - monofásico - 50Hz					
Potencia máxima	W	1600						1600					
Intensidad absorbida	A	7,3						7,3					
Niveles sonoros													
Nivel de potencia sonora (global)	dB(A)	38	49	52	60	65	67	38	49	52	60	65	67
Datos eléctricos del motor													
Potencia absorbida	W	6	15	18	42	78	99	6	14	18	42	78	99
Intensidad absorbida	A	0,07	0,15	0,18	0,38	0,65	0,80	0,07	0,15	0,18	0,38	0,65	0,80
FCEER [clase energética], con 2 tubos		173 [B]						189 [A]					
FCCOP [clase energética]		205 [B]						225 [B]					
FCEER [clase energética], 4 tubos								187 [A]					
FCCOP [clase energética]								218 [B]					

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

7.3 Datos físicos y eléctricos en condiciones Eurovent: 42NL, tamaño 5

Con filtro G3, sin plénum

42NL		525						535						545					
Velocidad del ventilador		**R6**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R6**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R6**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)		(M)	(A)		(máx.)	(B)		(M)	(A)		(máx.)	(B)		(M)	(A)		(máx.)
Caudal de aire	l/s	150	170	233	275	313	359	150	170	233	275	313	359	150	170	233	275	313	359
	m³/h	540	612	840	991	1127	1291	540	612	840	991	1127	1291	540	612	840	991	1127	1291
Presión estática disponible	Pa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modo frío de 2 tubos(1)																			
Potencia frigorífica total	kW	2,69	2,97	3,78	4,23	4,61	5,00	3,14	3,54	4,68	5,32	5,80	6,30	NA					
Capacidad de refrigeración sensible	kW	2,21	2,46	3,17	3,59	3,95	4,34	2,47	2,78	3,71	4,26	4,70	5,18						
Caudal de agua	l/s	0,13	0,14	0,19	0,21	0,23	0,25	0,15	0,17	0,23	0,26	0,28	0,31						
	l/h	470	520	670	750	810	890	550	620	820	930	1020	1110						
Pérdida de carga en el agua	kPa	16,8	20,3	31,3	37,9	43,9	50,8	21	26,4	43,7	54	62,9	72,7						
Volumen de agua	l	1,4						1,8											
Modo calor de 2 tubos (2)																			
Potencia calorífica	kW	3,45	3,87	5,08	5,75	6,27	6,80	3,56	4,04	5,41	6,14	6,68	7,18	NA					
Caudal de agua	l/s	0,17	0,19	0,24	0,28	0,30	0,33	0,17	0,19	0,26	0,30	0,32	0,35						
	l/h	600	670	880	1000	1090	1180	620	700	940	1070	1160	1250						
Pérdida de carga en el agua	kPa	21,6	26,1	41,5	51,3	59,5	68,6	25,3	31,3	51,4	64	74	83,8						
Volumen de agua	l	1,4						1,8											
Modo frío de 4 tubos(1)																			
Potencia frigorífica total	kW	NA						2,70	3,00	3,86	4,33	4,71	5,11	2,92	3,27	4,32	4,93	5,44	5,98
Capacidad de refrigeración sensible	kW							2,20	2,45	3,19	3,62	3,98	4,37	2,35	2,64	3,51	4,04	4,49	4,99
Caudal de agua	l/s							0,13	0,15	0,19	0,21	0,23	0,25	0,14	0,16	0,21	0,24	0,27	0,29
	l/h							470	530	680	760	830	910	510	570	760	870	960	1060
Pérdida de carga en el agua	kPa							17,9	22	34,3	41,8	48,3	55,8	18	22,4	37,4	47	55,5	65,6
Volumen de agua	l							1,1						1,4					
Modo calor de 4 tubos (3)																			
Potencia calorífica	kW	NA						2,99	3,29	4,14	4,60	4,95	5,32	3,44	3,86	5,00	5,57	5,96	6,31
Caudal de agua	l/s							0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13	0,08	0,09	0,12	0,14	0,14	0,15
	l/h							260	290	360	400	430	470	300	340	440	490	520	550
Pérdida de carga en el agua	kPa							5,9	6,8	9,6	11,4	12,8	14,4	6,8	8,1	12,1	14,3	16	17,6
Volumen de agua	l							0,5						0,6					
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz						230V ±10% - monofásico - 50Hz						230V ±10% - monofásico - 50Hz					
Potencia máxima	W	2000						2000						2000					
Intensidad absorbida	A	9,1						9,1						9,1					
Niveles sonoros																			
Nivel de potencia sonora (global)	dB(A)	42	46	53	57	59	62	42	46	53	57	59	62	42	46	53	57	59	62
Datos eléctricos del motor																			
Potencia absorbida	W	58	67	99	118	137	170	58	67	99	118	137	170	58	67	99	118	137	170
Intensidad absorbida	A	0,26	0,30	0,43	0,52	0,60	0,74	0,26	0,30	0,43	0,52	0,60	0,74	0,26	0,30	0,43	0,52	0,60	0,74
FCEER [clase energética], con 2 tubos		42 [E]						51 [E]											
FCCOP [clase energética]		56 [E]						58 [E]											
FCEER [clase energética], 4 tubos								43 [E]						47 [E]					
FCCOP [clase energética]								47 [E]						55 [E]					

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NL		529						539						549					
Velocidad del ventilador		**2 V**	**4 V**	**5 V**	**6 V**	**8 V**	**10 V**	**2 V**	**4 V**	**5,5 V**	**6 V**	**8 V**	**10 V**	**2 V**	**4 V**	**5,5 V**	**6 V**	**8 V**	**10 V**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)		(M)	(A)		(máx.)	(B)		(M)	(A)		(máx.)	(B)		(M)	(A)		(máx.)
Caudal de aire	l/s	82	141	172	188	231	255	82	141	179	187	230	254	81	140	179	187	230	254
	m³/h	294	508	618	675	831	918	294	507	645	673	828	915	290	505	644,5	674	829	916
Presión estática disponible	Pa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modo frío de 2 tubos(1)																			
Potencia frigorífica total	kW	1,65	2,60	3,04	3,26	3,80	4,06	1,70	2,99	3,78	3,93	4,69	5,06	NA					
Capacidad de refrigeración sensible	kW	1,33	2,14	2,52	2,71	3,19	3,44	1,36	2,36	2,98	3,10	3,72	4,04						
Caudal de agua	l/s	0,08	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20	0,08	0,14	0,18	0,19	0,23	0,24						
	l/h	280	450	530	560	660	710	290	520	650	680	810	880						
Pérdida de carga en el agua	kPa	6,8	15,3	20,6	23,5	30,8	34,7	6,7	18,6	29,1	31,5	42,9	48,9						
Volumen de agua	l	1,4						1,8											
Modo calor de 2 tubos (2)																			
Potencia calorífica	kW	1,90	3,25	3,90	4,22	5,03	5,43	1,70	3,32	4,26	4,44	5,35	5,79	NA					
Caudal de agua	l/s	0,09	0,16	0,19	0,20	0,24	0,26	0,08	0,16	0,21	0,21	0,26	0,28						
	l/h	330	570	680	730	870	940	300	580	740	770	930	1010						
Pérdida de carga en el agua	kPa	8,3	19,6	26,5	30,3	40,7	46,5	7,6	22,6	34,2	36,7	50,4	57,9						
Volumen de agua	l	1,4						1,8											
Modo frío de 4 tubos(1)																			
Potencia frigorífica total	kW	NA						1,59	2,60	3,19	3,31	3,88	4,15	1,64	2,79	3,49	3,63	4,33	4,69
Capacidad de refrigeración sensible	kW							1,29	2,12	2,62	2,72	3,21	3,46	1,33	2,25	2,83	2,94	3,53	3,84
Caudal de agua	l/s							0,08	0,13	0,15	0,16	0,19	0,20	0,08	0,13	0,17	0,18	0,21	0,23
	l/h							270	450	550	570	670	720	280	480	605	630	750	810
Pérdida de carga en el agua	kPa							6,7	16,2	24	25,7	33,8	38,2	6,3	16,1	24,65	26,6	36,7	42,5
Volumen de agua	l							1,1						1,4					
Modo calor de 4 tubos (3)																			
Potencia calorífica	kW	NA						1,80	2,84	3,43	3,54	4,10	4,38	1,76	3,23	4,04	4,20	4,95	5,31
Caudal de agua	l/s							0,04	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,04	0,08	0,10	0,10	0,12	0,13
	l/h							160	250	300	310	360	380	150	280	355	370	430	470
Pérdida de carga en el agua	kPa							3	5,5	7,2	7,6	9,5	10,5	2,7	6,2	8,65	9,2	11,9	13,3
Volumen de agua	l							0,5						0,6					
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz						230V ±10% - monofásico - 50Hz						230V ±10% - monofásico - 50Hz					
Potencia máxima	W	2000						2000						2000					
Intensidad absorbida	A	9,1						9,1						9,1					
Niveles sonoros																			
Nivel de potencia sonora (global)	dB(A)	32	43	47	51	55	58	32	43	49	51	55	58	32	43	49	51	55	58
Datos eléctricos del motor																			
Potencia absorbida	W	4	11	18	24	43	58	4	11	21	24	43	58	4	11	21	24	43	58
Intensidad absorbida	A	0,04	0,09	0,13	0,17	0,28	0,39	0,04	0,09	0,15	0,17	0,28	0,39	0,04	0,09	0,15	0,17	0,28	0,39
FCEER [clase energética], con 2 tubos		233 [A]						241 [A]											
FCCOP [clase energética]		296 [A]						268 [A]											
FCEER [clase energética], 4 tubos								213 [A]						227 [A]					
FCCOP [clase energética]								248 [B]						265 [A]					

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

7.4 Datos físicos y eléctricos en condiciones Eurovent: 42NH, tamaños 2 y 3

Con filtro G3, sin plénum

42NH		225					235					229			
Velocidad del ventilador		**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**2 V**	**7 V**	**8 V**	**10 V**
(Velocidades de certificación Eurovent)		(B)			(M)	(A)	(B)			(M)	(A)	(B)	(M)	(A)	
Caudal de aire	l/s	23	47	58	63	76	23	47	58	63	76	25	64	70	81,11
	m³/h	81	170	209	228	272	81	170	209	228	272	91	229	253	292
Presión estática disponible	Pa	6	28	42	50	71	6	28	42	50	71	8	50	61	81
Modo frío de 2 tubos(1)															
Potencia frigorífica total	kW	0,48	0,96	1,14	1,22	1,42	0,54	1,10	1,32	1,42	1,66	0,55	1,26	1,36	1,52
Capacidad de refrigeración sensible	kW	0,37	0,76	0,90	0,97	1,14	0,40	0,84	1,00	1,08	1,28	0,43	1,00	1,09	1,23
Caudal de agua	l/s	0,02	0,05	0,06	0,06	0,07	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,03	0,06	0,07	0,075
	l/h	80	170	200	220	250	90	190	230	250	290	90	220	240	270
Pérdida de carga en el agua	kPa	3,6	11,2	15,6	17,9	23,3	3,4	8,5	11,9	13,7	18,2	4,3	18	21,1	25,5
Volumen de agua	l			0,4					0,5					0,4	
Modo calor de 2 tubos (2)															
Potencia calorífica	kW	0,57	1,14	1,37	1,47	1,71	0,62	1,27	1,54	1,67	1,96	0,64	1,48	1,61	1,81
Caudal de agua	l/s	0,03	0,06	0,07	0,07	0,08	0,03	0,06	0,08	0,08	0,09	0,03	0,07	0,08	0,086
	l/h	100	200	240	260	300	110	220	270	290	340	110	260	280	310
Pérdida de carga en el agua	kPa	4,5	12,9	17,4	19,6	25,2	3,3	10	13,5	15,4	20	5,4	19,8	22,8	27,9
Volumen de agua	l			0,4					0,5					0,4	
Modo frío de 4 tubos(1)															
Potencia frigorífica total	kW						0,44	0,84	0,99	1,07	1,24				
Capacidad de refrigeración sensible	kW						0,36	0,71	0,84	0,90	1,06				
Caudal de agua	l/s			NA			0,02	0,04	0,05	0,05	0,06		NA		
	l/h						80	150	180	190	220				
Pérdida de carga en el agua	kPa						2,3	4	5,20	5,9	7,6				
Volumen de agua	l								0,3						
Modo calor de 4 tubos (3)															
Potencia calorífica	kW						0,68	1,35	1,61	1,72	1,98				
Caudal de agua	l/s						0,02	0,03	0,04	0,04	0,05				
	l/h			NA			60	120	140	150	170		NA		
Pérdida de carga en el agua	kPa						1,8	3,8	4,7	5,2	6,4				
Volumen de agua	l								0,2						
Batería eléctrica				230V ±10%					230V ±10%					230V ±10%	
Potencia máxima	W			1000					1000					1000	
Intensidad absorbida	A			4,6					4,6					4,6	
Niveles sonoros															
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	32	43	48	49	53	32	43	48	49	53	36	50	52	56
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	31	40	46	49	52	31	40	46	49	52	37	51	53	58
Datos eléctricos del motor															
Potencia absorbida	W	13	20	41	43	44	13	20	41	43	44	3	18	22	33
Intensidad absorbida	A	0,13	0,16	0,22	0,23	0,24	0,13	0,16	0,22	0,23	0,24	0,05	0,22	0,28	0,39
FCEER [clase energética], con 2 tubos				37 [D]					43 [C]					95 [A]	
FCCOP [clase energética]				46 [C]					51 [C]					117 [A]	
FCEER [clase energética], 4 tubos									33 [D]						
FCCOP [clase energética]									54 [C]						

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH		239				279				289			
Velocidad del ventilador		**2 V**	**7 V**	**8 V**	**10 V**	**2 V**	**6 V**	**7 V**	**10 V**	**2 V**	**6 V**	**7 V**	**10 V**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)		(B)	(M)	(A)		(B)	(M)	(A)	
Caudal de aire	l/s	25	64	70	81	32	85	97	124	36	96	108	134
	m^3/h	91	229	253	292	116	305	349	446	128	347	387	481
Presión estática disponible	Pa	8	50	61	81	7	50	65	107	7	50	62	96
Modo frío de 2 tubos(1)													
Potencia frigorífica total	kW	0,62	1,45	1,58	1,78	0,78	1,86	2,07	2,45	1,00	2,44	2,67	3,15
Capacidad de refrigeración sensible	kW	0,46	1,11	1,22	1,38	0,59	1,44	1,61	1,94	0,71	1,79	1,97	2,35
Caudal de agua	l/s	0,03	0,07	0,08	0,09	0,04	0,09	0,10	0,12	0,05	0,12	0,13	0,16
	l/h	110	250	280	310	130	320	360	430	170	420	470	560
Pérdida de carga en el agua	kPa	3,7	13,8	16,2	20,4	4,7	21,9	26,9	36,1	4,4	21	25,1	33,5
Volumen de agua	l	0,5				0,5				0,6			
Modo calor de 2 tubos (2)													
Potencia calorífica	kW	0,70	1,68	1,84	2,09	0,88	2,17	2,44	2,98	1,05	2,78	3,09	3,79
Caudal de agua	l/s	0,03	0,08	0,09	0,10	0,04	0,11	0,12	0,14	0,05	0,13	0,15	0,18
	l/h	120	290	320	360	150	380	420	520	180	480	540	660
Pérdida de carga en el agua	kPa	3,9	15,5	18	22,2	5,7	23,7	28,9	40,7	4,9	23,3	27,8	39,5
Volumen de agua	l	0,5				0,5				0,6			
Modo frío de 4 tubos(1)													
Potencia frigorífica total	kW	0,49	1,10	1,19	1,33	0,60	1,39	1,53	1,79	0,94	2,17	2,35	2,72
Capacidad de refrigeración sensible	kW	0,41	0,93	1,01	1,14	0,50	1,19	1,32	1,57	0,68	1,66	1,81	2,13
Caudal de agua	l/s	0,02	0,05	0,06	0,06	0,03	0,07	0,08	0,09	0,04	0,11	0,11	0,13
	l/h	80	190	210	230	100	240	270	320	160	380	410	480
Pérdida de carga en el agua	kPa	2,4	6	6,8	8,4	2,8	8,9	10,7	14,5	5,9	26	30	39
Volumen de agua	l	0,3				0,3				0,4			
Modo calor de 4 tubos (3)													
Potencia calorífica	kW	0,77	1,73	1,88	2,09	0,96	2,16	2,37	2,75	0,97	2,29	2,53	3,09
Caudal de agua	l/s	0,02	0,04	0,04	0,05	0,02	0,05	0,06	0,07	0,03	0,06	0,06	0,08
	l/h	70	150	160	180	80	190	210	240	90	200	220	270
Pérdida de carga en el agua	kPa	2	5,3	5,9	6,9	2,5	7,3	8,4	10,6	2,5	7,8	9,1	12,5
Volumen de agua	l	0,2				0,2				0,3			
Batería eléctrica		230V ±10%				230V ±10%				230V ±10%			
Potencia máxima	W	1000				1000				1000			
Intensidad absorbida	A	4,6				4,6				4,6			
Niveles sonoros													
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	36	50	52	56	34	52	54	61	36	54	57	61
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	37	51	53	58	34	55	58	64	35	56	59	65
Datos eléctricos del motor													
Potencia absorbida	W	3	18	22	33	4	25	36	70	7	36	49	50
Intensidad absorbida	A	0,05	0,22	0,28	0,39	0,06	0,29	0,40	0,75	0,08	0,31	0,40	0,91
FCEER [clase energética], con 2 tubos		109[A]				98 [A]				85 [A]			
FCCOP [clase energética]		130 [A]				118 [A]				97 [A]			
FCEER [clase energética], 4 tubos		84 [B]				74 [B]				78 [B]			
FCCOP [clase energética]		138 [A]				123 [A]				84 [B]			

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH		325					335				
Velocidad del ventilador		**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**
(velocidades de certificación Eurovent)			(B)	(M)	(A)	(máx.)		(B)	(M)	(A)	(máx.)
Caudal de aire	l/s	55	79	102	131	160	55	79	102	131	160
	m^3/h	197	284	366	471	577	197	284	366	471	577
Presión estática disponible	Pa	14	30	50	83	124	14	30	50	83	124
Modo frío de 2 tubos(1)											
Potencia frigorífica total	kW	0,94	1,27	1,55	1,87	2,16	1,10	1,57	1,98	2,48	2,95
Capacidad de refrigeración sensible	kW	0,76	1,06	1,31	1,61	1,89	0,84	1,22	1,55	1,96	2,36
Caudal de agua	l/s	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,06	0,08	0,10	0,13	0,15
	l/h	180	240	290	350	400	210	290	370	460	540
Pérdida de carga en el agua	kPa	5,9	9,6	13,6	19,1	24,2	5	9	15	23	31
Volumen de agua	l	0,7					0,9				
Modo calor de 2 tubos (2)											
Potencia calorífica	kW	1,36	1,87	2,30	2,77	3,18	0,57	2,11	2,66	3,30	3,88
Caudal de agua	l/s	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19
	l/h	240	320	400	480	550	260	370	460	570	680
Pérdida de carga en el agua	kPa	10,9	16,7	22,7	30,3	37,7	8,2	13,9	20,3	29,2	38,5
Volumen de agua	l	0,7					0,9				
Modo frío de 4 tubos(1)											
Potencia frigorífica total	kW	NA					1,15	1,58	1,94	2,34	2,70
Capacidad de refrigeración sensible	kW						0,86	1,21	1,51	1,86	2,18
Caudal de agua	l/s						0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
	l/h						220	290	360	430	500
Pérdida de carga en el agua	kPa						8,5	14,5	21,0	28,6	36,3
Volumen de agua	l						0,6				
Modo calor de 4 tubos (3)											
Potencia calorífica	kW	NA					1,71	2,32	2,81	3,31	3,69
Caudal de agua	l/s						0,04	0,06	0,07	0,08	0,09
	l/h						150	200	250	290	320
Pérdida de carga en el agua	kPa						6,4	10,2	13,8	18	21,6
Volumen de agua	l						0,3				
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz					230V ±10% - monofásico - 50Hz				
Potencia máxima	W	1600					1600				
Intensidad absorbida	A	7,3					7,3				
Niveles sonoros											
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	42	45	49	56	60	42	45	49	56	60
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	46	48	54	61	66	46	48	54	61	66
Datos eléctricos del motor											
Potencia absorbida	W	109	126	146	168	190	109	126	146	168	190
Intensidad absorbida	A	0,50	0,57	0,65	0,75	0,88	0,50	0,57	0,65	0,75	0,88
FCEER [clase energética], con 2 tubos		10 [E]					13 [E]				
FCCOP [clase energética]		15 [E]					17 [E]				
FCEER [clase energética], 4 tubos							13 [E]				
FCCOP [clase energética]							19 [E]				

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH		329				339			
Velocidad del ventilador		**2 V**	**3,7 V**	**4,5 V**	**10 V**	**2 V**	**3,7 V**	**4,5 V**	**10 V**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)	(máx.)	(B)	(M)	(A)	(máx.)
Caudal de aire	l/s	59	125	147	212	59	124	146	212
	m^3/h	213	450	528	764	212	447	527	763
Presión estática disponible	Pa	11	50,1	69	143	11	50	70	145
Modo frío de 2 tubos(1)									
Potencia frigorífica total	kW	1,11	1,93	2,15	2,64	1,29	2,50	2,85	3,70
Capacidad de refrigeración sensible	kW	0,92	1,68	1,89	2,38	1,01	2,00	2,29	3,04
Caudal de agua	l/s	0,05	0,10	0,11	0,13	0,06	0,12	0,14	0,19
	l/h	190	342	380	480	220	433	500	670
Pérdida de carga en el agua	kPa	6,5	18	22	32,7	6,6	22	28	45,3
Volumen de agua	l	0,7				0,9			
Modo calor de 2 tubos (2)									
Potencia calorífica	kW	1,46	2,68	3,01	3,74	1,61	3,16	3,61	4,70
Caudal de agua	l/s	0,07	0,13	0,14	0,18	0,08	0,15	0,17	0,23
	l/h	250	466	520	650	280	547	625	820
Pérdida de carga en el agua	kPa	11,9	28,7	34,3	49,2	9,0	27,2	34,1	53,5
Volumen de agua	l	0,7				0,9			
Modo frío de 4 tubos(1)									
Potencia frigorífica total	kW	NA				1,22	2,38	2,65	3,30
Capacidad de refrigeración sensible	kW					1,03	1,90	2,15	2,75
Caudal de agua	l/s					0,06	0,11	0,13	0,17
	l/h					230	410	470	600
Pérdida de carga en el agua	kPa					9,5	26,8	32,6	49,6
Volumen de agua	l					0,6			
Modo calor de 4 tubos (3)									
Potencia calorífica	kW	NA				1,82	3,20	3,51	4,34
Caudal de agua	l/s					0,04	0,08	0,08	0,11
	l/h					160	278	305	380
Pérdida de carga en el agua	kPa					7,0	17,14	19,9	28,6
Volumen de agua	l					0,3			
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz				230V ±10% - monofásico - 50Hz			
Potencia máxima	W	1600				1600			
Intensidad absorbida	A	7,3				7,3			
Niveles sonoros									
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	37	54	58	67	37	54	58	67
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	40	59	63	71	40	59	63	71
Datos eléctricos del motor									
Potencia absorbida	W	8	37	58,5	174	8	37	58,5	172
Intensidad absorbida	A	0,11	0,57	0,79	1,35	0,11	0,57	0,79	1,35
FCEER [clase energética], con 2 tubos		73 [B]				90 [A]			
FCCOP [clase energética]		104 [A]				118 [A]			
FCEER [clase energética], 4 tubos						85 [A]			
FCCOP [clase energética]						127 [A]			

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

7.5 Datos físicos y eléctricos en condiciones Eurovent: 42NH, tamaño 4

Con filtro G3, sin plénum

42NH		425					435				
Velocidad del ventilador		**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)		(máx.)	(B)	(M)	(A)		(máx.)
Caudal de aire	l/s	89	140	166	189	197	89	140	166	189	197
	m^3/h	320	505	599	679	709	320	505	599	679	709
Presión estática disponible	Pa	20	50	70	90	98	20	50	70	90	98
Modo frío de 2 tubos(1)											
Potencia frigorífica total	kW	1,72	2,60	3,01	3,30	3,40	1,84	3,07	3,62	4,02	4,14
Capacidad de refrigeración sensible	kW	1,37	2,10	2,44	2,71	2,80	1,44	2,36	2,79	3,12	3,22
Caudal de agua	l/s	0,09	0,13	0,15	0,16	0,17	0,09	0,15	0,18	0,20	0,20
	l/h	310	460	530	580	600	330	540	640	710	730
Pérdida de carga en el agua	kPa	8,7	18	22,6	26,5	28	10	25,1	33,9	40	42,1
Volumen de agua	l	1,0					1,3				
Modo calor de 2 tubos (2)											
Potencia calorífica	kW	1,98	3,16	3,75	4,22	4,39	2,02	3,32	3,99	4,53	4,72
Caudal de agua	l/s	0,09	0,15	0,18	0,20	0,21	0,10	0,16	0,19	0,22	0,23
	l/h	340	550	650	730	760	350	580	690	790	820
Pérdida de carga en el agua	kPa	9,3	19,8	26,3	32,2	34,5	10,6	23,8	32,4	40,2	43,2
Volumen de agua	l	1,0					1,3				
Modo frío de 4 tubos(1)											
Potencia frigorífica total	kW	NA					1,76	2,66	3,06	3,36	3,45
Capacidad de refrigeración sensible	kW						1,39	2,14	2,49	2,75	2,84
Caudal de agua	l/s						0,09	0,13	0,15	0,16	0,17
	l/h						320	470	540	590	610
Pérdida de carga en el agua	kPa						11,3	23,5	29,8	34,7	36,5
Volumen de agua	l						0,9				
Modo calor de 4 tubos (3)											
Potencia calorífica	kW	NA					2,13	3,51	4,14	4,64	4,81
Caudal de agua	l/s						0,05	0,09	0,10	0,11	0,12
	l/h						190	310	360	410	420
Pérdida de carga en el agua	kPa						10	22,4	29,7	36	38,3
Volumen de agua	l						0,5				
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz					230V ±10% - monofásico - 50Hz				
Potencia máxima	W	2000					2000				
Intensidad absorbida	A	9,1					9,1				
Niveles sonoros											
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	43	51	55	57	58	43	51	55	57	58
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	47	54	58	60	61	47	54	58	60	61
Datos eléctricos del motor											
Potencia absorbida	W	79	87	94	103	117	79	87	94	103	117
Intensidad absorbida	A	0,43	0,51	0,62	0,67	0,72	0,43	0,51	0,62	0,67	0,72
FCEER [clase energética], con 2 tubos		25 [E]					28 [D]				
FCCOP [clase energética]		29 [D]					30 [D]				
FCEER [clase energética], 4 tubos							26 [D]				
FCCOP [clase energética]							32 [D]				

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH		429					439				
Velocidad del ventilador		**2 V**	**3,7 V**	**5 V**	**7 V**	**9 V**	**2 V**	**3,7 V**	**5 V**	**7 V**	**9 V**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)		(máx.)	(B)	(M)	(A)		(máx.)
Caudal de aire	l/s	61	129	159	212	219	61	129	159	212	219
	m^3/h	218	464,2	574	764	787	218	464,2	574	764	787
Presión estática disponible	Pa	11	50,4	76	135	143	11	50,4	76	135	143
Modo frío de 2 tubos(1)											
Potencia frigorífica total	kW	1,26	2,46	2,90	3,56	3,61	1,22	2,85	3,50	4,31	4,35
Capacidad de refrigeración sensible	kW	1,00	1,99	2,37	2,95	2,99	0,99	2,21	2,70	3,38	3,42
Caudal de agua	l/s	0,06	0,12	0,14	0,18	0,18	0,06	0,14	0,17	0,21	0,22
	l/h	220	426	510	640	650	210	494	610	770	780
Pérdida de carga en el agua	kPa	4,8	15,82	21,3	30,7	31,7	4,8	21,51	31,9	45,6	46,7
Volumen de agua	l			1,0					1,3		
Modo calor de 2 tubos (2)											
Potencia calorífica	kW	1,34	2,91	3,59	4,69	4,80	1,38	3,03	3,81	5,05	5,17
Caudal de agua	l/s	0,06	0,14	0,17	0,23	0,23	0,07	0,15	0,18	0,24	0,25
	l/h	230	504	620	820	830	240	528	660	880	900
Pérdida de carga en el agua	kPa	5,2	17,31	24,5	38,5	40,1	5,8	20,57	29,9	48,4	50,5
Volumen de agua	l			1,0					1,3		
Modo frío de 4 tubos(1)											
Potencia frigorífica total	kW						1,28	2,52	2,97	3,59	3,63
Capacidad de refrigeración sensible	kW						1,02	2,03	2,41	2,97	3,01
Caudal de agua	l/s						0,06	0,12	0,14	0,18	0,18
	l/h			NA			220	436	520	640	650
Pérdida de carga en el agua	kPa						6,1	20,71	28,4	39,6	40,7
Volumen de agua	l								0,9		
Modo calor de 4 tubos (3)											
Potencia calorífica	kW						1,34	3,21	3,97	5,10	5,21
Caudal de agua	l/s						0,03	0,08	0,10	0,13	0,13
	l/h			NA			120	279	350	450	460
Pérdida de carga en el agua	kPa						5	19,45	27,7	42,5	44,1
Volumen de agua	l								0,5		
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz					230V ±10% - monofásico - 50Hz				
Potencia máxima	W	1600					1600				
Intensidad absorbida	A	7,3					7,3				
Niveles sonoros											
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	37	54	60	66	66	37	54	60	66	66
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	40	62	67	72	72	40	62	67	72	72
Datos eléctricos del motor											
Potencia absorbida	W	8	36,3	74	147	174	8	36,3	74	147	174
Intensidad absorbida	A	0,12	0,43	0,98	1,26	1,31	0,12	0,43	0,98	1,26	1,31
FCEER [clase energética], con 2 tubos		86 [A]					92 [A]				
FCCOP [clase energética]		100 [A]					104 [A]				
FCEER [clase energética], 4 tubos							88 [A]				
FCCOP [clase energética]							106 [A]				

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

7.6 Datos físicos y eléctricos en condiciones Eurovent: 42NH, tamaño 5

Con filtro G3, sin plénum

42NH		525					535					545				
Velocidad del ventilador		**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)		(máx.)	(B)	(M)	(A)		(máx.)	(B)	(M)	(A)		(máx.)
Caudal de aire	l/s	213	240	257	268	279	213	240	257	268	279	213	240	257	268	279
	m^3/h	767	863	924	964	1004	767	863	924	964	1004	767	863	925	964	1004
Presión estática disponible	Pa	40	50	57	62	68	40	50	57	62	68	40	50	57	62	68
Modo frío de 2 tubos(1)																
Potencia frigorífica total	kW	3,52	3,84	4,03	4,15	4,25	4,33	4,77	5,05	5,21	5,36	NA				
Capacidad de refrigeración sensible	kW	2,94	3,23	3,41	3,51	3,62	3,41	3,79	4,02	4,16	4,29					
Caudal de agua	l/s	0,17	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,23	0,25	0,26	0,26					
	l/h	620	680	710	730	750	760	840	890	920	940					
Pérdida de carga en el agua	kPa	28,5	32,3	35	36,8	38,5	38,2	45,3	49,6	52,3	55					
Volumen de agua	l	1,4					1,8									
Modo calor de 2 tubos (2)																
Potencia calorífica	kW	4,72	5,19	5,47	5,64	5,81	5,00	5,53	5,84	6,03	6,20	NA				
Caudal de agua	l/s	0,23	0,25	0,26	0,27	0,28	0,24	0,27	0,28	0,29	0,30					
	l/h	820	900	950	980	1010	870	960	1020	1050	1080					
Pérdida de carga en el agua	kPa	36,5	43	47,1	49,7	52,2	45	53,4	58,7	62	65,1					
Volumen de agua	l	1,4					1,8									
Modo frío de 4 tubos(1)																
Potencia frigorífica total	kW	NA					3,59	3,93	4,13	4,25	4,36	3,99	4,40	4,66	4,82	4,97
Capacidad de refrigeración sensible	kW						2,96	3,25	3,43	3,55	3,65	3,23	3,58	3,81	3,95	4,08
Caudal de agua	l/s						0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,19	0,22	0,23	0,24	0,24
	l/h						640	690	730	750	770	700	780	820	850	880
Pérdida de carga en el agua	kPa						30,6	35,5	38,7	40,5	42,5	32,8	38,9	43	45,6	47,9
Volumen de agua	l						1,1					1,4				
Modo calor de 4 tubos (3)																
Potencia calorífica	kW	NA					3,89	4,21	4,41	4,52	4,64	4,67	5,10	5,34	5,48	5,61
Caudal de agua	l/s						0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13	0,13	0,13	0,14
	l/h						340	370	390	400	410	410	450	470	480	490
Pérdida de carga en el agua	kPa						8,7	9,9	10,6	11,1	11,5	10,8	12,4	13,4	14	14,5
Volumen de agua	l						0,5					0,6				
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz					230V ±10% - monofásico - 50Hz					230V ±10% - monofásico - 50Hz				
Potencia máxima	W	2000					2000					2000				
Intensidad absorbida	A	9,1					9,1					9,1				
Niveles sonoros																
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	55	56	57	58	58	55	56	57	58	58	55	56	57	58	58
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	55	57	59	60	61	55	57	59	60	61	55	57	59	60	61
Datos eléctricos del motor																
Potencia absorbida	W	105	113	117	124	134	105	113	117	124	134	105	113	117	124	134
Intensidad absorbida	A	0,59	0,64	0,67	0,71	0,76	0,59	0,64	0,67	0,71	0,76	0,59	0,64	0,67	0,71	0,76
FCEER [clase energética], con 2 tubos		34 [D]					42 [C]									
FCCOP [clase energética]		45 [C]					48 [C]									
FCEER [clase energética], 4 tubos							34 [D]					38 [D]				
FCCOP [clase energética]							37 [D]					45 [C]				

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH		529					539					549				
Velocidad del ventilador		**2 V**	**5 V**	**6 V**	**8 V**	**10 V**	**2 V**	**5 V**	**6 V**	**8 V**	**10 V**	**2 V**	**5 V**	**6 V**	**8 V**	**10 V**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)		(máx.)	(B)	(M)	(A)		(máx.)	(B)	(M)	(A)		(máx.)
Caudal de aire	l/s	85	213	244	307	347	85	213	244	307	347	85	213	244	307	347
	m³/h	306	765	878	1105	1249	306	765	878	1105	1249	306	765	878	1105	1249
Presión estática disponible	Pa	8	50	66	104	133	8	50	66	104	133	8	50	66	104	133
Modo frío de 2 tubos(1)																
Potencia frigorífica total	kW	1,70	3,57	3,93	4,54	4,86	1,77	4,37	4,88	5,72	6,13	NA				
Capacidad de refrigeración sensible	kW	1,37	2,98	3,31	3,89	4,19	1,41	3,46	3,88	4,63	5,01					
Caudal de agua	l/s	0,08	0,17	0,19	0,22	0,24	0,08	0,21	0,24	0,28	0,30					
	l/h	290	620	690	800	870	300	760	850	1010	1090					
Pérdida de carga en el agua	kPa	7,2	28,4	33	42,9	49,1	7,2	38,1	46,5	61,6	70,3					
Volumen de agua	l	1,4					1,8									
Modo calor de 2 tubos (2)																
Potencia calorífica	kW	1,98	4,71	5,26	6,20	6,68	1,80	4,99	5,61	6,61	7,07	NA				
Caudal de agua	l/s	0,09	0,23	0,26	0,30	0,32	0,09	0,24	0,27	0,32	0,34					
	l/h	340	820	920	1080	1160	310	870	980	1150	1230					
Pérdida de carga en el agua	kPa	8,8	36,4	44	58,3	66,4	8,4	44,8	54,8	72,6	81,6					
Volumen de agua	l	1,4					1,8									
Modo frío de 4 tubos(1)																
Potencia frigorífica total	kW	NA					1,65	3,64	4,01	4,64	4,97	1,73	4,03	4,51	5,35	6,02
Capacidad de refrigeración sensible	kW						1,34	3,00	3,33	3,92	4,23	1,39	3,28	3,68	4,42	5,04
Caudal de agua	l/s						0,08	0,18	0,19	0,23	0,25	0,08	0,19	0,22	0,26	0,29
	l/h						280	630	700	820	890	300	700	790	940	1030
Pérdida de carga en el agua	kPa						7,2	30,5	36,3	47,3	54	6,8	32,8	40	54,3	62
Volumen de agua	l						1,1					1,4				
Modo calor de 4 tubos (3)																
Potencia calorífica	kW	NA					1,87	3,88	4,26	4,90	5,23	1,88	4,66	5,16	5,91	7,44
Caudal de agua	l/s						0,04	0,09	0,10	0,12	0,13	0,04	0,11	0,13	0,14	0,18
	l/h						160	340	370	430	460	160	410	450	520	650
Pérdida de carga en el agua	kPa						3,2	8,7	10,1	12,6	14	2,9	10,8	12,7	15,8	22
Volumen de agua	l						0,5					0,6				
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz					230V ±10% - monofásico - 50Hz					230V ±10% - monofásico - 50Hz				
Potencia máxima	W	2000					2000					2000				
Intensidad absorbida	A	9,1					9,1					9,1				
Niveles sonoros																
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	35	53	57	63	66	35	53	57	63	66	35	53	57	63	66
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	36	57	61	66	70	36	57	61	66	70	36	57	61	66	70
Datos eléctricos del motor																
Potencia absorbida	W	9	52	78	146	212	9	52	78	146	212	9	52	78	146	212
Intensidad absorbida	A	0,12	0,67	0,95	1,58	1,88	0,12	0,67	0,95	1,58	1,88	0,12	0,67	0,95	1,58	1,88
FCEER [clase energética], con 2 tubos		94 [A]					107 [A]									
FCCOP [clase energética]		122 [A]					120 [A]									
FCEER [clase energética], 4 tubos							93 [A]					101 [A]				
FCCOP [clase energética]							107 [A]					118 [A]				

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

7.7 Datos físicos y eléctricos en condiciones Eurovent: 42NH, tamaños 6 y 7

Con filtro G3, sin plénum

42NH		635					645				
Velocidad del ventilador		**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**
(velocidades de certificación Eurovent)			(B)	(M)	(A)	(máx.)		(B)	(M)	(A)	(máx.)
Caudal de aire	l/s	200	298	397	460	499	200	298	397	460	499
	m^3/h	720	1072	1428	1657	1796	720	1072	1428	1657	1796
Presión estática disponible	Pa	13	28	50	67	79	13	28	50	67	79
Modo frío de 2 tubos(1)											
Potencia frigorífica total	kW	4,03	5,81	7,31	8,08	8,47	4,57	6,80	8,62	9,52	9,97
Capacidad de refrigeración sensible	kW	3,17	4,62	5,94	6,67	7,06	3,44	5,14	6,65	7,49	7,92
Caudal de agua	l/s	0,20	0,29	0,36	0,40	0,42	0,23	0,33	0,42	0,47	0,49
	l/h	720	1030	1290	1430	1500	820	1200	1520	1680	1760
Pérdida de carga en el agua	kPa	12,3	24	35	41,3	45,1	12,1	25	38,6	45,1	49
Volumen de agua	l	1,5					2				
Modo calor de 2 tubos (2)											
Potencia calorífica	kW	5,21	7,59	9,76	11,00	11,67	5,56	8,21	10,59	11,92	12,64
Caudal de agua	l/s	0,25	0,37	0,47	0,53	0,56	0,27	0,40	0,51	0,58	0,61
	l/h	910	1320	1700	1910	2030	970	1430	1840	2070	2200
Pérdida de carga en el agua	kPa	15,9	29,7	45,6	56	62,1	14,8	28,1	43,4	53,1	58,8
Volumen de agua	l	1,5					2,0				
Modo frío de 4 tubos(1)											
Potencia frigorífica total	kW	NA					3,80	5,38	6,63	7,22	7,52
Capacidad de refrigeración sensible	kW						3,05	4,40	5,56	6,18	6,50
Caudal de agua	l/s						0,19	0,27	0,33	0,36	0,37
	l/h						680	960	1180	1280	1340
Pérdida de carga en el agua	kPa						11,1	20,9	29,9	34,4	37,1
Volumen de agua	l						1,3				
Modo calor de 4 tubos (3)											
Potencia calorífica	kW	NA					4,92	6,79	8,05	8,57	8,82
Caudal de agua	l/s						0,12	0,17	0,20	0,21	0,21
	l/h						430	600	710	750	770
Pérdida de carga en el agua	kPa						6,6	10,8	14,2	15,7	16,5
Volumen de agua	l						0,7				
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz					230V ±10% - monofásico - 50Hz				
Potencia máxima	W	3200					3200				
Intensidad absorbida	A	14,6					14,6				
Niveles sonoros											
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	50	56	58	61	62	50	56	58	61	62
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	50	59	62	65	66	50	59	62	65	66
Datos eléctricos del motor											
Potencia absorbida	W	185	217	225	242	286	185	217	225	242	286
Intensidad absorbida	A	0,96	1,11	1,28	1,38	1,55	0,96	1,11	1,28	1,38	1,55
FCEER [clase energética], con 2 tubos		29 [D]					34 [D]				
FCCOP [clase energética]		38 [D]					41 [C]				
FCEER [clase energética], 4 tubos							26 [D]				
FCCOP [clase energética]							33 [D]				

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH		639				649			
Velocidad del ventilador		**2 V**	**6 V**	**7 V**	**10 V**	**2 V**	**7 V**	**8 V**	**10 V**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)	(máx.)	(B)	(M)	(A)	(máx.)
Caudal de aire	l/s	102	269	303	389	90	327	364	426
	m^3/h	368	967	1089	1400	323	1176	1310	1532
Presión estática disponible	Pa	7	50	63	105	4	50	62	85
Modo frío de 2 tubos(1)									
Potencia frigorífica total	kW	1,76	5,44	5,99	7,21	1,87	7,49	8,14	9,04
Capacidad de refrigeración sensible	kW	1,40	4,34	4,80	5,85	1,51	5,71	6,25	7,04
Caudal de agua	l/s	0,08	0,26	0,29	0,36	0,09	0,36	0,39	0,44
	l/h	300	950	1050	1280	320	1300	1420	1590
Pérdida de carga en el agua	kPa	3,5	20,3	24,6	34,2	3,7	29,1	34,4	41,3
Volumen de agua	l	1,5				2			
Modo calor de 2 tubos (2)									
Potencia calorífica	kW	2,19	6,90	7,70	9,60	2,33	8,94	9,84	11,21
Caudal de agua	l/s	0,11	0,33	0,37	0,46	0,11	0,43	0,48	0,54
	l/h	380	1200	1340	1670	410	1550	1710	1950
Pérdida de carga en el agua	kPa	4,1	25,3	30,4	44,4	3,7	32,5	38,3	47,8
Volumen de agua	l	1,5				2			
Modo frío de 4 tubos(1)									
Potencia frigorífica total	kW	NA				1,83	5,90	6,33	6,91
Capacidad de refrigeración sensible	kW					1,48	4,87	5,27	5,85
Caudal de agua	l/s					0,09	0,29	0,31	0,34
	l/h					310	1030	1110	1230
Pérdida de carga en el agua	kPa					3,6	23,9	27,7	32
Volumen de agua	l					1,3			
Modo calor de 4 tubos (3)									
Potencia calorífica	kW	NA				2,17	7,22	7,70	8,30
Caudal de agua	l/s					0,05	0,18	0,19	0,20
	l/h					190	630	670	730
Pérdida de carga en el agua	kPa					2,3	11,9	13,2	14,9
Volumen de agua	l					0,7			
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz				230V ±10% - monofásico - 50Hz			
Potencia máxima	W	3200				3200			
Intensidad absorbida	A	14,6				14,6			
Niveles sonoros									
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	38	58	61	67	38	61	64	67
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	46	60	63	69	46	63	66	69
Datos eléctricos del motor									
Potencia absorbida	W	8	76	106	222	9	111	153	233
Intensidad absorbida	A	0,09	0,71	1,02	2,01	0,09	0,71	1,02	2,01
FCEER [clase energética], con 2 tubos		92 [A]				83 [B]			
FCCOP [clase energética]		122 [A]				105 [A]			
FCEER [clase energética], 4 tubos						70 [B]			
FCCOP [clase energética]						89 [A]			

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH		735					745				
Velocidad del ventilador		**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**	**R5**	**R4**	**R3**	**R2**	**R1**
(Velocidades de certificación Eurovent)				(B)	(M)	(A)			(B)	(M)	(A)
Caudal de aire	l/s	148	218	374	533	600	148	218	374	533	600
	m^3/h	534	785	1346	1918	2161	534	785	1346	1918	2161
Presión estática disponible	Pa	4	8	25	50	63	4	8	25	50	63
Modo frío de 2 tubos(1)											
Potencia frigorífica total	kW	3,19	4,66	7,62	9,97	10,76	3,43	5,09	8,52	11,32	12,25
Capacidad de refrigeración sensible	kW	2,42	3,55	5,92	7,98	8,72	2,55	3,77	6,41	8,75	9,60
Caudal de agua	l/s	0,16	0,23	0,38	0,49	0,53	0,17	0,25	0,42	0,56	0,60
	l/h	580	840	1360	1770	1910	620	910	1510	2000	2160
Pérdida de carga en el agua	kPa	9,1	18,1	42,5	66,4	75,8	7,9	16	41,8	66,2	75,9
Volumen de agua	l	2					2,6				
Modo calor de 2 tubos (2)											
Potencia calorífica	kW	3,81	5,46	9,03	12,49	13,86	3,85	5,62	9,55	13,38	14,88
Caudal de agua	l/s	0,18	0,26	0,44	0,60	0,67	0,19	0,27	0,46	0,65	0,72
	l/h	660	950	1570	2170	2410	670	980	1660	2330	2590
Pérdida de carga en el agua	kPa	10,7	19,1	44,7	78,2	93,7	9	16,3	39,5	70,5	84,8
Volumen de agua	l	2					2,6				
Modo frío de 4 tubos(1)											
Potencia frigorífica total	kW	2,80	3,95	6,29	8,28	8,99	3,33	4,94	8,11	10,46	11,18
Capacidad de refrigeración sensible	kW	2,22	3,17	5,16	6,96	7,61	2,50	3,69	6,18	8,25	8,96
Caudal de agua	l/s	0,14	0,20	0,31	0,41	0,44	0,17	0,25	0,40	0,51	0,55
	l/h	510	720	1130	1480	1600	600	890	1440	1850	1980
Pérdida de carga en el agua	kPa	8,9	16,5	36	56,8	65,6	9,9	20,3	47,6	72,9	81,9
Volumen de agua	l	1,3					1,7				
Modo calor de 4 tubos (3)											
Potencia calorífica	kW	3,64	5,20	8,43	11,16	12,13	4,14	6,31	10,54	13,74	14,80
Caudal de agua	l/s	0,09	0,13	0,21	0,27	0,29	0,10	0,15	0,26	0,33	0,36
	l/h	320	460	740	980	1060	360	550	920	1200	1300
Pérdida de carga en el agua	kPa	5,1	8,6	18,5	29,7	34,3	5,4	10,2	23,6	36,9	41,9
Volumen de agua	l	0,7					0,9				
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz					230V ±10% - monofásico - 50Hz				
Potencia máxima	W	3200					3200				
Intensidad absorbida	A	14,6					14,6				
Niveles sonoros											
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	41	48	57	63	64	41	48	57	63	64
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	42	48	58	66	68	42	48	58	66	68
Datos eléctricos del motor											
Potencia absorbida	W	174	227	282	316	356	174	227	282	316	356
Intensidad absorbida	A	0,84	1,08	1,40	1,74	1,86	0,84	1,08	1,40	1,74	1,86
FCEER [clase energética], con 2 tubos		29 [D]					32 [D]				
FCCOP [clase energética]		34 [D]					37 [D]				
FCEER [clase energética], 4 tubos		24 [E]					30 [D]				
FCCOP [clase energética]		32 [D]					39 [D]				

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH		739				749			
Velocidad del ventilador		**2 V**	**7 V**	**8 V**	**10 V**	**2 V**	**7 V**	**8 V**	**10 V**
(velocidades de certificación Eurovent)		(B)	(M)	(A)	(máx.)	(B)	(M)	(A)	(máx.)
Caudal de aire	l/s	124	441	477	529	124	441	477	529
	m^3/h	445	1586	1717	1906	445	1586	1717	1906
Presión estática disponible	Pa	4	50	59	72	4	50	59	72
Modo frío de 2 tubos(1)									
Potencia frigorífica total	kW	2,79	8,84	9,34	10,00	2,97	9,94	10,56	11,34
Capacidad de refrigeración sensible	kW	2,16	6,99	7,43	8,01	2,25	7,60	8,11	8,78
Caudal de agua	l/s	0,13	0,43	0,45	0,49	0,14	0,48	0,51	0,55
	l/h	480	1540	1630	1760	510	1730	1840	1990
Pérdida de carga en el agua	kPa	6,6	52,7	58,2	65,9	5,8	51,8	57,7	65,7
Volumen de agua	l	2				2,6			
Modo calor de 2 tubos (2)									
Potencia calorífica	kW	3,22	10,51	11,31	12,42	3,22	11,19	12,07	13,30
Caudal de agua	l/s	0,16	0,51	0,55	0,60	0,16	0,54	0,58	0,64
	l/h	560	1830	1970	2160	560	1950	2100	2310
Pérdida de carga en el agua	kPa	8,3	58	65,8	77,4	6,6	51,8	59,1	69,8
Volumen de agua	l	2				2,6			
Modo frío de 4 tubos(1)									
Potencia frigorífica total	kW	2,51	7,33	7,75	8,31	2,89	9,36	9,86	10,50
Capacidad de refrigeración sensible	kW	2,02	6,10	6,48	6,99	2,21	7,27	7,71	8,29
Caudal de agua	l/s	0,12	0,36	0,38	0,41	0,14	0,45	0,48	0,51
	l/h	430	1280	1360	1470	500	1630	1720	1840
Pérdida de carga en el agua	kPa	6,7	44,7	49,5	56,4	7,1	58,7	64,6	72,4
Volumen de agua	l	1,3				1,7			
Modo calor de 4 tubos (3)									
Potencia calorífica	kW	3,07	9,65	10,28	11,11	3,36	12,02	12,75	13,68
Caudal de agua	l/s	0,08	0,24	0,25	0,27	0,08	0,29	0,31	0,33
	l/h	270	850	900	970	290	1050	1120	1200
Pérdida de carga en el agua	kPa	4	23,3	25,9	29,5	4,1	29,4	32,5	36,7
Volumen de agua	l	0,7				0,9			
Batería eléctrica		230V ±10% - monofásico - 50Hz				230V ±10% - monofásico - 50Hz			
Potencia máxima	W	3000				3000			
Intensidad absorbida	A	13,7				13,7			
Niveles sonoros									
Nivel de potencia sonora (retorno y radiación)	dB(A)	45	60	62	63	45	60	62	63
Nivel de potencia sonora (suministro)	dB(A)	44	61	63	65	44	61	63	65
Datos eléctricos del motor									
Potencia absorbida	W	10	137	177	240	10	137	177	240
Intensidad absorbida	A	0,11	1,11	1,38	1,85	0,11	1,11	1,38	1,85
FCEER [clase energética], con 2 tubos		87 [A]				96 [A]			
FCCOP [clase energética]		109 [A]				113 [A]			
FCEER [clase energética], 4 tubos		75 [B]				92 [A]			
FCCOP [clase energética]		101 [A]				120 [A]			

Velocidad del ventilador: B = Baja, M = Media, A = Alta

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

Valores certificados Eurovent

(1) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada de aire = 27 ºC bs/47 % HR, temperatura de entrada del agua: 7 ºC, diferencia de temperatura del agua: 5 K.
(2) Condiciones Eurovent: temperatura del aire de entrada = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 50 °C, mismo caudal de agua que en el modo frío.
(3) Condiciones Eurovent: temperatura de entrada del aire = 20 °C, temperatura de entrada de agua = 70 °C, diferencia de temperatura del agua = 10 K.

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

7.8 - Características eléctricas

7.8.1 42NL

42NL 2-5 (versión CA de varias velocidades)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m³/h)	(Pa)
R1	0,35	80	138	495	0
	0,35	80	136	490	3
	0,35	79	131	470	12
	0,35	79	125	450	19
	0,35	78	119	430	26
	0,35	77	114	410	33
	0,34	77	108	390	38
	0,34	76	103	370	44
	0,34	76	97	350	48
	0,34	75	92	330	53
	0,34	75	86	310	57
	0,34	75	81	290	60
	0,33	73	56	200	73
R2	0,28	65	125	450	0
	0,28	65	119	430	7
	0,28	64	114	410	14
	0,28	64	108	390	21
	0,27	63	103	370	27
	0,27	63	97	350	33
	0,27	62	92	330	38
	0,27	62	86	310	43
	0,27	61	81	290	48
	0,26	61	75	270	52
	0,26	60	69	250	56
	0,26	59	64	230	60
	0,26	59	58	210	63
	0,26	58	53	190	67
	0,26	58	47	170	70
R3	0,23	54	110	394	0
	0,23	53	103	370	10
	0,23	53	97	350	18
	0,23	52	92	330	25
	0,23	51	86	310	30
	0,23	51	81	290	35
	0,23	50	75	270	40
	0,22	50	69	250	44
	0,22	49	64	230	49
	0,22	49	58	210	53
	0,21	48	53	190	57
	0,21	48	47	170	62
	0,21	48	42	150	68
R4	0,20	45	96	345	0
	0,20	45	94	340	2
	0,20	45	89	320	9
	0,20	44	83	300	15
	0,19	44	78	280	21
	0,19	43	72	260	27
	0,19	43	67	240	32
	0,19	42	61	220	38
	0,18	42	56	200	43
	0,18	41	50	180	49
	0,18	41	44	160	55
R5	0,14	31	69	247	0
	0,14	31	68	245	1
	0,14	31	65	235	4
	0,13	31	56	200	13
	0,13	31	50	180	18
	0,13	31	47	170	21
	0,13	31	44	160	24
	0,13	30	42	150	27
	0,13	30	39	140	30
	0,13	30	36	130	33
	0,13	29	33	120	36
	0,13	29	31	110	39
R6	0,12	28	61	211	0
	0,12	27	50	180	6
	0,12	27	47	170	8
	0,12	27	44	160	11
	0,12	27	42	150	13
	0,12	27	39	140	15
	0,12	27	36	130	18
	0,12	27	28	100	26

42NL 2-9 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m³/h)	(Pa)
10 V	0,14	13	103	370	0
	0,13	13	97	350	4
	0,13	13	90	325	9
	0,13	13	94	340	6
	0,13	13	89	320	10
	0,13	12	83	300	14
	0,12	12	78	280	18
	0,11	10	56	200	30
	0,09	8	28	100	42
9 V	0,12	12	97	350	0
	0,12	12	90	325	5
	0,12	11	83	300	10
	0,12	11	76	275	15
	0,12	10	69	250	19
	0,11	10	63	225	23
	0,11	9	56	200	26
	0,10	9	49	175	29
	0,09	8	28	100	37
8 V	0,11	10	89	320	0
	0,11	10	83	300	4
	0,11	9	75	270	10
	0,10	9	67	240	14
	0,10	8	58	210	19
	0,09	8	50	180	22
	0,09	7	42	150	26
	0,09	7	33	120	30
	0,08	7	25	90	33
7 V	0,10	9	81	292	0
	0,10	8	76	275	3
	0,09	8	69	250	8
	0,09	8	64	230	11
	0,09	7	58	210	14
	0,08	7	42	150	21
	0,08	6	28	100	26
	0,07	6	21	75	28
6 V	0,08	7	74	261	0
	0,07	7	69	250	2
	0,07	6	64	230	4
	0,07	6	58	210	7
	0,07	6	53	190	10
	0,07	6	47	170	13
	0,07	5	42	150	15
	0,07	5	31	110	20
	0,07	5	21	75	23
5 V	0,06	5	65	235	0
	0,06	5	60	215	2
	0,06	5	56	200	4
	0,06	5	50	180	7
	0,06	5	44	160	9
	0,06	5	39	140	11
	0,06	4	33	120	13
	0,06	4	28	100	15
	0,05	4	17	60	18
4 V	0,06	5	58	210	0
	0,06	4	56	200	1
	0,06	4	49	175	4
	0,06	4	42	150	7
	0,06	4	35	125	10
	0,06	4	28	100	12
	0,06	4	21	75	14
	0,05	3	14	50	16
3 V	0,06	4	51	182	0
	0,06	3	47	170	1
	0,06	3	42	150	3
	0,05	3	28	100	8
	0,05	3	14	50	11
2 V	0,05	3	43	155	0
	0,05	3	38	135	2
	0,05	3	32	115	3
	0,05	3	26	95	5
	0,04	2	11	40	8

Leyenda

I Consumo de corriente del motor del ventilador
P Consumo eléctrico del motor del ventilador
Qv Caudal de aire
ESP Presión estática externa disponible
R Velocidad fija

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NL 3-5 (versión CA de varias velocidades)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m³/h)	(Pa)
R1	0,44	99	168	605	0
	0,44	99	167	600	3
	0,43	98	161	580	11
	0,43	96	156	560	18
	0,42	95	150	540	25
	0,41	94	144	520	31
	0,41	93	139	500	37
	0,41	92	133	480	43
	0,40	91	128	460	48
	0,40	90	122	440	53
	0,39	90	117	420	58
	0,39	89	111	400	62
	0,39	89	106	380	66
	0,39	88	100	360	70
R2	0,37	86	154	555	0
	0,37	85	153	550	2
	0,36	84	147	530	11
	0,35	82	142	510	20
	0,35	81	136	490	27
	0,34	80	131	470	34
	0,34	79	125	450	40
	0,34	78	119	430	46
	0,33	77	114	410	51
	0,33	77	108	390	56
	0,33	76	103	370	61
	0,32	75	97	350	65
	0,32	75	92	330	69
	0,32	75	90	325	70
R3	0,32	74	143	515	0
	0,31	73	139	500	8
	0,31	72	133	480	16
	0,30	71	128	460	24
	0,30	70	122	440	31
	0,29	69	117	420	37
	0,29	68	111	400	43
	0,29	67	106	380	48
	0,28	66	100	360	53
	0,28	65	94	340	57
	0,28	64	89	320	62
	0,27	64	83	300	66
	0,27	63	78	280	69
R4	0,27	62	124	445	0
	0,27	62	122	440	4
	0,26	60	117	420	13
	0,26	59	111	400	22
	0,25	57	106	380	30
	0,25	57	100	360	37
	0,24	56	94	340	43
	0,24	55	89	320	48
	0,24	55	83	300	54
	0,24	54	78	280	58
	0,24	54	72	260	63
	0,23	54	67	240	67
R5	0,20	45	94	340	0
	0,19	44	89	320	7
	0,19	43	83	300	15
	0,18	42	78	280	22
	0,18	42	72	260	29
	0,18	41	67	240	36
	0,18	41	61	220	42
	0,18	41	56	200	48
R6	0,16	38	83	300	0
	0,16	37	78	280	7
	0,16	37	72	260	14
	0,16	37	67	240	20
	0,16	37	61	220	26
	0,16	36	56	200	32
	0,16	36	50	180	38
	0,15	36	44	160	44

Leyenda

I Consumo de corriente del motor del ventilador

P Consumo eléctrico del motor del ventilador

Qv Caudal de aire

ESP Presión estática externa disponible

R Velocidad fija

42NL 3-9 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m³/h)	(Pa)
10 V	0,39	49	168	605	0
	0,39	49	167	600	2
	0,38	48	161	580	8
	0,37	47	156	560	14
	0,37	46	150	540	20
	0,36	45	144	520	27
	0,35	44	139	500	33
	0,34	43	133	480	39
	0,31	39	111	400	64
9 V	0,35	41	153	550	0
	0,34	40	147	530	9
	0,33	39	142	510	17
	0,31	38	136	490	24
	0,30	37	131	470	31
	0,30	37	125	450	37
	0,29	36	119	430	43
	0,28	35	114	410	49
	0,27	33	103	370	59
8 V	0,30	34	144	517	0
	0,30	34	142	510	3
	0,28	33	136	490	11
	0,27	32	131	470	19
	0,26	31	125	450	25
	0,25	31	119	430	31
	0,24	30	114	410	37
	0,23	27	97	350	51
	0,22	26	89	320	56
7 V	0,27	33	133	480	0
	0,26	32	128	460	6
	0,25	31	122	440	13
	0,24	30	117	420	19
	0,24	29	111	400	24
	0,23	29	106	380	29
	0,23	28	100	360	33
	0,22	25	83	300	44
	0,20	23	69	250	53
6 V	0,17	20	119	430	0
	0,16	19	111	400	8
	0,16	18	106	380	13
	0,16	18	100	360	17
	0,15	17	94	340	21
	0,15	16	83	300	28
	0,14	15	69	250	37
	0,13	14	56	200	46
	0,12	14	53	190	48
5 V	0,14	15	103	370	0
	0,13	14	97	350	5
	0,13	14	92	330	10
	0,13	13	86	310	14
	0,12	13	81	290	18
	0,12	12	75	270	22
	0,12	12	69	250	25
	0,11	11	56	200	33
	0,09	10	42	150	42
4 V	0,10	10	89	320	0
	0,10	9	83	300	4
	0,10	9	78	280	9
	0,09	9	72	260	12
	0,09	8	67	240	15
	0,09	8	61	220	18
	0,09	8	56	200	21
	0,09	7	42	150	26
	0,08	7	28	100	32
3 V	0,08	7	69	250	0
	0,08	6	56	200	10
	0,07	6	42	150	16
	0,07	5	28	100	21
	0,05	4	14	50	26
2 V	0,06	4	54	195	0
	0,06	4	42	150	6
	0,06	4	28	100	10
	0,05	3	14	50	13
	0,05	3	7	25	15

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NL 4-5 (versión CA de varias velocidades)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m³/h)	(Pa)
R1	0,69	157	299	1075	0
	0,69	156	292	1050	6
	0,68	155	278	1000	17
	0,68	154	264	950	26
	0,67	152	250	900	35
	0,67	150	236	850	42
	0,66	149	222	800	50
	0,65	147	208	750	56
	0,65	145	194	700	62
	0,64	144	181	650	68
	0,63	142	167	600	73
	0,63	141	153	550	78
R2	0,57	129	267	960	0
	0,57	129	264	950	3
	0,56	128	257	925	10
	0,56	127	250	900	16
	0,55	126	242	870	23
	0,55	125	233	840	29
	0,54	123	225	810	35
	0,54	122	217	780	40
	0,53	121	208	750	45
	0,52	118	181	650	59
	0,51	116	167	600	65
	0,50	114	153	550	70
R3	0,49	113	233	840	0
	0,49	111	228	820	7
	0,48	110	222	800	14
	0,48	109	217	780	20
	0,47	107	211	760	26
	0,47	106	206	740	31
	0,46	105	200	720	35
	0,46	104	194	700	39
	0,46	103	189	680	43
	0,45	103	183	660	46
	0,45	102	178	640	49
	0,44	99	153	550	60
R4	0,43	98	208	750	0
	0,42	96	201	725	9
	0,41	94	194	700	17
	0,40	92	188	675	24
	0,40	91	181	650	30
	0,39	89	174	625	35
	0,39	89	167	600	40
	0,38	88	160	575	44
	0,38	87	153	550	48
	0,38	87	146	525	51
	0,38	86	139	500	55
	0,37	86	132	475	58
R5	0,30	68	149	535	0
	0,30	68	147	530	3
	0,29	66	139	500	14
	0,29	65	133	480	20
	0,28	65	128	460	24
	0,28	64	122	440	28
	0,28	64	119	430	30
	0,28	64	117	420	31
	0,28	64	114	410	33
	0,28	64	111	400	35
	0,28	64	108	390	36
	0,28	63	106	380	37
R6	0,25	57	129	465	0
	0,25	57	125	450	5
	0,25	56	119	430	11
	0,25	56	114	410	17
	0,24	56	108	390	21
	0,24	55	103	370	25
	0,24	55	97	350	28
	0,24	55	92	330	31
	0,24	55	86	310	33

42NL 4-9 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m³/h)	(Pa)
10 V	0,80	99	226	815	0
	0,79	99	222	800	7
	0,79	99	215	775	19
	0,79	99	208	750	31
	0,78	98	201	725	43
	0,77	97	194	700	54
	0,76	95	188	675	64
	0,74	93	181	650	74
	0,73	91	174	625	83
9 V	0,75	91	217	780	0
	0,72	89	208	750	14
	0,70	87	201	725	26
	0,69	85	194	700	36
	0,67	83	188	675	46
	0,66	81	181	650	56
	0,64	79	174	625	65
	0,63	77	167	600	73
	0,61	75	160	575	81
8 V	0,65	78	207	745	0
	0,63	76	201	725	8
	0,60	73	194	700	19
	0,58	71	188	675	29
	0,57	70	181	650	38
	0,56	68	174	625	46
	0,55	66	167	600	53
	0,54	65	160	575	60
	0,53	64	153	550	67
7 V	0,54	58	192	690	0
	0,53	58	188	675	5
	0,50	57	181	650	13
	0,48	55	174	625	21
	0,46	54	167	600	28
	0,44	53	160	575	35
	0,43	52	153	550	42
	0,42	51	146	525	49
	0,41	49	139	500	55
6 V	0,38	42	169	610	0
	0,37	42	167	600	3
	0,35	41	160	575	10
	0,33	40	153	550	17
	0,32	39	146	525	24
	0,31	38	139	500	31
	0,30	36	132	475	37
	0,30	35	125	450	44
	0,29	34	118	425	49
5 V	0,29	30	150	540	0
	0,28	29	146	525	3
	0,27	28	139	500	9
	0,25	28	132	475	15
	0,24	27	125	450	21
	0,23	26	118	425	27
	0,22	25	111	400	32
	0,22	24	104	375	37
	0,21	23	97	350	41
4 V	0,18	18	124	445	0
	0,17	18	118	425	4
	0,16	17	111	400	8
	0,15	17	104	375	13
	0,14	16	97	350	17
	0,14	15	90	325	21
	0,13	15	83	300	25
	0,13	14	76	275	28
	0,13	13	69	250	32
3 V	0,12	11	97	350	0
	0,11	10	83	300	8
	0,10	9	69	250	15
	0,10	9	56	200	21
	0,09	8	42	150	26
2 V	0,07	6	67	240	0
	0,07	5	56	200	4
	0,07	5	42	150	9
	0,06	4	28	100	12
	0,06	4	14	50	15

Leyenda

I Consumo de corriente del motor del ventilador
P Consumo eléctrico del motor del ventilador
Qv Caudal de aire
ESP Presión estática externa disponible
R Velocidad fija

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NL 5-5 (versión CA de varias velocidades)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
R1	0,74	170	358	1290	0
	0,74	169	354	1275	2
	0,73	168	347	1250	6
	0,73	167	340	1225	10
	0,73	166	333	1200	14
	0,72	164	319	1150	21
	0,71	162	306	1100	28
	0,70	160	292	1050	35
	0,69	158	278	1000	41
	0,69	156	264	950	48
	0,68	155	250	900	54
	0,66	150	208	750	71
R2	0,60	137	313	1125	0
	0,60	136	306	1100	5
	0,59	135	299	1075	9
	0,59	134	292	1050	13
	0,58	132	278	1000	21
	0,57	129	264	950	29
	0,56	128	250	900	37
	0,55	126	236	850	44
	0,54	124	222	800	51
	0,54	122	208	750	58
	0,53	121	194	700	64
	0,52	119	181	650	70
R3	0,52	118	275	990	0
	0,51	116	264	950	8
	0,50	115	257	925	13
	0,50	113	250	900	18
	0,49	112	243	875	23
	0,49	111	236	850	28
	0,48	110	229	825	32
	0,48	109	222	800	37
	0,47	108	215	775	41
	0,47	107	208	750	45
	0,46	106	194	700	53
	0,45	103	167	600	66
R4	0,43	99	233	840	0
	0,43	97	222	800	10
	0,42	95	215	775	15
	0,42	94	208	750	21
	0,41	94	201	725	26
	0,41	93	194	700	31
	0,40	92	188	675	35
	0,40	91	181	650	39
	0,40	90	174	625	43
	0,40	90	167	600	47
	0,39	89	160	575	51
	0,39	89	153	550	54
R5	0,30	67	169	610	0
	0,30	67	167	600	2
	0,30	67	160	575	8
	0,29	66	153	550	13
	0,29	66	146	525	17
	0,29	66	139	500	22
	0,29	65	132	475	26
	0,29	65	125	450	30
	0,28	64	118	425	34
	0,28	64	111	400	37
	0,28	64	104	375	41
	0,28	63	97	350	45
R6	0,26	58	149	535	0
	0,25	58	139	500	8
	0,25	57	132	475	12
	0,25	57	125	450	16
	0,25	57	118	425	20
	0,25	57	111	400	24
	0,25	56	104	375	27
	0,25	56	97	350	31
	0,25	56	90	325	35

42NL 5-9 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
10 V	0,39	58	254	915	0
	0,39	57	250	900	3
	0,37	55	236	850	11
	0,36	54	222	800	18
	0,35	52	208	750	26
	0,34	50	194	700	33
	0,33	49	181	650	41
	0,32	47	167	600	48
	0,29	44	139	500	62
9 V	0,34	51	243	875	0
	0,34	50	236	850	4
	0,32	48	222	800	11
	0,31	46	208	750	18
	0,30	44	194	700	25
	0,28	42	181	650	32
	0,27	41	167	600	38
	0,26	39	153	550	45
	0,24	36	125	450	58
8 V	0,28	43	229	825	0
	0,28	42	222	800	4
	0,26	39	208	750	10
	0,25	37	194	700	16
	0,24	36	181	650	23
	0,23	34	167	600	29
	0,22	33	153	550	35
	0,22	32	139	500	42
	0,20	30	111	400	54
7 V	0,22	33	208	750	0
	0,21	31	194	700	6
	0,20	29	181	650	13
	0,19	28	167	600	19
	0,19	27	153	550	25
	0,18	26	139	500	31
	0,17	25	125	450	36
	0,17	24	111	400	42
	0,15	22	83	300	52
6 V	0,17	24	186	670	0
	0,16	23	181	650	3
	0,16	22	167	600	9
	0,15	21	153	550	14
	0,14	20	139	500	20
	0,14	19	125	450	24
	0,13	18	111	400	29
	0,13	17	97	350	34
	0,11	15	69	250	42
5 V	0,13	18	169	610	0
	0,13	17	167	600	1
	0,12	16	153	550	5
	0,12	16	139	500	10
	0,11	15	125	450	14
	0,11	14	111	400	19
	0,10	13	97	350	23
	0,10	13	83	300	27
	0,09	11	56	200	35
4 V	0,09	11	139	500	0
	0,08	10	125	450	4
	0,08	10	111	400	8
	0,08	9	97	350	12
	0,07	9	83	300	16
	0,07	8	69	250	20
	0,07	8	56	200	23
	0,06	7	42	150	26
	0,06	7	28	100	29
3 V	0,06	7	111	400	0
	0,06	7	97	350	4
	0,06	6	83	300	8
	0,06	6	69	250	11
	0,05	5	28	100	19
2 V	0,04	4	83	295	0
	0,04	4	69	250	2
	0,04	4	56	200	5
	0,04	3	42	150	7
	0,04	3	28	100	9

Leyenda

I Consumo de corriente del motor del ventilador
P Consumo eléctrico del motor del ventilador
Qv Caudal de aire
ESP Presión estática externa disponible
R Velocidad fija

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

7.8.2 42NH

42NH 2-5 (versión CA de varias velocidades)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
R1	0,24	54	143	515	0
	0,24	54	142	510	3
	0,24	53	136	490	12
	0,24	53	131	470	20
	0,23	52	125	450	28
	0,23	51	119	430	35
	0,23	51	114	410	41
	0,22	50	108	390	47
	0,22	49	103	370	52
	0,21	48	97	350	57
	0,21	47	92	330	61
	0,19	43	69	250	74
	0,18	41	56	200	80
	0,17	39	42	150	85
R2	0,23	50	99	355	0
	0,22	48	93	335	12
	0,22	46	88	315	23
	0,21	45	82	295	32
	0,20	43	76	275	41
	0,20	42	71	255	49
	0,19	40	65	235	56
	0,18	39	60	215	62
	0,18	38	57	205	65
	0,18	37	54	195	68
	0,18	36	51	185	70
	0,17	36	49	175	72
	0,17	35	46	165	74
	0,17	35	43	155	76
	0,16	34	40	145	78
	0,16	33	38	135	80
R3	0,22	48	79	285	0
	0,22	47	74	265	12
	0,21	45	68	245	24
	0,20	44	65	235	29
	0,20	42	63	225	35
	0,20	41	60	215	39
	0,19	40	57	205	44
	0,19	39	54	195	49
	0,18	38	51	185	53
	0,18	37	49	175	56
	0,18	36	46	165	60
	0,17	35	43	155	63
	0,17	34	40	145	67
	0,16	33	38	135	69
	0,16	32	35	125	72
R4	0,16	20	54	195	0
	0,16	20	53	190	7
	0,16	20	51	185	13
	0,16	20	50	180	18
	0,16	20	49	175	23
	0,15	20	47	170	28
	0,15	20	46	165	33
	0,15	20	44	160	37
	0,15	19	42	150	46
	0,14	19	39	140	53
	0,14	19	36	130	59
	0,14	19	33	120	65
R5	0,13	13	35	125	0
	0,13	13	32	115	9
	0,13	13	31	110	13
	0,13	13	29	105	17
	0,13	13	28	100	21
	0,13	13	26	95	25
	0,13	13	25	90	29
	0,12	13	24	85	33
	0,12	13	22	80	36
	0,12	13	21	75	40
	0,12	13	19	70	43
	0,12	13	18	65	46
	0,12	13	17	60	49

42NH 229 y 239 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
10 V	0,39	47	169	610	0
	0,38	47	167	600	2
	0,36	44	153	550	15
	0,35	42	139	500	29
	0,33	40	125	450	43
	0,31	37	111	400	57
	0,29	35	97	350	70
	0,26	32	69	250	90
	0,25	30	42	150	101
9 V	0,34	40	161	580	0
	0,31	37	139	500	19
	0,28	33	111	400	45
	0,26	31	97	350	58
	0,25	29	83	300	70
	0,24	28	69	250	79
	0,23	26	56	200	86
	0,22	26	49	175	89
	0,22	26	42	150	91
8 V	0,28	32	147	530	0
	0,27	31	139	500	7
	0,26	30	133	480	12
	0,25	29	128	460	17
	0,25	29	122	440	22
	0,24	28	117	420	26
	0,21	24	83	300	53
	0,19	21	56	200	70
	0,18	20	42	150	75
7 V	0,22	24	133	480	0
	0,21	24	125	450	8
	0,20	23	111	400	20
	0,19	21	97	350	30
	0,18	20	83	300	40
	0,16	18	69	250	48
	0,15	17	56	200	56
	0,14	15	42	150	62
	0,13	15	35	125	66
6 V	0,16	18	119	430	0
	0,16	18	111	400	6
	0,15	16	97	350	16
	0,14	15	83	300	25
	0,13	14	69	250	34
	0,12	13	56	200	41
	0,11	12	42	150	47
	0,11	11	35	125	50
	0,10	11	28	100	52
5 V	0,12	13	106	380	0
	0,12	13	97	350	5
	0,11	12	83	300	14
	0,10	11	69	250	22
	0,09	10	56	200	29
	0,09	9	42	150	34
	0,08	8	35	125	37
	0,08	8	28	100	39
	0,08	7	25	90	40
4 V	0,09	10	90	325	0
	0,09	9	83	300	4
	0,09	9	78	280	7
	0,09	8	72	260	10
	0,09	8	67	240	13
	0,08	8	56	200	19
	0,08	7	42	150	24
	0,07	6	28	100	28
	0,06	6	21	75	29
3 V	0,07	6	72	260	0
	0,07	5	56	200	7
	0,07	5	39	140	14
	0,06	4	28	100	17
	0,06	4	22	80	19
2 V	0,05	4	50	180	0
	0,05	3	44	160	4
	0,05	3	39	140	6
	0,05	3	28	100	9
	0,05	3	17	60	11

Leyenda

I Consumo de corriente del motor del ventilador
P Consumo eléctrico del motor del ventilador
Qv Caudal de aire
ESP Presión estática externa disponible
R Velocidad fija

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH 279 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
	0,75	93	225	810	0
	0,75	93	222	800	3
	0,71	88	194	700	31
	0,69	85	181	650	46
10 V	0,66	82	167	600	62
	0,63	78	153	550	77
	0,60	74	139	500	93
	0,57	71	125	450	109
	0,55	67	111	400	124
	0,65	81	213	767	0
	0,65	80	208	750	6
	0,63	78	194	700	20
	0,61	76	181	650	34
9 V	0,59	73	167	600	49
	0,57	70	153	550	63
	0,54	66	139	500	78
	0,49	60	111	400	106
	0,46	56	97	350	120
	0,51	63	196	705	0
	0,51	63	194	700	1
	0,50	61	181	650	14
	0,48	59	167	600	27
8 V	0,46	56	153	550	40
	0,44	53	139	500	54
	0,42	50	125	450	67
	0,37	45	97	350	93
	0,34	40	69	250	117
	0,40	48	176	635	0
	0,39	47	167	600	10
	0,38	45	153	550	22
	0,36	43	139	500	34
7 V	0,34	41	125	450	46
	0,32	38	111	400	57
	0,30	36	97	350	67
	0,29	33	83	300	78
	0,25	29	56	200	98
	0,29	33	150	540	0
	0,27	32	139	500	11
	0,26	30	125	450	24
	0,24	28	111	400	34
6 V	0,23	26	97	350	44
	0,21	24	83	300	53
	0,20	23	69	250	61
	0,19	21	56	200	70
	0,18	20	42	150	78
	0,20	22	129	465	0
	0,20	22	125	450	4
	0,18	21	111	400	15
	0,17	19	97	350	24
5 V	0,16	18	83	300	32
	0,15	16	69	250	40
	0,14	15	56	200	47
	0,13	14	42	150	54
	0,12	13	28	100	60
	0,13	15	110	395	0
	0,12	14	97	350	8
	0,12	13	83	300	16
	0,11	12	69	250	24
4 V	0,10	11	56	200	30
	0,10	11	49	175	33
	0,10	10	42	150	36
	0,09	9	35	125	38
	0,09	9	28	100	40
	0,08	8	83	300	0
	0,08	8	69	250	7
3 V	0,07	7	56	200	13
	0,07	6	42	150	19
	0,06	5	14	50	27
	0,06	5	61	200	0
	0,05	5	47	170	4
2 V	0,05	4	33	120	8
	0,05	4	19	70	12
	0,05	3	6	20	14

42NH 289 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
	0,91	116	207	745	0
	0,90	114	201	725	8
	0,88	112	194	700	17
	0,84	107	181	650	37
10 V	0,80	102	167	600	56
	0,75	96	153	550	75
	0,71	91	139	500	93
	0,64	82	111	400	123
	0,60	76	83	300	142
	0,85	108	203	725	0
	0,83	105	194	700	9
	0,79	101	181	650	26
	0,75	95	167	600	45
9 V	0,70	90	153	550	64
	0,66	85	139	500	83
	0,62	80	125	450	100
	0,59	76	111	400	115
	0,55	71	83	300	132
	0,68	85	194	680	0
	0,67	84	181	650	10
	0,65	82	167	600	24
	0,62	78	153	550	40
8 V	0,58	73	139	500	58
	0,54	69	125	450	76
	0,50	64	111	400	93
	0,47	60	97	350	107
	0,45	56	83	300	118
	0,51	64	164	595	0
	0,49	62	153	550	13
	0,46	58	139	500	28
	0,43	54	125	450	45
7 V	0,40	50	111	400	61
	0,37	46	97	350	76
	0,34	42	83	300	89
	0,32	40	69	250	100
	0,31	38	56	200	106
	0,38	47	140	505	0
	0,36	45	132	475	11
	0,34	42	118	425	28
	0,31	38	104	375	44
6 V	0,28	35	90	325	58
	0,26	32	76	275	70
	0,25	30	63	225	80
	0,24	29	49	175	85
	0,18	20	42	150	78
	0,27	33	124	445	0
	0,26	32	118	425	6
	0,25	31	111	400	12
	0,23	28	97	350	26
5 V	0,21	25	83	300	39
	0,19	23	69	250	50
	0,18	21	56	200	59
	0,17	20	42	150	64
	0,12	13	28	100	60
	0,18	21	100	360	0
	0,18	21	97	350	3
	0,16	19	83	300	15
	0,15	17	69	250	26
4 V	0,14	16	63	225	31
	0,14	16	56	200	35
	0,13	15	49	175	39
	0,12	14	42	150	43
	0,12	13	35	125	46
	0,12	13	72	260	0
	0,11	12	56	200	10
3 V	0,10	11	42	150	19
	0,09	9	28	100	28
	0,08	8	22	80	31
	0,08	7	46	165	0
	0,08	7	42	150	3
2 V	0,07	7	35	125	8
	0,07	6	28	100	13
	0,06	5	14	50	20

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH 3-5 (versión CA de varias velocidades)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
R1	0,88	201	199	716	0
	0,88	201	194	700	12
	0,88	200	192	690	20
	0,88	200	189	680	28
	0,87	199	186	670	37
	0,87	198	183	660	46
	0,87	197	181	650	56
	0,85	195	174	625	80
	0,84	192	167	600	105
	0,82	190	160	575	129
	0,81	186	153	550	151
	0,79	183	146	525	170
	0,77	179	139	500	186
	0,76	175	132	475	198
R2	0,75	173	159	572	0
	0,75	173	158	570	2
	0,75	173	153	550	16
	0,75	172	147	530	32
	0,75	171	142	510	49
	0,74	170	136	490	66
	0,73	168	131	470	84
	0,72	166	125	450	101
	0,71	164	119	430	118
	0,70	161	114	410	133
	0,69	158	108	390	146
	0,68	155	103	370	157
	0,67	152	97	350	166
	0,64	145	86	310	172
R3	0,65	150	124	448	0
	0,65	150	124	445	2
	0,65	148	111	400	30
	0,64	147	106	380	41
	0,64	146	100	360	52
	0,63	144	94	340	64
	0,63	143	89	320	77
	0,62	141	83	300	91
	0,62	140	81	290	99
	0,61	139	78	280	108
	0,61	138	75	270	115
	0,61	137	72	260	121
R4	0,57	129	94	340	0
	0,57	128	88	315	16
	0,57	127	83	300	23
	0,56	127	81	290	27
	0,56	126	78	280	31
	0,56	125	75	270	35
	0,56	125	72	260	38
	0,56	124	69	250	43
	0,55	124	67	240	47
	0,55	124	64	230	51
	0,55	123	61	220	55
	0,55	123	58	210	61
	0,55	124	50	180	75
R5	0,50	111	65	233	0
	0,49	110	63	225	4
	0,49	109	56	200	15
	0,49	109	53	190	18
	0,49	109	50	180	21
	0,49	108	47	170	24
	0,49	108	44	160	27
	0,48	107	39	140	34
	0,48	107	33	120	42
	0,48	107	28	100	50

Leyenda
I Consumo de corriente del motor del ventilador
P Consumo eléctrico del motor del ventilador
Qv Caudal de aire
ESP Presión estática externa disponible
R Velocidad fija

42NH 3-9 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
10 V	1,34	174	278	1000	0
	1,34	174	264	950	35
	1,34	174	250	900	66
	1,34	174	236	850	95
	1,34	174	222	800	124
	1,33	173	208	750	151
	1,33	173	194	700	177
	1,32	172	181	650	201
	1,32	172	153	550	242
9 V	1,34	174	278	1000	0
	1,34	174	264	950	35
	1,34	174	250	900	66
	1,34	174	236	850	95
	1,34	174	222	800	124
	1,33	173	208	750	151
	1,33	173	194	700	177
	1,32	172	167	600	223
	1,32	172	153	550	242
8 V	1,34	174	278	1000	0
	1,34	174	264	950	35
	1,34	174	250	900	66
	1,34	174	236	850	95
	1,34	174	222	800	124
	1,33	173	208	750	151
	1,33	173	194	700	177
	1,32	172	167	600	223
	1,32	172	139	500	258
7 V	1,23	167	275	989	0
	1,23	167	271	975	7
	1,22	165	264	950	20
	1,20	161	250	900	45
	1,11	151	222	800	93
	1,01	140	194	700	137
	0,95	129	167	600	174
	0,91	122	139	500	201
	0,90	120	111	400	216
6 V	0,98	136	263	945	0
	0,95	128	236	850	36
	0,91	123	222	800	56
	0,89	118	208	750	75
	0,82	113	194	700	93
	0,70	103	167	600	125
	0,68	93	139	500	149
	0,61	86	111	400	161
	0,58	81	83	300	159
5 V	0,69	100	235	845	0
	0,68	92	222	800	12
	0,59	82	194	700	42
	0,55	75	167	600	73
	0,50	69	139	500	102
	0,45	62	111	400	127
	0,33	45	69	250	149
	0,31	41	63	225	150
	0,28	36	56	200	151
4 V	0,41	57	197	710	0
	0,41	57	194	700	3
	0,35	51	167	600	28
	0,35	44	139	500	52
	0,31	38	111	400	73
	0,27	34	83	300	90
	0,25	32	56	200	101
	0,24	32	42	150	105
	0,24	32	36	130	105
3 V	0,25	30	153	550	0
	0,24	28	139	500	10
	0,22	24	111	400	30
	0,17	19	69	250	54
	0,14	15	28	100	63
2 V	0,08	9	83	300	0
	0,08	8	69	250	7
	0,08	8	56	200	13
	0,07	7	42	150	18
	0,07	7	28	100	23

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH 4-5 (versión CA de varias velocidades)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m³/h)	(Pa)
R1	0,72	161	369	1330	0
	0,71	158	361	1300	6
	0,67	150	333	1200	25
	0,63	142	306	1100	42
	0,60	134	278	1000	58
	0,58	128	250	900	73
	0,56	125	236	850	80
	0,55	122	222	800	87
	0,54	119	208	750	93
	0,53	117	194	700	99
	0,52	114	181	650	106
	0,50	112	167	600	111
	0,49	109	153	550	117
	0,47	105	125	450	128
R2	0,67	148	325	1170	0
	0,65	145	319	1150	5
	0,60	134	292	1050	27
	0,55	123	264	950	47
	0,52	115	236	850	64
	0,49	107	208	750	80
	0,47	104	194	700	87
	0,46	101	181	650	94
	0,44	98	167	600	101
	0,43	95	153	550	107
	0,42	93	139	500	113
	0,40	90	125	450	120
	0,40	89	118	425	123
	0,39	88	111	400	126
R3	0,62	133	246	885	0
	0,57	124	236	850	16
	0,54	119	229	825	26
	0,52	114	222	800	36
	0,50	110	215	775	44
	0,48	107	208	750	51
	0,46	101	194	700	63
	0,44	97	181	650	73
	0,43	94	167	600	80
	0,41	91	153	550	87
	0,40	88	139	500	95
	0,38	84	125	450	103
	0,37	82	118	425	107
	0,36	79	111	400	113
R4	0,51	109	171	615	0
	0,49	104	167	600	12
	0,46	98	160	575	29
	0,44	94	153	550	44
	0,42	90	146	525	55
	0,40	86	139	500	65
	0,39	84	132	475	72
	0,38	82	125	450	79
	0,37	80	118	425	84
	0,36	78	111	400	89
	0,35	76	104	375	94
	0,34	74	97	350	99
	0,33	71	90	325	104
	0,31	68	83	300	111
R5	0,43	87	115	415	0
	0,42	86	111	400	8
	0,41	85	108	390	15
	0,40	84	106	380	21
	0,39	82	103	370	28
	0,39	81	100	360	36
	0,38	79	97	350	43
	0,37	78	94	340	50
	0,36	76	92	330	57
	0,35	75	89	320	63
	0,35	73	86	310	69
	0,34	72	83	300	74
	0,33	71	81	290	78
	0,32	70	78	280	81

Leyenda

I Consumo de corriente del motor del ventilador
P Consumo eléctrico del motor del ventilador
Qv Caudal de aire
ESP Presión estática externa disponible
R Velocidad fija

42NH 4-9 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m³/h)	(Pa)
10 V	1,34	174	292	1050	0
	1,34	174	278	1000	25
	1,34	173	264	950	54
	1,34	174	250	900	82
	1,34	174	236	850	109
	1,33	174	222	800	136
	1,33	173	208	750	163
	1,32	173	194	700	188
	1,32	172	181	650	214
9 V	1,34	174	292	1050	0
	1,34	174	278	1000	25
	1,34	173	264	950	54
	1,34	174	250	900	82
	1,34	174	236	850	109
	1,33	174	222	800	136
	1,33	173	208	750	163
	1,32	173	194	700	188
	1,32	172	181	650	214
8 V	1,34	174	292	1050	0
	1,34	174	278	1000	25
	1,34	173	264	950	54
	1,34	174	250	900	82
	1,34	174	236	850	109
	1,33	174	222	800	136
	1,33	173	208	750	163
	1,32	173	194	700	188
	1,32	172	181	650	214
7 V	1,29	169	291	1046	0
	1,28	167	271	975	40
	1,25	165	264	950	54
	1,12	157	236	850	103
	1,10	145	208	750	140
	1,02	134	181	650	168
	0,94	125	153	550	190
	0,93	122	139	500	198
	0,92	120	125	450	206
6 V	1,04	140	275	991	0
	1,01	133	250	900	38
	0,98	128	236	850	58
	0,93	123	222	800	76
	0,90	118	208	750	93
	0,86	113	194	700	108
	0,78	103	167	600	135
	0,71	93	139	500	158
	0,65	86	111	400	177
5 V	0,82	108	252	906	0
	0,71	92	222	800	33
	0,69	89	215	775	41
	0,66	87	208	750	48
	0,60	79	181	650	72
	0,56	72	153	550	92
	0,51	66	125	450	109
	0,49	62	111	400	117
	0,46	58	97	350	125
4 V	0,46	58	211	759	0
	0,41	51	181	650	26
	0,39	49	167	600	38
	0,37	46	153	550	48
	0,35	43	139	500	58
	0,32	40	125	450	66
	0,30	37	111	400	74
	0,30	35	104	375	77
	0,29	34	97	350	81
3 V	0,25	31	167	600	0
	0,23	27	139	500	18
	0,22	24	111	400	34
	0,19	20	83	300	46
	0,18	19	76	275	49
2 V	0,10	10	91	327	0
	0,10	9	69	250	8
	0,09	8	56	200	12
	0,08	7	42	150	16
	0,08	7	35	125	17

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH 5-5 (versión CA de varias velocidades)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
R1	0,76	168	403	1450	0
	0,74	163	389	1400	9
	0,70	154	361	1300	26
	0,67	147	333	1200	41
	0,64	140	306	1100	55
	0,61	134	278	1000	68
	0,59	128	250	900	80
	0,57	123	222	800	92
	0,54	118	194	700	105
	0,53	113	167	600	117
	0,51	108	139	500	131
	0,50	105	125	450	138
	0,49	103	111	400	146
R2	0,71	156	378	1360	0
	0,69	152	361	1300	11
	0,65	143	333	1200	28
	0,61	135	306	1100	43
	0,57	126	278	1000	57
	0,54	119	250	900	71
	0,51	112	222	800	85
	0,48	106	194	700	98
	0,48	103	167	600	112
	0,48	101	139	500	127
	0,49	102	125	450	135
	0,50	103	111	400	143
R3	0,67	147	343	1235	0
	0,65	143	333	1200	8
	0,63	137	319	1150	18
	0,60	132	306	1100	28
	0,58	128	292	1050	37
	0,56	123	278	1000	45
	0,54	119	264	950	53
	0,52	115	250	900	60
	0,51	111	236	850	67
	0,49	108	222	800	74
	0,47	101	194	700	88
	0,44	95	167	600	103
	0,41	90	139	500	119
	0,39	85	111	400	137
R4	0,64	137	299	1075	0
	0,63	134	292	1050	7
	0,59	127	278	1000	20
	0,56	122	264	950	32
	0,54	116	250	900	43
	0,51	111	236	850	52
	0,49	107	222	800	61
	0,47	103	208	750	70
	0,46	100	194	700	77
	0,45	97	181	650	85
	0,43	92	153	550	98
	0,41	89	111	400	122
R5	0,59	123	247	890	0
	0,55	116	236	850	15
	0,51	109	222	800	31
	0,48	104	208	750	45
	0,46	99	194	700	56
	0,44	95	181	650	66
	0,42	92	167	600	75
	0,41	89	153	550	83
	0,39	86	139	500	91
	0,38	84	132	475	95
	0,37	82	125	450	99
	0,35	77	111	400	108

Leyenda
I Consumo de corriente del motor del ventilador
P Consumo eléctrico del motor del ventilador
Qv Caudal de aire
ESP Presión estática externa disponible
R Velocidad fija

42NH 5-9 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
10 V	1,88	252	513	1845	0
	1,88	252	500	1800	17
	1,88	252	472	1700	51
	1,88	249	444	1600	77
	1,87	242	417	1500	98
	1,80	232	389	1400	114
	1,72	219	361	1300	127
	1,52	190	306	1100	151
	1,31	159	250	900	181
9 V	1,85	236	506	1820	0
	1,84	235	500	1800	5
	1,79	228	472	1700	30
	1,73	221	444	1600	53
	1,68	213	417	1500	74
	1,62	205	389	1400	92
	1,49	187	333	1200	125
	1,35	167	278	1000	152
	1,21	147	222	800	176
8 V	1,58	198	481	1730	0
	1,56	195	472	1700	6
	1,49	187	444	1600	24
	1,43	178	417	1500	42
	1,31	162	361	1300	75
	1,20	146	306	1100	105
	1,08	130	250	900	132
	0,97	115	194	700	154
	0,85	100	139	500	172
7 V	1,27	156	431	1550	0
	1,22	150	417	1500	9
	1,15	139	389	1400	26
	1,08	130	361	1300	43
	1,03	123	333	1200	58
	0,98	116	306	1100	72
	0,93	110	278	1000	86
	0,84	98	222	800	108
	0,65	73	139	500	134
6 V	0,95	112	383	1380	0
	0,92	108	375	1350	5
	0,89	103	361	1300	12
	0,77	89	306	1100	39
	0,73	83	278	1000	52
	0,69	79	250	900	63
	0,66	74	222	800	74
	0,62	70	194	700	84
	0,45	49	111	400	108
5 V	0,69	100	235	845	0
	0,68	92	222	800	12
	0,59	82	194	700	42
	0,55	75	167	600	73
	0,50	69	139	500	102
	0,45	62	111	400	127
	0,33	45	69	250	149
	0,31	41	63	225	150
	0,28	36	56	200	151
4 V	0,49	54	281	1010	0
	0,48	53	278	1000	1
	0,39	42	250	900	11
	0,32	34	222	800	21
	0,28	29	194	700	29
	0,25	26	167	600	37
	0,24	25	139	500	44
	0,25	25	111	400	49
	0,26	26	83	300	54
3 V	0,24	25	213	765	0
	0,24	24	208	750	2
	0,22	23	194	700	6
	0,19	18	139	500	21
	0,14	14	69	250	33
2 V	0,12	11	143	515	0
	0,12	11	139	500	1
	0,11	10	111	400	7
	0,10	9	83	300	12
	0,09	7	42	150	18

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH 6-5 (versión CA de varias velocidades)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m³/h)	(Pa)
R1	1,55	350	643	2315	0
	1,55	348	639	2300	4
	1,48	334	611	2200	23
	1,43	321	583	2100	40
	1,37	309	556	2000	55
	1,32	297	528	1900	67
	1,27	286	500	1800	78
	1,22	276	472	1700	88
	1,18	266	444	1600	96
	1,14	257	417	1500	103
	1,10	248	389	1400	109
	1,06	239	361	1300	115
	0,95	215	278	1000	132
R2	1,38	298	556	2000	1
	1,29	280	528	1900	31
	1,22	263	500	1800	52
	1,15	248	472	1700	66
	1,08	234	444	1600	77
	1,03	222	417	1500	85
	0,97	211	389	1400	92
	0,92	200	361	1300	99
	0,88	190	333	1200	107
	0,83	180	306	1100	116
	0,79	170	278	1000	125
	0,74	161	250	900	133
	0,70	151	222	800	139
R3	1,28	274	454	1635	0
	1,24	264	444	1600	13
	1,12	240	417	1500	41
	1,07	229	403	1450	51
	1,03	220	389	1400	60
	0,99	211	375	1350	66
	0,95	203	361	1300	73
	0,92	196	347	1250	78
	0,88	189	333	1200	84
	0,86	183	319	1150	90
	0,83	177	306	1100	95
	0,78	167	278	1000	107
	0,67	144	222	800	126
R4	1,11	227	305	1097	0
	1,06	218	299	1075	31
	1,02	209	292	1050	53
	0,98	201	285	1025	65
	0,95	194	278	1000	72
	0,92	188	271	975	76
	0,89	183	264	950	80
	0,87	179	257	925	85
	0,86	175	250	900	89
	0,84	172	243	875	94
	0,83	169	236	850	99
	0,81	166	229	825	104
R5	0,96	188	201	723	0
	0,94	183	199	715	23
	0,89	175	194	700	50
	0,87	170	192	690	59
	0,85	166	189	680	65
	0,83	163	186	670	69
	0,82	160	183	660	73
	0,81	158	181	650	77
	0,79	155	178	640	82
	0,78	153	175	630	87
	0,77	151	172	620	91
	0,76	149	169	610	96

Leyenda
I Consumo de corriente del motor del ventilador
P Consumo eléctrico del motor del ventilador
Qv Caudal de aire
ESP Presión estática externa disponible
R Velocidad fija

42NH 6-9 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m³/h)	(Pa)
10 V	2,01	280	522	1880	0
	1,97	275	514	1850	8
	1,91	266	500	1800	21
	1,80	251	472	1700	45
	1,72	239	444	1600	67
	1,65	229	417	1500	87
	1,59	221	389	1400	105
	1,54	213	361	1300	121
	1,35	183	278	1000	157
9 V	1,77	238	506	1820	0
	1,75	235	500	1800	4
	1,64	221	472	1700	26
	1,56	209	444	1600	45
	1,49	200	417	1500	63
	1,44	192	389	1400	80
	1,34	177	333	1200	110
	1,22	161	278	1000	138
	1,13	150	250	900	151
8 V	1,42	194	450	1620	0
	1,39	190	444	1600	4
	1,22	167	403	1450	37
	1,11	152	361	1300	64
	1,04	141	319	1150	86
	0,98	133	278	1000	105
	0,92	124	236	850	121
	0,83	111	194	700	137
	0,69	92	153	550	152
7 V	1,02	141	403	1450	0
	0,97	133	389	1400	10
	0,89	121	361	1300	29
	0,83	112	333	1200	46
	0,79	106	306	1100	61
	0,75	102	278	1000	74
	0,72	98	250	900	86
	0,67	92	208	750	101
	0,43	54	111	400	124
6 V	0,71	93	361	1300	0
	0,68	88	333	1200	18
	0,64	83	306	1100	33
	0,60	78	278	1000	46
	0,55	73	250	900	56
	0,51	68	222	800	65
	0,47	63	194	700	75
	0,44	58	167	600	85
	0,39	45	97	350	105
5 V	0,50	69	319	1150	0
	0,49	65	306	1100	6
	0,46	59	278	1000	19
	0,43	54	250	900	30
	0,40	50	222	800	40
	0,38	47	194	700	48
	0,35	43	167	600	56
	0,32	39	139	500	63
	0,24	28	83	300	72
4 V	0,35	46	256	920	0
	0,33	44	250	900	3
	0,28	36	222	800	14
	0,25	31	194	700	23
	0,23	29	167	600	30
	0,22	28	139	500	36
	0,21	25	111	400	42
	0,18	21	83	300	47
	0,17	19	75	270	49
3 V	0,19	22	194	700	0
	0,16	19	167	600	9
	0,14	17	139	500	16
	0,13	15	111	400	21
	0,11	12	56	200	29
2 V	0,09	10	139	500	0
	0,09	10	125	450	3
	0,08	9	97	350	8
	0,08	8	69	250	12
	0,07	7	42	150	15

7. DATOS DE PRESTACIONES DE 42NH Y 42NL

42NH 7-5 (versión CA de varias velocidades)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
	2,03	456	785	2830	0
	2,01	451	778	2800	3
	1,94	435	750	2700	14
	1,87	419	722	2600	24
	1,80	404	694	2500	34
	1,73	390	667	2400	43
14.15	1,61	361	611	2200	60
	1,49	335	556	2000	76
	1,38	311	500	1800	90
	1,27	287	444	1600	103
	1,18	266	389	1400	115
	1,09	246	333	1200	127
	1,00	227	278	1000	138
	1,74	385	629	2265	0
	1,68	371	611	2200	10
	1,59	350	583	2100	24
	1,50	331	556	2000	38
	1,42	313	528	1900	50
	1,34	296	500	1800	61
R2	1,27	281	472	1700	72
	1,20	266	444	1600	81
	1,14	252	417	1500	90
	1,09	240	389	1400	98
	1,03	228	361	1300	106
	0,98	217	333	1200	113
	0,82	180	222	800	138
	1,40	302	390	1405	0
	1,39	300	389	1400	2
	1,24	267	361	1300	39
	1,11	239	333	1200	67
	1,00	216	306	1100	88
R3	0,91	197	278	1000	102
	0,87	189	264	950	108
	0,84	182	250	900	113
	0,81	175	236	850	118
	0,78	169	222	800	122
	0,76	164	208	750	127
	1,08	229	219	790	0
	1,06	224	217	780	16
	1,04	219	214	770	30
	1,01	215	211	760	43
	0,99	210	208	750	54
	0,97	206	206	740	64
R4	0,95	202	203	730	72
	0,93	198	200	720	80
	0,93	196	199	715	83
	0,92	194	197	710	86
	0,90	190	194	700	92
	0,83	175	181	650	108
	0,77	163	167	600	114
	0,84	175	149	537	0
	0,83	172	147	530	9
	0,81	169	144	520	21
	0,80	165	142	510	32
	0,78	162	139	500	42
R5	0,77	159	136	490	52
	0,75	156	133	480	60
	0,74	153	131	470	68
	0,73	151	128	460	75
	0,71	148	125	450	81
	0,70	146	122	440	87

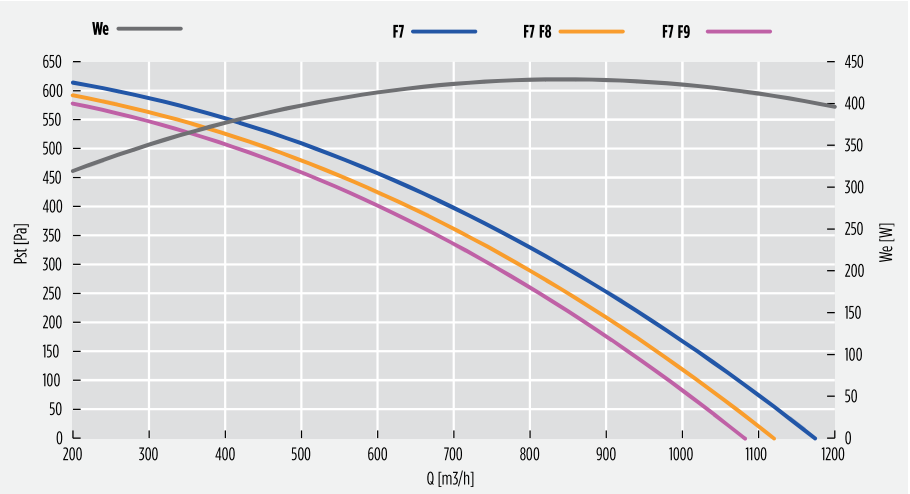
Leyenda

I Consumo de corriente del motor del ventilador
P Consumo eléctrico del motor del ventilador
Qv Caudal de aire
ESP Presión estática externa disponible
R Velocidad fija

42NH 7-9 (motor EC sin escobillas)

Velocidad	I	P	Qv	Qv	ESP
					Filtro G3
	(A)	(W)	(l/s)	(m^3/h)	(Pa)
	1,85	247	635	2285	0
	1,79	247	625	2250	9
	1,78	246	583	2100	40
	1,71	236	528	1900	72
10 V	1,60	219	472	1700	94
	1,38	185	389	1400	114
	1,11	148	306	1100	126
	0,86	114	222	800	136
	1,78	247	635	2285	0
	1,79	247	625	2250	9
	1,78	246	583	2100	40
	1,71	236	528	1900	72
9 V	1,60	219	472	1700	94
	1,38	185	389	1400	114
	1,11	148	306	1100	126
	0,86	114	222	800	136
	1,38	187	547	1980	0
	1,38	186	542	1960	6
	1,36	185	528	1900	19
	1,30	176	472	1700	59
8 V	1,23	166	417	1500	86
	1,15	154	361	1300	104
	1,04	140	306	1100	117
	0,93	123	250	900	128
	0,86	114	222	800	134
	1,11	142	517	1860	0
	1,11	142	514	1850	2
	1,11	142	500	1800	13
	1,06	137	444	1600	48
7 V	0,98	129	389	1400	70
	0,89	119	333	1200	85
	0,80	107	278	1000	97
	0,71	94	222	800	109
	0,67	88	194	700	115
	0,85	106	469	1690	1
	0,84	106	458	1650	8
	0,84	105	444	1600	16
	0,82	103	417	1500	30
6 V	0,79	100	389	1400	42
	0,76	96	361	1300	51
	0,73	91	333	1200	59
	0,66	82	278	1000	71
	0,51	61	167	600	95
	0,59	72	406	1460	0
	0,58	72	389	1400	10
	0,57	70	361	1300	22
	0,54	67	333	1200	32
5 V	0,52	64	306	1100	40
	0,49	59	278	1000	45
	0,46	55	250	900	49
	0,42	51	222	800	53
	0,34	41	139	500	69
	0,38	45	329	1185	0
	0,37	44	319	1150	5
	0,35	41	278	1000	21
	0,33	39	250	900	28
4 V	0,31	36	222	800	32
	0,29	34	194	700	36
	0,27	31	167	600	41
	0,22	25	111	400	50
	0,26	26	83	300	54
	0,22	25	247	890	1
	0,21	23	222	800	11
3 V	0,18	20	167	600	21
	0,16	18	111	400	28
	0,16	17	83	300	31
	0,11	11	164	590	0
	0,11	11	153	550	4
2 V	0,10	10	139	500	8
	0,10	9	111	400	12
	0,08	7	56	200	18

RCE-1200-EC



MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: 88,0 [%] (U.R.: 80/50 [%]; T: -5/+20 [°C])					
Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	[m³/h]	1120	[m³/s]	0,311
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	[m³/h]	1030	[m³/s]	0,286

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)			
Caudal nominal (q_{nom})	Nominal flow rate (q_{nom})	[m³/h]	1120
		[m³/s]	0,311
Potencia eléctrica de entrada ($We_{,tot}$)	Effective electric power input ($We_{,eff}$)	[W]	409
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFPint)	Internal specific fan power of ventilation components (SFPint)	[W/(m³/s)]	1076
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación límite 2018	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	1117
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	0,35
Presión exterior nominal ($\Delta ps,_{ext}$)	Nominal external pressure ($\Delta ps,_{ext}$)	[Pa]	54
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta ps,_{int}$) entrada	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta ps,_{int}$), supply	[Pa]	257
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta ps,_{int}$) salida	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta ps,_{int}$), exhaust	[Pa]	262
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (nt, aire seco Δt, 20 [°C])	Thermal efficiency of heat recovery (nt, dry air, ΔT 20 [°C])	[%]	75,1
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	52,0
Potencia acústica en la cabina (L_{WA})	Casing sound power level (L_{WA})	[dB(A)]	53
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa	(EN 13141-7)
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 5,5 @ +250 Pa	(EN 13141-7)

- Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico FT) en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros de microfibra de vidrio: un filtro F7 en el lado de entrada y un filtro F7 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada.
- Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB).
- Sistema de recuperación calor tipo aire/aire.
- Tipo funcionamiento: ajuste 10 V.
- Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control
- Equipado de serie con una sondas para la medición de las temperaturas del aire interior y exterior.
- Equipado con presostato diferencial para el control del nivel contaminación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de colmatación de los filtros.
- Todo accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.

- Nominal values refer to a configuration ("F7" line on the above chart) where fans operate at a working voltage of 10 [V] and two filters made of glass microfiber are installed: one F7 filter on the supply side and one F7 filter on the exhaust side. The above "flow/pressure" graphic shows data taken from the supply side.
- Bidirectional (UVB) non-residential ventilation unit (NRVU)
- Heat recovery system: air/air
- Installed drive: 10 V regulation.
- Motorized by-pass facility can be controlled manually and automatically through remote display.
- All units are equipped with two temperature sensors, one for inside air and one for outside air.
- All units are equipped with a differential static pressure sensor. An appropriate indicator on the unit remote display will show the filters status once connected to the unit base controller.
- Additional features and options may be available depending on the selected controller.

RCE-1200-EC

Intercambiador de flujo cruzado certificado

DATOS NOMINALES MOTORES ELÉCTRICOS / ELECTRIC MOTORS NOMINAL DATA					
Volt. [V]	Fase [-]	Freq. [Hz]	I_{nom}[1] [A]	Pot_{nom}[1][W]	V_{nom}[1] [rpm]
230 +- 15%	1~	50/60	1,76x2	274x2	2573

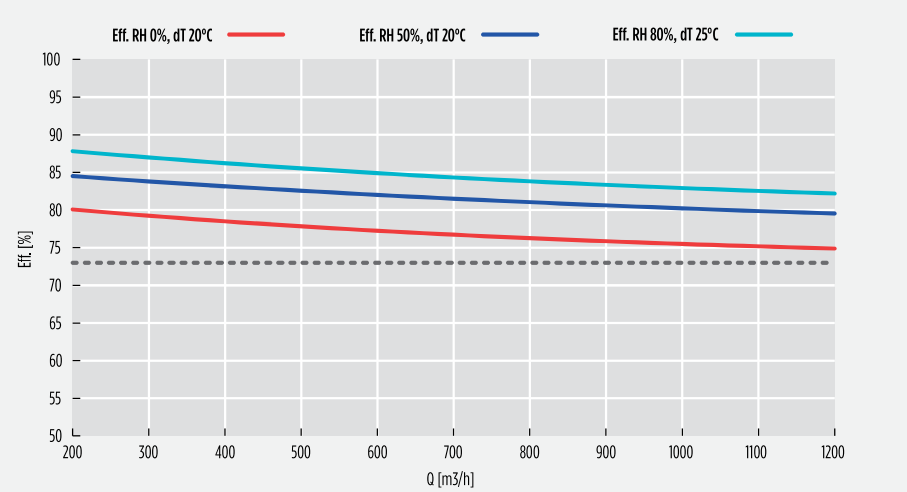
(1) Valores referidos a una tensión de ajuste de 10 V y al caudal nominal / Assuming working voltage is 10 V.

NIVEL ACÚSTICO / NOISE LEVELS											
SWL[1] [dB] banda de octava (Hz)/ octave band [Hz]								SWL[2]		SPL[3] cassa / case	
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dB]	[dB(A)]	1m [dB(A)]	3m [dB(A)]
84	82	83	75	75	75	73	69	90	82	53	46

1 = potencia acústica por banda de octava
2 = potencia acústica total
3 = presión acústica, medida a 1 (m) y 3 (m) de la cabina de la máquina

1 = sound power listed by octave band.
2 = total sound power.
3 = sound pressure, measured respectively at 1 [m] and 3 [m] from the unit case.

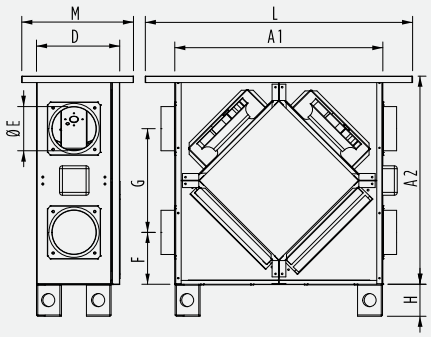
CAUDAL VS EFICIENCIA TÉRMICA DE LA RECUPERACIÓN DE CALOR / *FLOW RATE VS THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY*



DIMENSIONES / *DIMENSION*

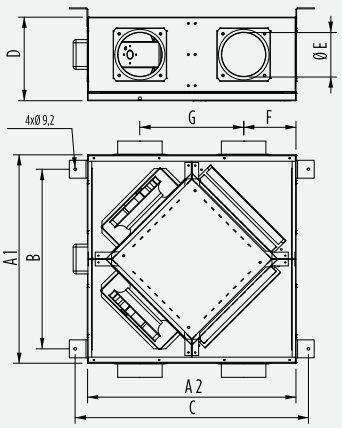
A1	A2	B	C	D	øE	F	G	H	L	M	Kg H	Kg V
1050	1050	900	1110	400	180	225	600	100	1200	450	96,0	104,0

VERTICAL
RCE/V



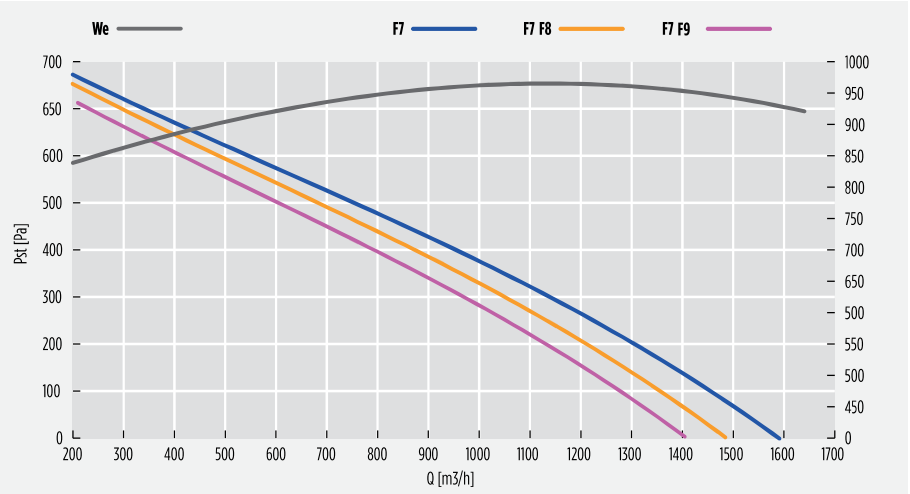
Dim. total L x H x P
N. 1 filtro por lado, dimensiones: 450 x 340 x 25 mm

HORIZONTAL
RCE/H



Packaging: L x H x P
N. 1 filter per side, dimensions: 450 x 340 x 25 [mm]

RCE-1600-EC



MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: 88,0 [%] (U.R.: 80/50 [%]; T: -5/+20 [°C])					
Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	[m³/h]	1550	[m³/s]	0,431
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	[m³/h]	1420	[m³/s]	0,394

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)			
Caudal nominal (q_{nom})	Nominal flow rate (q_{nom})	[m³/h]	1580
		[m³/s]	0,439
Potencia eléctrica de entrada ($We_{,eff}$)	Effective electric power input ($We_{,eff}$)	[W]	931
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFP_{int})	Internal specific fan power of ventilation components (SFP_{int})	[W/(m³/s)]	1089
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación límite 2018	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	1104
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	0,5
Presión exterior nominal ($\Delta ps_{,ext}$)	Nominal external pressure ($\Delta ps_{,ext}$)	[Pa]	25
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta ps_{,int}$), entrada	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta ps_{,int}$), supply	[Pa]	255
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta ps_{,int}$) salida	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta ps_{,int}$), exhaust	[Pa]	260
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (n_t, aire seco, ΔT 20 [°C])	Thermal efficiency of heat recovery (n_t, dry air, ΔT 20 [°C])	[%]	75,3
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	52,0
Potencia acústica en la cabina (L_{WA})	Casing sound power level (L_{WA})	[dB(A)]	54
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa	(EN 13141-7)
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 5,5 @ +250 Pa	(EN 13141-7)

- Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico FT) en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros de microfibra de vidrio: un filtro F7 en el lado de entrada y un filtro F7 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada.
- Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB).
- Sistema de recuperación calor tipo aire/aire.
- Tipo funcionamiento: ajuste 10 V.
- Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control
- Equipado de serie con una sondas para la medición de las temperaturas del aire interior y exterior.
- Equipado con presostato diferencial para el control del nivel contaminación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de colmatación de los filtros.
- Todo accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.

- Nominal values refer to a configuration ("F7" line on the above chart) where fans operate at a working voltage of 10 [V] and two filters made of glass microfiber are installed: one F7 filter on the supply side and one F7 filter on the exhaust side. The above "flow/pressure" graphic shows data taken from the supply side.
- Bidirectional (UVB) non-residential ventilation unit (NRVU)
- Heat recovery system: air/air
- Installed drive: 10 V regulation.
- Motorized by-pass facility can be controlled manually and automatically through remote display.
- All units are equipped with two temperature sensors, one for inside air and one for outside air.
- All units are equipped with a differential static pressure sensor. An appropriate indicator on the unit remote display will show the filters status once connected to the unit base controller.
- Additional features and options may be available depending on the selected controller.

RCE-1600-EC

Intercambiador de flujo cruzado certificado

DATOS NOMINALES MOTORES ELÉCTRICOS / ELECTRIC MOTORS NOMINAL DATA					
Volt. [V]	Fase [-]	Freq. [Hz]	I_{nom}[1] [A]	Pot_{nom}[1][W]	V_{nom}[1] [rpm]
230 +- 15%	1~	50/60	3,2x2	360x2	3580

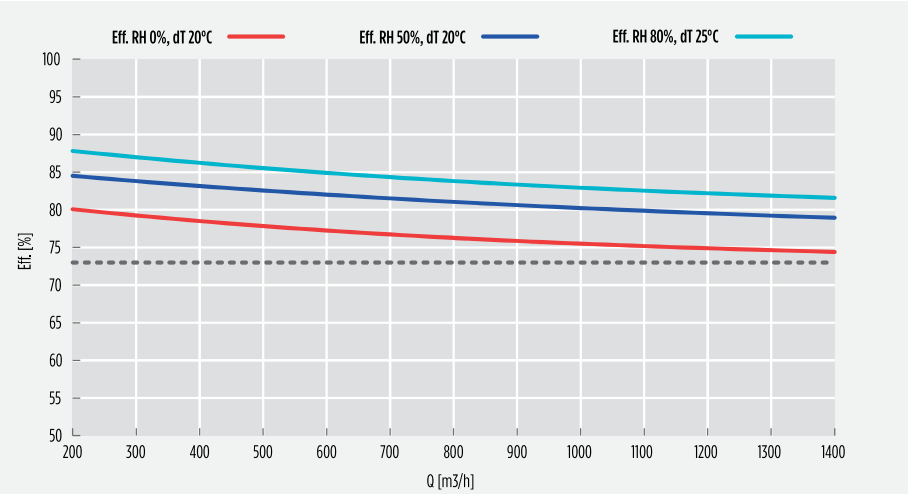
(1) Valores referidos a una tensión de ajuste de 10 V y al caudal nominal / Assuming working voltage is 10 V.

NIVEL ACÚSTICO / NOISE LEVELS											
SWL[1] [dB] banda de octava (Hz) / octave band [Hz]								SWL [2]		SPL [3] cassa / case	
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dB]	[dB(A)]	1m [dB(A)]	3m [dB(A)]
88	83	85	77	76	77	75	71	92	84	54	48

1 = potencia acústica por banda de octava
2 = potencia acústica total
3 = presión acústica, medida a 1 (m) y 3 (m) de la cabina de la máquina

1 = sound power listed by octave band.
2 = total sound power.
3 = sound pressure, measured respectively at 1 [m] and 3 [m] from the unit case.

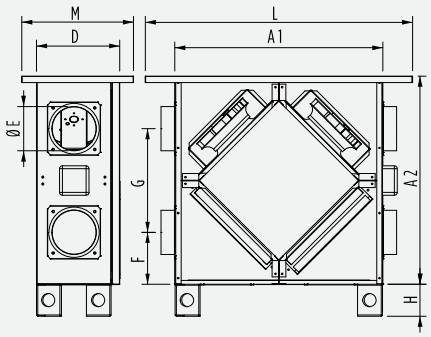
CAUDAL VS EFICIENCIA TÉRMICA DE LA RECUPERACIÓN DE CALOR / *FLOW RATE VS THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY*



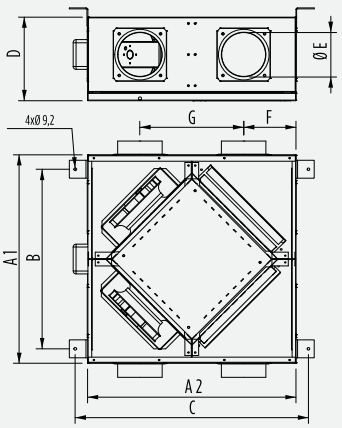
DIMENSIONES / *DIMENSION*

A1	A2	B	C	D	øE	F	G	H	L	M	Kg H	Kg V
1250	1250	1100	1310	550	250	325	600	100	1450	610	117,0	123,0

VERTICAL
RCE/V



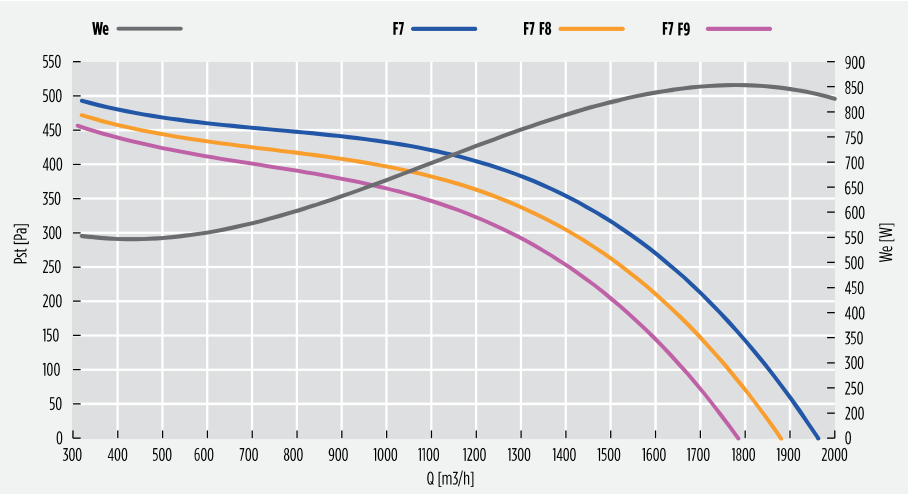
HORIZONTAL
RCE/H



Dim. total L x H x P
N. 1 filtro por lado, dimensiones: 500 x 625 x 48 [mm]

Packaging: L x H x P
N. 1 filter per side, dimensions: 500 x 625 x 48 [mm]

RCE-2000-EC



MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: 84,0 [%] (U.R.: 80/50 [%]; T: -5/+20 [°C])					
Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	[m³/h]	1930	[m³/s]	0,536
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	[m³/h]	1810	[m³/s]	0,502

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)			
Caudal nominal (q_{nom})	Nominal flow rate (q_{nom})	[m³/h]	1780
		[m³/s]	0,494
Potencia eléctrica de entrada ($We_{,eff}$)	Effective electric power input ($We_{,eff}$)	[W]	850
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFP_{int})	Internal specific fan power of ventilation components (SFP_{int})	[W/(m³/s)]	1070
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación límite 2018	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	1075
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	0,7
Presión exterior nominal ($\Delta ps_{,ext}$)	Nominal external pressure ($\Delta ps_{,ext}$)	[Pa]	365
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta ps_{,int}$), entrada	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta ps_{,int}$), supply	[Pa]	264
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta ps_{,int}$), salida	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta ps_{,int}$), exhaust	[Pa]	269
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (n_t, aire seco, ΔT 20 [°C])	Thermal efficiency of heat recovery (n_t, dry air, ΔT 20 [°C])	[%]	74,6
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	53,2
Potencia acústica en la cabina (L_{WA})	Casing sound power level (L_{WA})	[dB(A)]	56
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa	(EN 13141-7)
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 5,5 @ +250 Pa	(EN 13141-7)

- Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico FT) en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros de microfibra de vidrio: un filtro F7 en el lado de entrada y un filtro F7 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada.
- Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB).
- Sistema de recuperación calor tipo aire/aire.
- Tipo funcionamiento: ajuste 10 V.
- Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control
- Equipado de serie con una sondas para la medición de las temperaturas del aire interior y exterior.
- Equipado con presostato diferencial para el control del nivel contaminación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de colmatación de los filtros.
- Todo accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.

- Nominal values refer to a configuration ("F7" line on the above chart) where fans operate at a working voltage of 10 [V] and two filters made of glass microfiber are installed: one F7 filter on the supply side and one F7 filter on the exhaust side. The above "flow/pressure" graphic shows data taken from the supply side.
- Bidirectional (UVB) non-residential ventilation unit (NRVU)
- Heat recovery system: air/air
- Installed drive: 10 V regulation.
- Motorized by-pass facility can be controlled manually and automatically through remote display.
- All units are equipped with two temperature sensors, one for inside air and one for outside air.
- All units are equipped with a differential static pressure sensor. An appropriate indicator on the unit remote display will show the filters status once connected to the unit base controller.
- Additional features and options may be available depending on the selected controller.

RCE-2000-EC

Intercambiador de flujo cruzado certificado

DATOS NOMINALES MOTORES ELÉCTRICOS / ELECTRIC MOTORS NOMINAL DATA					
Volt. [V]	Fase [-]	Freq. [Hz]	I_{nom}[1] [A]	Pot_{nom}[1][W]	V_{nom}[1] [rpm]
230 +- 15%	1~	50/60	2,8x2	425x2	2760

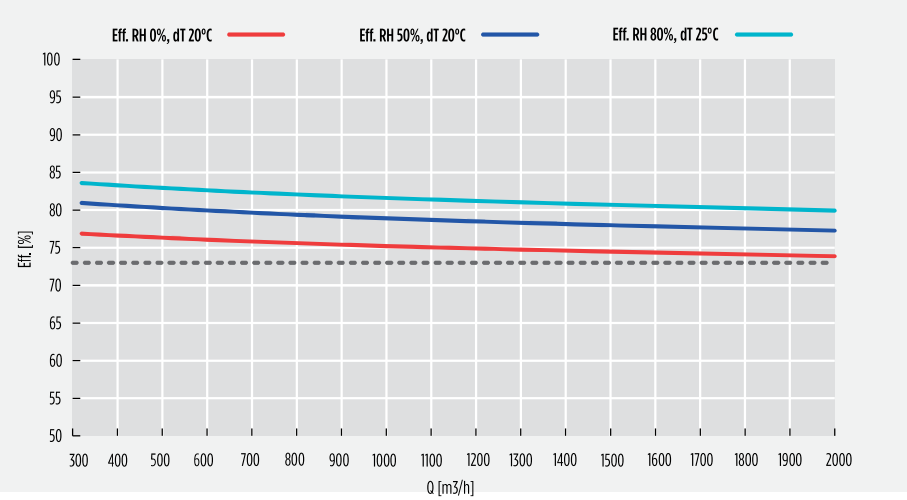
(1) Valores referidos a una tensión de ajuste de 10 V y al caudal nominal / Assuming working voltage is 10 V.

NIVEL ACÚSTICO / NOISE LEVELS											
SWL[1] [dB] banda de octava (Hz) / octave band [Hz]								SWL[2]		SPL[3] cassa / case	
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dB]	[dB(A)]	1m [dB(A)]	3m [dB(A)]
93	85	88	80	78	79	78	74	96	86	56	50

1 = potencia acústica por banda de octava
2 = potencia acústica total
3 = presión acústica, medida a 1 (m) y 3 (m) de la cabina de la máquina

1 = sound power listed by octave band.
2 = total sound power.
3 = sound pressure, measured respectively at 1 [m] and 3 [m] from the unit case.

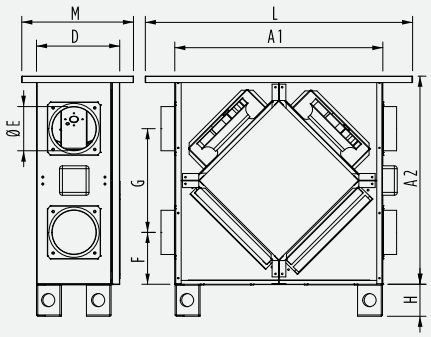
CAUDAL VS EFICIENCIA TÉRMICA DE LA RECUPERACIÓN DE CALOR / *FLOW RATE VS THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY*



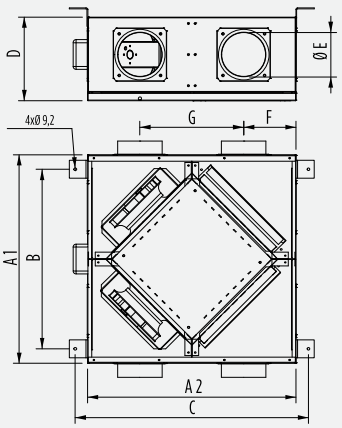
DIMENSIONES / *DIMENSION*

A1	A2	B	C	D	øE	F	G	H	L	M	Kg H	Kg V
1250	1250	1100	1310	550	315	300	650	100	1450	610	132,0	140,0

VERTICAL
RCE/V



HORIZONTAL
RCE/H



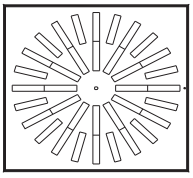
Dim. total L x H x P
N. 1 filtro por lado, dimensiones: 500 x 625 x 48 [mm]

Packaging: L x H x P
N. 1 filter per side, dimensions: 500 x 625 x 48 [mm]

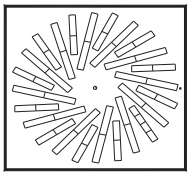
Difusores de aletas orientables

Datos técnicos

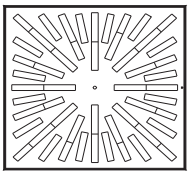
AXO-S



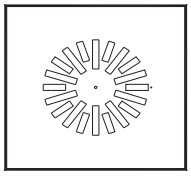
AXO-SY



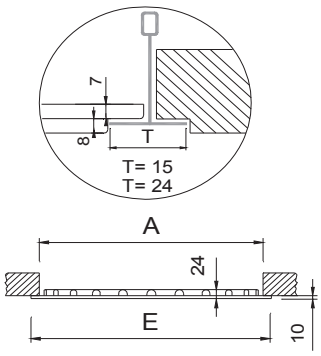
AXO-SX



AXO-S.../SR/

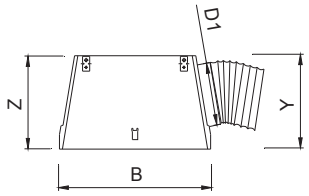


AXO-S.../T/

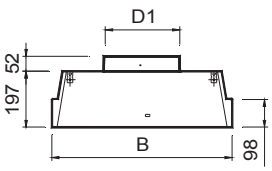


	E	A
300	295	280
310	308	289
400	395	376
500	495	476
600	595	576
610	605	591
625	620	601
675	670	651
800	795	776
825	820	801

BOXSTAR



BOXSTAR/S



	B	Z	Y	D1
300	290	250	275	123
310	303	250	275	123
400	390	300	325	198
500	490	300	325	198
600-D1:250	590	350	375	248
600-D1:200	590	300	325	198
610-D1:250	600	350	375	248
610-D1:200	600	300	325	198
625-D1:250	615	350	375	248
625-D1:200	615	300	325	198
675-D1:250	665	350	375	248
675-D1:200	665	300	325	198
800	790	415	440	313
825	815	415	440	313

Descripción

Difusores rotacionales cuadrados de aletas orientables, para instalar a una altura entre 2,6 y 4 metros. Construidos en acero galvanizado y aletas en plástico ABS negro.

AXO-S Difusor con aletas en disposición radial.
...-SY Aletas en disposición radial inclinada.
...-SX Aletas en disposición radial cuadrada.
.../SR/ Sección efectiva reducida.
.../T15/ Placa para techos modulares perfil 15 mm y placa descolgada.
.../T24/ Placa para techos modulares perfil 24 mm y placa descolgada.

Accesorios

PMXO Puente de montaje para instalar en falso techo con conducto rectangular.
BOXSTAR Plenum piramidal apilable con conexión circular lateral.
...-R Regulador de caudal en el cuello.
.../S/ Conexión superior.
.../AIS/ Aislamiento térmico interior.
BOXTHERM Plenum piramidal apilable con conexión lateral, construido en poliestireno expandido, que actua como aislante termoacústico.
...-R Plenum con regulador de caudal en el cuello de conexión.

Fijación

1) Fijación a puente de montaje o a plenum, mediante tornillo central.

Acabados

R9016S Pintado blanco RAL 9016 semi-mate (60-70% brillo)
R9010S Pintado blanco RAL 9010 semi-mate (60-70% brillo)
R9016B Pintado blanco RAL 9016 brillante (85-95% brillo)
RAL... Pintado otros colores RAL: ver página INFO.
.../AB/ Aletas en plástico ABS blanco.

Prescripción

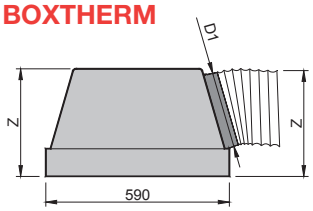
Sum. y col. de difusor rotacional cuadrado con aletas de disposición radial circular y orientables individualmente serie **AXO-S+BOXSTAR-R R9016S dim. 600** construido en acero galvanizado y acabado lacado color blanco RAL 9016 (60-70% brillo) y aletas ABS negro. Con plenum piramidal apilable de conexión circular lateral, regulador de caudal en el cuello y elementos necesarios para montaje. Marca **MADEL**.

Dim. mm	AXO-S AXO-SY eur	AXO-S /T/ AXO-SY/T/ eur	Lwa1< 35 dB(A) m³/h	Lwa1= 40 dB(A) m³/h	Lwa1= 45 dB(A) m³/h
300	49,00	55,13	90-150	185	225
310	49,17	55,27	90-150	185	225
400	58,24	65,26	180-330	405	430
500	72,26	81,85	270-385	465	565
600	79,23	88,90	390-535	670	845
610	80,69	90,35	390-535	670	845
625	87,77	97,96	390-535	670	845
675	88,08	99,40	390-535	670	845
800	144,74	160,93	600-715	855	1025
825	146,59	162,99	600-715	855	1025
/SR/ 600-300	**66,15**	**74,44**	**90-150**	**185**	**225**
/SR/ 600-400	68,70	77,99	180-330	405	430
/SR/ 600-500	76,82	86,09	270-385	465	565
/SR/ 610-300	**68,10**	**76,62**	**90-150**	**185**	**225**
/SR/ 610-400	70,17	79,45	180-330	405	430
/SR/ 610-500	78,27	87,56	270-385	465	565
/SR/ 625-300	**69,08**	**77,72**	**90-150**	**185**	**225**
/SR/ 625-400	71,70	81,59	180-330	405	430
/SR/ 625-500	85,13	95,03	270-385	465	565
/SR/ 675-300	**73,50**	**82,69**	**90-150**	**185**	**225**
/SR/ 675-400	75,61	86,79	180-330	405	430
/SR/ 675-500	85,57	96,84	270-385	465	565

Dim. mm	AXO-SX eur	AXO-SX /T/ eur	Lwa1< 35 dB(A) m³/h	Lwa1= 40 dB(A) m³/h	Lwa1= 45 dB(A) m³/h
310	53,07	59,17	100-180	215	265
400	63,96	70,99	225-400	490	600
500	77,60	87,18	280-440	540	655
600	92,97	102,59	520-640	760	880
610	94,33	104,05	520-640	760	880
625	96,33	106,53	520-640	760	880
675	99,91	111,19	520-640	760	880
800	155,41	171,63	710-780	930	1110
825	157,41	173,81	710-780	930	1110
/SR/ 600-310	**71,64**	**79,89**	**100-180**	**215**	**265**
/SR/ 600-400	74,44	83,71	225-400	490	600
/SR/ 600-500	82,12	91,44	280-440	540	655
/SR/ 610-310	**73,76**	**82,25**	**100-180**	**215**	**265**
/SR/ 610-400	75,92	85,18	225-400	490	600
/SR/ 610-500	83,59	92,91	280-440	540	655
/SR/ 625-310	**74,82**	**83,44**	**100-180**	**215**	**265**
/SR/ 625-400	77,39	87,30	225-400	490	600
/SR/ 625-500	90,45	100,36	280-440	540	655
/SR/ 675-310	**79,61**	**88,78**	**100-180**	**215**	**265**
/SR/ 675-400	81,32	92,51	225-400	490	600
/SR/ 675-500	90,98	102,17	280-440	540	655

Dim. mm	BOXSTAR eur	BOXSTAR-R eur	BOXSTAR/AIS/ eur	BOXSTAR-R/AIS/ eur	PMXO eur
300	41,66	54,36	56,24	68,94	3,91
310	41,66	55,75	56,24	70,33	3,91
400	43,50	57,49	58,72	72,72	3,97
500	55,96	69,96	75,54	89,55	4,50
600 (D1:250)	66,35	81,55	89,59	104,78	4,95
600 (D1:200)	65,44	79,44	88,33	102,34	4,95
610 (D1:250)	67,07	82,26	90,54	105,73	5,12
610 (D1:200)	66,02	80,04	89,15	103,14	5,12
625 (D1:250)	67,77	82,96	91,51	106,68	5,26
625 (D1:200)	66,62	80,61	89,94	103,94	5,26
675 (D1:250)	78,07	94,84	105,41	122,17	16,98
675 (D1:200)	76,94	90,93	103,87	117,85	16,98
800	78,07	94,84	105,41	122,17	18,20
825	79,44	96,20	107,23	124,00	19,41

BOXTHERM



	Z	D1
BOXTHERM 600-DIAM250	350	248
BOXTHERM 600-DIAM200	300	198

Dim. mm	BOXTHERM eur	BOXTHERM-R eur
600 (D1:250)	54,85	69,47
600 (D1:200)	53,47	66,93

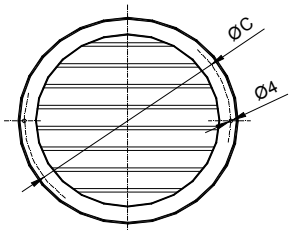
Nota: Difusores de 610 compatibles con BOXTHERM 600.

Note: Size 610 diffusers compatible with BOXTHERM 600.

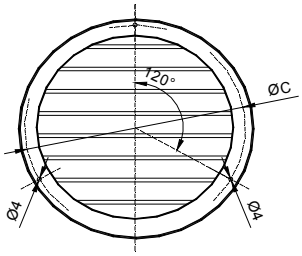
Rejillas circulares de aire exterior

Datos técnicos

125 / 160 / 200 / 250



315 / 400



Descripción

Rejillas circulares de aluminio para toma de aire exterior con aletas fijas.

CXT Rejilla circular con malla.

Fijación

(T) Tornillos visibles.

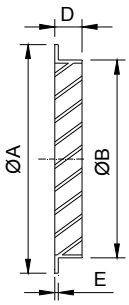
Acabados

R9016S Pintado blanco RAL 9016 semi-mate (60-70% brillo)
R9010S Pintado blanco RAL 9010 semi-mate (60-70% brillo)
R9016B Pintado blanco RAL 9016 brillante (85-95% brillo)
R9006M Pintado color aluminio RAL 9006 mate (20-30% brillo)
RAL... Pintado otros colores RAL: ver página INFO.

Prescripción

Sum. y col. de rejilla circular para toma de aire exterior con malla serie **CXT (T) R9016S dim. 400**, construida en aluminio pintado color blanco RAL 9016 (60-70% brillo) y fijación con tornillos visibles. Marca **MADEL**.

H	ØA	ØB	ØC	D	E
125	155	124	139,5	25	3
160	190	1159	174,5	25	3
200	230	199	214,5	25	3
250	280	248	264	28	3
315	350	314	332	20	3
400	440	399	419,5	25	7

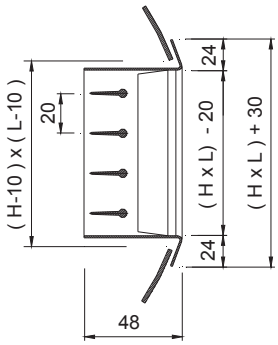


Ø mm	CXT eur	Lwa1= 45 dB(A) m^3/h	A free m^2
125	19,35	200	0,0123
160	23,56	325	0,0201
200	29,81	508	0,0314
250	45,44	795	0,0491
315	108,83	1260	0,0779
400	226,07	2025	0,125

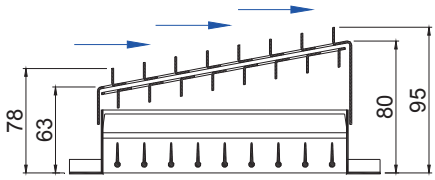
Rejillas para conducto circular

Datos técnicos

CMC



CMC+SD



Descripción

Rejillas de acero galvanizado para conducto circular. Aletas orientables individualmente paralelas a la dimensión menor (cota H)

BMC Rejilla de simple deflexión.
CMC Rejilla de doble deflexión.

Accesorios

SD Regulador-Captador de aire en acero.

Fijación

(T) Tornillos visibles.

Acabados

R9006M Pintado color aluminio RAL 9006 mate (20-30% brillo)
R9016B Pintado blanco RAL 9016 brillante (85-95% brillo)
R9010S Pintado blanco RAL 9010 semi-mate (60-70% brillo)
RAL... Pintado otros colores RAL: ver página INFO.

Prescripción

Sum. y col. de rejilla de doble deflexión para conductos circulares con aletas orientables individualmente y 1ª fila paralelas a la dimensión menor serie **CMC+SD (T) R9006M dim. LxH,** construida en acero galvanizado y lacado color aluminio RAL 9006 Mate**,** con regulador-captador de caudal construido en acero galvanizado **y** fijación por tornillos vistos. Marca **MADEL**.

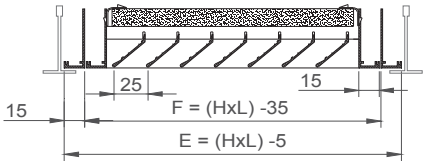
L x H mm	BMC eur	CMC eur	BMC+SD eur	CMC+SD eur	duct Ø mm	Lwa1< 35 dB(A) without SD m³/h	Lwa1= 45 dB(A) without SD m³/h
300x75	**15,21**	**24,22**	**29,85**	**38,85**	**200- 400**	**108-150**	**195**
400x75	19,21	28,26	37,27	46,30	200 - 400	145-205	260
500x75	23,21	32,29	44,69	53,76	200 - 400	180-250	325
600x75	27,16	37,42	50,07	60,35	200 - 400	225-315	405
700x75	32,08	45,81	67,07	80,79	200 - 400	260-370	475
800x75	35,67	50,16	75,38	89,89	200 - 400	290-410	530
900x75	38,84	54,05	82,24	97,47	200 - 400	325-460	595
1000x75	42,05	57,93	90,29	106,17	200 - 400	350-500	645
1200x75	50,45	69,49	108,36	127,39	200 - 400	420-600	774
300x125	**18,17**	**27,11**	**36,15**	**45,11**	**300 - 900**	**210-290**	**375**
400x125	22,00	31,98	42,79	52,80	300 - 900	280-390	500
500x125	25,84	36,89	49,48	60,48	300 - 900	350-490	630
600x125	30,26	42,80	58,53	71,10	300 - 900	425-590	760
700x125	35,80	52,41	74,58	91,19	300 - 900	490-700	900
800x125	39,99	57,65	83,53	101,20	300 - 900	550-785	1010
900x125	43,57	62,16	91,64	110,24	300 - 900	630-895	1160
1000x125	47,31	66,91	100,05	119,64	300 - 900	720-1010	1300
1200x125	56,77	80,29	120,09	143,58	300 - 900	865-1200	1560
300x225	**21,35**	**33,68**	**41,45**	**53,89**	**600 - 1600**	**410-570**	**730**
400x225	26,27	40,12	55,58	69,45	600 - 1600	545-760	975
500x225	31,17	46,54	69,66	85,00	600 - 1600	685-960	1230
600x225	36,82	53,66	79,91	96,78	600 - 1600	785-1094	1410
700x225	43,11	67,26	94,28	118,46	600 - 1600	900-1280	1640
800x225	48,45	74,17	110,70	136,44	600 - 1600	1035-1470	1880
900x225	53,21	80,36	123,37	150,53	600 - 1600	1170-1660	2130
1000x225	57,84	86,49	136,30	164,99	600 - 1600	1300-1830	2360
1200x225	69,40	103,80	163,56	197,98	600 - 1600	1560-2195	2830

Rejillas de aletas fijas accesibles

klin SYSTEM

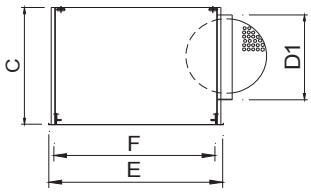
Datos técnicos

DMT-KLIN / DMT-KLIN+PFT

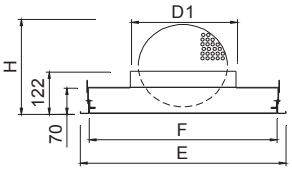


L x H	E	F
600 x 300	595 x 295	565 x 265
625 x 313	620 x 308	605 x 278
675 x 338	670 x 333	640 x 300
600 x 600	595 x 595	565 x 565
625 x 625	620 x 620	605 x 605
675 x 675	670 x 670	640 x 640

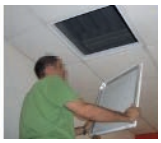
PLK/L/...-R



PLK...-R



H ò L (nominal)	E	F	D1	H	C
600 x 300	595 x 295	565 x 265	198	353	320
625 x 313	620 x 308	605 x 278	198	353	320
675 x 338	670 x 333	640 x 303	198	353	320
600 x 600	595 x 595	565 x 565	313	353	435
625 x 625	620 x 620	590 x 590	313	353	435
675 x 675	670 x 670	640 x 640	313	353	435



Descripción

Rejillas con aletas fijas a 45º para retorno de aire, accesibles frontalmente sin necesidad de herramientas, mediante cierre PUSH. El sistema KLIN facilita el mantenimiento de la rejilla, en cumplimiento de las Normas Españolas de Mantenimiento ITE 08.1del R.I.T.E. Construidas en aluminio.

DMT-KLIN Rejilla con aletas fijas para retorno de aire.

Accesorios

PFT Filtro K/8 clase EN 779 G3.
PLK Plenum con conexión superior.
...-R Regulador de caudal en el cuello.
.../L/ Conexión lateral.
.../AIS/ Aislamiento térmico interior.

Fijación

1) Patillas para suspensión al techo.

Acabados

M9016 Prelacado blanco similar al RAL 9016 (85-95% brillo)
RAL... Pintado otros colores RAL: ver página INFO.

Prescripción

Sum. y col. de rejilla para retorno de aire con aletas fijas accesibles frontalmente mediante cierre PUSH serie **DMT-KLIN+PFT M9016 dim. LxH**, con filtro tipo K/8 clase EN 779 G3, construida en aluminio y acabado blanco **M9016**. Marca **MADEL**.

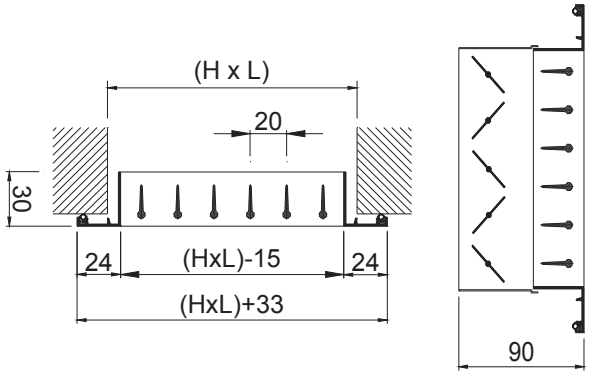
L x H mm	DMT-KLIN eur	Lwa1< 35 dB(A) m3/h	Lwa1< 45 dB(A) m3/h	DMT-KLIN+PLK eur	Lwa1< 35 dB(A) m³/h	Lwa1< 45 dB(A) m³/h	PFT eur
600x600	98,72	1100-2300	3145	149,04	2300	3145	27,39
625x625	105,24	1200-2500	3400	156,40	2500	3400	29,69
675x675	119,49	1400-2900	3900	173,61	2900	3900	34,40
600x300	66,61	560-1150	1500	109,39	1150	1500	19,54
625x313	70,47	620-1250	1700	115,09	1250	1700	21,24
675x338	79,00	700-1450	1900	124,84	1450	1900	24,77

L x H mm	PLK eur	PLK-R eur	PLK/L/ eur	PLK/L/-R eur	PLK /AIS/ eur	PLK-R /AIS/ eur	PLK/L/AIS/ eur	PLK/L/-R/AIS/ eur
600x600	85,19	67,93	87,21	92,35	111,63	85,19	67,93	87,21
625x625	86,44	69,07	88,40	93,97	113,28	86,44	69,07	88,40
675x675	89,68	73,06	89,84	98,41	115,20	89,68	73,06	89,84
600x300	78,58	57,74	74,51	83,43	100,19	78,58	57,74	74,51
625x313	80,29	60,23	77,02	85,95	102,75	80,29	60,23	77,02
675x338	82,16	61,88	78,66	88,44	105,20	82,16	61,88	78,66

Rejillas de simple deflexión

Datos técnicos

AMT **AMT+SP**



Descripción

Rejillas de simple deflexión para impulsión del aire con aletas orientables individualmente. Fabricadas en aluminio.

AMT-AN Rejilla con aletas paralelas a la dimensión mayor (cota L)
BMT-AN Rejilla con aletas paralelas a la dimensión menor (cota H)

Accesorios

SP Regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro.
CM Marco de montaje construido en acero galvanizado (suministro en 4 elementos)
PLRO Plenum con conexión circular: ver Accesorios.

Fijación

(S) Clips. Precisa marco de montaje CM.
(O) Tornillo oculto. Precisa marco CM (suplemento *)
(T) Tornillos visibles (suplemento *)

Acabados

AA Anodizado color plata mate.
M9016 Prelacado blanco similar al RAL 9016 (85-95% brillo)
R9010S Prelacado blanco RAL 9010 semi-mate (60-70% brillo)
RAL... Pintado otros colores RAL: ver página INFO.

Prescripción

Sum. y col. de rejilla de simple deflexión para impulsión con aletas orientables individualmente y paralelas a la cota mayor serie **AMT-AN+SP+CM (S) M9016 dim. LxH**, construida en aluminio y lacado color blanco **M9016** con regulador de caudal de aletas opuestas, construido en acero electro-zincado lacado negro **SP**, fijación con clips **(S)** y marco de montaje **CM**. Marca **MADEL**.

L x H mm	AMT-AN M9016 eur	AMT-AN+SP M9016 eur	AMT-AN R9010S eur	AMT-AN+SP R9010S eur	AMT-AN AA eur	AMT-AN+SP AA eur	SP eur	CM eur	Lwa1 < 35 dB(A) m³/h	Lwa1 45 dB(A) m³/h
200x100	**10,06**	**17,08**	**10,27**	**17,29**	**10,16**	**17,19**	**7,02**	**2,53**	**120-175**	**200**
250x100	11,11	19,11	11,34	19,33	11,24	19,23	7,99	2,73	155-215	275
300x100	12,26	21,69	12,50	21,94	12,39	21,83	9,43	2,89	180-250	325
350x100	14,44	25,21	14,74	25,50	14,58	25,36	10,77	3,02	215-300	390
400x100	14,88	26,73	15,18	27,04	15,04	26,87	11,85	3,19	245-340	435
450x100	17,37	30,49	17,71	30,84	17,52	30,66	13,13	3,36	280-390	500
500x100	17,85	32,08	18,20	32,45	18,01	32,27	14,23	3,46	305-430	550
600x100	21,97	38,37	22,42	38,81	22,20	38,58	16,39	3,94	370-515	665
700x100	25,61	46,77	26,11	47,29	25,85	47,02	21,18	4,66	440-615	795
800x100	28,51	51,79	29,07	52,35	28,79	52,07	23,29	5,02	500-700	910
900x100	31,51	57,31	32,14	57,96	31,82	57,63	25,82	5,41	560-790	1020
1000x100	33,75	61,77	34,43	62,46	34,09	62,11	28,03	6,04	630-880	1135
200x150	**12,33**	**20,00**	**12,58**	**20,25**	**12,46**	**20,13**	**7,68**	**2,69**	**190-265**	**340**
250x150	13,12	21,98	13,38	22,24	13,25	22,11	8,87	2,84	235-330	420
300x150	14,46	24,80	14,76	25,09	14,61	24,95	10,34	3,02	290-405	520
350x150	17,00	28,49	17,35	28,83	17,18	28,68	11,49	3,14	335-465	600
400x150	17,54	30,21	17,88	30,56	17,72	30,40	12,68	3,34	385-540	695
450x150	20,48	34,33	20,89	34,73	20,69	34,55	13,85	3,46	440-615	795
500x150	20,88	36,13	21,29	36,54	21,07	36,33	15,25	3,63	485-680	875
600x150	24,94	42,47	25,43	42,96	25,18	42,71	17,54	4,07	595-830	1070
700x150	30,49	53,06	31,10	53,66	30,80	53,35	22,57	4,78	690-970	1250
800x150	33,36	58,30	34,03	58,98	33,69	58,64	24,95	5,13	790-1110	1425
900x150	37,28	64,49	38,03	65,24	37,66	64,86	27,20	5,57	890-1245	1610
1000x150	39,91	69,80	40,71	70,59	40,30	70,19	29,89	6,14	990-1380	1780
200x200	**14,96**	**23,42**	**15,25**	**23,72**	**15,10**	**23,57**	**8,47**	**2,81**	**245-340**	**435**
250x200	16,63	26,30	16,96	26,62	16,80	26,45	9,65	3,00	315-440	565
300x200	18,29	29,33	18,64	29,71	18,47	29,53	11,06	3,16	380-530	680
350x200	20,89	33,17	21,30	33,57	21,08	33,36	12,27	3,30	450-630	810
400x200	21,70	35,21	22,13	35,65	21,93	35,43	13,50	3,46	515-720	925
450x200	25,24	40,04	25,74	40,54	25,49	40,29	14,80	3,65	575-805	1035
500x200	25,97	42,25	26,48	42,77	26,22	42,51	16,28	3,78	650-905	1165
600x200	30,23	49,08	30,85	49,70	30,55	49,40	18,85	4,21	785-1095	1410
700x200	37,67	61,75	38,42	62,50	38,04	62,13	24,08	4,92	915-1280	1650
800x200	40,89	67,50	41,72	68,33	41,30	67,91	26,60	5,28	1045-1450	1880
900x200	46,19	75,22	47,11	76,14	46,65	75,68	29,04	5,74	1170-1645	2120
1000x200	49,73	81,71	50,72	82,70	50,22	82,20	31,98	6,28	1310-1830	2365
250x250	**18,85**	**29,42**	**19,23**	**29,79**	**19,04**	**29,60**	**10,57**	**3,16**	**395-555**	**715**
300x250	20,84	32,53	21,25	32,94	21,04	32,72	11,69	3,36	485-680	875
400x250	25,48	39,89	26,00	40,41	25,74	40,15	14,40	3,68	655-920	1185
500x250	31,31	48,65	31,93	49,28	31,63	48,98	17,35	3,94	830-1160	1490
600x250	36,09	56,21	36,82	56,94	36,46	56,58	20,11	4,40	1000-1400	1800
700x250	41,40	65,59	42,21	66,41	41,80	66,00	24,21	4,92	1165-1630	2095
800x250	46,68	74,96	47,62	75,89	47,15	75,44	28,28	5,47	1340-1870	2410
900x250	51,69	82,87	52,74	83,91	52,21	83,40	31,18	5,90	1505-2105	2710
1000x250	56,72	90,83	57,84	91,96	57,28	91,40	34,12	6,48	1700-2375	3070
300x300	**24,28**	**36,85**	**24,77**	**37,35**	**24,52**	**37,10**	**12,59**	**3,54**	**575-805**	**1035**
400x300	29,77	45,26	30,36	45,87	30,07	45,55	15,49	3,86	785-1095	1410
500x300	36,43	55,16	37,15	55,88	36,78	55,51	18,73	4,13	980-1375	1765
600x300	42,02	63,66	42,88	64,52	42,45	64,10	21,65	4,60	1190-1665	2140
700x300	48,10	74,13	49,06	75,11	48,57	74,62	26,04	5,30	1385-1940	2495
800x300	54,14	84,56	55,22	85,64	54,67	85,10	30,43	5,68	1600-2240	2880
900x300	60,97	94,57	62,19	95,80	61,57	95,19	33,63	6,09	1800-2520	3240
1000x300	67,82	104,62	69,15	105,96	68,47	105,29	36,80	6,66	2000-2800	3610
400x400	**37,64**	**55,29**	**38,38**	**56,03**	**38,01**	**55,66**	**17,66**	**4,16**	**1050-1470**	**1895**
500x400	44,74	66,20	45,63	67,08	45,19	66,64	21,45	4,42	1325-1850	2381
600x400	51,76	76,67	52,79	77,71	52,27	77,19	24,93	4,89	1600-2240	2880
700x400	59,98	89,83	61,19	91,03	60,58	90,43	29,85	5,60	1865-2610	3355
800x400	68,22	102,99	69,59	104,36	68,90	103,67	34,76	5,95	2140-2990	3860
900x400	75,87	114,34	77,37	115,84	76,62	115,09	38,46	6,38	2405-3365	3860
1000x400	83,52	126,44	85,19	128,11	84,36	127,28	42,92	6,99	2675-3735	4850

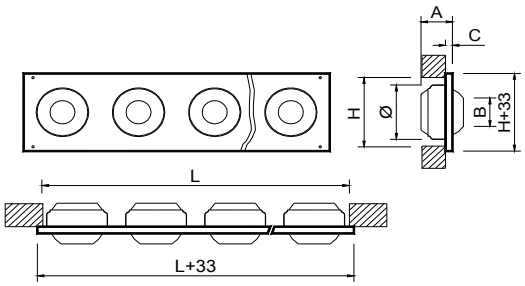
(*)	eur
(O)	3,15
(T)	1,17

L x H mm	BMT-AN M9016 eur	BMT-AN+SP M9016 eur	BMT-AN R9010S eur	BMT-AN+SP R9010S eur	BMT-AN AA eur	BMT-AN+SP AA eur	SP eur	CM eur	Lwa1 < 35 dB(A) m³/h	Lwa1 45 dB(A) m³/h
200x100	**12,81**	**19,84**	**13,06**	**20,09**	**12,95**	**19,97**	**7,02**	**2,53**	**120-175**	**200**
250x100	14,05	22,03	14,33	22,32	14,18	22,18	7,99	2,73	155-215	275
300x100	16,36	25,79	16,69	26,11	16,52	25,96	9,43	2,89	180-250	325
350x100	17,94	28,72	18,31	29,08	18,12	28,90	10,77	3,02	215-300	390
400x100	20,12	31,97	20,53	32,36	20,32	32,17	11,85	3,19	245-340	435
450x100	21,74	34,89	22,19	35,32	21,97	35,10	13,13	3,36	280-390	500
500x100	23,94	38,17	24,42	38,66	24,17	38,41	14,23	3,46	305-430	550
600x100	27,95	44,33	28,52	44,90	28,23	44,62	16,39	3,94	370-515	665
700x100	31,92	53,10	32,56	53,74	32,24	53,42	21,18	4,66	440-615	795
800x100	36,85	60,14	37,58	60,87	37,22	60,51	23,29	5,02	500-700	910
900x100	40,56	66,38	41,39	67,20	40,96	66,77	25,82	5,41	560-790	1020
1000x100	44,28	72,31	45,17	73,18	44,73	72,75	28,03	6,04	630-880	1135
200x150	**13,38**	**21,05**	**13,65**	**21,32**	**13,51**	**21,20**	**7,68**	**2,69**	**190-265**	**340**
250x150	15,21	24,07	15,51	24,37	15,36	24,23	8,87	2,84	235-330	420
300x150	17,62	27,96	17,97	28,31	17,81	28,14	10,34	3,02	290-405	520
350x150	19,31	30,81	19,70	31,19	19,51	31,01	11,49	3,14	335-465	600
400x150	21,63	34,31	22,07	34,73	21,86	34,53	12,68	3,34	385-540	695
450x150	23,35	37,20	23,81	37,67	23,58	37,43	13,85	3,46	440-615	795
500x150	25,53	40,79	26,06	41,30	25,79	41,05	15,25	3,63	485-680	875
600x150	29,91	47,44	30,51	48,05	30,20	47,75	17,54	4,07	595-830	1070
700x150	34,05	56,62	34,72	57,29	34,39	56,96	22,57	4,78	690-970	1250
800x150	39,26	64,20	40,05	64,99	39,64	64,59	24,95	5,13	790-1110	1425
900x150	43,27	70,47	44,14	71,35	43,69	70,91	27,20	5,57	890-1245	1610
1000x150	47,10	76,98	48,03	77,91	47,56	77,44	29,89	6,14	990-1380	1780
200x200	**14,96**	**23,42**	**15,25**	**23,72**	**15,10**	**23,57**	**8,47**	**2,81**	**245-340**	**435**
250x200	17,00	26,66	17,35	27,00	17,18	26,83	9,65	3,00	315-440	565
300x200	19,80	30,85	20,19	31,24	19,98	31,04	11,06	3,16	380-530	680
350x200	21,77	34,04	22,21	34,47	21,99	34,27	12,27	3,30	450-630	810
400x200	24,44	37,95	24,93	38,43	24,68	38,18	13,50	3,46	515-720	925
450x200	26,36	41,16	26,89	41,68	26,63	41,43	14,80	3,65	575-805	1035
500x200	29,02	45,29	29,60	45,89	29,30	45,58	16,28	3,78	650-905	1165
600x200	33,71	52,56	34,40	53,25	34,05	52,90	18,85	4,21	785-1095	1410
700x200	38,98	63,08	39,77	63,85	39,38	63,46	24,08	4,92	915-1280	1650
800x200	44,04	70,65	44,93	71,52	44,49	71,09	26,60	5,28	1045-1450	1880
900x200	48,79	77,83	49,77	78,81	49,28	78,31	29,04	5,74	1170-1645	2120
1000x200	53,27	85,25	54,33	86,31	53,80	85,79	31,98	6,28	1310-1830	2365
250x250	**18,85**	**29,42**	**19,23**	**29,79**	**19,04**	**29,60**	**10,57**	**3,16**	**395-555**	**715**
300x250	21,96	33,65	22,41	34,09	22,19	33,88	11,69	3,36	485-680	875
400x250	27,07	41,47	27,60	42,01	27,34	41,75	14,40	3,68	655-920	1185
500x250	32,75	50,08	33,40	50,74	33,06	50,41	17,35	3,94	830-1160	1490
600x250	37,97	58,08	38,72	58,84	38,35	58,46	20,11	4,40	1000-1400	1800
700x250	43,61	67,82	44,49	68,68	44,04	68,24	24,21	4,92	1165-1630	2095
800x250	49,23	77,51	50,22	78,50	49,73	78,00	28,28	5,47	1340-1870	2410
900x250	54,29	85,48	55,38	86,56	54,85	86,03	31,18	5,90	1505-2105	2710
1000x250	59,37	93,48	60,55	94,68	59,96	94,07	34,12	6,48	1700-2375	3070
300x300	**24,28**	**36,85**	**24,77**	**37,35**	**24,52**	**37,10**	**12,59**	**3,54**	**575-805**	**1035**
400x300	29,85	45,33	30,45	45,94	30,15	45,64	15,49	3,86	785-1095	1410
500x300	36,05	54,78	36,77	55,50	36,41	55,15	18,73	4,13	980-1375	1765
600x300	41,88	63,51	42,70	64,35	42,29	63,94	21,65	4,60	1190-1665	2140
700x300	47,95	74,00	48,93	74,96	48,43	74,48	26,04	5,30	1385-1940	2495
800x300	54,04	84,47	55,14	85,56	54,60	85,03	30,43	5,68	1600-2240	2880
900x300	60,27	93,88	61,47	95,08	60,86	94,48	33,63	6,09	1800-2520	3240
1000x300	66,48	103,28	67,82	104,62	67,14	103,94	36,80	6,66	2000-2800	3610
400x400	**37,64**	**55,29**	**38,38**	**56,03**	**38,01**	**55,66**	**17,66**	**4,16**	**1050-1470**	**1895**
500x400	44,40	65,86	45,30	66,75	44,86	66,31	21,45	4,42	1325-1850	2381
600x400	51,80	76,71	52,82	77,74	52,30	77,23	24,93	4,89	1600-2240	2880
700x400	60,11	89,96	61,31	91,17	60,72	90,56	29,85	5,60	1865-2610	3355
800x400	68,41	103,19	69,80	104,57	69,11	103,89	34,76	5,95	2140-2990	3860
900x400	75,57	114,03	77,09	115,55	76,33	114,79	38,46	6,38	2405-3365	3860
1000x400	82,70	125,62	84,36	127,28	83,53	126,45	42,92	6,99	2675-3735	4850

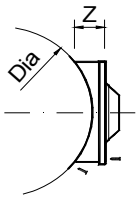
(*)	eur
(O)	3,15
(T)	1,17

Multi-toberas de largo alcance

Datos técnicos



LxH	n	Ø	A	B	C	Ø
500 x 200	2	160	90	80	10	158
800 x 200	4	160	90	80	10	158
1000 x 200	5	160	90	80	10	158
1500 x 200	7	160	90	80	10	158
2000 x 200	9	160	90	80	10	158
500 x 250	2	200	115	102	10	198
800 x 250	3	200	115	102	10	198
1000 x 250	4	200	115	102	10	198
1500 x 250	6	200	115	102	10	198
2000 x 250	7	200	115	102	10	198
800 x 300	2	250	125	130	15	248
1000 x 300	3	250	125	130	15	248
1500 x 300	4	250	125	130	15	248
2000 x 300	6	250	125	130	15	248
800 x 400	2	315	180	166	15	313
1000 x 400	2	315	180	166	15	313
1500 x 400	3	315	180	166	15	313
2000 x 400	4	315	180	166	15	313



IBK- Dia - L x H	Dia Conducto Dia Duct	Z
IBK- Dia - L x 200	315 - 1600	65
IBK- Dia - L x 250	400 - 1600	75
IBK- Dia - L x 300	500 - 1600	85
IBK- Dia - L x 400	630 - 1600	170

Descripción

Multi-tobera orientable manualmente en todas direcciones, para instalar en la pared. Toberas construidas en aluminio y placa en acero galvanizado. Juntas de rotación de material inmutable.

KAP Multi-tobera orientable manualmente.

Accesorios

IBK Injerto para montaje longitudinal en conducto circular visto.

Fijación

(T) Tornillos visibles.

Acabados

R9016S Pintado blanco RAL 9016 semi-mate (60-70% brillo)
R9010S Pintado blanco RAL 9010 semi-mate (60-70% brillo)
R9016B Pintado blanco RAL 9016 brillante (85-95% brillo)
R9006M Pintado color aluminio RAL 9006 mate (20-30% brillo)
RAL... Pintado otros colores RAL: ver página INFO.

Prescripción

Sum. y col. de multi-tobera orientable manualmente en todas direcciones **KAP (T) R9016S dim. LxH**, construida en aluminio y acero galvanizado y acabado lacado color blanco RAL 9016 (60-70% brillo) fijación con tornillos visibles. Marca **MADEL**.

L x H mm	KAP eur	IBK eur	Lwa1< 35 dB(A) m³/h	Lwa1= 40 dB(A) m³/h	Lwa1= 45 dB(A) m³/h
500x200	**163,26**	**46,33**	**90-290**	**370**	**460**
800x200	234,19	50,69	135-430	540	670
1000x200	371,73	65,94	225-720	910	1130
1500x200	512,21	70,33	315-960	1200	1500
2000x200	652,12	74,72	405-1170	1470	1830
500x250	**197,71**	**55,68**	**194-500**	**640**	**824**
800x250	285,90	60,77	291-682	880	1140
1000x250	374,41	65,92	388-930	1200	1550
1500x250	548,85	71,03	582-1333	1720	2220
2000x250	639,86	76,14	679-1519	1960	2530
800x300	**311,31**	**65,04**	**352-720**	**952**	**1264**
1000x300	453,75	75,98	528-1080	1430	1900
1500x300	600,12	81,84	704-1440	1900	2525
2000x300	881,67	87,68	1056-1980	2620	3480
800x400	**417,85**	**79,35**	**660-1150**	**1530**	**2040**
1000x400	424,11	87,43	660-1150	1530	2040
1500x400	624,11	95,46	990-1600	2125	2825
2000x400	823,02	103,52	1320-1985	2635	3500

CERTIFICADOS

AENOR
Producto Certificado

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD Nº 001 / 006503
CERTIFICATE OF CONFORMITY Nº

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto
The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that the product

TUBOS DE POLIPROPILENO (PP-R)/POLIPROPILENO + FIBRA DE VIDRIO (PP-R+FV)/POLIPROPILENO (PP-R) PARA INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE Y FRÍA EN EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA DE LOS EDIFICIOS

POLYPROPYLENE PIPES (PP-R) / POLYPROPYLENE + GLASS FIBER (PP-R + FV) / POLYPROPYLENE (PP-R) FOR INSTALLATION OF HOT AND COLD WATER INSIDE THE BUILDING STRUCTURE

detallado en la(s) página(s) siguiente(s), / detailed in the following page(s),

suministrado por / supplied by

AQUATHERM GmbH
BIGGEN, 5
D-57439 ATTENDORN (Alemania)

y elaborado en / and manufactured in

BIGGEN, 5
D-57439 ATTENDORN (Alemania)

es conforme con / complies with

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AL RP 01.72

Fecha de concesión: 2015-11-03 / First issued on:
Fecha de caducidad: 2017-04-11 / Expires on:

Avelino BRITO MARQUINA
Director General de AENOR
Chief Executive Officer

AENOR · Génova, 6 · 28004 MADRID · Teléfono 914 32 60 00 · Telefax 913 10 46 83

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO Nº 001 / 006506
AENOR PRODUCT CERTIFICATE Nº

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto
The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that the product

ACCESORIOS PARA TUBOS DE POLIPROPILENO (PP-R) PARA INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE Y FRÍA

FITTINGS FOR POLYPROPYLENE (PP-R) PIPES FOR HOT AND COLD WATER INSTALLATIONS

detallado en la(s) página(s) siguiente(s), / detailed in the following page(s),

suministrado por / supplied by

AQUATHERM GmbH
BIGGEN, 5
D-57439 ATTENDORN (Alemania)

y elaborado en / and manufactured in

BIGGEN, 5
D-57439 ATTENDORN (Alemania)

es conforme con / complies with

UNE-EN ISO 15874-1:2013 (EN ISO 15874-1:2013)
UNE-EN ISO 15874-3:2013 (EN ISO 15874-3:2013)

Fecha de concesión: 2015-11-03 / First issued on:
Fecha de caducidad: 2019-07-27 / Expires on:

Avelino BRITO MARQUINA
Director General de AENOR
Chief Executive Officer

AENOR · Génova, 6 · 28004 MADRID · Teléfono 914 32 60 00 · Telefax 913 10 46 83

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con nº 01/C-PR002.001
Product certification body accredited by ENAC, number 01/C-PR002.001

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD Nº 001 / 006505
CERTIFICATE OF CONFORMITY Nº

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto
The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that the product

SISTEMAS DE CANALIZACIÓN EN POLIPROPILENO (PP-R)/POLIPROPILENO + FIBRA DE VIDRIO (PP-R+FV)/POLIPROPILENO (PP-R) PARA INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE Y FRÍA EN EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA DE LOS EDIFICIOS

PIPING SYSTEMS POLYPROPYLENE (PP-R) / POLYPROPYLENE + GLASS FIBER (PP-R + FV) / POLYPROPYLENE (PP-R) FOR INSTALLATION OF HOT AND COLD WATER INSIDE THE BUILDING STRUCTURE

detallado en la(s) página(s) siguiente(s), / detailed in the following page(s),

suministrado por / supplied by

AQUATHERM GmbH
BIGGEN, 5
D-57439 ATTENDORN (Alemania)

y elaborado en / and manufactured in

BIGGEN, 5
D-57439 ATTENDORN (Alemania)

es conforme con / complies with

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA AL RP 001.72

Fecha de concesión: 2015-11-03 / First issued on:
Fecha de caducidad: 2017-05-21 / Expires on:

Avelino BRITO MARQUINA
Director General de AENOR
Chief Executive Officer

AENOR · Génova, 6 · 28004 MADRID · Teléfono 914 32 60 00 · Telefax 913 10 46 83

aquatherm
state of the pipe

aquatherm green pipe
aquatherm blue pipe
aquatherm red pipe
aquatherm lilac pipe pipe
aquatherm orange system
aquatherm black system
aquatherm grey pipe
aquatherm TI

aquatherm ibérica s.l.

MADRID
C/ Carpinteros, 15 | 28320 Pinto MADRID
Tel.: +34 91 380 66 08 | Fax: +34 91 380 66 09
info@aquatherm.es www.aquatherm.es

BARCELONA
Avda de la Marina, 12 | 08830 Sant Boi
Tel.: +34 93 630 74 60 | Fax: +34 93 630 12 18
info@aquatherm.es www.aquatherm.es

PORTO (OPORTO)
Rua Professora Angélica Rodrigues, 46, sala 4
4405-269 Vila Nova de Gaia (PORTO)
Tel.: +351 968906259
geral@aquatherm.pt www.aquatherm.pt

aquatherm GmbH

GERMANY
Biggen 5 | D-57439 Attendorn
Phone: +49 2722 950-0 | Fax: +49 2722 950-100
Wilhelm-Rönsch-Str. 4 | D-01454 Radeberg
Phone: +49 3528 4362-0 | Fax: +49 3528 4362-30
info@aquatherm.de www.aquatherm.de

TÜVRheinland ZERTIFIZIERT

Management System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011

www.tuv.com
ID 0091005348

REDES DE DISTRIBUCIÓN PARA CLIMATIZACIÓN

aquatherm blue pipe

Tuberías de polipropileno para redes de:
climatización
calefacción
y diversas aplicaciones Industriales

aquatherm
state of the pipe

ELIMINA LOS DAÑOS DE LA CORROSIÓN.

Los sistemas de climatización (problemas con la condensación) instalados con tuberías de acero están especialemnte afectados por la corrosión en la superficie exterior del tubo. **aquatherm blue pipe** está fabricado con materiales para resistir al 100% la corrosión, incrementando considerablemente la vida útil de la instalación, y

PROPIEDADES AISLANTES ACUSTICAS

En comparación con las tuberías metálicas, aquatherm blue pipe proporciona una característica añadida: propiedades aislantes acústicas.

Esto permite trabajar con velocidades de circulación mas elevadas, para mismos niveles de ruido:

AENOR
Producto Certificado

Management System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011

www.tuv.com
ID 0091005348

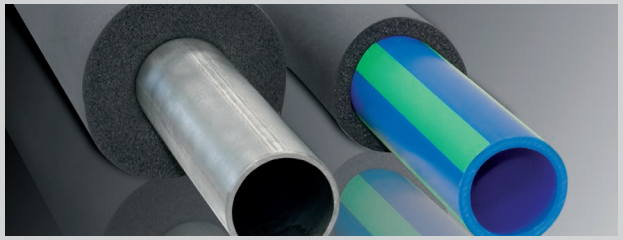
TÜVRheinland ZERTIFIZIERT

aquatherm blue pipe serie 3,2/SDR 7,4 MF
aquatherm blue pipe serie 5/SDR 11 MF
aquatherm blue pipe serie 8,3/SDR 17,6 MF
aquatherm blue pipe MF UV
aquatherm blue pipe MF OT

PROPIEDADES AISLANTES TÉRMICAS

En comparación con las tuberías metálicas, aquatherm blue pipe requiere un considerable menor espesor de aislamiento, siendo un sistema de gran eficiencia energética.

COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN TÉRMICA
- acero = 54 W/m°K
- PP-R = 0,20 W/m°K
- aquatherm blue pipe = 0,15 W/m°K

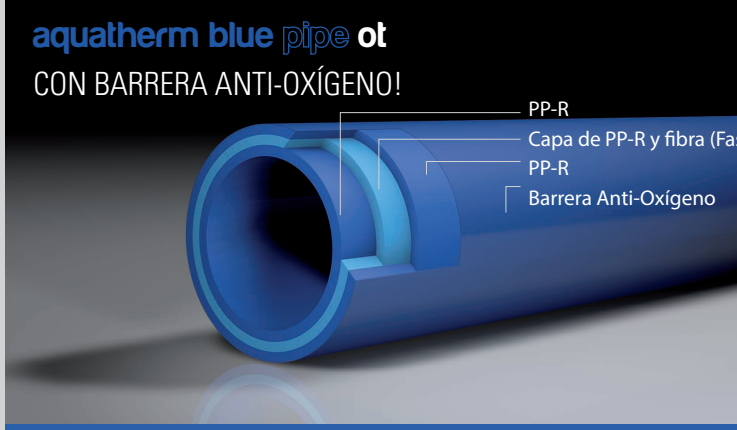


AHORRO ENERGÉTICO

El sistema de tuberías de PPR, **aquatherm blue pipe**, permite obtener un considerable ahorro energético en la instalación debido al **menor consumo eléctrico** que realizan las bombas, a consecuencia de la menor rugosidad interior, siendo este un valor constante en el tiempo.

aquatherm blue pipe ot

CON BARRERA ANTI-OXÍGENO!



CON BARRERA ANTI-OXÍGENO

Con el desarrollo de las tuberías compuestas faser **aquatherm blue pipe**, aquatherm lanza una tubería impermeable al oxígeno denominada **aquatherm blue pipe OT**, la cual tiene una barrera antidifusora de oxígeno, que corresponde con los requisitos de la norma DIN 4726.

Ventajas de **aquatherm blue pipe OT**:
- barrera antidifusora de oxígeno.
- certificada según DIN 4726.
- absoluta resistencia a la corrosión.
- menor fricción del fluido en pared interior.
- alta estabilidad mecánica.
- alta estabilidad térmica.
- alta resistencia al impacto.
- resistente contra agentes químicos.
- características aislantes acústicas y térmicas
- muy buen comportamiento a la soldadura
- espesor de aislamiento mas reducido

Valor de permeabilidad al oxígeno:

$I(O_2) = 0.024\ g/(m^3d)$

MPA NRW. Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
PRÜFEN · ÜBERWACHEN · ZERTIFIZIEREN

Campos de aplicación

DEFANGATORE R146D
DIRT-SEPARATOR R146D

R146D

Descrizione - *Description*

Il defangatore permette la separazione ed eliminazione delle impurità presenti nei circuiti idraulici dei moderni impianti di riscaldamento e climatizzazione. Le impurità vengono separate per mezzo di un insieme di superfici metalliche reticolari disposte a raggiera che ne permettono la separazione. Tali impurità possono successivamente essere evacuate per mezzo della valvola di scarico.

The dirt separator allows the separation and removal of impurities present in the hydraulic circuits of modern heating and cooling systems. The impurities are separated by means of a set of reticular metallic surfaces radially arranged that allow their separation. The impurities can subsequently be removed by the discharge valve.

Versioni e codici - *Versions and product codes*

Codice *Product code*	Versione *Version*	Attacchi *Connections*	Portata max [m³/h] *Max flow rate [m³/h]*
R146DY014	Threaded	3/4" FF	1,5
R146DY015		1" FF	2,5
R146DY016		1 1/4" FF	4
R146DY017		1 1/2" FF	6
R146DY018		2" FF	9
R146DY105	Flanged	DN50	10,5
R146DY106		DN65	17,5
R146DY108		DN80	25
R146DY110		DN100	42
R146DY112		DN125	65
R146DY115		DN150	95

Nota. *Note.*
La portata massima cosigliata è relativa a una velocità del fluido di 1,3 m/s all'ingresso del defangatore.

The maximum recommended flow rate is relative to a fluid velocity of 1,3 m/s at the entrance of dirt separator.

Dati tecnici - *Technical data*

Versione filettata - *Threaded version*

- Campo temperatura: 0÷110 °C
- Pressione massima di esercizio: 10 bar
- Fluidi d'impiego: acqua, soluzioni glicolate (max. 30 % di glicole)
- Attacchi defangatore: UNI ISO 228
- Attacchi rubinetto di scarico: 1/2" M + raccordo portagomma
- Attacchi tappo superiore: 1/2"F

- *Temperature range: 0÷110 °C*
- *Max. working pressure: 10 bar*
- *Fluids used: water, glycol solution (max. 30 % glycol concentration)*
- *Dirt separator connections: UNI ISO 228*
- *Drain cock connections: 1/2" M + pipe-holder connection*
- *Top cap connection: 1/2"F*

Versione flangiata - *Flanged version*

- Campo temperatura: 0÷110 °C
- Pressione massima di esercizio: 10 bar
- Fluidi d'impiego: acqua, soluzioni glicolate (max. 50 % di glicole)
- Attacchi defangatore: flange UNI EN 1092-1 PN16
- Attacchi rubinetto di scarico: 1"F
- Attacchi tappo superiore: 1/2"F

- *Temperature range: 0÷110 °C*
- *Max. working pressure: 10 bar*
- *Fluids used: water, glycol solution (max. 50 % glycol concentration)*
- *Dirt separator connections: UNI EN 1092-1 PN16 flange*
- *Drain cock connections: 1"F*
- *Top cap connection: 1/2"F*

Materiali - *Materials*

Versione filettata - *Threaded version*

- Corpo: ottone CW617N - UNI EN 12165
- Filtro: acciaio Inox AISI 304

- *Body: brass CW617N - UNI EN 12165*
- *Filter: stainless steel AISI 304*

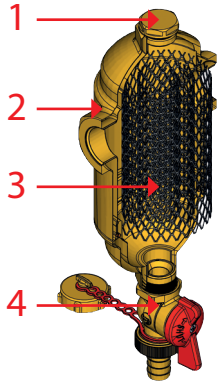
Versione flangiata - *Flanged version*

- Corpo: acciaio verniciato
- Filtro: acciaio
- Coibentazione: PE-X espanso a celle chiuse
  - spessore: 20 mm
  - densità: 30 kg/m³
  - conducibilità termica (ISO 2581): 0,038 W/mK
  - reazione al fuoco (DIN 4102): classe B2

- *Body: painted steel*
- *Filter: steel*
- *Insulation: closed cell polyethylene foam*
  - *thickness: 20 mm*
  - *density: 30 kg/m3*
  - *thermal conductivity (ISO 2581): 0,038 W/mK*
  - *reaction to fire (DIN 4102): class B2*

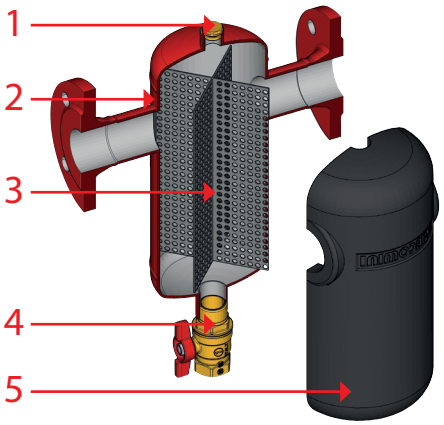
Componenti - *Components*

Versione filettata - *Threaded version*



Legenda - *Legend*	
1	Tappo superiore - *Top cap*
2	Corpo defangatore - *Dirt separator body*
3	Maglia metallica - *Metal mesh*
4	Rubinetto di scarico - *Drain cock*

Versione flangiata - *Flanged version*

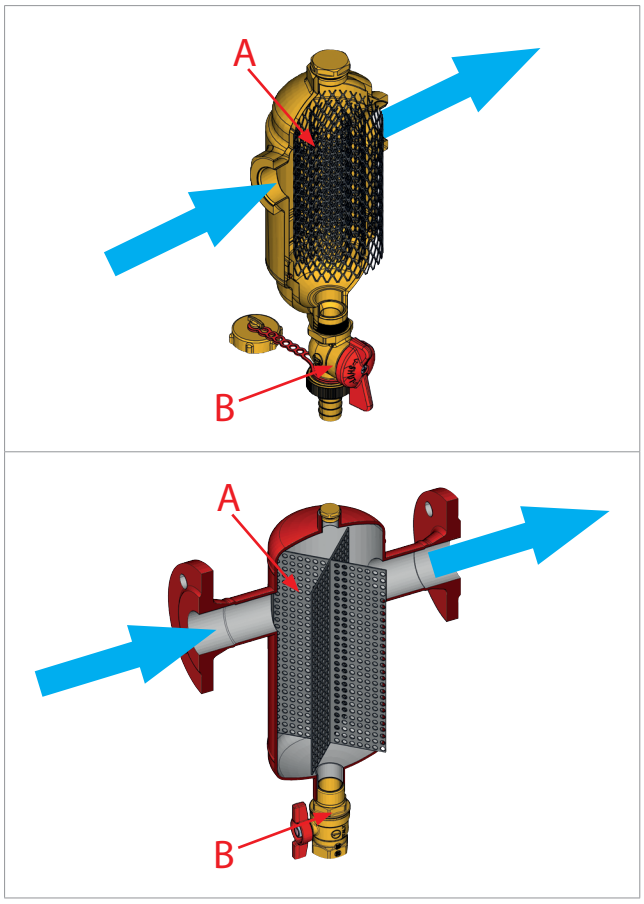


Legenda - *Legend*	
1	Tappo superiore - *Top cap*
2	Corpo defangatore - *Dirt separator body*
3	Maglia metallica - *Metal mesh*
4	Rubinetto di scarico - *Drain cock*
5	Coibentazione - *Insulation*

Funzionamento - *Operation*

Il flusso entra nel defangatore e subisce un rallentamento tale da favorire la separazione delle impurità solide presenti nel fluido.
Le impurità solide vengono separate in seguito alla collisione con la maglia metallica (A).
E' possibile eseguire la pulizia del filtro senza doverlo smontare e/o spegnere l'impianto, aprendo il rubinetto di intercettazione (B).

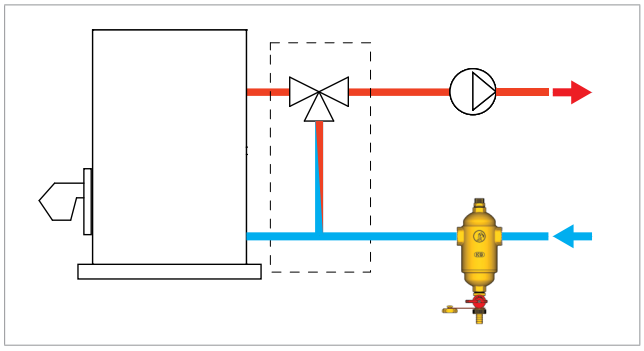
The flow enters the dirt separator and is slowed down, allowing for the separation of the solid impurities present in the fluid.
The solid impurities are separated when they collide with the metal mesh (A).
The filter can be cleaned without having to remove it and/or switch off the system, by opening the shut-off cock (B).



Installazione - *Installation*

Il defangatore deve essere installato sul circuito di ritorno per proteggere la caldaia dalle impurità presenti nel condotto.
Per la pulizia periodica fare riferimento al paragrafo di manutenzione.

The dirt separator must be installed on the return circuit to protect the boiler from any impurities present in the conduit.
For periodic cleaning, see the section on maintenance.



Manutenzione - *Maintenance*

Pulizia del filtro - *Cleaning the filter*

Per eseguire la pulizia del filtro senza doverlo smontare e/o spegnere l'impianto, procedere nel modo seguente. Tuttavia, per una pulizia più efficace è ideale eseguire queste operazioni in assenza di flusso all'interno del defangatore.

1) Durante il funzionamento dell'impianto, lo sporco si deposita sulla superficie sul fondo del defangatore.
2) Procedere aprendo il rubinetto di scarico.
3) Una volta che le impurità sono state fatte fuoriuscire, chiudere il rubinetto di scarico. Il defangatore riprenderà il normale funzionamento.

To clean the filter without having to remove it and/or switch off the system, proceed as indicated below. However, for more effective cleaning, it is advisable to carry out these steps when the flow to the dirt separator has been shut off.

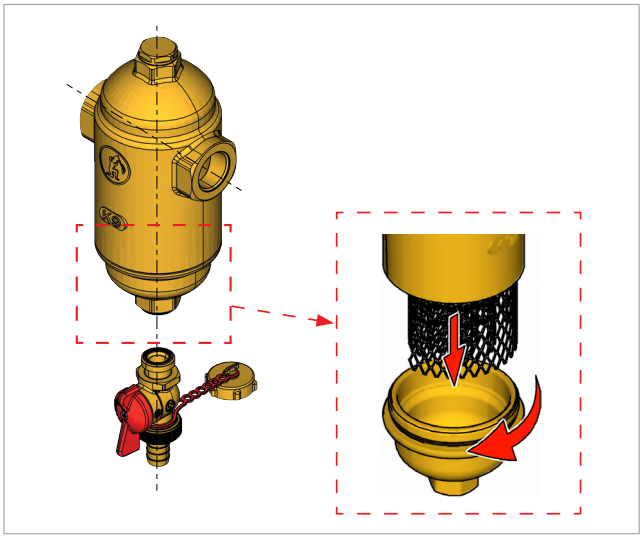
1) *During the system function, the dirt is deposited on the surface on the bottom of the dirt separator.*
2) *Proceed with opening the drain cock.*
3) *Once the impurities have been removed, close the drain cock again.*
The dirt separator will resume normal function.

Rimozione del filtro (solo per versione filettata)
Removing the filter (only for threaded version)

Per una migliore pulizia è possibile rimuovere il filtro del separatore con attacchi filettati, procedendo nel seguente modo:

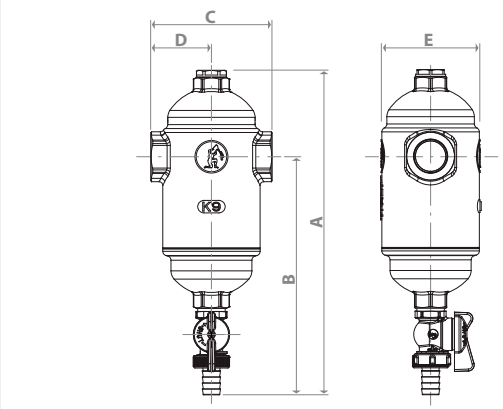
1) Spegnere l'impianto e intercettare il fluido con delle valvole a sfera, a monte e a valle del defangatore, per evitare che circoli acqua all'interno del defangatore.
2) Svitare in senso orario la base del defangatore.
3) Rimuovere il filtro dal defangatore e pulirlo.
4) Reinserire il filtro ed avvitare nuovamente la base del defangatore.

The filter can be removed for improved cleaning, by carrying out the following steps:
1) Switch off the system and stop the fluid using ball valves, upstream and downstream of the dirt separator, to prevent water circulating inside the dirt separator.
2) Unscrew the base of the dirt separator in a clockwise motion.
3) Remove the filter from the dirt separator and clean it.
4) Reinsert the filter and re-tighten the base of the dirt separator.



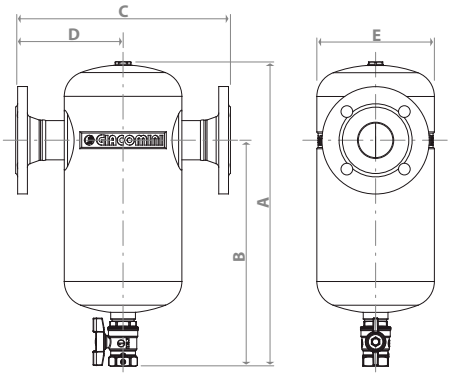
Dimensioni

Versione filettata - *Threaded version*



Codice *Product code*	Attacchi *Connections*	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
R146DY014	3/4" FF	260	191	97	49	81
R146DY015	1" FF	260	191	97	49	81
R146DY016	1 1/4" FF	263	186	125	63	91
R146DY017	1 1/2" FF	263	186	125	63	91
R146DY018	2" FF	263	186	135	68	91

Versione flangiata - *Flanged version*



Codice *Product code*	Attacchi *Connections*	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
R146DY105	DN50	468	347	330	165	181
R146DY106	DN65	528	392	360	180	210
R146DY108	DN80	608	462	450	225	260
R146DY110	DN100	668	502	500	250	314
R146DY112	DN125	768	577	550	275	365
R146DY115	DN150	868	622	600	300	397

Testi di capitolato

R146D - Versione filettata - *Threaded version*

Defangatore con attacchi filettati femmina. Corpo in ottone CW617N - UNI EN 12165. Filtro per separazione impurità in acciaio Inox AISI 304. Rubinetto di scarico da 1/2"M più raccordo portagomma. Campo temperatura 0÷110 °C. Pressione massima di esercizio 10 bar. Fluidi d'impiego: acqua e soluzioni glicolate (max. 30 % di glicole).

Dirt separator with female threaded connections. Body in brass CW617N - UNI EN 12165. AISI 304 stainless steel filter for the separation of impurities. 1/2"M drain cock plus pipe-holder connection. Temperature range 0÷110 °C. Max. working pressure 10 bar. Fluids used: water, glycol solution (max. 30 % glycol concentration).

R146D - Versione flangiata - *Flanged version*

Defangatore con attacchi flangiati. Corpo in acciaio verniciato. Guscio di coibentazione in polietilene espanso reticolato a celle chiuse, spessore 20 mm, densità 30 kg/m^3, conducibilità termica 0,038 W/m K, classe di reazione al fuoco B2. Filtro per separazione impurità in acciaio. Rubinetto di scarico da 1"F. Campo temperatura 0÷110 °C. Pressione massima di esercizio 10 bar. Fluidi d'impiego: acqua e soluzioni glicolate (max. 50 % di glicole).

Dirt separator with flanged connections. Body in painted steel. Insulation in closed cell polyethylene foam, thickness 20 mm, density 30 kg/m^3, thermal conductivity (ISO 2581) 0,038 W/m K, reaction to fire (DIN 4102): class B2. Steel filter for the separation of impurities. 1"F drain cock. Temperature range 0÷110 °C. Max. working pressure 10 bar. Fluids used: water, glycol solution (max. 50 % glycol concentration).

Altre informazioni
Per ulteriori informazioni consultare il sito www.giacomini.com o contattare il servizio tecnico: ☏ +39 0322 923372 🖷 +39 0322 923255 ✉ consulenza.prodotti@giacomini.com
Questa comunicazione ha valore indicativo. Giacomini S.p.A. si riserva il diritto di apportare in qualunque momento, senza preavviso, modifiche per ragioni tecniche o commerciali agli articoli contenuti nella presente comunicazione. Le informazioni contenute in questa comunicazione tecnica non esentano l'utilizzatore dal seguire scrupolosamente le normative e le norme di buona tecnica esistenti. Giacomini S.p.A. Via per Alzo, 39 - 28017 San Maurizio d'Opaglio (NO) Italy

Additional information
For additional information please check the website www.giacomini.com or contact the technical service: ☏ +39 0322 923372 🖷 +39 0322 923255 ✉ consulenza.prodotti@giacomini.com
This pamphlet is merely for information purposes. Giacomini S.p.A. retains the right to make modifications for technical or commercial reasons, without prior notice, to the items described in this pamphlet. The information described in this technical pamphlet does not exempt the user from following carefully the existing regulations and norms on good workmanship.
Giacomini S.p.A. Via per Alzo, 39 - 28017 San Maurizio d'Opaglio (NO) Italy

IMI TA

TA-Modulator

Válvulas combinadas para control, equilibrado y medida

Válvula de equilibrado y control independiente de la presión diferencial para control proporcional

IMI Hydronic Engineering

Breakthrough Engineering

TA-Modulator

Por su curva característica isoporcentual, de perfil exclusivo, proporcionan un control muy preciso de la temperatura. La válvula es compatible con actuadores proporcionales lineales o de 3 puntos. El controlador de presión diferencial integrado ofrece una gran capacidad y estabilidad del control así como limitación automática del caudal de diseño. La medición del caudal y la presión disponible permite la optimización y el diagnóstico del sistema.

Características principales

- **Control preciso de la temperatura**
  Curva característica isoporcentual con un perfil expresamente diseñado para un preciso control modulante.
- **Control preciso**
  El perfil exclusivo de su curva característica isoporcentual, proporciona a la válvula un recorrido útil hasta 6 veces mayor que las válvulas lineales.
- **Rápido equilibrado hidráulico**
  La limitación automática del caudal cuando el actuador está totalmente abierto proporciona el caudal adecuado en todo momento.
- **Fácil diagnóstico de problemas**
  La medición del caudal y la presión diferencial ayuda a reducir el consumo de la bomba y proporciona todos los datos necesarios para el diagnóstico del sistema.

Características técnicas

Aplicaciones:
Instalaciones de climatización y calefacción.

Funciones:
Control EQM: DN 15 bajo caudal, DN 10-200 caudal medio
Control LIN: DN 65-200 alto caudal
Preajuste (caudal máximo)
Control de la presión diferencial
Medida (ΔH, t, q)
Corte (para uso durante el mantenimiento de las instalación – ver “Tasa de fuga”)

Diámetros:
DN 10-200

Presión nominal:
DN 10-50: PN 16
DN 65-200: PN 16, PN 25

Presión diferencial (ΔpV):
Máx. presión diferencial (ΔpV_{max}):
DN 10-32: 600 kPa = 6 bar
DN 10-25: 400 kPa = 4 bar*
DN 40-50: 600 kPa = 6 bar
DN 65-200: 800 kPa = 8 bar
Mín. presión diferencial (ΔpV_{min}):
DN 10-20: 15 kPa = 0,15 bar
DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar
DN 40-200: 30 kPa = 0,30 bar
DN 65-80 HF: 45 kPa = 0,45 bar
DN 100-125 HF: 55 kPa = 0,55 bar
DN 150-200 HF: 60 kPa = 0,60 bar
(Válido para la ajuste máximo, totalmente abierta. Otros ajustes requerirán presión inferior. Comprobar con el software HySelect.)
ΔpV_{max} = Máxima presión diferencial admisible, cumpliendo con las características de operación nominales.
ΔpV_{min} = Mínima pérdida de presión recomendable para el control apropiado de la presión diferencial.
*) Inserto Δp en PPS.
HF = alto caudal

Rango de caudal:
El caudal (q_{max}) se puede ajustar dentro rango:
DN 10: 17 - 120 l/h
DN 15 LF: 38 - 230 l/h
DN 15: 92 - 480 l/h
DN 20: 200 - 975 l/h
DN 25: 340 - 1750 l/h
DN 32: 720 - 3600 l/h
DN 40: 1000 - 6500 l/h
DN 50: 2150 - 11200 l/h
DN 65: 4150 - 24100 l/h
DN 65 HF: 7460 - 36500 l/h
DN 80: 5850 - 37300 l/h
DN 80 HF: 9520 - 49000 l/h
DN 100: 11700 - 51700 l/h
DN 100 HF: 18000 - 75900 l/h
DN 125: 15000 - 77300 l/h
DN 125 HF: 23300 - 127000 l/h
DN 150: 26100 - 126000 l/h
DN 150 HF: 38800 - 190000 l/h
DN 200: 35000 - 209000 l/h
DN 200 HF: 73200 - 329000 l/h
q_{max} = caudal l/h para cada ajuste, estando el obturador en la posición totalmente abierta.
LF = bajo caudal
HF = alto caudal

Temperatura:
DN 10-32:
Temperatura máx. de trabajo: 120°C
Temperatura mín. de trabajo: -20°C
DN 10-25 con inserto Δp en PPS,
DN 40-50:
Temperatura máx. de trabajo: 90°C
Temperatura mín. de trabajo: -10°C
DN 65-200:
Temperatura máx. de trabajo: 120°C
Temperatura mín. de trabajo: -10°C

Medio:
Agua y fluidos no agresivos, mezclas de agua con glicol (0-57%).

Carrera:
DN 10-20: 4 mm
DN 25-32: 6,5 mm
DN 40-50: 15 mm
DN 65-125: 20 mm
DN 150: 30 mm
DN 200: 32,5 mm

Factor de rango:
DN 10 - 15 LF: >50
DN 15 - 32: >75
DN 40 - 80: >125
DN 100 - 150: >150
DN 100 - 150 HF: >125
DN 200: >125
DN 200 HF: >125

Tasa de fuga:
Tasa de fuga ≤ 0,01% del caudal q_{max} (max. ajuste) y dirección de flujo correcta. (Class IV de acuerdo a EN 60534-4).

Curva características:
Curva isoporcentual independiente.
DN 65-200 HF: Lineal.

Materiales:
DN 10-32:
Cuerpo: AMETAL®
Partes internas: AMETAL® y PPS
Cono: Latón CW724R (CuZn21Si3P)
Vástago: Acero inoxidable
Estanqueidad del vástago: Junta tórica en EPDM
Inserto Δp: PPS y AMETAL® o PPS
Membrana: EPDM
Muelles: Acero inoxidable
Justas tóricas: EPDM

DN 40-50:
Cuerpo: AMETAL®
Partes internas: AMETAL®
Cono: AMETAL® y PTFE
Vástago: Acero inoxidable
Estanqueidad del vástago: Junta tórica en EPDM
Inserto Δp: PPS
Membrana: EPDM
Muelles: Acero inoxidable
Justas tóricas: EPDM

DN 65-200:
Cuerpo: Fundición nodular EN-GJS-400-15
Partes internas: Fundición nodular EN-GJS-400-15 y latón
Cono: Acero inoxidable y junta tórica en EPDM
Asiento: Acero inoxidable
Vástago: Acero inoxidable
Estanqueidad del vástago: EPDM
Inserto Δp: Fundición nodular EN-GJS-400-15, acero inoxidable y latón
Membrana: EPDM reforzado, DN 200 EPDM
Muelles: Acero inoxidable
Justas tóricas: EPDM

AMETAL® es una aleación propia de IMI Hydronic Engineering resistente a la corrosión por descincificación.

Acabado superficial:
DN 10-50: Sin tratamiento
DN 65-200: Pintura electroforética

Conexión:
DN 10-50: Rosca externa según ISO 228.
DN 65-200: Bridas según EN-1092-2, tipo 21. Distancia entre bridas según EN 558, serie 1.

Conexión a actuador:
DN 10-32: M30x1,5, push (empujar para cerrar)
DN 40-50: M30x1,5, push/pull (empujar-cerrar/tirar-abrir)
DN 65-200: Tornillos 2xM8, push/pull (empujar-cerrar/tirar-abrir)

Actuadores:
DN 10-20:
TA-Slider 160, EMO TM, TA-TRI.
DN 25-32:
TA-Slider 160, TA-TRI, TA-MC50-C*.
DN 40-50:
TA-Slider 500, TA-Slider 750*.
DN 65-125:
TA-Slider 750.
DN 100-125 HF:
TA-Slider 750 ΔpV ≤ 4 bar,
TA-Slider 1600 ΔpV ≤ 8 bar.
DN 150-200, DN 150-200 HF:
TA-Slider 1600.

Están disponibles los TA-Slider 160, 500, 750 y 1600 con función de seguridad.

*) Incluya en su pedido el adaptador necesario, consulte"Adaptadores para actuadores".

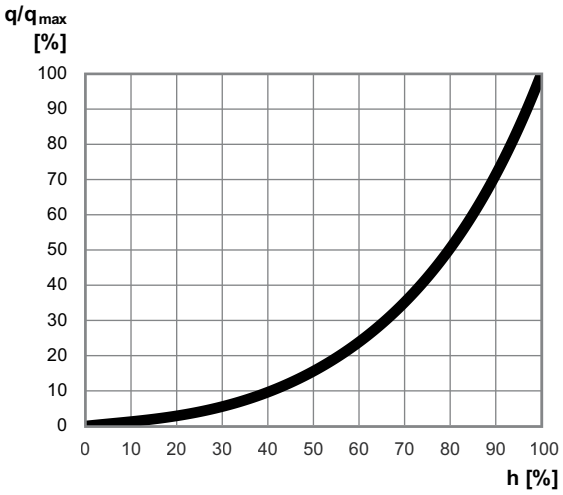
Para mayor información sobre actuadores consulte los catálogos correspondientes.

Certificaciones y normas:
DN 65-200: CE, EAC, UKCA

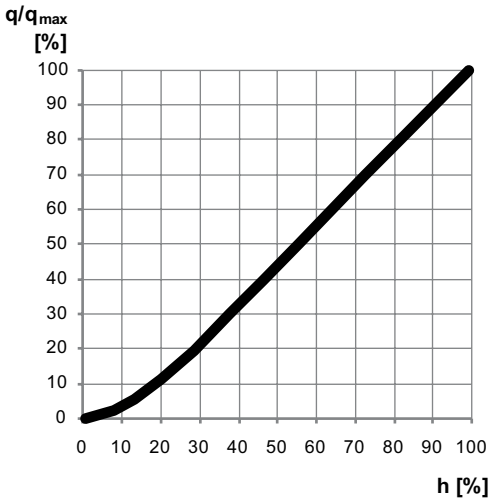
Características de la válvula

Curvas características nominales de las válvulas para todos los ajustes

EQM



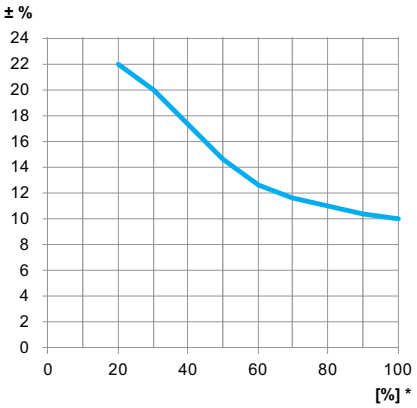
LIN



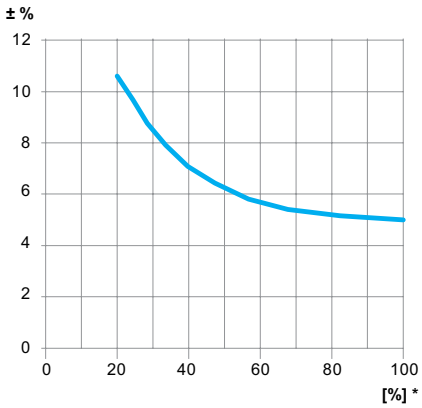
Precisión

Desviación máxima del caudal para diferentes posiciones de ajuste

DN 10 - 32 (3/8" - 1 1/4")



DN 40 - 200 (1 1/2" - 8")



*) Ajuste (%) con la válvula completamente abierta.

Factores de corrección

Los cálculos de caudal son válidos para agua (+20°C). Con otros fluidos que tengan aproximadamente la misma viscosidad que el agua (≤ 20 cSt = 3°E = 100 S.U.), sólo es necesario realizar la compensación por densidad específica.
Sin embargo, a temperaturas bajas, la viscosidad aumenta y el flujo puede hacerse laminar en las válvulas. Esto produce una desviación en la medida del caudal que aumenta en válvulas de pequeño diámetro, en posiciones próximas al cierre y presiones diferenciales bajas.
Las correcciones por esta desviación pueden hacerse con el programa HySelect, o directamente con el instrumento de equilibrado de IMI Hydronic Engineering.

Ruido

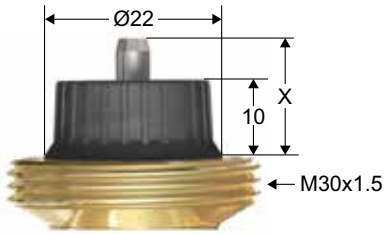
Debe respetarse la normativa local respecto a la calidad del agua ya que influye en la correcta operación (nivel de partículas, gases libres y disueltos según VDI 2035) y podría no controlar adecuadamente, reducirse la vida útil de la válvula, o producirse ruidos.

Actuadores

Las válvulas están diseñadas para trabajar con los actuadores recomendados (ver tabla). El usuario debe tener cuidado para asegurarse de que los actuadores no fabricados por IMI Hydronic Engineering son totalmente compatibles para proporcionar un control óptimo a través de la válvula. Si no se hace así, los resultados pueden ser insatisfactorios.
Consulte los catálogos técnicos pertinentes para obtener detalles relevantes sobre cada tipo de actuador.

Los actuadores tipos push (empujar para cerrar) de otras marcas requieren un;

Rango de carrera (ajuste 1-10)
DN 10-20: X (cerrada - abierta completamente) = 11,6 - 15,8
DN 25-32: X (cerrada - abierta completamente) = 10,1 - 16,8
Fuerza de cierre
DN 10-20: Min. 125 N (max. 500 N)
DN 25-32: Min. 190 N (max. 500 N)



Presión diferencial máxima (ΔpV) para la combinación válvula y actuador
La máxima caída de presión recomendada para cerrar (ΔpV_{close}) a través de una combinación de la válvula y el actuador y cumplir con todas las especificaciones indicadas (ΔpV_{max}).

DN	EMO TM	TA-TRI	TA-Slider 160	TA-MC50-C	TA-Slider 500	TA-Slider 750	TA-Slider 1600
	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
10	400/600	400/600	400/600	-	-	-	-
15 LF	400/600	400/600	400/600	-	-	-	-
15	400/600	400/600	400/600	-	-	-	-
20	400/600	400/600	400/600	-	-	-	-
25	-	400/600	400/600	400/600	-	-	-
32	-	600	600	600	-	-	-
40	-	-	-	-	600	600	-
50	-	-	-	-	600	600	-
65	-	-	-	-	-	800	-
65 HF	-	-	-	-	-	800	-
80	-	-	-	-	-	800	-
80 HF	-	-	-	-	-	800	-
100	-	-	-	-	-	800	-
100 HF	-	-	-	-	-	400	800
125	-	-	-	-	-	800	-
125 HF	-	-	-	-	-	400	800
150	-	-	-	-	-	-	800
150 HF	-	-	-	-	-	-	800
200	-	-	-	-	-	-	800
200 HF	-	-	-	-	-	-	800

Fuerza de cierre	125 N	200 N	190 N	500 N	500 N	750 N	1600 N

Están disponibles los TA-Slider 160, 500, 750 y 1600 con función de seguridad.

ΔpV_{close} = Máxima presión diferencial contra la cual la válvula (acoplada a un actuador determinado) puede cerrar desde su posición de apertura, sin que se exceda el ratio de fugas especificado.
ΔpV_{max} = Máxima presión diferencial admisible, cumpliendo con las características de operación nominales.
LF = bajo caudal
HF = alto caudal

Dimensionamiento

1. Elija la válvula de menor diámetro capaz de alcanzar el caudal de diseño con un factor de seguridad "Valores q_{max}". El ajuste debe ser el mayor posible.
2. Compruebe que la presión diferencial máxima ΔpV, se encuentre dentro del rango de acuerdo al diámetro y tipo de válvula.

Valores q_{max}

DN	Posición									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	17	27	39	51	62	76	89	101	111	120
15 LF	38	53	68	85	104	125	146	168	197	230
15	92	114	140	170	210	265	325	390	445	480
20	200	260	360	460	565	670	770	850	920	975
25	340	440	600	810	1010	1200	1350	1520	1640	1750
32	720	960	1350	1750	2150	2530	2850	3130	3380	3600

DN	Posición												
	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
40	1000	1240	1530	1840	2200	2570	3020	3450	3960	4550	5200	5800	6500
50	2150	2640	3220	3790	4430	5150	5990	6870	7800	8790	9740	10600	11200

DN	Posición												
	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
65	-	-	4150	5100	6230	7700	9450	11500	13500	16100	19000	21800	24100
80	-	-	5850	7300	9180	12200	15500	19100	22800	26300	30000	33600	37300
100	11700	14100	16800	19700	22900	26400	30200	34200	38300	42400	46300	49500	51700
125	15000	18800	22800	27400	32100	37100	42400	47700	53400	59100	64700	71000	77300

DN	Posición															
	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
65 HF	7460	9580	11590	13550	15490	17540	19620	21760	23860	25610	27950	29840	31250	33300	34750	36500
80 HF	9520	12080	14600	17050	19520	21970	24390	26860	29420	32280	34700	37260	40260	42860	44970	49000
100 HF	18000	22600	27000	31200	35300	39300	43400	47500	51600	55700	59700	63600	67300	70700	73600	75900
125 HF	23300	30000	36500	43200	49600	55800	62700	69700	76500	83500	90900	98900	105000	112000	119000	127000

DN	Posición															
	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0
150	26100	30900	36100	41500	48400	54300	61700	69300	76500	86000	95000	103000	112000	120000	126000	-	-
200	35000	43800	54000	64900	77700	90700	106000	119000	132000	145000	158000	170000	183000	191000	200000	204000	209000

DN	Posición										
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
150 HF	38800	47400	54500	62500	70700	78700	86400	94000	102000	109000	117000
200 HF	-	-	73200	89000	105000	120000	136000	152000	168000	184000	201000

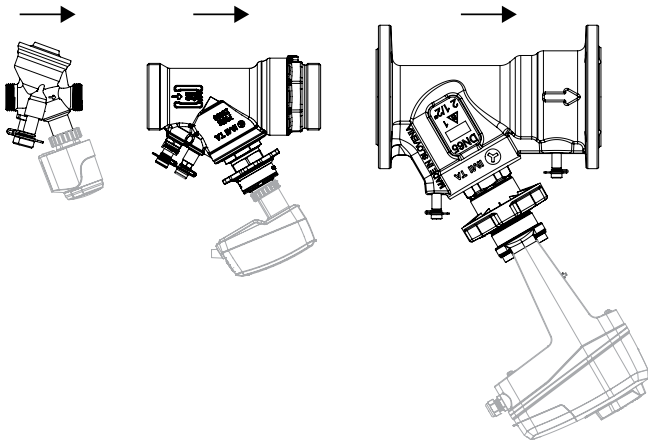
DN	Posición										
	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0
150 HF	123000	131000	139000	146000	154000	162000	171000	179000	190000	-	-
200 HF	217000	233000	250000	265000	276000	286000	295000	301000	310000	318000	329000

q_{max} = caudal l/h para cada ajuste, estando el obturador en la posición totalmente abierta.
LF = bajo caudal
HF = alto caudal

Instalación

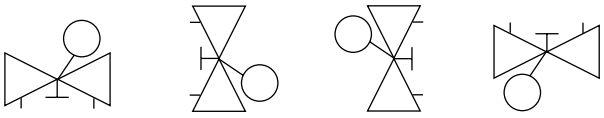
Sentido del flujo

DN 10-32 **DN 40-50** **DN 65-200**



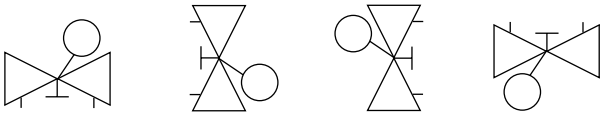
Clase de protección

EMO TM / TA-TRI / TA-Slider 160 / TA-Slider 500 / TA-Slider 750 / TA-Slider 1600



IP54 IP54 IP54 IP54

TA-MC50-C

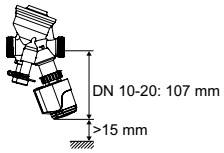


IP40 IP40 IP40 IP40

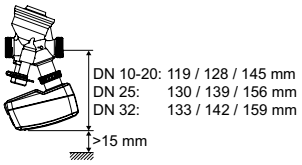
Instalación del actuador

Nota: se requiere espacio libre por encima del actuador para fácil instalación/retirada.

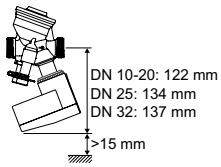
EMO TM



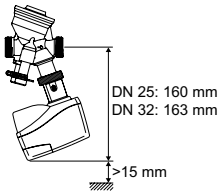
TA-Slider 160 *



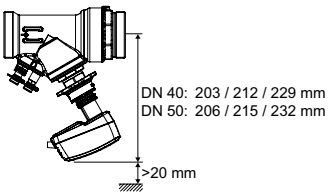
TA-TRI



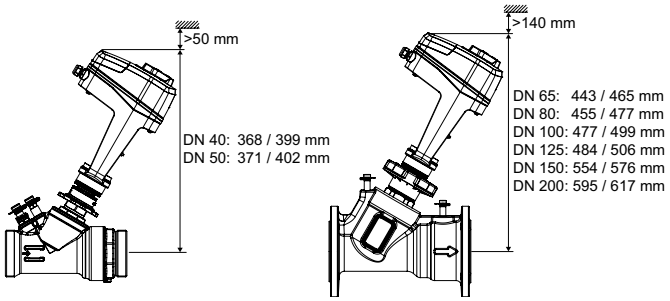
TA-MC50-C



TA-Slider 500 *

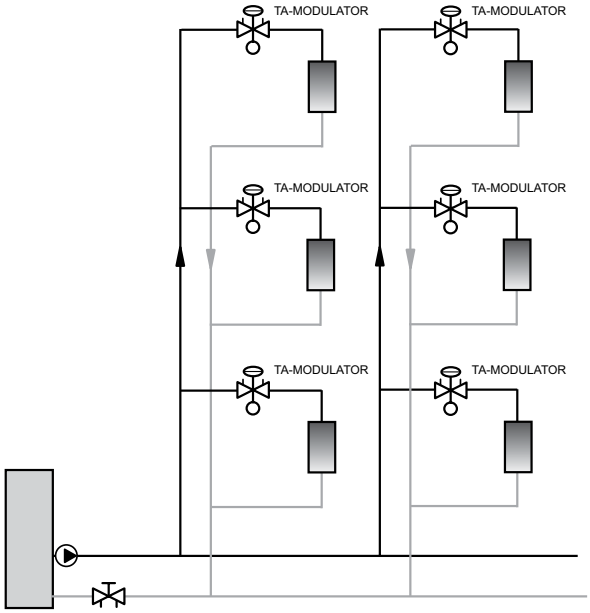


TA-Slider 750/1600 / TA-Slider 750/1600 Plus, Fail-Safe Plus



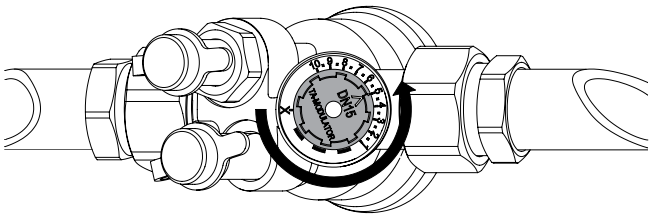
*) Altura dependiente de la versión del actuador.

Ejemplo de aplicación



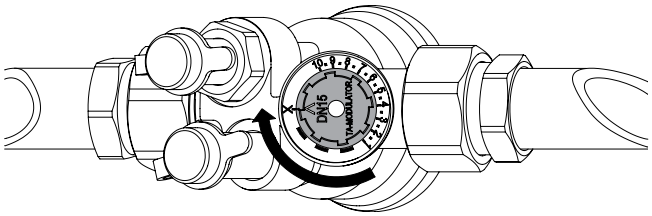
Instrucciones de funcionamiento DN 10-32

Ajuste



1. Desinstale el actuador.
2. Antes de instalar el actuador, ajuste la ruedecilla hasta el valor deseado, ejemplo. 5.0.

Corte

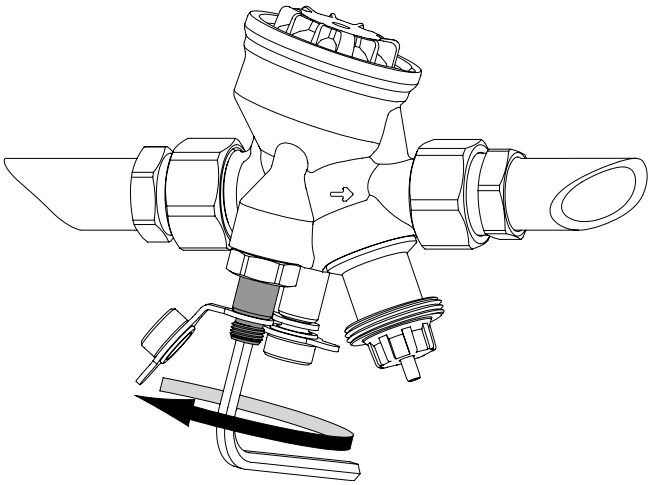


1. Desinstale el actuador.
2. Sin el actuador, gire la ruedecilla en sentido horario hasta la posición X.

Medida caudal (q)

1. Asegure la apertura o desinstale el actuador.
2. Conecte el instrumento TA a los puntos de medida. Siga las indicaciones en el aparato.
3. Introduzca tipo de válvula y valor del ajuste, leyendo a continuación el caudal en pantalla.

Medida ΔH



1. Desinstale el actuador.
2. Lleve la válvula a posición de cierre (vea “Corte”).
3. Desactive el control Δp insertando una llave Allen 5 mm en la toma de presión roja. Gire la llave una vuelta en sentido **antihorario**.
4. Conecte un instrumento de equilibrado TA a las tomas de medida y proceda según instrucciones.

¡Importante! Después de completar esta medida;

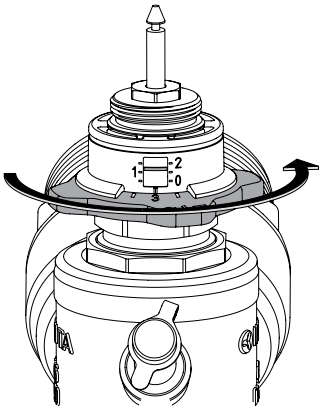
5. Gire la toma de presión roja en sentido **horario** para activar de nuevo la válvula.
6. Reabra la válvula hasta el ajuste previo.

Medida temperatura (t)

Recomendamos insertar el sensor de temperatura DTS en la toma **roja**.

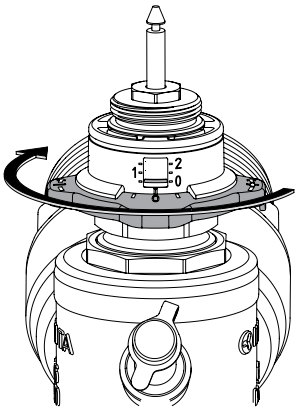
Instrucciones de funcionamiento DN 40-50

Ajuste



1. Desinstale el actuador.
2. Antes de instalar el actuador, ajuste la ruedecilla hasta el valor deseado, ejemplo. 1.3.

Corte

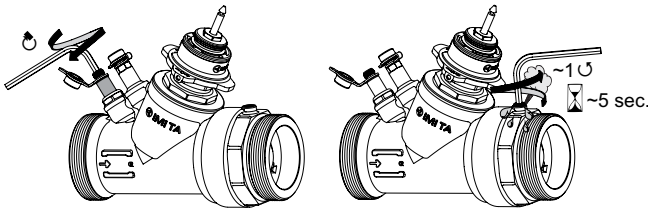


1. Desinstale el actuador.
2. Sin el actuador, gire la ruedecilla en sentido horario hasta posición de cierre (posición 0 ±0,3).

Medida caudal (q)

1. Asegure la apertura o desinstale el actuador.
2. Conecte el instrumento TA a los puntos de medida. Siga las indicaciones en el aparato.
3. Introduzca tipo de válvula y valor del ajuste, leyendo a continuación el caudal en pantalla.

Medida ΔH



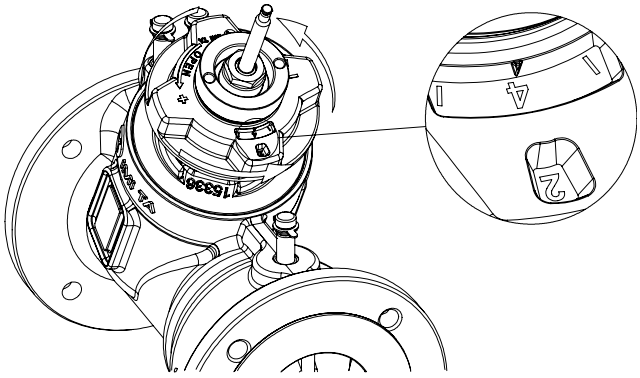
1. Desinstale el actuador.
2. Lleve la válvula a posición de cierre (vea “Corte”).
3. Desactive el control Δp insertando una llave Allen 5 mm en la toma de presión roja. Gire la llave hasta tope en sentido **horario**.
4. Abra el tornillo de purga ~1 vuelta durante 5 segundos y luego ciérrelo (podría gotear un poco).
5. Conecte un instrumento de equilibrado TA a las tomas de medida y proceda según instrucciones.
¡Importante! Después de completar esta medida;
6. Gire la toma de presión roja a tope en sentido **antihorario** para activar de nuevo la válvula.
7. Reabra la válvula hasta el ajuste previo.

Medida temperatura (t)

Recomendamos insertar el sensor de temperatura DTS en la toma **roja**.

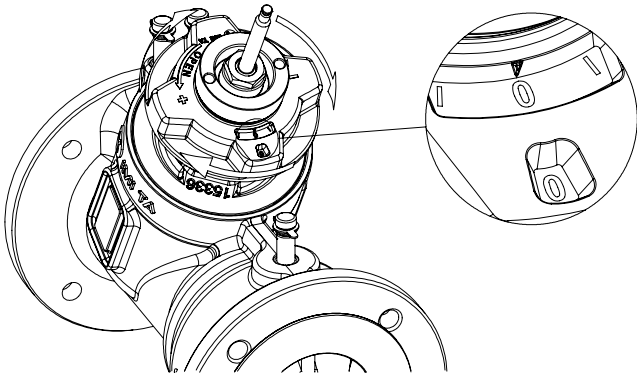
Instrucciones de funcionamiento DN 65-200

Ajuste



1. Desenganche el actuador del eje de la válvula.
2. Antes de instalar el actuador de nuevo, ajuste la ruedecilla hasta el valor deseado, ejemplo. 2.4.

Corte

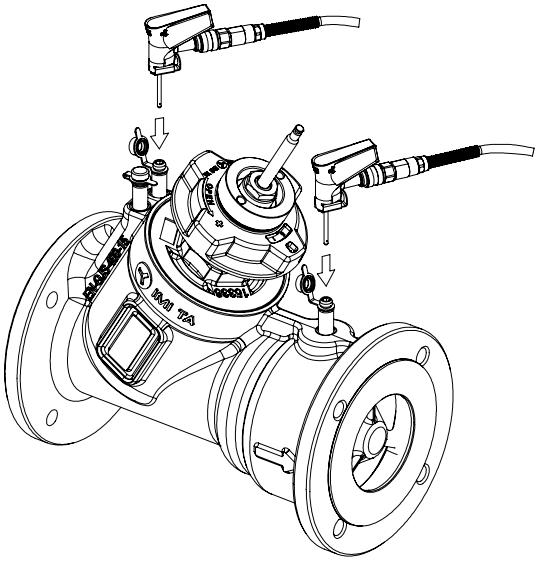


1. Desenganche el actuador del eje de la válvula.
2. Sin el actuador, gire la ruedecilla en sentido horario hasta la posición de cierre (posición 0 ±0,5).

Medida caudal (q)

1. Desenganche el actuador del eje de la válvula.
2. Conecte el instrumento TA a los puntos de medida **rojo** y **azul**. Siga las indicaciones en el aparato.
3. Introduzca tipo de válvula y valor del ajuste, leyendo a continuación el caudal en pantalla.

Medida ΔH

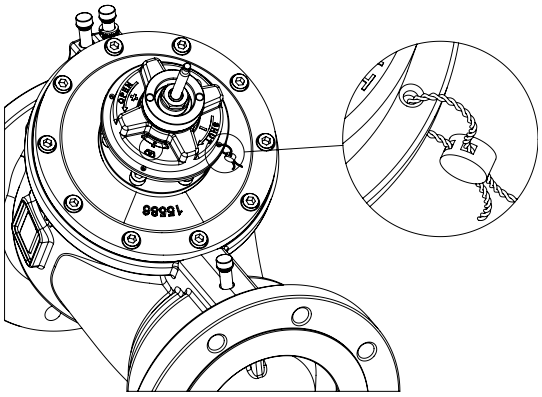


1. Desenganche el actuador del eje de la válvula.
2. Lleve la válvula a posición de cierre (vea “Corte”).
3. Conecte un instrumento de equilibrado TA a las tomas de medida **roja** y **negra** y proceda según instrucciones.
¡Importante! Después de completar esta medida;
4. Reabra la válvula hasta el ajuste previo.

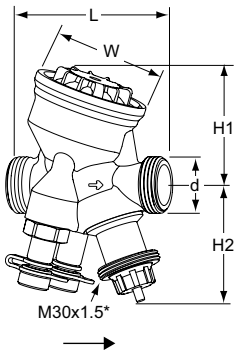
Medida temperatura (t)

Recomendamos insertar el sensor de temperatura DTS en la toma **negra**.

Bloqueo de la posición de ajuste (opcional)

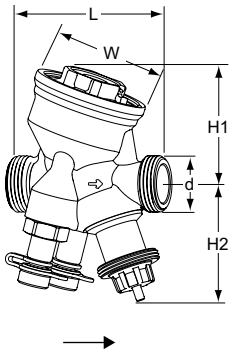


Artículos



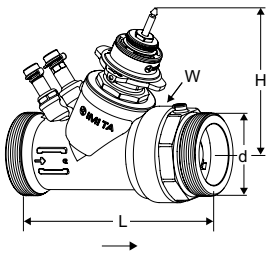
DN 10-25 – Temperatura -10 – +90°C, ΔpV máx. 400 kPa
Rosca externa según ISO 228

DN	d	L	H1	H2	W	q_{max} [l/h]	Kg	Núm Art
10	G1/2	74	55	55	54	120	0,53	52 164-310
15 LF	G3/4	74	55	55	54	230	0,54	52 164-314
15	G3/4	74	55	55	54	480	0,54	52 164-315
20	G1	85	64	55	64	975	0,69	52 164-320
25	G1 1/4	93	64	67	64	1750	0,79	52 164-325



DN 10-32 HP – Temperatura -20 – +120°C, ΔpV máx. 600 kPa
Rosca externa según ISO 228

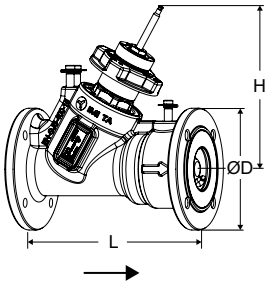
DN	d	L	H1	H2	W	q_{max} [l/h]	Kg	Núm Art
10	G1/2	74	55	55	54	120	0,59	52 164-410
15 LF	G3/4	74	55	55	54	230	0,60	52 164-414
15	G3/4	74	55	55	54	480	0,60	52 164-415
20	G1	85	64	55	64	975	0,75	52 164-420
25	G1 1/4	93	64	67	64	1750	0,90	52 164-425
32	G1 1/2	117	78	70	78	3600	1,5	52 164-332



DN 40-50 HP – Temperatura -10 – +90°C, ΔpV máx. 600 kPa
Rosca externa según ISO 228

DN	d	L	H	W	q_{max} [l/h]	Kg	Núm Art
40	G2	187	132	88	6500	3,5	52 164-440
50	G2 1/2	196	135	88	11200	3,9	52 164-450

LF = bajo caudal
*) Conexión a actuador.
→ = Sentido del flujo



DN 65-200 – Temperatura -10 – +120°C, ΔpV máx. 800 kPa
Bridas de acuerdo a EN 1092-2, tipo 21.

PN 16

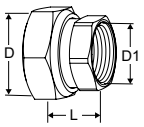
DN	Núm de taladros por brida	ØD	L	H	q_{max} [m³/h]	Kg	Núm Art
65	4	185	290	249	24,1	18	322021-11001
65 HF	4	185	290	249	36,5	18	322021-11008
80	8	200	310	260	37,3	22	322021-11101
80 HF	8	200	310	260	49,0	22	322021-11109
100	8	220	350	280	51,7	33	322021-11200
100 HF	8	220	350	280	75,9	33	322021-11203
125	8	250	400	287	77,3	45	322021-11300
125 HF	8	250	400	287	127	45	322021-11303
150	8	285	480	357	126	75	322021-11400
150 HF	8	285	480	357	190	75	322021-11403
200	12	340	600	391	209	136	322021-11500
200 HF	12	340	600	391	329	136	322021-11503

PN 25

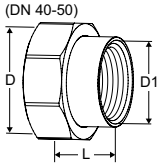
DN	Núm de taladros por brida	ØD	L	H	q_{max} [m³/h]	Kg	Núm Art
65	8	185	290	249	24,1	18	322021-11002
65 HF	8	185	290	249	36,5	18	322021-11009
80	8	200	310	260	37,3	22	322021-11102
80 HF	8	200	310	260	49,0	22	322021-11110
100	8	235	350	280	51,7	34	322021-11201
100 HF	8	235	350	280	75,9	34	322021-11204
125	8	270	400	287	77,3	47	322021-11301
125 HF	8	270	400	287	127	47	322021-11304
150	8	300	480	357	126	77	322021-11401
150 HF	8	300	480	357	190	77	322021-11404
200	12	360	600	391	209	136	322021-11501
200 HF	12	360	600	391	329	136	322021-11504

HF = alto caudal
*) Conexión a actuador.
→ = Sentido del flujo

Conexiones



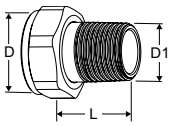
(DN 40-50)



Con rosca interna

Rosca interna según ISO 228. Longitud de rosca según ISO 7-1.
Con racor libre. Latón/AMETAL®

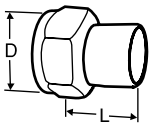
Para DN	D	D1	L*	Núm Art
10	G1/2	G3/8	21	52 163-010
15	G3/4	G1/2	21	52 163-015
20	G1	G3/4	23	52 163-020
25	G1 1/4	G1	23	52 163-025
32	G1 1/2	G1 1/4	31	52 163-032
40	G2	G1 1/2	30	52 163-040
50	G2 1/2	G2	32	52 163-050



Con rosca externa

Rosca según ISO 7-1.
Con racor libre. Latón

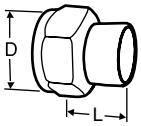
Para DN	D	D1	L*	Núm Art
10	-	-	-	-
15	G3/4	R1/2	29	0601-02.350
20	G1	R3/4	32,5	0601-03.350
25	G1 1/4	R1	35	0601-04.350
32	G1 1/2	R1 1/4	38,5	0601-05.350



Acoplamiento para soldar a tubería de acero

Con racor libre. Latón/Acero 1.0045 (EN 10025-2)

Para DN	D	Tubo Ø	L*	Núm Art
10	G1/2	10	30	52 009-010
15	G3/4	15	36	52 009-015
20	G1	20	40	52 009-020
25	G1 1/4	25	40	52 009-025
32	G1 1/2	32	40	52 009-032
40	G2	40	45	52 009-040
50	G2 1/2	50	50	52 009-050

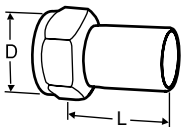


Acoplamiento para soldar a tubería de cobre

Con racor libre. Latón/Bronce CC491K (EN 1982)

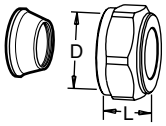
Para DN	D	Tubo Ø	L*	Núm Art
10	G1/2	10	10	52 009-510
10	G1/2	12	11	52 009-512
15	G3/4	15	13	52 009-515
15	G3/4	16	13	52 009-516
20	G1	18	15	52 009-518
20	G1	22	18	52 009-522
25	G1 1/4	28	21	52 009-528
32	G1 1/2	35	26	52 009-535
40	G2	42	30	52 009-542
50	G2 1/2	54	35	52 009-554

*) Longitud total.



Rácor con final redondeado
Para conexión con anillos de compresión.
Con racor libre. Latón/AMETAL®

Para DN	D	Tubo Ø	L*	Núm Art
10	G1/2	12	35	52 009-312
15	G3/4	15	39	52 009-315
20	G1	18	44	52 009-318
20	G1	22	48	52 009-322
25	G1 1/4	28	53	52 009-328
32	G1 1/2	35	59	52 009-335
40	G2	42	70	52 009-342
50	G2 1/2	54	80	52 009-354



Acoplamiento de compresión FPL
Deberán usarse manguitos de refuerzo. Para información adicional sobre FPL's consultar la hoja técnica FPL.
No debe usarse con tubos PEX.
Latón/AMETAL®. Cromadas

Para DN	D	Tubo Ø	L**	Núm Art
10	G1/2	8	16	53 319-208
10	G1/2	10	17	53 319-210
10	G1/2	12	17	53 319-212
10	G1/2	15	20	53 319-215
10	G1/2	16	25	53 319-216
15	G3/4	15	27	53 319-615
15	G3/4	18	27	53 319-618
15	G3/4	22	27	53 319-622

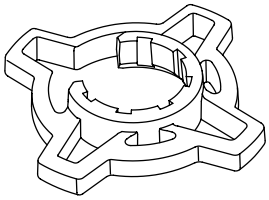
*) Longitud total.
**) Las longitudes de montaje L indicadas son las de los racores antes de ser instalados.

Adaptadores para actuadores

Adaptadores
No se necesita adaptador para el resto de actuadores recomendados. Han de pedirse sólo para los siguientes.

Para actuador	Para DN	Núm Art
TA-MC50-C	25-32	322042-10700
TA-Slider 750	40-50	322042-80800

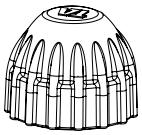
Accesorios



Accesorio para ajuste (opcional)

Si ocasionalmente desea un mejor agarre.
Para TA-COMPACT-P/-DP y TA-Modulator (DN 10-32).

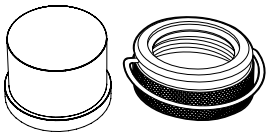
Color	Núm Art
Naranja	52 164-950



Caperuza protectora

Para TA-COMPACT-P/-DP, TA-Modulator (DN 10-20), TBV-C/-CM.

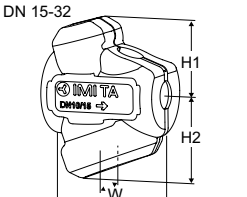
Color	Núm Art
Roja	52 143-100



Cubierta contra manipulación

Fije la cubierta de plástico y el anillo de bloqueo en válvulas de conexión M30x1,5 (cabezal termostático o actuador).
Previene manipulación de los ajustes.
Adecuada para DN 10-32.

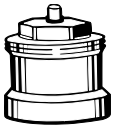
Núm Art
52 164-100



Aislamiento prefabricado

Calefacción/refrigeración.
Materiales: EPP.
Resistencia al fuego:
DN 10-32: E (EN 13501-1), B2 (DIN 4102).
DN 40-50: F (EN 13501-1), B3 (DIN 4102).

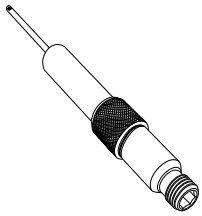
Para DN	L	H	H1	H2	W	Núm Art
10-15	100	-	61	71	84	52 164-901
20	118	-	67	79	90	52 164-902
25	127	-	71	84	104	52 164-903
32	154	-	85	99	124	52 164-904
40	277	105	-	-	131	52 164-905
50	277	105	-	-	131	52 164-906



Extensiones de vástagos para DN 10-20

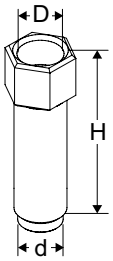
Se recomienda usarlos junto con el aislamiento, para reducir el riesgo de condensacion en el acoplamiento válvula-actuador.
M30x1,5.

Modelo	L	Núm Art
Plástico negro	30	2002-30.700



Toma de medida, extensión 60 mm
Puede instalarse sin vaciar el sistema.
AMETAL®/Acero inoxidable/EPDM
Para todos los diámetros.

L	Núm Art
60	52 179-006



Extensión para purga
Aconsejable cuando se use aislamiento.
AMETAL®

Para DN	D	d	H	Núm Art
40-50	M10x1	M10x1	32	52 164-301

Tornillo de purga
Repuesto.
AMETAL®

Para DN	Núm Art
40-50	52 164-302

Los productos, textos, fotografías, gráficos y diagramas de este folleto pueden ser objeto de modificación, sin preaviso, por parte de IMI Hydronic Engineering. Para obtener información más actualizada sobre nuestros productos y sus especificaciones, visite www.imi-hydronic.com.

ENGINEERING
TOMORROW

Data sheet

Differential pressure relief controller AVPA (PN 16 and PN 25)

Description

AVPA (PN 16) AVPA (PN 25)

AVPA is a self-acting differential pressure relief controller primarily for use in district heating systems. The controller is normally closed and opens on rising differential pressure.

The controller has a control valve, an actuator with one control diaphragm and handle for differential pressure setting.

Main data:
- DN 15-50
- k_{VS} 4.0-25 m³/h
- PN 16, 25
- Setting range:
  0.05-0.5 bar / 0.2-1.0 bar / 0.3-2.0 bar
- Temperature:
  - Circulation water / glycolic water up to 30 %:
    2 … 150 °C
- Connections:
  - External thread (weld-on, thread and flange tailpieces)
  - Flange

Ordering

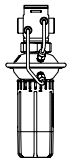
Example:
Differential pressure relief controller, DN 15, k_{VS} 4.0; PN 25; setting range 0.2-1.0 bar; T_{max} 150 °C; ext. thread

- *1× AVPA DN 15 controller*
  Code no: ***003H6602***

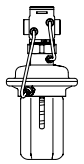
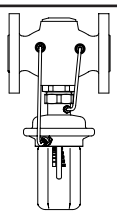
Option:
- *1× Weld-on tailpieces*
  Code no: ***003H6908***

The controller will be delivered completely assembled, inclusive impulse tubes between valve and actuator.

AVPA PN 16 Controller

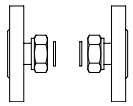
Picture	DN (mm)	k_{VS} (m³/h)	Connection		Δp setting range (bar)	Code No.	Δp setting range (bar)	Code No.
	15	4.0	Cylindr. ext. thread acc. to ISO 228/1	G ¾ A	0.05-0.5	**003H6593**	0.2-1.0	**003H6596**
	20	6.3		G 1 A		**003H6594**		**003H6597**
	25	8.0		G 1¼ A		**003H6595**		**003H6598**

AVPA PN 25 Controller

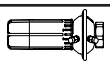
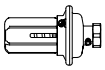
Picture	DN (mm)	k_{VS} (m³/h)	Connection		Δp setting range (bar)	Code No.	Δp setting range (bar)	Code No.
	15	4.0	Cylindr. ext. thread acc. to ISO 228/1	G ¾ A	0.2-1.0	**003H6602**	0.3-2.0	**003H6605**
	20	6.3		G 1 A		**003H6603**		**003H6606**
	25	8.0		G 1¼ A		**003H6604**		**003H6607**
	32	12.5		G 1¾ A		**003H6599**		-
	40	16		G 2 A		**003H6600**		-
	50	20		G 2½ A		**003H6601**		-
	32	12.5	Flanges PN 25, acc. to EN 1092-2			**003H6608**		**003H6611**
	40	20				**003H6609**		**003H6612**
	50	25				**003H6610**		**003H6613**

Ordering *(continuous)*

Accessories

Picture	Type designation	DN	Connection		Code No.
	Weld-on tailpieces	15	-		**003H6908**
		20			**003H6909**
		25			**003H6910**
		32			**003H6911**
		40			**003H6912**
		50			**003H6913**
	External thread tailpieces	15	Conical ext. thread acc. to EN 10226-1	R ½″	**003H6902**
		20		R ¾″	**003H6903**
		25		R 1″	**003H6904**
		32		R 1¼″	**003H6905**
		40		R 1½	**065B2004**
		50		R 2	**065B2005**
	Flange tailpieces	15	Flanges PN 25, acc. to EN 1092-2		**003H6915**
		20			**003H6916**
		25			**003H6917**

Service kits

Picture	Type designation	Δp setting range (bar)	Code No.
	Actuator with adjustable handle PN 16	0.05-0.5	**003H6823**
		0.2-1.0	**003H6824**
	Actuator with adjustable handle PN 25	0.2-1.0	**003H6834**
		0.3-2.0	**003H6835**

Technical data

Valve (for AVPA PN 16)

Nominal diameter		DN	15	20	25
k_{VS} value		m^3/h	4.0	6.3	8.0
Cavitation factor z			≥ 0.6		
Leakage acc. to standard IEC 534		% of k_{VS}	≤ 0.2		
Nominal pressure		PN	25		
Max. differential pressure		bar	12		
Medium			Circulation water / glycolic water up to 30%		
Medium pH			Min. 7, max. 10		
Medium temperature		˚C	2 … 150		
Connections	valve		External thread		
	tailpieces		Weld-on, external thread and flange		
Materials					
Valve body			Red bronze CuSn5ZnPb (Rg5)		
Valve seat			Stainless steel, mat. No. 1.4571		
Valve cone			Dezincing free brass CuZn36Pb2As		
Sealing			EPDM		
Pressure relieve system			Piston		

Actuator (for AVPA PN 16)

Type		AVPA PN 16	
Actuator size	cm^2	39	
Nominal pressure	PN	16	
Diff. pressure setting ranges and spring colours	bar	0.05-0.5	0.2-1.0
		grey	black
Materials			
Actuator housing		Zinc plated, DIN 1624, No. 1.0338	
Diaphragm		EPDM	
Impulse tube		Copper tube Ø6 × 1 mm	

© Danfoss | 2018.02

Technical data *(continuous)*

Valve (for AVPA PN 25)

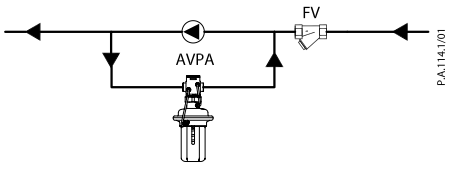
Nominal diameter		DN	15	20	25	32	40	50
k_{VS} value		m³/h	4.0	6.3	8.0	12.5	16/20 [1]	20/25 [1]
Cavitation factor z			≥ 0.6		≥ 0.55		≥ 0.5	
Leakage acc. to standard IEC 534		% of k_{VS}	≤ 0.02			≤ 0.05		
Nominal pressure		PN	25					
Max. differential pressure		bar	20			16		
Medium			Circulation water / glycolic water up to 30 %					
Medium pH			Min. 7, max. 10					
Medium temperature		°C	2 …150					
Connections	valve		Thread			Thread and flange		
	tailpieces		Weld-on and external thread					
			Flange			-		
Materials								
Valve body	thread		Red bronze CuSn5ZnPb (Rg5)			Ductile iron EN-GJS-400-18-LT (GGG 40.3)		
	flange		-					
Valve seat			Stainless steel, mat. No. 1.4571					
Valve cone			Dezincing free brass CuZn36Pb2As					
Sealing			EPDM					
Pressure relieve system			Piston					

[1] *Flange valve body*

Actuator (for AVPA PN 25)

Type			**AVPA PN 25**	
Actuator size		cm²	54	
Nominal pressure		PN	25	
Diff. pressure setting ranges and spring colours		bar	0.2-1.0	0.3-2.0
			yellow	red
Materials				
Actuator housing	Upper casing of diaphragm		Stainless steel, mat. No.1.4301	
	Lower casing of diaphragm		Dezincing free brass CuZn36Pb2As	
Diaphragm			EPDM	
Impulse tube			Copper tube Ø6 × 1 mm	

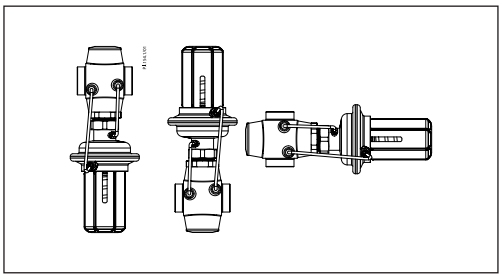
Application principle



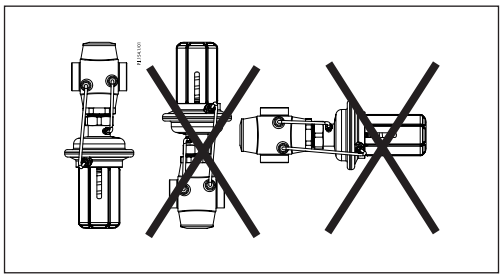
Differential pressure control for a pump in bypass

Installation positions

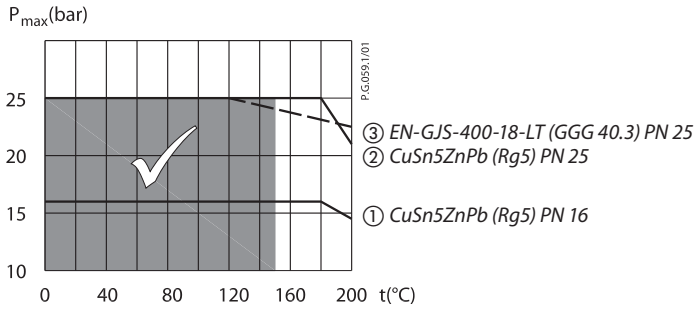
Up to medium temperature of 100 °C the controllers can be installed in any position.



For higher temperatures the controllers have to be installed in horizontal pipes only, with a pressure actuator oriented downwards.



Pressure temperature diagram



Maximum allowed operating pressure as a function of medium temperature (according to EN 1092-2 and EN 1092-3).

Sizing

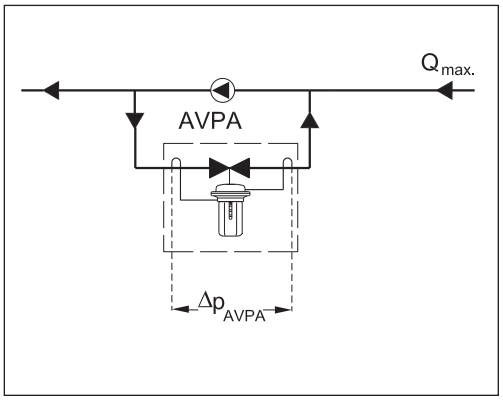
Given data:
Q_{max} = 4.5 m³/h
Δp_{AVPA} = 1.4 bar
Nominal pressure PN 25

k_v value is calculated according to formula:

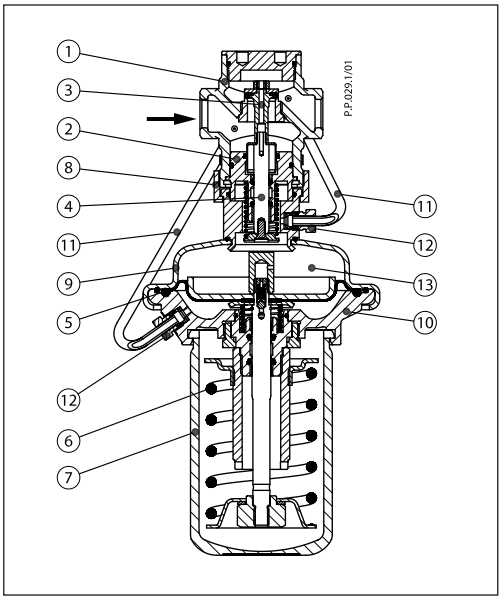
$$k_v = \frac{Q_{max}}{\sqrt{\Delta p_{AVPA}}} = \frac{4.5}{\sqrt{1.4}}$$

k_v = 3.8 m³/h

Solution:
The example selects AVPA PN 25 DN 15, k_{VS} value 4.0 with differential pressure setting range 0.3-2.0 bar.



Design



1. Valve body
2. Valve insert
3. Pressure relieved valve cone
4. Valve stem
5. Control diaphragm for diff. pressure control
6. Setting spring for diff. pressure control
7. Handle for diff. pressure setting, prepared for sealing
8. Union nut
9. Upper casing of diaphragm
10. Lower casing of diaphragm
11. Impulse tube
12. Compression fitting for impulse tube
13. Actuator

© Danfoss | 2018.02

Function

The pressures in front and behind of the control valve are being transferred through the impulse tubes to the actuator chambers and act on control diaphragm. Control valve is normally closed. It opens on rising differential pressure and closes on falling differential pressure to maintain constant differential pressure.

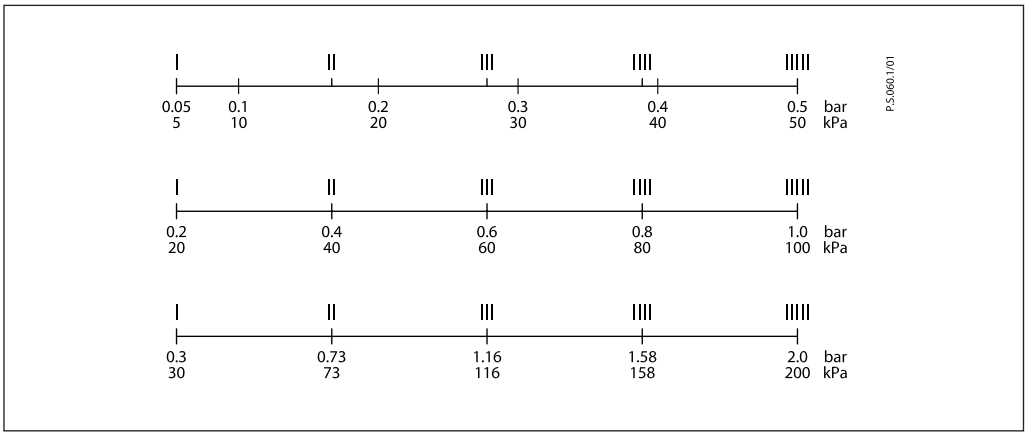
Controller is equipped with excess pressure safety valve, which protects control diaphragm for diff. pressure control from too high differential pressure.

Settings

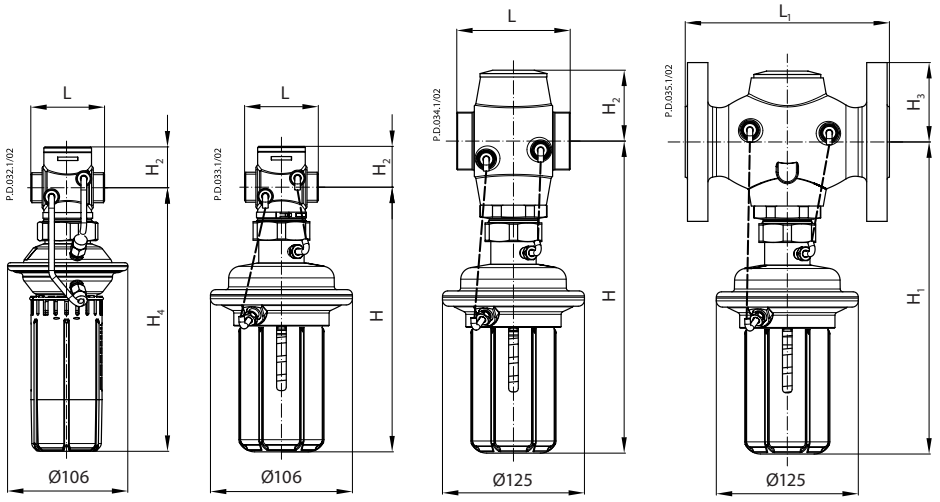
Differential pressure setting
Differential pressure setting is being done by the adjustment of the setting spring for differential pressure control. The adjustment can be done by means of spring for differential pressure setting and/or pressure indicators

Adjustment

Relation between scale figures and differential pressure. Values given are approximate.



Dimensions



PN 16
DN 15 - 25

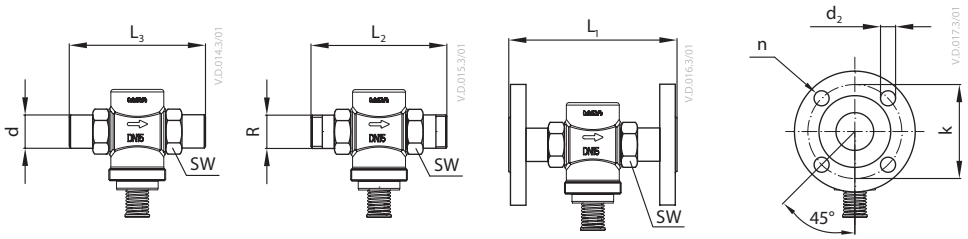
PN 25
DN 15 - 25

PN 25
DN 32 - 50

PN 25
DN 32 - 50

DN	L	L_1	H	H_1	H_2	H_3	H_4	Weight (kg)		
	mm							PN 16	PN 25	
									thread	flange
15	65	-	233	-	34	-	232	1.8	3.5	-
20	70	-	233	-	34	-	232	1.8	5.5	-
25	72	-	233	-	37	-	232	2.0	3.7	-
32	100	180	275	275	62	70	-	-	5.8	10.4
40	110	200	275	275	62	75	-	-	5.9	11.9
50	130	230	275	275	62	82	-	-	6.6	13.9

Note: *other flange dimensions - see table for tailpieces*



DN	R [1]	SW	d	L_1 [2]	L_2	L_3	k	d_2	n
		mm							
15	½	32 (G ¾A)	21	130	120	139	65	14	4
20	¾	41 (G 1A)	26	150	131	154	75	14	4
25	1	50 (G 1¼A)	33	160	145	159	85	14	4
32	1¼	63 (G 1¾A)	42	-	177	184	100	18	4
40	1 ½	70 (G 2A)	47	-	200	204	110	18	4
50	2	82 (G 2½A)	60	-	244	234	125	18	4

[1] *Conical ext. thread acc. to EN 10226-1*
[2] *Flanges PN 25, acc. to EN 1092-2*

© Danfoss | 2018.02

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed.
All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

kamstrup

Especificaciones técnicas

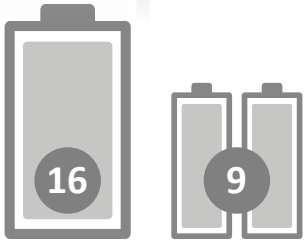
MULTICAL® 603

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
CE M24 0200
EN 1434

DK-BEK 1178 – 06/11/2014
DK 268 24
EN 1434



Contenido

Descripción	3
Diseño mecánica	4
Datos mecánicos	4
Datos de homologación del contador	5
Precisión de medición	6
Diagramas dimensionales	7
Datos eléctricos	8
Versiones de producto	11
Configuración del contador	13
Códigos de información en pantalla	15
Accesorios	16

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 m^3/h. El integrador puede suministrarse con entradas para caudalímetro tanto conectadas galvánicamente o como aisladas galvánicamente.

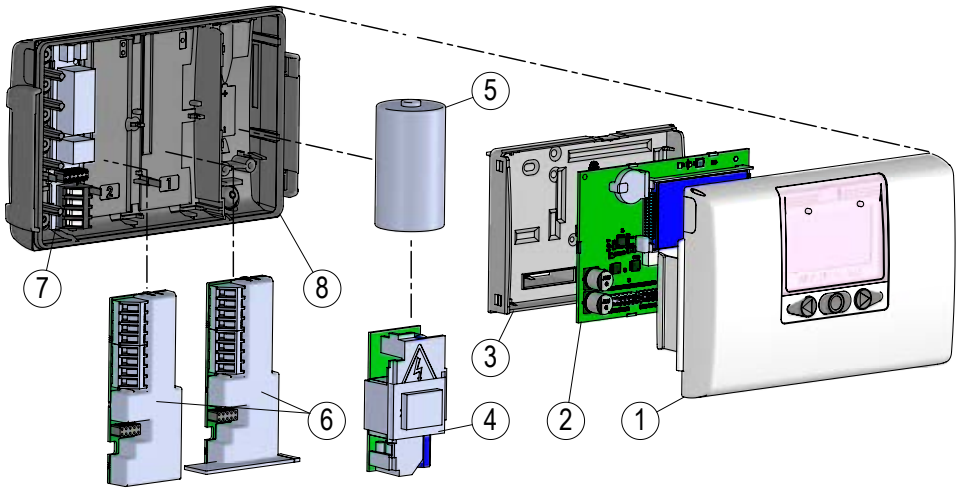
La energía térmica de calefacción y/o de refrigeración acumulada puede visualizarse en kWh, MWh, GJ o Gcal, todas con siete u ocho dígitos representativos más la unidad de medición. La pantalla ha sido especialmente diseñada con el objetivo de lograr una larga vida útil y un contraste óptimo en un amplio 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.

Diseño mecánica



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

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.

Materiales

Carcasa del integrador – Parte superior y base – Tapa de verificación	 Termoplástico, PC 10 % GF con TPE (elastómero termoplástico) 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	ΔΘ: 3 K…178 K
– Contador de refrigeración	TS 27.02 012
- Rango de temperatura	θ: 2 °C…180 °C
- Área diferencial	ΔΘ: 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	ΔΘ: 3 K…178 K
– Contador para fluido mixto	EN 1434 sin aprobación MID
- Rango de temperatura	θ: -40 °C…140 °C
- Área diferencial	ΔΘ: 3 K…180 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.

El rango de temperatura de -40 °C…140 °C indica el rango de funcionamiento técnico dentro del cual el integrador calcula energía.

El rango de temperatura para cualquier instalación dependerá del diseño de la instalación y del tipo de fluido y solución utilizada.

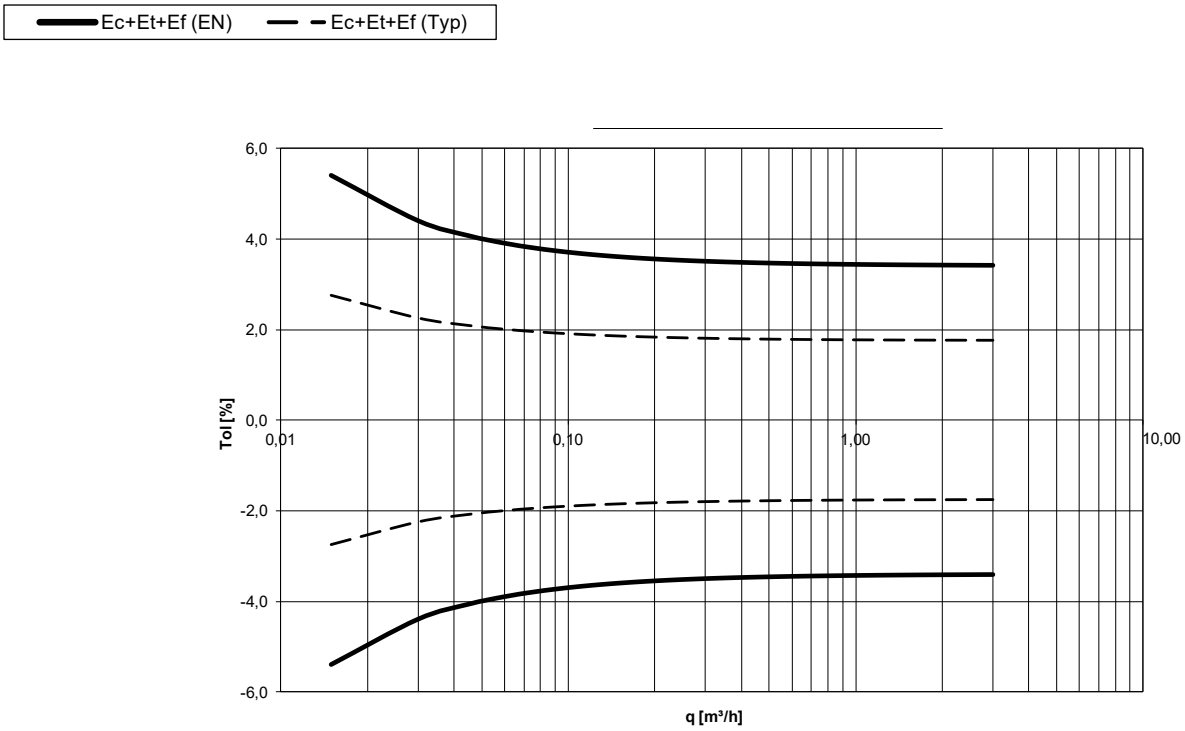
Standard	EN 1434:2007/AC:2007 EN 1434:2015+A1:2018 EN 1434:2022
Directivas comunitarias	Directiva de Instrumentos de Medida Directiva de Baja Tensión Directiva de Compatibilidad Electromagnética Directiva de equipos de radiofrecuencia Directiva RoHS Directiva de equipos presurizados
Denominación EN 1434	Clase ambiental A y C
Denominación MID	
– Ambiente mecánico	Clases M1 y M2
– Ambiente electromagnético	Clase E1 y E2. En ausencia de condensación, localización cerrada (instalación interior), 5… 55 °C.
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	$E_c = \pm (0{,}5 + \Delta\Theta\ \text{min}/\Delta\Theta)$ %	$E_c = \pm (0{,}15 + 2/\Delta\Theta)$ %
ULTRAFLOW®	$E_f = \pm (2 + 0.02\ q_p/q)$, pero sin superar ± 5 %	$E_f = \pm (1 + 0{,}01\ q_p/q)$ %
Juego de sondas de temperatura	$E_t = \pm (0{,}5 + 3\ \Delta\Theta\ \text{min}/\Delta\Theta)$ %	$E_t = \pm (0{,}4 + 4/\Delta\Theta)$ %

MULTICAL® 603 y ULTRAFLOW® q_p 1,5 m³/h @ΔΘ 30K

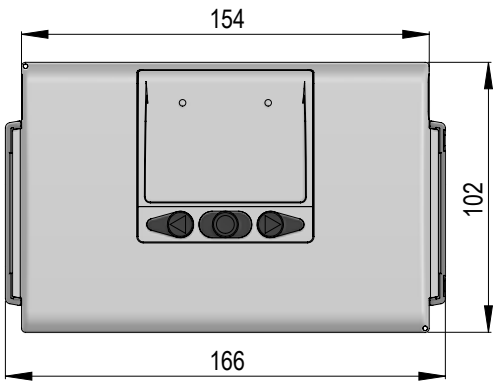
Precisión típica total de MULTICAL® 603, par de sondas y ULTRAFLOW® en comparación con EN 1434-1.



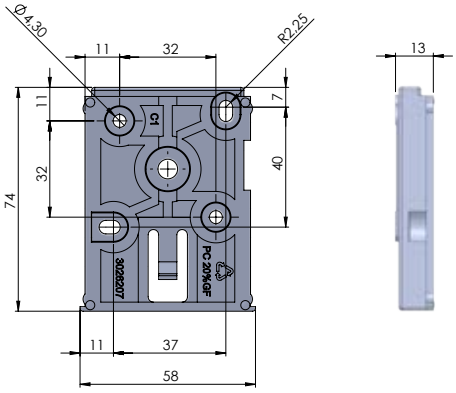
Diagramas dimensionales

Todas las medidas en [mm].

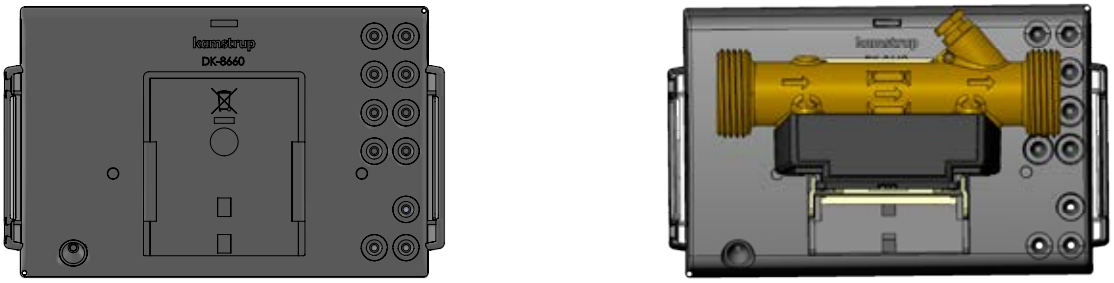
Mediciones mecánicas para integrador MULTICAL® 603



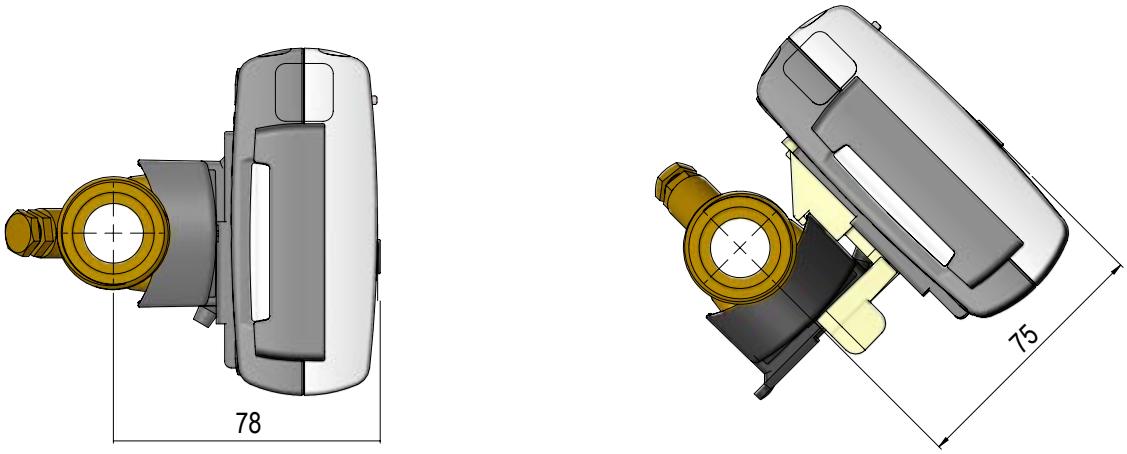
Soporte para montaje en pared



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 – 9999999 9999,9999 - 99999,999 – 999999,99 – 9999999,9 – 99999999
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, 72 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 µW RMS
Tensión de alimentación	3,6 VDC ± 0,1 VDC

Datos eléctricos

Pila

	3,65 VDC, de litio tipo D	3,65 VDC, 2 pilas de litio tipo A
Montaje en pared	16 años @ t_{BAT} < 30 °C	9 años @ t_{BAT} < 30 °C
Montado sobre caudalímetro	14 años @ t_{BAT} < 40 °C	7 años @ t_{BAT} < 40 °C

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

Vida útil de batería para un contador dotado con módulo NB-IoT

Hasta 16 años (transmisión diaria) dependiendo del sitio de instalación y el nivel de cobertura NB-IoT llamado "CE level".

CE level	C-cell IoT
0	Hasta 16 años
1	Hasta 15 años
2	Hasta 12 años

Alimentación de red

230 VAC +15/-30 %, 50/60 Hz
24 VAC ±50 %, 50/60 Hz o 24 VDC +75/-25 % (24 VDC 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	-42,00...143,00 °C (etiquetado como -40 °C... 140 °C en el contador)						
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

Versiones de producto

Número de tipo MULTICAL® 603

					Datos estáticos Figuran en el frontal del contador 603-X XX X –				Datos dinámicos Se indican en pantalla X XX X XX XX				
				Modelo 603-	□	□	□□	–	□	□□	□	□□	□□
Tipo de integrador													
Pt100 2 hilos	t1-t2	V1	M-Bus	A									
Pt100 4 hilos	t1-t2	V1	M-Bus	B									
Pt500 2 hilos	t1-t2	V1	M-Bus	C									
Pt500 4 hilos	t1-t2	V1	M-Bus	D									
Pt500 2 hilos	t1-t2-t3	V1-V2		E									
Pt500 2 hilos	t1-t2-t3	V1-V2	Pantalla retroiluminada	F									
Pt500 4 hilos	t1-t2	V1 (pulsos activos 24 V)	M-Bus	G									
Pt500 2 hilos	t1-t2-t3	V1-V2	(Sólo fluido mezclado)	M									
Tipo de contador													
Contador de calor		MID Módulo B				1							
Contador de calor		MID Módulo B+D				2							
Contador de calor/refrigeración		MID Módulo B+D y TS 27.02 *	θ_{HC} = OFF			3							
Contador de calor		Homologación nacional				4							
Contador de refrigeración		TS 27.02+BEK1178				5							
Contador de calor/refrigeración		MID Módulo B+D y TS 27.02 *	θ_{HC} = ON			6							
Contador volumétrico, caliente						7							
Contador volumétrico, frío						8							
Contador de energía						9							
Código de país													
Establecido por Kamstrup a la recepción del pedido							XX						

* En algunos países solo se permite asignar el marcaje MID a los contadores bi-funcionales tipo 3 y 6.

Versiones de producto

Número de tipo MULTICAL® 603		Datos estáticos Figuran en el frontal del contador 603-X XX X –	**Datos dinámicos Se indican en pantalla X XX X XX XX**				
Modelo 603-		□ □ □□ –	□	□□	□	□□	□□
Tipo de caudalímetro							
Suministrado con un ULTRAFLOW®			1				
Suministrado con dos ULTRAFLOW® idénticos			2				
Preparado para un ULTRAFLOW®			7				
Preparado para dos ULTRAFLOW® idénticos			8				
Preparado para caudalímetro con pulsos electrónicos rápidos sin rebote			C				
Preparado para caudalímetro con pulsos electrónicos lentos sin rebote			J				
Preparado para caudalímetro con pulsos lentos con rebote			L				
Preparado para caudalímetro con pulsos activos 24 V			P				
Suministrado con un caudalímetro (Sólo fluido mezclado)			G				
Juego de sondas de temperatura							
Suministrado son sondas de temperatura				00			
Sondas de temperatura Pt500 de 2 hilos							
Sondas de temperatura directas cortas, 2 uds.	DS 27,5 mm	L 1,5 m - 3,0 m		5x			
Sondas de temperatura directas cortas, 2 uds.	DS 38,0 mm	L 1,5 m - 3,0 m		2x			
Sondas de temperatura con portasondas, 2 uds.	PL ø5,8 mm	1,5 m - 10 m		8x			
Sondas de temperatura Pt100 de 2 hilos							
Sondas de temperatura directas cortas, 2 uds.	DS 27,5 mm	L 2,0 m		J6			
Sondas de temperatura Pt500/ Pt100 de 4 hilos							
Juego de sondas con portasondas con cabezal de conexión, 2 uds.	PL ø6,0 mm	L 105 mm - 230 mm		Ax			
Juego de sondas con portasondas con cabezal de conexión, 2 uds.	PL ø5,8 mm	L 65 mm - 180 mm		Cx			
Alimentación							
Sin alimentación					0		
Pila, 1 x tipo D-cell					2		
Tarjeta 230 VAC alta potencia SMPS					3		
Tarjeta 24 VAC/VDC alta potencia SMPS					4		
Pila, 1 x tipo D-cell IoT					5		
Tarjeta 230 VAC					7		
Tarjeta 24 VAC					8		
Pila, 2 x tipo A					9		
Tarjetas de comunicación (2 zonas modulares)						**M1**	**M2**
Sin comunicación						00	00
Data Pulse, inputs (In-A, In-B)						10	10
Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)						11	11
Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)						20	20
Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)						21	21
Wired M-Bus, Thermal Disconnect						22	22
linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU						32	32
linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU						33	33
wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz						34	34
Analog outputs 2 x 0/4...20 mA						40	40
Analog inputs 2 x 4...20 mA/0...10 V						41	41
PQT Controller						43	43
Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz						50	50
Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz						51	51
NB-IoT, inputs (In-A, In-B)						56	
LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)						60	60
BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)						66	66
Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)						67	67
2G/4G Network						80	80
BACnet IP, inputs (In-A, In-B)						81	81
Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)						82	82
READy TCP/IP, inputs (In-A,In-B)						83	83
High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz						84	84
High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz						85	85

Póngase en contacto con Kamstrup A/S para obtener más información sobre versiones de producto.

Configuración del contador

	A	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	M	N	PP	RR	T	VVVV
Posición del caudalímetro														
Impulsión	3													
Retorno	4													
Unidad de medición														
GJ		2												
kWh		3												
MWh		4												
Gcal		5												
Auto Detect códigos CCC (UF x4)														
Resolución normal (7 dígitos)			807											
Alta resolución (8 dígitos)			818											
Códigos CCC estáticos														
Contacto Reed (7 dígitos)			0xx											
Electrónico, pulsos rápidos (7 dígitos)			1xx											
Electrónico, pulsos rápidos (8 dígitos)			2xx											
Kamstrup, UF X4 (7 dígitos)			4xx											
Kamstrup, UF X4 (8 dígitos)			5xx											
Electrónico, pulsos lentos (7 dígitos)			9xx											
Pantalla														
Contador de calefacción (estándar)				210										
Contador de calefacción/refrigeración (estándar)				310										
Contador de refrigeración (estándar)				510										
Tarifas														
Sin tarifa activa					00									
Tarifa por potencia					11									
Tarifa por caudal					12									
Tarifa por t1-t2					13									
Tarifa por T° de entrada					14									
Tarifa por T° de salida					15									
Tarifa controlada por tiempo					19									
Tarifa por volumen de calefacción/refrigeración					20									
Tarifa PQ					21									
Entradas de pulsos In-A/In-B														
10 m³/h, 10 l/imp, pre-counter 1 (estándar)						24	24							
Modo de integración														
Modo adaptativo (2-64 s)	Pantalla encendida							1						
Modo normal (32 s)	Pantalla encendida							2						
Modo rápido (8 s)	Pantalla encendida							3						
Modo rápido (2 s)	Pantalla encendida							4						
Modo adaptativo (2-64 s)	Pantalla apagada							5						
Modo normal (32 s)	Pantalla apagada							6						
Modo rápido (8 s)	Pantalla apagada							7						
Detección de fugas (V1/V2)														
OFF									0					
1,0 % d q_p + 20 % de q									1					
1,0 % d q_p + 10 % de q									2					
0,5 % d q_p + 20 % de q									3					
0,5 % d q_p + 10 % de q									4					
Detección de fugas en el caudalímetro conectado (In-A/In-B)														
OFF										0				
30 min sin pulsos										1				
Una hora sin pulsos										2				
Dos horas sin pulsos										3				

Configuración del contador

	A - B - CCC - DDD - EE - FF - GG - L - M - N -	**PP**	**-**	**RR**	**-**	**T**	**-**	**VVVV**
Salidas de pulsos Out-C, Out-D								
Out-C: V1/4	5 ms	73						
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1	3,9 ms	80						
Out-C: V1/1	3,9 ms	82						
Out-C: V1/4	22 ms	83						
E1 y V1 o E3 y V1	10 ms	94						
E1 y V1 o E3 y V1	32 ms	95						
E1 y V1 o E3 y V1	100 ms (0,1 s)	96						
Salida controlada basada en comandos de datos		99						
Perfil de data-logger								
Perfil de data-logger estándar				30				
Nivel de cifrado								
Clave individual						3		
Etiqueta personalizada de cliente								
Número de serie								0000

Póngase en contacto con Kamstrup A/S para obtener más información sobre configuración del contador.

Códigos de información en pantalla

Dígitos en pantalla								Descripción
1	2	3	4	5	6	7	8	
Info	t1	t2	t3	V1	V2	In-A	In-B	
1								Sin alimentación principal
2								Nivel de pila bajo
9								Alarma externa (p. ej., a través de KMP)
	1							t1 Por encima del rango de medición o desconectada
		1						t2 Por encima del rango de medición o desconectada
			1					t3 Por encima del rango de medición o desconectada
	2							t1 Por debajo del rango de medición o en cortocircuito
		2						t2 Por debajo del rango de medición o en cortocircuito
			2					t3 Por debajo del rango de medición o en cortocircuito
	9	9						t1-t2 Diferencia de temperatura no válida
				1				V1 Error de comunicación
					1			V2 Error de comunicación
				2				V1 Número de pulsos incorrecto
					2			V2 Número de pulsos incorrecto
				3				V1 Aire
					3			V2 Aire
				4				V1 Sentido de caudal incorrecto
					4			V2 Sentido de caudal incorrecto
				6				V1 Caudal incrementado (caudal1 > q_s, durante más de 1 hora)
					6			V2 Caudal incrementado (caudal2 > q_s, durante más de 1 hora)
				7				V1/V2 Rotura, pérdida de agua (caudal1 > caudal2)
					7			V1/V2 Rotura, entrada de agua (caudal1 < caudal2)
				8				V1/V2 Fuga, pérdida de agua (M1 > M2)
					8			V1/V2 Fuga, entrada de agua (M1 < M2)
						7		In-A2 Fuga en el sistema
						8		In-A1 Fuga en el sistema
						9		In-A1/A2 Alarma externa
							7	In-B2 Fuga en el sistema
							8	In-B1 Fuga en el sistema
							9	In-B1/B2 Alarma externa
Ejemplo:								
1	0	2	0	0	0	9	0	

Nota: Los códigos de información se pueden configurar y, por tanto, no es seguro que todos los parámetros estén disponibles en un MULTICAL® 603 concreto.

Los códigos de información se almacenan en un logger cada vez que hay un cambio en estos. Es posible leer los últimos 250 cambios del código de información así como la fecha del cambio.

Accesorios

Referencia	Descripción
HC-993-02	Alimentación Pila D-cell
HC-993-03	Tarjeta de alimentación de alta potencia 230 VAC
HC-993-04	Tarjeta de alimentación de alta potencia 24 VAC/VDC
HC-993-05	Alimentación Pila D-cell IoT
HC-993-07	Alimentación 230 VAC
HC-993-08	Alimentación 24 VAC
HC-993-09	Alimentación Pila 2xA
2105-002	Tapón de sellado, G¾B (R½)
3026-1148	Tapón de sellado, autoblocante, G¾B (R½)
3026-207.A	Soporte de pared con tornillos y tacos para MULTICAL® 603
3026-517	Tapón de sellado para sondas de temperatura, azul 2 uds.
3026-518	Tapón de sellado para sondas de temperatura, rojo 2 uds.
3026-858	Soporte en ángulo ULTRAFLOW® (qp 0,6...2,5)
3026-909	Soporte para cabezal de lectura óptico
3026-963	Herramienta de desmontaje para MULTICAL® 603
3130-262	Tapón ciego con junta tórica
3130-269	Abrazadera con tornillos
5000-337	Cable de tarjeta, 2 m (2 x 0,25 mm²)
6699-035	Cable USB de configuración de tarjetas
6699-036	Cable Extender Box
6699-042	Placa metálica para cabezal de lectura óptico (20 uds.)
6699-047	Etiqueta de suministro MULTICAL® 403/603, 10 uds. (2006-681)
6699-099	Cabezal de lectura óptico con conexión USB
6699-110	Soporte de panel
6699-403	Transformador de seguridad de 230/24 VAC para 5 VA
6699-404	Transformador de seguridad de 230/24 VAC para 10 VA
6699-405	Transformador de seguridad de 230/12/24 VAC para 63 VA
6699-447.E	Antena interna para Kamstrup Radio, 434 MHz
6699-448	Mini Triangle antena para Wireless M-Bus y 2G/4G Network Module
6699-482.E	Antena interna para Wireless M-Bus, 868 MHz
6699-724	METERTOOL HCW
6699-725	LogView HCW

Unidades de calibración

Referencia	Descripción
6699-363	Pt500 de 2 hilos, calefacción/refrigeración (utilizada con METERTOOL HCW)
6699-364	Pt500 de 4 hilos, calefacción/refrigeración (utilizada con METERTOOL HCW)
6699-365	Pt100 de 2/4 hilos, calefacción/refrigeración (utilizada con METERTOOL HCW)

Para más información sobre el MULTICAL® 603 y sus accesorios, favor de consultar la Descripción Técnica que puede encontrar el Kamstrup Product Centre.

Kamstrup A/S • FILE100000791_C_ES_02.2024

Kamstrup España
Núñez de Balboa, 29
E-28001 Madrid
T: 91 435 9034
info@kamstrup.es
kamstrup.com

kamstrup

Especificaciones técnicas

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

- Caudalímetro ultrasónico (q_p 1,5...100 m^3/h)
- Contador estático, sin partes móviles y sin desgaste
- Excelente resistencia al agua (IP68)
- Permite aislamiento e inmersión
- Permite el montaje directo de una sonda de temperatura (q_p 1,5...10 m^3/h)
- Pérdida de carga baja
- Amplio rango dinámico
- Precisión excepcional
- Diseño ultra robusto

MID 2014/32/EU

CE M24 0200

EN 1434

DK-BEK 1178 – 06/11/2014

DK 268 24

EN 1434

Contenido

Descripción	2
Homologaciones	3
Datos técnicos	4
Datos de caudal	5
Precisión de medición	6
Materiales	7
Resumen de tipo	8
Diagramas dimensionales	8
Instalación	14
Ejemplos de instalación	15
Pérdida de carga	16
Racores y sonda directa corta montados en el ULTRAFLOW® 44	17
Conexión eléctrica	18
Ejemplo de conexión del ULTRAFLOW® 44 y el MULTICAL®	18
Especificaciones para pedidos	19
Accesorios	20

Descripción

ULTRAFLOW® 44 es un caudalímetro estático basado en el principio de medición por ultrasonidos. Se emplea principalmente como subconjunto de un contador de energía térmica en combinación con los integradores independientes MULTICAL® 603 o MULTICAL® 803 y un juego de TemperatureSensor 63. ULTRAFLOW® 44 ha sido diseñado prestando especial atención a la resistencia al gua mediante transductores encapsulados en gel y retirando la tarjeta de la caja del caudalímetro. Puesto que la propia tarjeta está encapsulada estanca al agua, el caudalímetro resiste incluso una inmersión temporal (hasta 2 meses).

De este modo, ULTRAFLOW® 44 es perfecto para el uso en instalaciones de refrigeración, aunque también puede emplearse para instalaciones de calefacción/refrigeración y para instalaciones de calefacción que precisen de un caudalímetro con una resistencia al agua especialmente buena.

ULTRAFLOW® 44 utiliza agua como líquido caloportador, pero no es apto para el uso con otros medios, por lo que no debe utilizarse con aditivos anticongelantes como, p. ej., glicol.

ULTRAFLOW® 44 utiliza tecnología de microprocesador. El caudal se mide mediante la técnica ultrasónica bidireccional basada en el método de tiempo de tránsito. Todos los circuitos para el cálculo y la medición se encuentran en un solo panel, lo que ofrece un diseño compacto y eficiente, además de un nivel excepcionalmente alto de precisión y estabilidad demostrada a largo plazo.

Para conectar ULTRAFLOW® 44 a integradores MULTICAL® independientes se emplea un cable de tres hilos. Este cable se utiliza tanto para alimentar al caudalímetro desde el integrador como para enviar al integrador pulsos proporcionales al volumen.

A fin de lograr el ajuste más sencillo posible (p. ej., durante una reverificación), se recomienda pedir el ULTRAFLOW® 44 junto con MULTICAL® 603 o MULTICAL® 803, en cuyo caso el caudalímetro y el integrador se suministrarán con el mismo número de serie. El ajuste de ULTRAFLOW® 44 suministrados por separado exige claves de cifrado individuales.

En caso de utilizar el ULTRAFLOW® 44 como caudalímetro para otro equipo, debe conectarse a través de un Pulse Transmitter. Si el ULTRAFLOW® se conecta a otro integrador con un factor de medición diferente al proporcionado por el ULTRAFLOW®, en su lugar de utiliza un Pulse Divider. Pulse Transmitter y Pulse Divider cuentan con salidas de pulso separadas galvánicamente y una fuente de alimentación integrada para el ULTRAFLOW® 44.

Si la distancia entre el MULTICAL® y el ULTRAFLOW® 44 es superior a 10 m, un Pulse Transmitter permite prolongar el cable de conexión (hasta 100 m). De forma alternativa, es posible utilizar un Cable Extender Box para distancias de hasta 30 m entre el MULTICAL® y el ULTRAFLOW® 44.

Homologaciones

Certificación de tipo

ULTRAFLOW® 44 está aprobado como contador de calefacción de acuerdo con MID-2014/32/UE:

Certificado de examen UE de tipo	DK-0200-MI004-044
Certificación MID según el módulo D	DK-0200-MID-D-001

CE M24 0200

ULTRAFLOW® 44 está aprobado como contador de refrigeración de acuerdo con DK-BEK 1178 – 06/11/2014:

Especificación del sistema	TS 27.02 014
Verificación	Acreditación DANAK 268

DK 268 24

Póngase en contacto con Kamstrup A/S para obtener más información sobre la aprobación y la verificación de tipo.

Normas y documentos

EN 1434:2007/AC2007
EN 1434:2015+A1:2015
EN 1434:2022
WELMEC 7.2:2021

Marcado CE

ULTRAFLOW® 44 cuenta con marcado de conformidad con:

– Directiva CEM	2014/30/UE
– Directiva de baja tensión	2014/35/UE (en combinación con Pulse Transmitter o Pulse Divider)
– Directiva PE	2014/68/UE (DN50...DN125 categoría I)

Datos de certificación del contador

Especificación según MID

– Entorno mecánico	M1 (vibraciones e impactos de poca importancia) M2 (vibraciones e impactos importantes o de alto nivel)
– Entorno electromagnético	E1 (edificios residenciales, comerciales y de industria ligera) E2 (otros edificios industriales)
– Entorno climático	5...55 °C, con condensación, ubicación cerrada (en interiores)
– Clase de precisión	2 y 3

Especificación según EN 1434

– Clase ambiental	C (condiciones eléctricas y electromagnéticas intensas)
– Contador de respuesta rápida	Intervalo de muestro de volumen ≤ 2 s (caudalímetro)

Datos técnicos

Datos eléctricos

Tensión de alimentación	3,6 VCC ± 0,1 VCC
Batería (MULTICAL® o Pulse Transmitter/Pulse Divider)	3,65 VCC, celda tipo D de litio
Vida útil de la batería (intervalo de sustitución)	
– ULTRAFLOW® 44 y MULTICAL®	Hasta 16 años @ t_{BAT} < 30 °C
– Pulse Transmitter/Pulse Divider	6 años @ t_{BAT} < 30 °C (Y=3)
Conexión a red	
– MULTICAL® o	230 VCA +15/-30 %, 50 Hz o 60 Hz
– Pulse Transmitter/Pulse Divider	24 VCA ± 50 %, 50 Hz o 60 Hz
Alimentación de respaldo	El supercap integrado elimina las alteraciones operativas debidas a cortes de alimentación de corta duración
Longitud del cable	
– Caudalímetro	Máx. 10 m
– Pulse Transmitter/Pulse Divider	Según el integrador – máx. 100 m cuando está conectado a MULTICAL® (Y=2)
– Cable Extender Box	Según el integrador – máx. 30 m cuando está conectado a MULTICAL® (no ofrece separación galvánica, pero admite códigos de información ampliados)
Entorno electromagnético	Cumple las normas EN 1434 clase C, MID E1 y E2
Salida de pulso	Conectada galvánicamente (ULTRAFLOW®)
– Tipo	Push-Pull
– Impedancia de salida	10 kΩ
– Duración de pulso	2...6 ms
– Tiempo de pausa	En función de la frecuencia de pulso actual

Datos mecánicos

Clase de precisión	2 y 3
Entorno electromagnético	Cumple las normas EN 1434 clase C, MID E1 y E2
Entorno mecánico	MID M1 y M2
Condiciones ambiente	5...55 °C, ubicación cerrada (instalación en interiores)
Clase de protección	
– Caudalímetro	IP68
– Pulse Transmitter	IP67
– Cable Extender Box	IP65
Medio en el caudalímetro	Agua – calidad del agua recomendada según lo especificado en CEN TR 16911 y AGFW FW510
Temperaturas del medio*	2...130 °C o rango menor
Temperatura de almacenamiento (sonda vacía)	-25...60 °C
Presión nominal	PN16, PS16 o PN25, PS25 o PN16/PN25, PS25, véase el marcado
Requisito de toma recta	0D (de conformidad con EN 1434)
Ángulo de instalación	En horizontal, en vertical y en ángulo

* Con temperaturas del medio superiores a 90 °C se recomienda utilizar contadores embridados.
Con temperaturas del medio superiores a 90 °C o inferiores a la temperatura ambiente, el integrador y Pulse Transmitter/Pulse Divider no deben montarse en el caudalímetro. Por el contrario, se recomienda el montaje en pared.

Datos de caudal

Caudal nom. q_p [m^3/h]	Factor de medición * [p/l]	Rango dinámico q_p:q_i	q_s:q_p	Caudal @125 Hz ** [m^3/h]	Corte mín. [l/h]
1,5	100	100:1	2:1	4,5	3
2,5	60	100:1	2:1	7,5	5
3,5	50	100:1	2:1	9	7
6	25	100:1	2:1	18	12
10	15	100:1	2:1	30	20
15	10	100:1	2:1	45	30
25	6	100:1	2:1	75	50
40	5	100:1	2:1	90	80
60	2,5	100:1	2:1	180	120
100	1,5	100:1	2:1	300	200

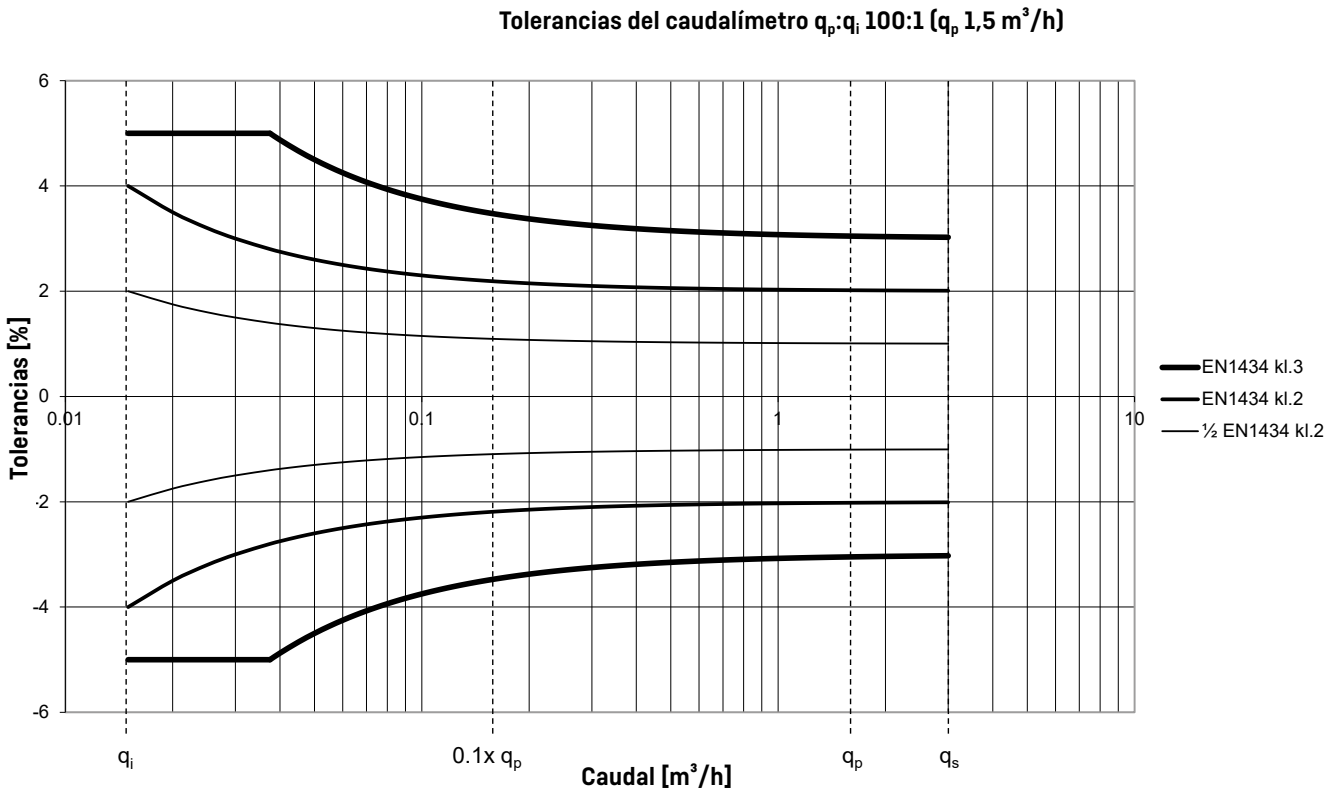
* El factor de medición se muestra en la etiqueta de tipo.

** Caudal de saturación 125 Hz. La frecuencia máx. de pulso se mantiene con caudales superiores.

Precisión de medición

Clase 3	Ef = ±(3 + 0,05 qp/q), pero sin superar ± 5 %
Clase 2	Ef = ±(2 + 0,02 qp/q), pero sin superar ± 5 %
Típico *	Ef = ±(1 + 0,01 qp/q)

* Documentado con certificado con acreditación DANAK con un caudal qi, 0,1 qp y qp.



Materiales

Partes mojadas

Carcasa, rosca	Latón DZR (latón resistente a la deszincificación) CW602N, que dejará de fabricarse en 2024 CW511L con un máximo de 0,1 % de Pb, que se implementará en 2024
Tapón ciego	Latón DZR (latón resistente a la deszincificación) CW614N, que dejará de fabricarse en 2024 CW510L con un máximo de 0,1 % de Pb, que se implementará en 2024
Carcasa, brida	Acero inoxidable, n.º W 1,4308
Transductor (membrana)	Acero inoxidable, n.º W 1,4404
Junta	Propileno etileno (EPDM)
Base de reflector/reflector	Termoplástico, PESU 30 % GF y acero inoxidable, similar a AISI 304 o AISI 316 (q_p 0,6...2,5 m^3/h)
	Termoplástico, PESU 30 % GF y acero inoxidable, similar a AISI 304 (q_p 6 y 10 m^3/h)
	Acero inoxidable, similar a AISI 304 o AISI 316 (q_p 3,5, 15...100 m^3/h)
Tubo de medición	Termoplástico, PESU – solo modelo de caudalímetro 65-4-XXHX-XXX/termoplástico, PESU 30 % GF

Caja electrónica

Caja de tarjeta	Termoplástico, interior - poliolefina, exterior - poliamida

65-4-XXHX-XXX

– Base (caudalímetro)	Termoplástico, PESU 30% GF
– Cubierta (caudalímetro)	Termoplástico, PC 10% GF

65-4-XXCX-XXX, 65-4-XXJX-XXX y 65-4-XXLX-XXX

– Base (caudalímetro)	Termoplástico, PC 10% GF
– Cubierta (caudalímetro)	Termoplástico, PC 10% GF

Cables

Cable coaxial	Cable de cobre con revestimiento de silicona y aislamiento interior de fluoropolímero
Cable de conexión	Cable de silicona (3 x 0,25 mm^2)

Caja, Cable Extender Box

Base, cubierta	Termoplástico, acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)

Caja, Pulse Transmitter/ Pulse Divider

Base, cubierta	Termoplástico, PC 10 % GF

Resumen de tipo

Caudal nom. q_p [m^3/h]	Dimensiones de instalación		
1,5	G¾B x 110 mm	G1B x 130 mm	
2,5	G1B x 190 mm		
3,5	G1¼B x 260 mm		
6	G1¼B x 260 mm	G1½B x 260 mm	DN25 x 260 mm
10	G2B x 300 mm	DN40 x 300 mm	
15	DN50 x 270 mm		
25	DN65 x 300 mm		
40	DN80 x 300 mm		
60	DN100 x 360 mm		
100	DN100 x 360 mm	DN125 x 350 mm	

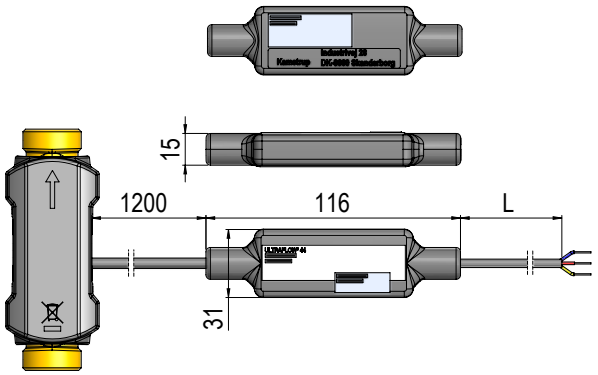
Rosca EN ISO 228-1
Cara de brida tipo B, cara elevada conforme a EN 1092-1, PN25

Diagramas dimensionales

Todos los caudalímetros ULTRAFLOW® 44 incluyen una caja electrónica independiente que contiene la tarjeta. Esta caja electrónica está conectada a la carcasa de plástico de la caja del contador correspondiente por medio de un cable coaxial con una longitud de l < 1,2 m. La carcasa de plástico de la caja del contador contiene los transductores del caudalímetro. Los caudalímetros de tamaño qp 1,5...10 m^3/h están preparados para sondas de temperatura directas (conexión M10x1).

ULTRAFLOW® 44 - tarjeta y cables

Todas las mediciones están en mm, salvo que se indique lo contrario.

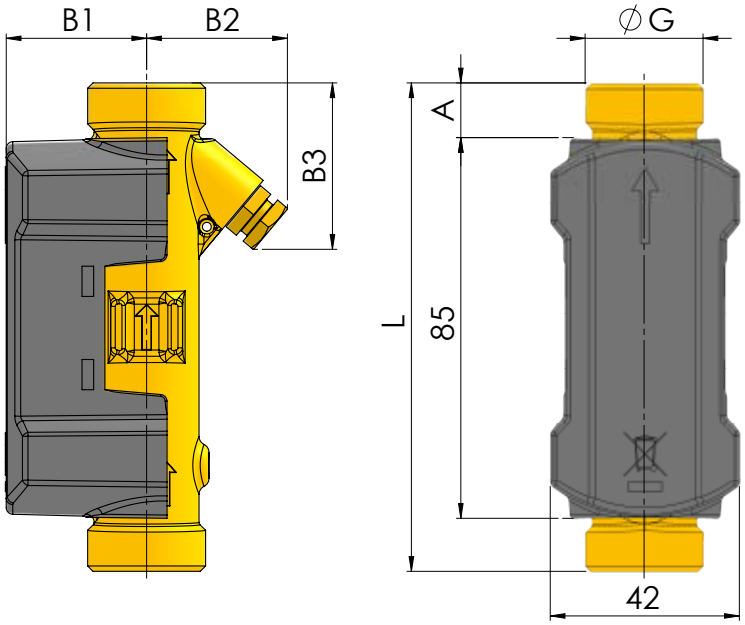


Caudal nom.	L [m]	Peso aprox.* [kg]
qp 1,5 y 2,5 m^3/h	2,5	0,18
qp 1,5-100 m^3/h	10	0,36

* Caja electrónica junto con cable coaxial y cable de señal de 2,5 m.

Diagramas dimensionales

ULTRAFLOW® 44, G¾B y G1B

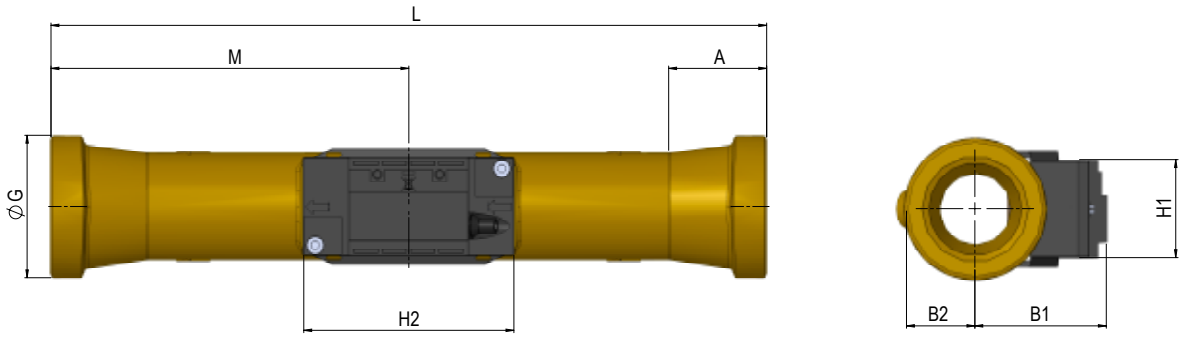


Rosca EN ISO 228-1	L	A	B1	B2	B3	Peso aprox.* [kg]
G¾B (q_p 1,5)	110	12	35	32	38	0,6
G1B (q_p 1,5)	130	22	38	32	48	0,7
G1B (q_p 2,5)	190	52	38	38	78	0,9

* Incluye la caja electrónica y el cable de señal de 2,5 m.

Diagramas dimensionales

ULTRAFLOW® 44, G1¼B, G1½B y G2B

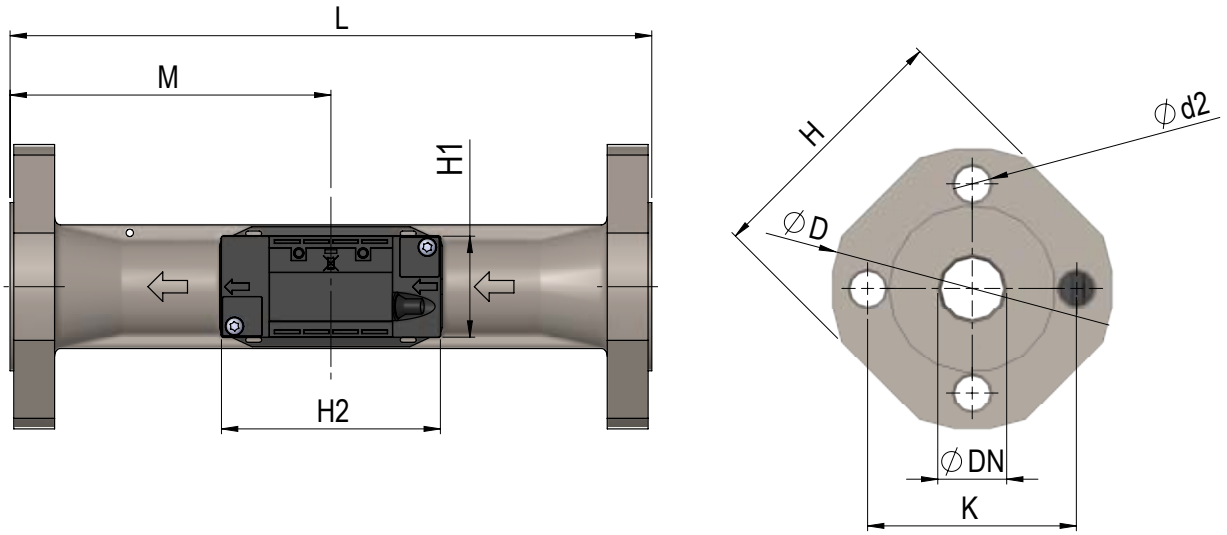


Rosca EN ISO 228-1	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Peso aprox.* [kg]
G1¼B (q_p 3,5)	260	L/2	88	16	51	20	41	1,9
G1¼ (q_p 6,0)	260	L/2	88	16	53	20	41	2,0
G1½ (q_p 6,0)	260	L/2	88	31	60	24	41	2,0
G2B (q_p 10)	300	L/2	88	40,2	55	29	41	2,9

* Incluye la caja electrónica y el cable de señal de 10 m.

Diagramas dimensionales

ULTRAFLOW® 44, DN25, DN40 y DN50



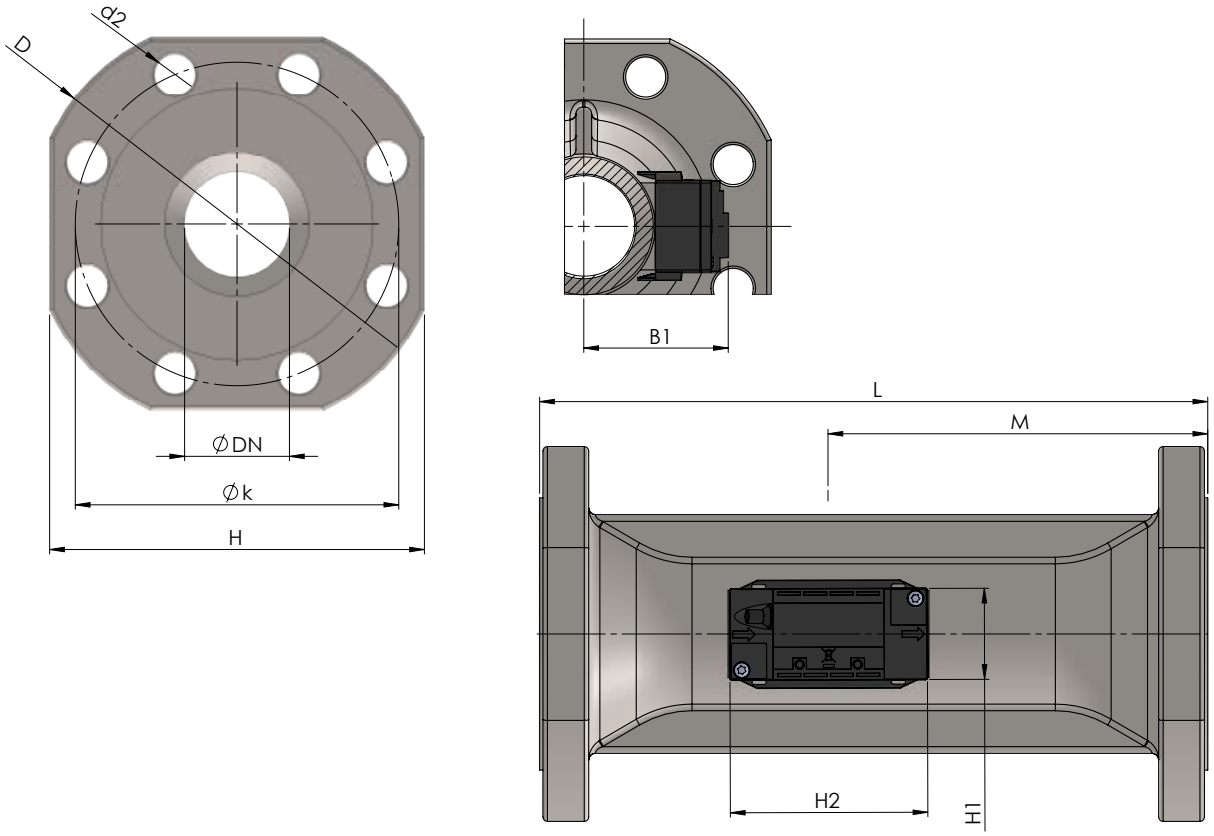
Cara de brida tipo B, cara elevada conforme a EN 1092-1, PN25

Diámetro nom.	L	M	H2	D	H	k	H1	Pernos			Peso aprox.*
								N.°	Rosca	d_2	[kg]
DN25 (q_p 6,0)	260	L/2	88	115	106	85	41	4	M12	14	4,5
DN40 (q_p 10)	300	L/2	88	150	140	110	41	4	M16	18	7,4
DN50 (q_p 15)	270	155	88	165	145	125	41	4	M16	18	8,5

* Incluye la caja electrónica y el cable de señal de 10 m.

Diagramas dimensionales

ULTRAFLOW® 44, DN65 a DN125



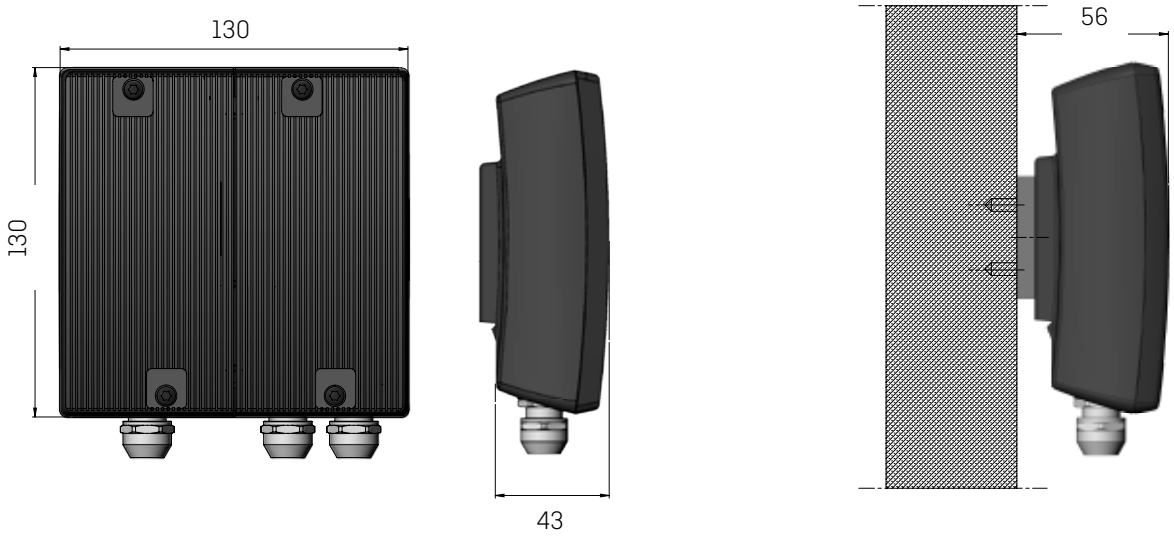
Cara de brida tipo B, cara elevada conforme a EN 1092-1, PN25

Diámetro nom.	L	M	H1	H2	B1	D	H	k	Pernos			Peso aprox.*
									N.°	Rosca	d_2	[kg]
DN65 (q_p 25)	300	170	41	88	<H/2	185	168	145	8	M16	18	13,5
DN80 (q_p 40)	300	170	41	88	<H/2	200	184	160	8	M16	18	17,1
DN100 (q_p 60 y 100)	360	210	41	88	<H/2	235	220	190	8	M20	22	22,0
DN125 (q_p 100)	350	212	41	88	<H/2	270	260	220	8	M24	26	28,5

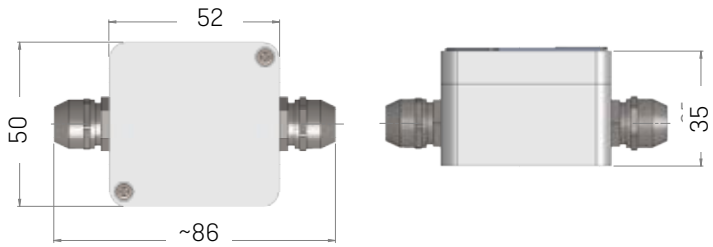
* Incluye la caja electrónica y el cable de señal de 10 m.

Diagramas dimensionales

Pulse Transmitter



Cable Extender Box



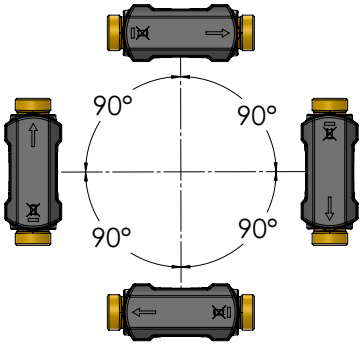
A fin de lograr el ajuste más sencillo posible (p. ej., durante una reverificación), se recomienda pedir el ULTRAFLOW® 44 junto con MULTICAL® 603 o MULTICAL® 803, en cuyo caso el caudalímetro y el integrador se suministrarán con el mismo número de serie. El ajuste de ULTRAFLOW® 44 suministrados por separado exige claves de cifrado individuales.

Instalación

Orientación de los caudalímetros Kamstrup (montados por separado)

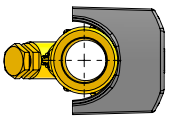
Los caudalímetros Kamstrup pueden montarse en posición horizontal, vertical o en ángulo. Para el montaje vertical, los caudalímetros Kamstrup pueden girarse ±360° alrededor del eje de la tubería.

⚠ La caja de plástico sobre el caudalímetro debe girarse hacia un lado (en caso de montaje horizontal).

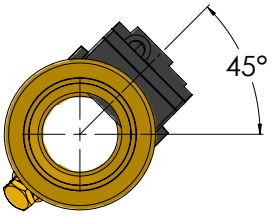


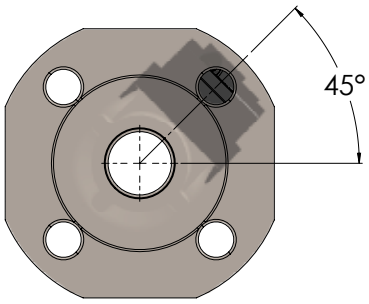
Recomendaciones para instalaciones de refrigeración y de calefacción/refrigeración combinadas

Caudalímetros con conexiones roscadas con $q_p \leq 2{,}5\ m^3/h$



Caudalímetros con conexiones roscadas con $q_p \geq 3{,}5\ m^3/h$ y caudalímetros embridados





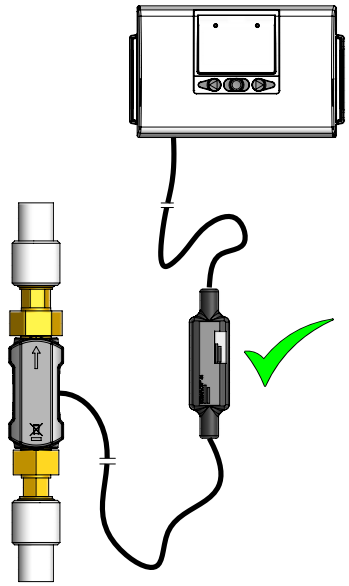
Recomendaciones para instalaciones de calefacción

Véase la descripción técnica 5512-2599-GB que se puede descargar de www.kamstrup.com.

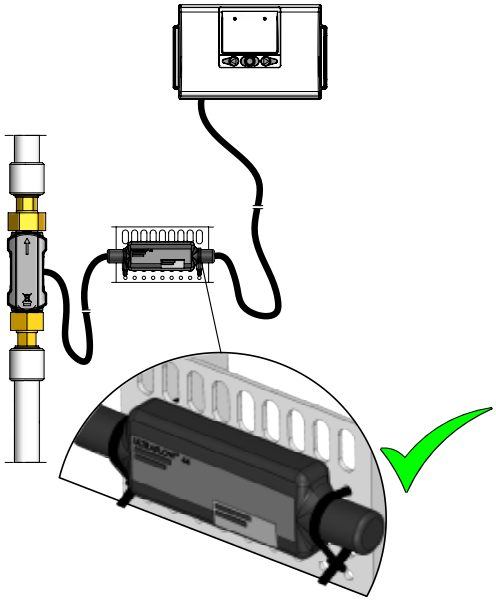
Ejemplos de instalación

Montaje de la caja electrónica ULTRAFLOW® 44

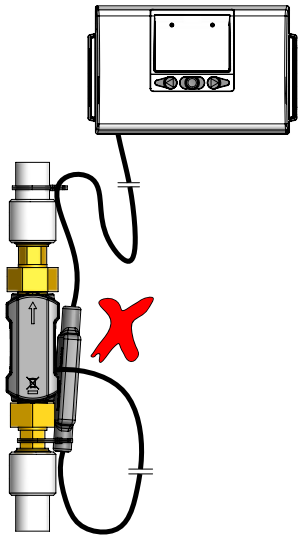
Suspendida libremente

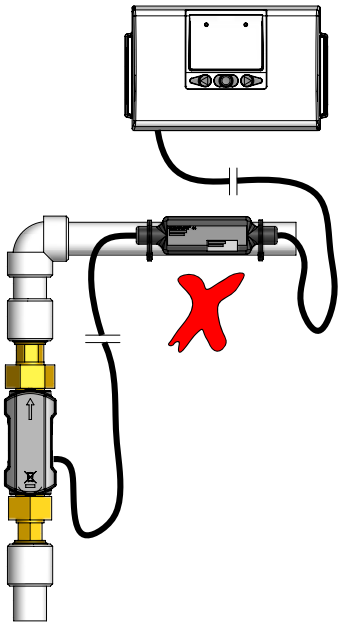


Montaje horizontal con bandas de cables en entornos húmedos



NO debe montarse sobre caudalímetro ni sobre tuberías





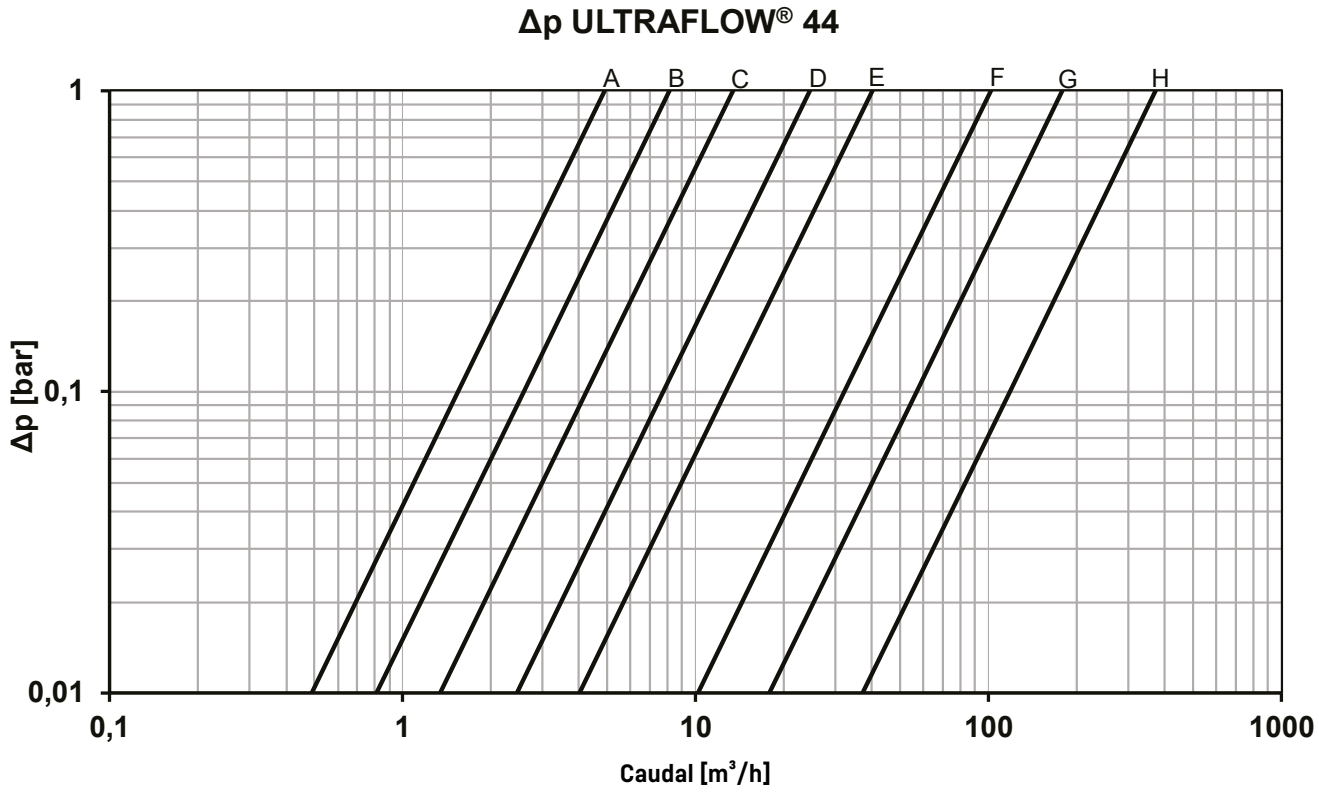
Aislamiento

Para obtener información sobre el aislamiento de ULTRAFLOW® 44, véase la descripción técnica 5512-2599-GB que puede descargarse de www.kamstrup.com.

Pérdida de carga

Gráfico	Caudal nom. q_p [m³/h]	Diámetro nom. [mm]	Δp@q_p [bar]	k_v *	q@0,25 bar [m³/h]
A	1,5	DN15/DN20	0,09	4,9	2,4
B	2,5	DN20	0,09	8,2	4,1
C	3,5	DN25	0,07	13,4	6,8
D	6	DN25/DN32	0,06	24,5	12,3
E	10	DN40	0,06	40	20
E	15	DN50	0,14	40	20
F	25	DN65	0,06	102	51
G	40	DN80	0,05	179	90
H	60	DN100	0,03	373	187
H	100	DN100/DN125	0,07	373	187

* $q=k_v \times \sqrt{\Delta p}$



Instalación

Toma recta de entrada

El ULTRAFLOW® no precisa de tomas rectas de entrada ni salida para el cumplimiento de los requisitos de la Directiva sobre instrumentos de medición (MID) 2014/32/UE, OIML R75:2002 y EN 1434. Solo se necesitará una sección de entrada recta en caso de alteraciones de caudal severas antes del contador. Se recomienda seguir las directrices de CEN CR 13582.

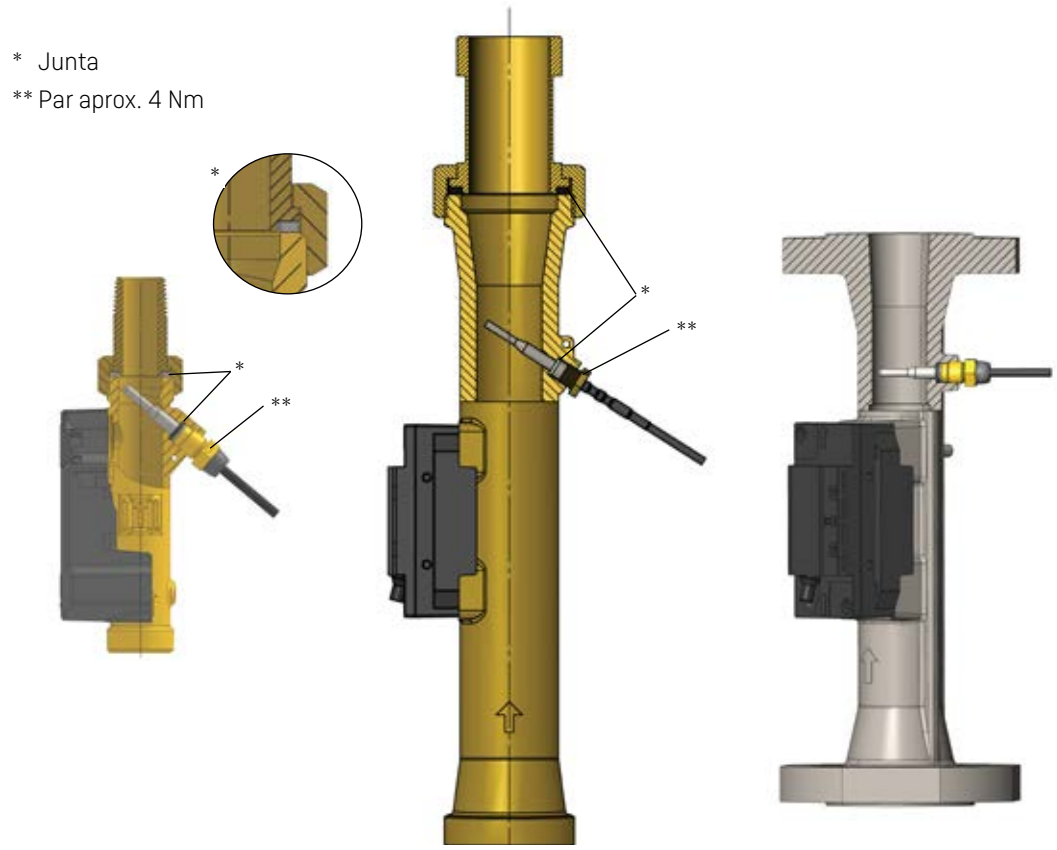
Presión de operación

Para minimizar el riesgo de errores de medición como resultado de la cavitación o de aire en el agua, se recomienda mantener una presión estática suficiente en la salida del caudalímetro de mín. 1,5 bar (1,0 bar para ULTRAFLOW® 44 modelo 65-4-XX-HX-XXX) hasta qp y de mín. 2,5 bar (2,0 bar para ULTRAFLOW® 44 modelo 65-4-XXHX-XXX) a qs. Esto es aplicable a temperaturas de hasta 80 °C aprox. Se recomienda seguir este consejo, en particular, durante la prueba del contador. En ausencia de cavitación, el caudalímetro funciona por lo general a una presión de operación inferior. Además, no debe exponerse el ULTRAFLOW® a una presión inferior a la presión ambiental (vacío). Esto minimiza el riesgo de daños en el transductor.

ULTRAFLOW® 44 soporta una inmersión temporal. Esto es aplicable tanto al cuerpo del contador como a la caja electrónica del ULTRAFLOW® 44. El MULTICAL® conectado y las sondas de temperatura no debe inundarse. Asimismo, las sondas de temperatura tampoco deben sumergirse lo que deben montarse en otro lugar de la instalación.

Racores y sonda directa corta montados en el ULTRAFLOW® 44

Es posible montar una sonda de temperatura directamente en la salida de caudalímetros q_p 1,5...10 m³/ h.



Conexión eléctrica

Conexión del MULTICAL® y ULTRAFLOW® 44

ULTRAFLOW® 44	->	MULTICAL®
Azul (GND)	->	11
Rojo (alimentación)	->	9
Amarillo (señal)	->	10

Conexión vía Pulse Transmitter/Pulse Divider/Cable Extender Box

ULTRAFLOW® 44	->	Pulse Transmitter/Pulse Divider/ Cable Extender Box		->	MULTICAL®
		Entrada	Salida		
Azul (GND)	->	11	11A/11	->	11
Rojo (alimentación)	->	9	9A/9	->	9
Amarillo (señal)	->	10	10A/10	->	10

Pulse Transmitter/Pulse Divider ofrecen separación galvánica, pero no admiten códigos de información ampliados.

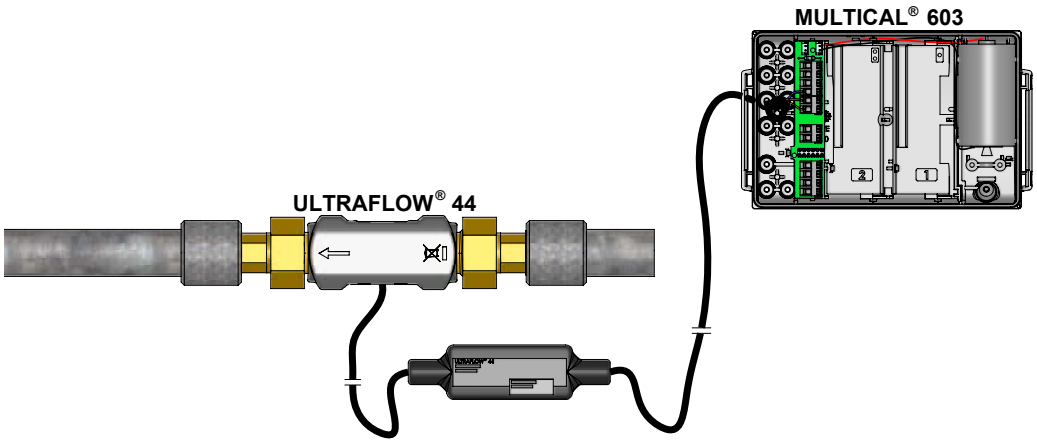
Cable Extender Box no ofrece separación galvánica, pero admite códigos de información ampliados.

Si se utilizan cables de señal largos, planifique la instalación cuidadosamente. Debe existir una distancia de **al menos 25 cm** entre el cable de señal y el resto de cables, debido a CEM.

Para obtener más información sobre Pulse Transmitter/Pulse Divider y Cable Extender Box, véase la descripción técnica 5512-2599 que puede descargarse de www.kamstrup.com.

Ejemplo de conexión del ULTRAFLOW® 44 y el MULTICAL®

ULTRAFLOW® 44 y MULTICAL® 603



Especificaciones para pedidos

Referencia *	q_p [m³/h]	q_i [m³/h]	q_s [m³/h]	Conexión	Longitud [mm]	PN [bar]	Factor de medición [p/l]	Material (caja)
65-4- CDHA -XXX	1,5	0,015	3	G¾B (R½)	110	16/25	100	Latón
65-4- CDHD -XXX	1,5	0,015	3	G1B (R¾)	130	16/25	100	Latón
65-4- CEHF -XXX	2,5	0,025	5	G1B (R¾)	190	16/25	60	Latón
65-4- CGJG -XXX	3,5	0,035	7	G1¼B (R1)	260	16/25	50	Latón
65-4- CHJG -XXX	6	0,06	12	G1¼B (R1)	260	16/25	25	Latón
65-4- CHLB -XXX	6	0,06	12	DN25	260	16/25	25	Acero inoxidable
65-4- CHJH -XXX	6	0,06	12	G1½B(R1¼)	260	16/25	25	Latón
65-4- CJJJ -XXX	10	0,1	20	G2B (R1½)	300	16/25	15	Latón
65-4- CJLD -XXX	10	0,1	20	DN40	300	16/25	15	Acero inoxidable
65-4- CKCE -XXX	15	0,15	30	DN50	270	16/25	10	Acero inoxidable
65-4- CLCG -XXX	25	0,25	50	DN65	300	16/25	6	Acero inoxidable
65-4- CMCH -XXX	40	0,4	80	DN80	300	16/25	5	Acero inoxidable
65-4- FACL -XXX	60	0,6	120	DN100	360	25	2,5	Acero inoxidable
65-4- FBCL -XXX	100	1	200	DN100	360	25	1,5	Acero inoxidable
65-4- FBCM -XXX	100	1	200	DN125	350	25	1,5	Acero inoxidable

* El código XXX correspondiente al conjunto definitivo, las aprobaciones, etc., los determina Kamstrup A/S.
Es posible que algunas variantes no dispongan de aprobaciones nacionales.

Los caudalímetros ULTRAFLOW® 44 en España suministramos todos los tamaños con cable de 10m.

Pulse Transmitter/Pulse Divider – n.° tipo 6699-903/6699-907

Pulse Transmitter/Pulse Divider se suministran con una fuente de alimentación integrada para el ULTRAFLOW® 44. Disponible con alimentación a batería, 24 VCA o 230 VCA. Indique el tipo de alimentación requerido a la hora de realizar el pedido.

Cable Extender Box – n.° tipo 6699-036

Si el ULTRAFLOW® se va a conectar al MULTICAL® 603 o MULTICAL® 803 con un cable de entre 10 m y 30 m de longitud y no se requiere separación galvánica, es posible utilizar una Cable Extender Box. Para obtener más información, consulte los documentos n.° 5512-2008 (DK-GB-DE-RO).

Pulse Transmitter ofrece separación galvánica, pero no admite códigos de información ampliados.

Cable Extender Box no ofrece separación galvánica, pero admite códigos de información ampliados.

Para obtener más información sobre Pulse Transmitter/Pulse Divider y Cable Extender Box, véase la descripción técnica 5512-2599-GB que puede descargarse de www.kamstrup.com.

Accesorios

Racores incluyendo juntas (PN16 y PN25)

Tamaño	Boquilla	Unión	N.° tipo (1 ud.)	N.° tipo (2 uds.)
DN15	R½	G¾	-	6561-323
DN20	R¾	G1	-	6561-324
DN25	R1	G1¼	6561-325	-
DN32	R1¼	G1½	6561-314	-
DN40	R1½	G2	6561-315	-

Juntas para racores (PN16 y PN25)

Tamaño (unión)	N.° tipo (1 ud.)
G¾	2210-061
G1	2210-062
G1¼	2210-063
G1½	2210-064
G2	2210-065

Juntas para contadores embridados (PN16 y PN25)

Tamaño	N.° tipo (1 ud.)
DN25	2210-133
DN40	2210-132
DN50	2210-099
DN65	2210-141
DN80	2210-140

Juntas para contadores embridados (PN25)

Tamaño	N.° tipo (1 ud.)
DN100	1150-142
DN125	1150-153

Para obtener más información sobre el ULTRAFLOW® 44 DN15-125, véase la descripción técnica 5512-2599-GB que puede descargarse de www.kamstrup.com.

Kamstrup España
Núñez de Balboa, 29
E-28001 Madrid
T: 91 435 9034
info@kamstrup.es
kamstrup.com

Kamstrup A/S • FILE100000994_C_ES_04.2024

PROJECTE

DE REFORMA DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DEL CENTRE CÍVIC BESÒS DE BARCELONA

ANNEX 5: ESTUDI DE RESIDUS

TITULAR:	Ajuntament de Barcelona
EMPLAÇAMENT:	Rambla de Prim, 87
MUNICIPI:	08019, Barcelona
FACULTATIU:	Oscar Ribé Torijano
COL·LEGI/Nº:	Enginyers Industrials de Catalunya / 11.132
TEL.:	630 25 81 63
E-MAIL:	oscar.ribe@enginyers.net

1 ESTUDI DE RESIDUS

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

tipus

quantitats

codificació

REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc

DECRET 89/2010, Regulador de la producció i gestió de residus de la construcció,i enderroc

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Millora climatització CC Besòs		
Situació:	Rambla de Prim, 87. 08019, Barcelona		
Municipi :	BARCELONA	**Comarca :**	Barcelonès

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Pes	Volum
grava i sorra compacta		0,00	0,00
grava i sorra solta		0,00	0,00
argiles		0,00	0,00
terra vegetal		0,00	0,00
pedraplè		0,00	0,00
terres contaminades	170503	0,00	0,00
altres		0,00	0,00
totals d'excavació		**0,00 t**	**0,00 m³**

Destí de les terres i materials d'excavació

	no es considera residu reutilització				és residu abocador	
	mateixa obra		altra obra			
Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	**no**		**no**		**si**	

Residus d'enderroc

	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
obra de fàbrica	170102	0,542	0,000	0,512	0,000
formigó	170101	0,084	0,000	0,062	0,000
petris	170107	0,052	0,000	0,082	0,000
metalls	170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes	170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre	170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics	170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos	170802	0,027	24,725	0,004	19,780
betums	170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment	170605	0,010	0,000	0,018	0,000
.....		-	0,000	-	0,000
.....		0,000	0,000	0,000	0,000
.....		0,000	0,000	0,000	0,000
totals d'enderroc		0,7556	**24,73 t**	0,7544	**19,78 m³**

Residus de construcció

	Codificació res Ordre MAM/304/2	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
sobrants d'execució		0,0500	0,8589	0,0896	0,8957
obra de fàbrica	170102	0,0150	0,3663	0,0407	0,4070
formigó	170101	0,0320	0,3646	0,0261	0,2605
petris	170107	0,0020	0,0786	0,0118	0,1180
guixos	170802	0,0039	0,0393	0,0097	0,0972
altres		0,0010	0,0100	0,0013	0,0130
embalatges		0,0380	0,0427	0,0285	0,2853
fustes	170201	0,0285	0,0121	0,0045	0,0450
plàstics	170203	0,0061	0,0158	0,0104	0,1035
paper i cartró	170904	0,0030	0,0083	0,0119	0,1188
metalls	170407	0,0004	0,0065	0,0018	0,0180
totals de construcció			**0,90 t**		**1,18 m³**

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSOS.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	si		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han près les següents mesures per tal de minimitzar els residus	
1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	-
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	-
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents	
1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	-
4.-	-
5.-	-
6.-	-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables	0,00 t		0,00 m^3
fusta en llates, tarimes, parquets reutilitzables o reciclables	0,00 t		0,00 m^3
acer en perfils reutilitzables	0,00 t		0,00 m^3
altres :	0,00 t		0,00 m^3
Total d'elements reutilitzables	0,00 t		**0,00 m^3**

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	**Volum m^3 (+20%)**	reutilització a la mateixa obra	reutilització a altra autoritzada	Terres per a l'abocador (m^3)
terra vegetal	0	0,00	0,00	0,00
graves/ sorres/ pedraple	0	0,00	0,00	0,00
argiles	0	0,00	0,00	0,00
altres	0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0			0,00
Total	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions seguents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	**tones**	**Projecte**	**cal separar**	**tipus de residu**
Formigó	**80**	**0,36**	**no**	**inert**
Maons, teules i ceràmics	**40**	**0,37**	**no**	**inert**
Metalls	**2**	**0,01**	**no**	**no especial**
Fusta	**1**	**0,01**	**no**	**no especial**
Vidres	**1**	**0,00**	**no**	**no especial**
Plàstics	**0,50**	**0,01**	**no**	**no especial**
Paper i cartró	**0,50**	**0,01**	**no**	**no especial**
Especials*	**inapreciable**	**inapreciable**	**si**	**especial**

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser dificilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

		R.D. 105/2008	**projecte***
Inerts	Contenidor per Formigó	**no**	**no**
	Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)	**no**	**no**
No especials	Contenidor per Metalls	**no**	**si**
	Contenidor per Fustes	**no**	**no**
	Contenidor per Plàstics	**no**	**no**
	Contenidor per Vidre	**no**	**no**
	Contenidor per Paper i cartró	**no**	**si**
	Contenidor per Guixos i altres no especials	**no**	**si**
Especials	Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu esp	**si**	**si**

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la posibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat	-
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització	-
Dipòsit autoritzat de terres,enderrocs i runes de la construcció	-

Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu (decret 161/2001)

tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Tots	Pendent adj	Pendent adj	Pendent adj

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*	
Les previsions de separació de l'apartat de **gestió** i :	Classificació a obra: entre **12-16 €/m³**	**12,00**
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre 5-8 **€/m³** (mínim 100 €)	**5,00**
La distància mitjana al abocador : 15 Km	Abocador: runa neta (separada): entre **4-10 €/m³**	**4,00**
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 l.	Abocador: runa bruta (barrejat): entre **15-25 €/m³**	**15,00**
Contenidors de 5 m³ per cada tipus de residu	Especials**: **num. transports** a 200 €/ transport	**0**
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre **5-15 €/m³**	**5,00**
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre **70-90 €/m³**	**70,00**

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de **nombre de transports** per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitut quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

RESIDU Excavació	Volum m³ (+20%)	Classificació 12,00 €/m³	Transport 5,00 €/m³	Valoritzador / Abocador 5,00 €/m³	 70,00 €/m³
Terres	0,00	-	-	0,00	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00
				runa neta	**runa bruta**
Construcció	**m³ (+35%)**			**4,00 €/m³**	**15,00 €/m³**
Formigó	0,35	-	1,76	-	5,28
Maons i ceràmics	0,55	-	2,75	-	8,24
Petris barrejats	0,16	-	0,80	-	2,39
Metalls	0,02	0,29	0,12	0,10	-
Fusta	0,06	-	0,30	-	0,91
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	0,14	-	0,70	-	2,10
Paper i cartró	0,16	1,92	0,80	0,64	-
Guixos i no especials	26,85	322,22	134,26	107,41	-
Altres	0,00	0,00	-	-	-
Perillosos Especials	0,00	0,00			0,00
		324,44	141,49	108,15	18,91

Elements Auxiliars

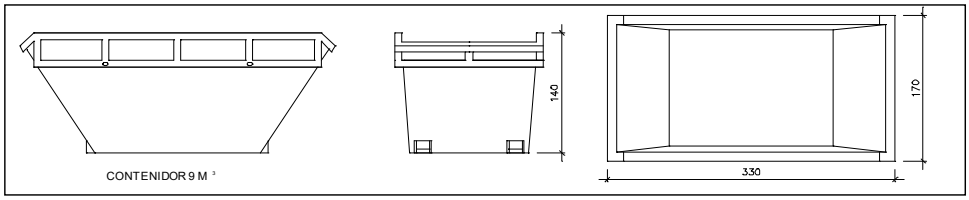
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir liquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 592,98 €

El volum dels residus és de : **20,96 m³**

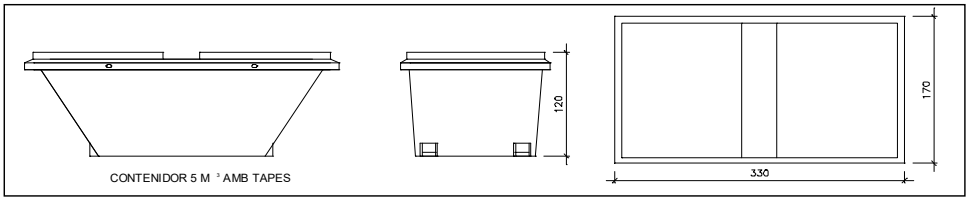
El pressupost de la gestió de residus és de :	**2.675,55**	**euros**

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL.LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



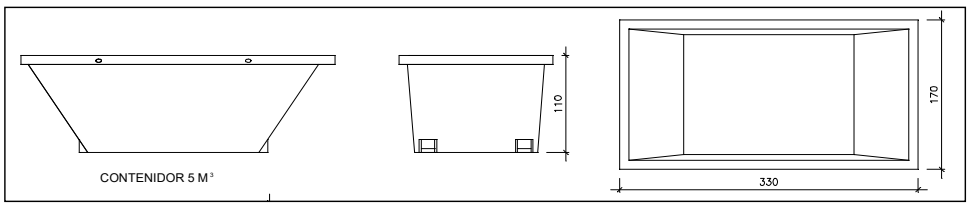
Contenidor 9 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats	1



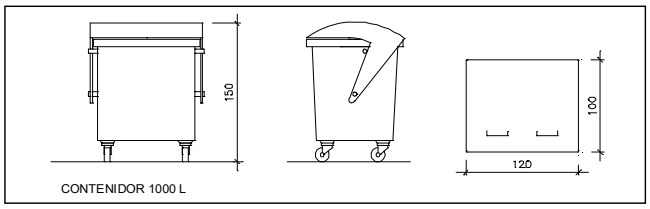
Contenidor 5 m^3. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats	3



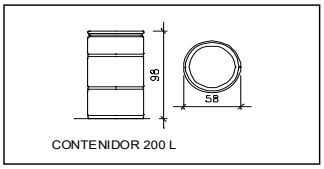
Contenidor 5 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats	-



Contenidor 1000 L . Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats	2



Bidó 200 L .Apte per a residus especials

unitats	-

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	si
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir liquids, beurades de formigó, etc..)	si
	-
	-

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.
Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.
Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

FIANÇA

FIANÇA MUNICIPAL SEGONS DECRET 89/2010

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul de la fiança, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

Previsió inicial de l'Estudi		Percentatge de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	0,00 T		**0,00 T**
Total construcció i enderroc (tones)	25,63 T	0,00 %	**25,63 T**

Si per les previsions del Pla de gestió de residus (que ha d'elaborar el contractista), es modifiquen les previsions de generació de residus, per causa de modificació dels procediments de treball o en l'execució de les obres, aquest document s'actualitzarà i les noves dades es faran arribar a :

L'Ajuntament d'/de **BARCELONA**

Càlcul de la fiança			
Residus d'excavació *	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc *	25,63 T	11 euros/T	281,93 euros
		PES TOTAL DELS RESIDUS	**25,6 Tones**
		Total fiança **	**281,93 euros**

* Trasvassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previssió final de L'Estudi (apartat superior)
** Fiança mínima 150€

PROJECTE

DE REFORMA DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DEL CENTRE CÍVIC BESÒS DE BARCELONA

ANNEX 6: RESUM FOTOGRÀFIC

TITULAR:	Ajuntament de Barcelona
EMPLAÇAMENT:	Rambla de Prim, 87
MUNICIPI:	08019, Barcelona
FACULTATIU:	Oscar Ribé Torijano
COL·LEGI/Nº:	Enginyers Industrials de Catalunya / 11.132
TEL.:	630 25 81 63
E-MAIL:	oscar.ribe@enginyers.net

CONTINGUT:

1 RESUM FOTOGRÀFIC 3

1.1 Coberta 4

1.2 Planta 4a: Sala polivalent 6

1.3 Planta 3a i 1a 7

1.4 Planta 2a: Serveis socials 9

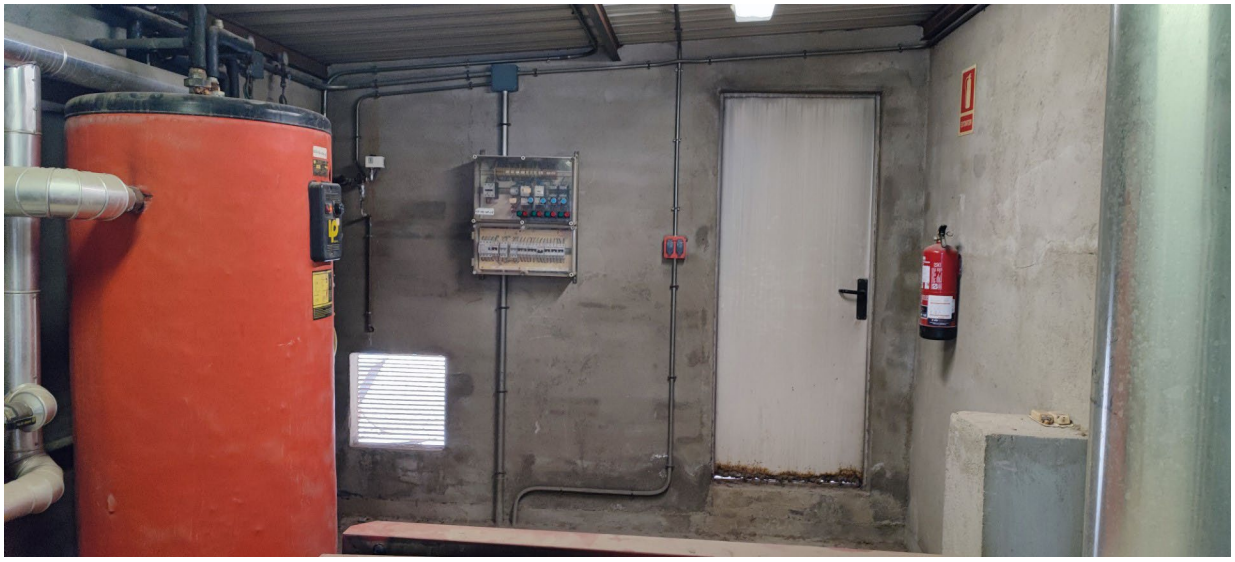
1.5 Biblioteca 10

1.6 Planta soterrani: Auditori i resta espais 11

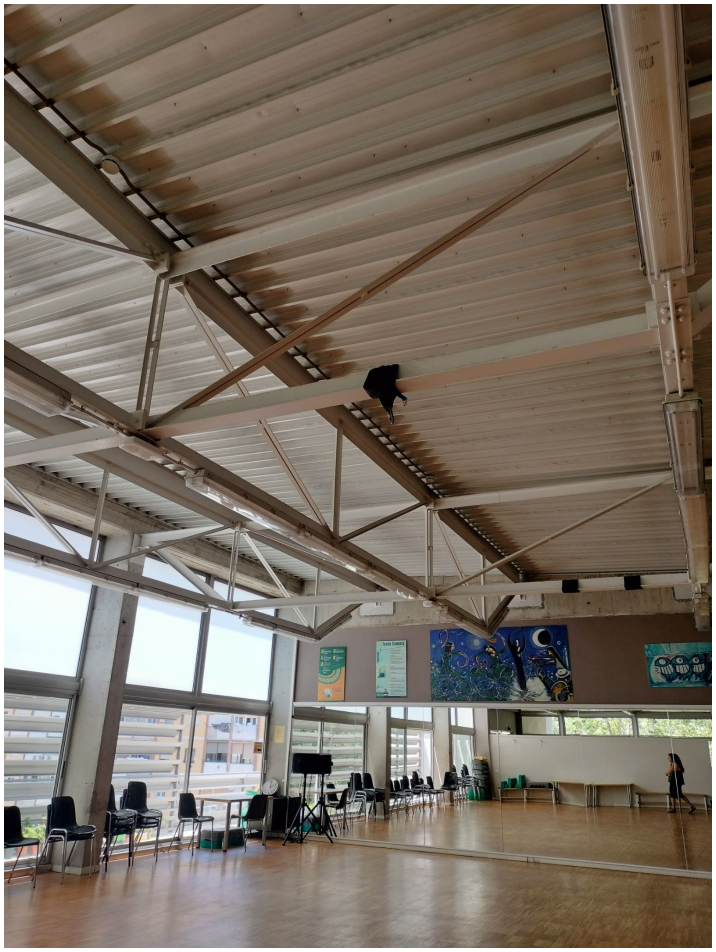
1.7 Quadre elèctric general 13

1 RESUM FOTOGRÀFIC

1.1 Coberta



1.2 Planta 4a: Sala polivalent



1.3 Planta 3a i 1a

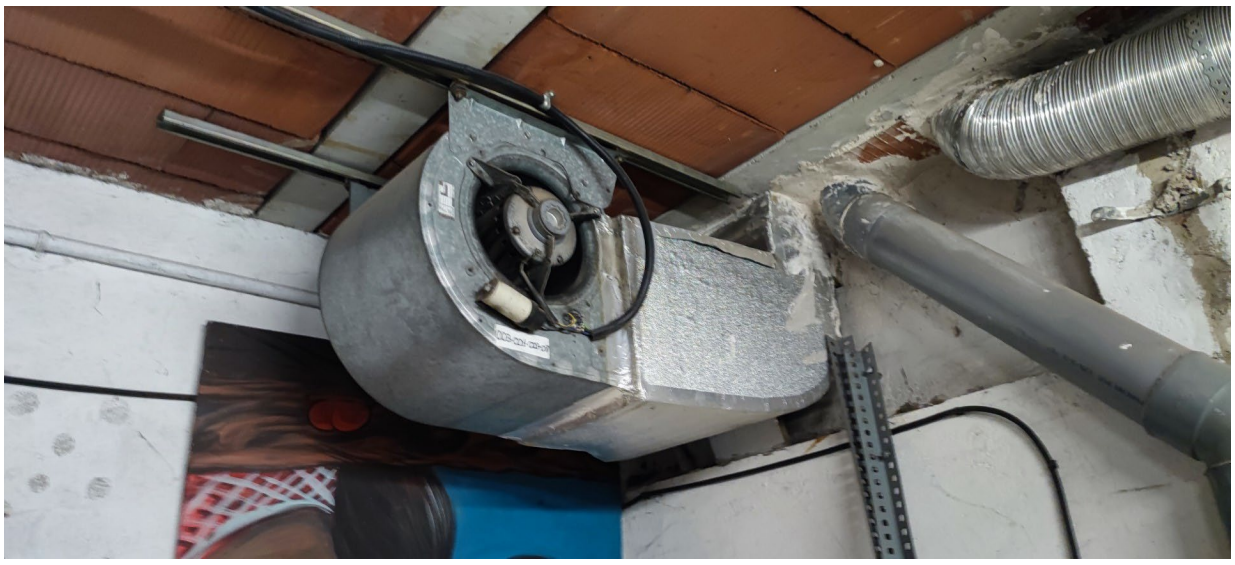
INCO

1.4 Planta 2a: Serveis socials

1.5 Biblioteca

1.6 Planta soterrani: Auditori i resta espais

RISC
LÈCTRIC
20.5



1.7 Quadre elèctric general