
PROJECTE

de remodelació del sistema de climatització i ventilació de la zona de vestidors i sala de fitness del Poliesportiu Municipal de Vacarisses

TITULAR: Ajuntament de Vacarisses.
EMPLAÇAMENT: Av. de Trias Fargas, 23B
MUNICIPI: 08233, Vacarisses
FACULTATIU: Oscar Ribé Torijano
COL·LEGI/Nº: Enginyers Industrials de Catalunya / 11.132
TEL.: 630 25 81 63
E-MAIL: oscar.ribe@enginyers.net

**Projectes de
Refrigeració i
Climatització**



PRC, Projectes de refrigeració i climatització
C./ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona)
Telf. 630258163
eMail: oscar.ribe@enginyers.net

CONTINGUT:

1. OBJECTE	3
2. TITULAR, REPRESENTANT I EMPLAÇAMENT	3
3. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI	4
4. INSTAL·LACIÓ ACTUAL	5
5. MOTIUS DEL CANVI	7
6. SOLUCIÓ PROPOSADA	7
7. DETERMINACIÓ DE LES NOVES NECESSITATS TÈRMiques	8
8. RELACIÓ D'EQUIPS PROPOSATS	12
9. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	13
10. SISTEMA DE REGULACIÓ I CONTROL	13
11. NIVELL ACÚSTIC	14
12. NORMATIVA	14
13. CONCLUSIONS	14
14. ANNEX 1: ESTAT D'AMIDAMENTS I PRESSUPOST	16
15. ANNEX 2: PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques	21
15.1 Condicions generals	21
15.2 Preliminars tècnics particulars per a la instal·lació de condicionament, calefacció i ventilació.	22
15.3 Elements del sistema	26
16. ANNEX 3: ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUT	52
16.1 Objecte	52
16.2 Normativa aplicable sobre seguretat en el centre de treball	52
16.3 Característiques de la instal·lació	53
16.4 Avaluació dels riscos professionals	53
16.5 Definició de les mesures de protecció i prevenció	54
16.6 Instal·lacions provisionals	56
16.7 Maquinària i mitjans auxiliars	56
16.8 Pla de seguretat i salut	58
16.9 Plec de condicions	58
16.10 Gràfics generals de seguretat	62
17. ANNEX 4: PLÀNOLS	70
18. ANNEX 5: CARACTERÍSTiques EQUIPS	76

1. OBJECTE

L'objecte de la present document és descriure la instal·lació de climatització i ventilació que actual es disposa en els vestidors, sales d'aigua i sala de fitness del Poliesportiu Municipal de Vacarisses i plantejar alternatives de millora en quant al confort i estalvi energètica en vistes a les actuacions que es realitzaran en aquests espais.

2. TITULAR, REPRESENTANT I EMPLAÇAMENT

Titular:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Vacarisses
NIF: P-0829100-G
Adreça: Pau Casals, 17. 08233, Vacarisses

Representant:

Nom:

Email contacte:

Emplaçament:

Av. de Trias Fargas, 23B
08233, Vacarisses



3. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

El poliesportiu està dividit en 5 grans espais. La zona poliesportiva, on hi trobem la pista amb les seves grades; la zona d'aigües, on hi trobem les saunes, jacuzzis i els seus corresponents vestidors; la zona de dutxes i vestidors; els espais comuns, formats bàsicament pels vestíbuls, recepció i oficines; i altres espais, que contempen la farmàcia, serveis de pista, etc....

En total es tenen 2.184 m² de superfície útil, tal com mostra el quadre resum següent:

ESPAIS COMUNS		ZONA D'AIGUA	
Vestíbul d'accés principal	18,20 m2	Zona d'aigua i salut	22,36 m2
Vestíbul d'accés a pista	74,78 m2	Jacuzzi	22,36 m2
Recepció	13,73 m2	Saunes	9,84 m2
Control d'abonats	20,85 m2	Vestuari abonats 3	6,12 m2
Oficina de gestió	17,88 m2	Vestuari abonats 4	6,12 m2
Oficina esportiva	16,37 m2	TOTAL	66,80 m2
Serveis per al públic	26,47 m2	ALTRES ESPAIS	
Servei discapacitats	3,77 m2	Farmàcia	9,80 m2
Accés a grades	23,69 m2	Serveis de pista	7,28 m2
Sala de calderes	23,02 m2	Àrbitre pista poliesportiva	9,80 m2
TOTAL	238,76 m2	Àrbitre camp de futbol	8,43 m2
ZONA ESPORTIVA		Passadissos	105,53 m2
Pista poliesportiva	1067,00 m2	TOTAL	140,84 m2
Grades públic	256,46 m2	SUPERFÍCIE ÚTIL	
Gimnàs	122,70 m2	Espais comuns	238,76 m2
Pas de camionetes	24,37 m2	Dutxes i vestuaris	217,14 m2
Magatzems	49,88 m2	Zona d'aigua	66,80 m2
TOTAL	1520,41 m2	Altres espais	140,84 m2
DUTXES I VESTUARIS		ZONA DE SERVEIS	663,54 m2
Vestuari col·lectiu 1	35,30 m2	ZONA ESPORTIVA	1520,41 m2
Vestuari abonats 1	36,57 m2	TOTAL SUP. ÚTIL	2183,95 m2
Vestuari abonats 2	36,57 m2	SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA	
Vestuari col·lectiu 2	35,30 m2	ZONA DE SERVEIS	834,20 m2
Vestuari col·lectiu 3	36,70 m2	ZONA ESPORTIVA	1583,23 m2
Vestuari col·lectiu 4	36,70 m2	TOTAL SUP. CONSTRUÏDA	2417,43 m2
TOTAL	217,14 m2		

Els horaris i calendari de funcionament és:

- De dilluns a divendres = de 17h a 22h
- Dos matins entre setmana de 09h a 14h
- Caps de setmana 4h ocupació cada dia.

Durant el mes d'agost roman tancat, així com per les festivitats oficials.

4. INSTAL·LACIÓ ACTUAL

Actualment, els espais motiu d'aquest estudi, estan climatitzats amb dos sistemes diferents. Pel que fa a la zona de vestidors es disposa d'un petit climatitzador en la coberta de l'edifici, que, a partir d'una bateria d'aigua calenta, proporciona les condicions tèrmiques adients a l'hivern. A part, es disposa d'un sistema de ventilació.

Aquest equip, que no està preparat per anar a intempèrie, està exposat a totes les inclemències climàtiques que hi hagi, fet que ha fet que el seu deteriorament s'hagi accentuat. Té moltes fuites d'aire i l'aïllament interior està totalment desfet. Tot i que s'han anat fet intervencions sobre aquests equips, s'han canviat les turbines, s'ha de tenir present que la instal·lació data de l'any 2003, per tant, a dia d'avui ja té més de 14 anys.

L'aigua calenta que serveix per calefactar l'espai prové de dues calderes, actualment de gasoil.

Tant la instal·lació hidràulica (vàlvules, canonades, etc...) com la d'aire (conductes) estan en molt mal estat, sobretot en els seus aïllaments tèrmics, fet que fa que bona part de l'energia es perdi pel camí, sense poder ser aprofitada.



En quant a la ventilació dels espais, s'agafa aire directament de l'exterior (tot i que normalment aquesta aportació està tancada) i s'introdueix dins l'espai, fet que fa que alteri de forma notable les condicions ambientals interiors, sobretot en les èpoques climàtiques extremes. Després aquest aire de ventilació és expulsat a l'exterior, malbaratant una quantitat d'energia important, ja que aquest és extret

en les condicions interiors, és a dir, si parlem de l'època d'hivern, es llença aire calent a uns 20-21 °C.

Les característiques dels equips instal·lats en aquests espais són:

ESPAI	Model	Cabal nominal (m ³ /h)	Pcal (kW)
Vestidor col·lectiu 4	CHL-10	1200	12,5

Equips ventilació:

ESPAI	Model	Cabal nominal (m ³ /h)	Consum (W)
Vestidor col·lectiu 4	TD 1000/250	1000	125

Pel que fa a la sala de fitness, es disposa d'un equip independent de la resta de la instal·lació, essent una bomba de calor de tipus Split la que dona confort en aquesta sala. L'equip està format per la unitat interior i una unitat de conductes, ubicats en la coberta la pròpia sala. Des de la unitat de conductes es distribueix l'aire cap a l'interior de la sala

amb un conducte que la travessa completament. Una sèrie de toveres impulsen l'aire a l'interior. Un altre conducte retorna l'aire cap el climatitzador.

Per suplir les mancances de calor que hi ha a l'hivern, ja que aquest equip no rendeix en condicions extremes de temperatura exterior, s'han afegit una sèrie d'aeroterms alimentats amb l'aigua calenta produïda per les calderes.



Les característiques de l'equip instal·lats són:

ESPAI	Model	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Cabal nominal (m³/h)	Refrigerant	Consum (kW)	COP
Sala Fitness	50PZ	28,5	30,6	7000	R-407C	13,6	2,10

5. MOTIUS DEL CANVI

Els motius pels quals es volen introduir canvis són els següents:

1. En primer lloc es vol fer una inversió per a la millora de l'eficiència energètica del pavelló
2. En segon lloc es volen resoldre els problemes de malestar tèrmic que es tenen, sobretot a la sala de fitness
3. Es remodelen espais, canviant d'ús algun d'ells.

6. SOLUCIÓ PROPOSADA

Incorporació d'un planta refredadora, que incorpori tots els elements hidràulics necessaris, que permeti poder donar fred tant a les noves sales polivalents com a la sala de fitness.

Substitució dels climatitzadors actuals a fi de:

- Adaptar-los als nous espais. El vestidor passa a ser una sala d'activitats, en concret per fer Spinning. Aquest canvi provoca, sobretot, que s'hagi d'incorporar un sistema de refrigeració a fi de poder mantenir unes condicions de confort

raonables en èpoques de calor. En aquest cas també caldrà refer la xarxa de conductes i difusió.

- Minimitzar les pèrdues energètiques per estanquitat i aïllament
- Integrant la climatització amb la ventilació, es podrà reduir la despesa energètica gràcies a la incorporació d'un recuperador de calor.

Per a la sala de fitness, substitució de l'actual bomba de calor i equip de conductes per un climatitzador, on s'incorporarà una bateria de calor alimentada per l'aigua calenta produïda en les calderes i una bateria d'aigua freda, alimentada per la nova planta refredadora.

7. DETERMINACIÓ DE LES NOVES NECESSITATS TÈRMIQUES

A fi de poder escollir els equips més adients per a les noves activitats que es realitzaran a les sales a climatitzar, incorporant el sistema de ventilació, caldrà a fer de nou un càlcul de les necessitats tèrmiques a cobrir.

Les condicions exteriors de disseny que s'han considerat són:

- **VACARISSES:** Altitud: 300msnm
Temperatura exterior estiu: 31 °C // Humitat relativa: 60%
Temperatura exterior hivern: 0 °C // Humitat relativa: 80%
Variació diürna: 10 °C
Ventilació: segons CTE: IDA-3 -> 28,8 m³/h/p

Per a la determinació de les necessitats tèrmiques, considerant les condicions i hipòtesis indicades anteriorment, s'ha utilitzat el mètode de la CLTD, descrit per ASHRAE. El resum d'aquestes necessitats es mostra en la taula següent:



Sala Spinning (estiu):



CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto: Poliesportiu Vacarisses					
Cliente: Ajuntament de Vacarisses		Planta: Baixa		Local: Sala Bicis	
Emplazamiento: VACARISSES		Altura al nivel del mar: 300 m		ΔT diaria: 8,0 °C	
Características del local		Superficie: 40,0 m ²		Ocupación: 15 personas	
VERANO	Condiciones exteriores:	Temperatura:	31 °C	Humedad rel.:	60%
	" interiores:	"	24 °C	"	50%
Ambiente: Poco polucionado					

CERRAMIENTOS VERTICALES							
Orientación	Tipología	Superficie m ²	U W/(m ² K)	q _{trans} kW	Ventana		
					Tipo de vidrio	Superficie m ²	U W/(m ² K)
Sur	Exterior	12,0	1,13	0,11			
-	Medianera	40,0	2,01	0,32			
Este	Exterior	11,0	1,13	0,13			
Oeste	Exterior	11,0	1,13	0,07			

CERRAMIENTOS HORIZONTALES					
Tipología	Descripción	Superficie m ²	U W/(m ² C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		40,0	0,76	No	0,50
Suelo		40,0	0,97	No	0,00

VENTILACIÓN		Q. Sensible W	Q. Latente W	Q. Total W
Caudal =	432 m ³ /h	320	916	1236

RECUPERADOR de CALOR		Sensible (%)	Latente (%)
		65	65

RADIACIÓN + TRANSMISIÓN + VENTILACIÓN			
Perfil actual de ocupación: 100%			
Fecha	Hora	Potencia	
Julio	16	2365 W	

ACTIVIDAD	Q. Sensible W/persona	Q. Sensible W	Q. Latente W/persona	Q. Latente W	Q. Total W
Trabajo intenso, atlético	185	2775	340	5100	7875

ILUMINACIÓN		Carga/m ² W/m ²	Carga W	Q. Total W
Bombillas		10	0	400
Fluorescentes		0	0	0
Total		10	0	400

MAQUINARIA		Q. Sensible W	Q. Latente W	Q. Total W
Motores		0	-	0
-		0	0	0
Total		0	0	0

RESUMEN	INTERNAS LOCAL	VENTILACIÓN	Total VERANO	
Carga Sensible (W)	4304	320	4624	116 W/m ²
Carga Latente (W)	5100	916	6016	150 W/m ²
Carga S + L (W)	9404	1236	10640	266 W/m ²

Centre Experimental de
Refrigeració i Climatització

Projectes de Refrigeració
i Climatització

Proyecto:		Poliesportiu Vacarisses						
Edificio:	Ajuntament de Vacarisses		Planta:	Baixa	Local:	Sala Bicis		
Emplazamiento:			VACARISSES		Altura al nivel del mar:	300 m	ΔTdiaria:	8,0 °C
Características del local			Superficie:	40,0 m²		Ocupación:	15	personas
INVIERNO	Condiciones exteriores:		Temperatura	0 °C		Intermitencias		Caudal ventilación
	" interiores:		"	21 °C		más de 10 horas de parada		432 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
Sur	Exterior	12,0	1,13	0,28				
-	Medianera	40,0	2,01	0,40				
Este	Exterior	11,0	1,13	0,26				
Oeste	Exterior	11,0	1,13	0,26				
CERRAMIENTOS HORIZONTALES								
Tipología	Descripción		Superficie m²	U W/(m²°C)	Local adyacente		Qt kW	
Techo			40,0	0,76	No		0,64	
Suelo			40,0	0,97	No		0,58	
RESUMEN								
Internas local		Ventilación		Total Invierno				
Carga Sensible (W)	2429		1096		3525		88 W/m²	
Carga Latente (W)	0		740		740		19 W/m²	
Carga S + L (W)	2429		1836		4265		107 W/m²	
SUPLEMENTOS		27,5%		5438		136 W/m²		

UPC CER&C PRC Projectes de Refrigeració i Climatització

projecte remodelacio clima Poliesportiu Vacarisses - Rev0.docx

Centre Experimental de
Refrigeració i Climatització

Projectes de Refrigeració
i Climatització

Proyecto: Poliesportiu Vacarisses				
Edificio: Ajuntament de Vacarisses		Planta: Baixa	Local: Sala Fitness	
Emplazamiento: VACARISSES		Altura al nivel del mar: 300 m		ΔTdiaria: 8,0 °C
<i>Características del local</i>		Superficie: 200,0 m²	Ocupación: 45	personas
INVERNO	Condiciones exteriores:	Temperatura 0 °C	Intermitencias	
	" interiores:	" 21 °C	Caudal ventilación	
			más de 10 horas de parada	1296 m³/h

[illegible]

Tipología	Descripción	Superficie m ²	U W/(m ² °C)	Local adyacente	Qt kW
Techo		200,0	0,76	No	3,19
Suelo		200,0	0,97	No	2,91

ESPAI	Model	Cabal nominal (m ³ /h)	Pfrig (kW)	Pcal (kW)
Spinning	CTA-2	1400	11,0	4,5
Fitness	CTA-4	4100	37,5	19,0

Planta refredadora:

REFREDADORA	Model	Pfrig (kW)	Consum (kW)	ERR	Refrigerant
MTA	HCY-301	58,5	21,7	2,69	R-410A

La planta refredadora ja incorpora tot el sistema hidràulic i de bombeig per tal que sols calgui una connexió elèctrica i les canonades d'aigua d'impulsió i retorn.

9. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Des del quadre general es durà un cable fins la coberta, en una zona propera a la planta refredadora, on es col·locarà un sub-quadre que alimentarà tant la planta refredadora com els 2 nous climatitzadors.

Tots els equips aniran tindran els seus corresponents equips protecció,

10. SISTEMA DE REGULACIÓ I CONTROL

Cada sistema disposarà del seu propi sistema de control i regulació, però es trobaran centralitzats en un mateix espai, a fi de poder-ho gestionar conjuntament. El sistema que integrarà tots els elements de regulació i control serà el LOXONE.

Les opcions que oferirà aquest control, entre d'altres, seran com a mínim, establir els horaris de funcionament, controlar i assignar temperatures de consigna, verificar estats de funcionament dels diferents equips i controlar els climatitzadors per tal d'optimitzar la despesa energètica produïda (mode free-cooling / mode recuperació de calor, variació del cabal ventilació en base a l'ocupació, mitjançant sonda de CO₂).

La planta refredadora s'integrarà al sistema centralitzat de gestió, comunicant-se mitjançant un sistema de M-Bus. Addicionalment s'incorporarà un sistema de comptatge de l'energia frigorífica produïda, així com també un comptador de l'energia elèctrica consumida.

La instal·lació de calor ja disposa actualment del seu sistema de control i comptatge d'energia.

En la primera fase, com el sistema de control no estarà implementat, caldrà disposar d'un sistema bàsic de control que permeti posar en marxa i aturar el sistema i assignar temperatures de consigna als espais. Per tant es disposarà de:

- Per a la planta refredadora: aquest equip ja disposa del seu propi control autònom una vegada consigna. Ara bé, de forma remota caldrà poder donar l'ordre de posada en marxa i aturar-se.
- Pel climatitzadors: Es disposarà d'un termòstat ambient per a cada sala on es pugui consignar la temperatura desitjada, tant en mode fred com en mode calor i que es pugui posar en marxa/aturar l'equip. No es podrà fer cap control del mode

de funcionament de l'equip, ni del control d'alarmes.

11. NIVELL ACÚSTIC

Atenent a la ubicació de les unitats en coberta i que no es troben edificis propers on es pugui ocasionar molèsties de tipus acústic, el soroll sols es pot propagar a les plantes inferiors a aquesta coberta i a l'interior de la sala.

Tot i així, per evitar futures molèsties, pot ser recomanable la instal·lació de mesures que disminueixin l'emissió del soroll cap a l'entorn.

Per evitar aquesta transmissió de soroll i vibracions a l'interior de l'edifici les unitats aniran muntades sobre una bancada específica i silent-blocks i no recolzades directament sobre el terra de la coberta.

12. NORMATIVA

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.
- PressureEquipmentDirective (PED) 97/23/EC i la seva transposició en el RD 2060/2008, de 12 de desembre.
- 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 138/2011 de 4 de febrer, i les seves posteriors revisions i correccions.

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

13. 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: 11.132

14. ANNEX 1: ESTAT D'AMIDAMENTS I PRESSUPOST

PARTIDA 1:		Equips		
Revisió:		0		
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total
1.1	1 ut	Subministrament i muntatge planta refredadora de MTA, model CYGNUS TECH CY-301, o similar amb idèntiques o equivalents prestacions tècniques i de qualitat, de les següents característiques: - Unitat sols fred - Refrigerant: R-410A - Potència frigorífica nominal: 58,5 kW - Consum nominal: 21,7 kW - EER=2,69 - Alimentació elèctrica: III / 400 V - Dimensions: 1.112 x 2470 x 1595 mm - Pes: 750 kg - Nivell sonor: 77 dBA - Bateries amb tractament anticorrosiu S'inclouen els següents conceptes: - Inclou grup hidràulic format per: bomba, dipòsit inèrcia i elements de seguretat - Targeta de comunicació MODBUS - Bancada i suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional de la instal·lació elèctrica - Part proporcional desaigües realitzats en PVC Totalment instal·lat i provat	12.605,04 €	12.605,04 €
1.2	1 ut	Subministrament i muntatge de climatitzador per l'aire interior de la sala d'spinning amb recuperació entàlpica de calor, model CTA-2, de Servoclima o similar amb idèntiques o equivalents prestacions tècniques i de qualitat, compostat per 2 ventiladors, estructura de perfil d'Al de 50 mm, amb aïllament i bancada d'acer galvanitzat per intempèrie, bateria de calor i bateria de fred, filtres i roda entàlpica, de les següents prestacions: - Cabal nominal: 1400 m³/h (amb 450 m³/h d'aire de renovació), amb ventilador "plug-fan" - Potència frigorífica nominal: 11 kW - Potència calorífica nominal: 4,5 kW - Roda entàlpica d'eficiència mínima exigida per ERP18 - Pressió disponible = 250 Pa - Alimentació elèctrica: III / 400 V - Dimensions: 3130x800x1550 mm - Pes: 482 kg - Bateries amb tractament anticorrosiu S'inclouen els següents conceptes: - Filtres - Lonetes elàstiques per connexionat amb la xarxa de conductes - Comportes motoritzades de regulació d'aire. Aportació i extracció d'aire acabat amb pic de flauta - Vàlvula de tall, equilibrat i 3 vies - Bancada i suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional desaigües realitzats en PVC - Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control	7.310,92 €	7.310,92 €

1,3	1 ut	Subministrament i muntatge de climatitzador per l'aire interior de la sala de fitness amb recuperació entàlpica de calor, model CTA-4, de Servoclima o similar amb idèntiques o equivalents prestacions tècniques i de qualitat, compostat per 2 ventiladors, estructura de perfil d'Al de 50 mm, amb aïllament i bancada d'acer galvanitzat per intempèrie, bateria de calor i bateria de fred, filtres i roda entàlpica, de les següents prestacions: - Cabal nominal: 4100 m ³ /h (amb 1300 m ³ /h d'aire de renovació), amb ventilador "plug-fan" - Potència frigorífica nominal: 37,5 kW - Potència calorífica nominal: 19 kW - Roda entàlpica d'eficiència mínima exigida per ERP18 - Pressió disponible = 250 Pa - Alimentació elèctrica: III / 400 V - Dimensions: 3330x1353x1550 mm - Pes: 704 kg - Bateria amb tractament anticorrosiu S'inclouen els següents conceptes: - Filtres - Lonetes elàstiques per connexionat amb la xarxa de conductes - Comportes motoritzades de regulació d'aire. Aportació i extracció d'aire acabat amb pic de flauta - Vàlvula de tall, equilibrat i 3 vies - Bancada i suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional desaigües realitzats en PVC - Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control	8.655,46 €	8.655,46 €
-----	------	---	------------	------------

Total: 28.571,43 €

PARTIDA 2: Conductes d'aire i difusió

Revisió: 0

Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total
2.1	35 m ²	Conducte rectangular de fibra de vidre tipus CLIMAVER PLUS, amb protecció metàl·lica en el seu tram exterior. Inclouent: - Subministrament, construcció i instal·lació de conducte segons especificacions en plànols - Embocadures a unitats interiors i elements de difusió - Suports i accessoris d'instal·lació	37,82 €	1.323,53 €
2.2	1 PA	Adaptació de les embocadures dels conductes actuals de la sala de fitness per connectar-los al nou climatitzador	420,17 €	420,17 €
2.3	8 ml	Subministrament i instal·lació de conducte circular flexible termoacústic tipus PHONIWEST o similar de Ø200 mm, inclouent: - Connexió a boca de plènum de difusors - Suports i accessoris d'instal·lació	7,48 €	59,83 €
2.4	4 ut	Subministrament i instal·lació de difusor rotacional model DXQ0-600-500-ST-ML-24-K1-ISOL-DL-VK-LD integrat en placa de 595x595 mm fabricat en xapa d'acer galvanitzat lacat en color RAL a df i amb certificat Higiénic VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4 i DIN EN 13779 de la marca Wildeboer (Inductair). Lamel·les configurables construïdes EN PLÀSTIC d'alta resistència i antimicrobià segons norma i fixació per cargol central. Plenum HIGIÈNIC AÏLLAT (-K1) exteriorment fabricat en acer galvanitzat d'alçària 290 mm i boca de connexió lateral Ø200 mm amb junt labial (-LD). Característiques: - Cabal unitari: 350 m ³ /h // Potència Sonora: 29 db (A) // Pèrdua de càrrega: 14 Pa // Alcanç: 1,125 Inclou: - Comporta de regulació i deflector accessible des de l'exterior (-DL). - Color a decidir per DF - Inclouent suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació	121,85 €	487,39 €
2.5	1 ut	Subministrament i instal·lació de reixa lineal WILDEBOER (Inductair) AG-45-0-595x595-ER-ALU o similar amb idèntiques o equivalents prestacions tècniques i de qualitat, amb regulació per guillotina i lames a 45°. - Color a decidir per DF - Inclouent suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació	50,42 €	50,42 €
Total:			2.341,34 €	

PARTIDA 3: Canonades i valvuleria
Revisió: 0

Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total
3.1	1 PA	Modificació canonada d'aigua que alimenta la zona de la sala de fitness per dur-la fins el nou climatitzador	420,17 €	420,17 €
3.2	90 ml	Subministrament i instal·lació de canonada de CPVC de IDISTUB de DN-15, PN-16, amb aïllament tèrmic segons normativa i recobert amb xapa d'alumini. Inclou part proporcional de colzes, derivacions, reduccions i altres singularitats. Completament instal·lat.	4,20 €	378,15 €
3.3	20 ml	Subministrament i instal·lació de canonada de CPVC de IDISTUB de DN-32, PN-16, amb aïllament tèrmic segons normativa i recobert amb xapa d'alumini. Inclou part proporcional de colzes, derivacions, reduccions i altres singularitats. Completament instal·lat.	7,56 €	151,26 €
3.4	15 ml	Subministrament i instal·lació de canonada de CPVC de IDISTUB de DN-80, PN-16, amb aïllament tèrmic segons normativa i recobert amb xapa d'alumini. Inclou part proporcional de colzes, derivacions, reduccions i altres singularitats. Completament instal·lat.	29,41 €	441,18 €
3.5	1 ut	Subministrament i instal·lació de filtre embridat per a aigua, DN-75 de diàmetre nominal, PN-10, amb malla d'acer inoxidable. Inclou part proporcional d'elements necessaris per al seu muntatge. Aïllat tèrmicament amb gruix segons normativa i protegit amb xapa d'alumini. Totalment instal·lat.	126,05 €	126,05 €
3.6	2 ut	Subministrament i instal·lació de manòmetre de glicerina, graduat de 0-100 kPa, diàmetre d'esfera de 100 mm, amb aixeta de buidat i lira, per a pressió de líquids. Completament instal·lat.	63,03 €	126,05 €
3.7	2 ut	Subministrament i instal·lació de termòmetre vertical o d'esquadra, articulat i graduat de 0° a 100 °C per a la mesura de la temperatura de líquids. Completament instal·lat.	42,02 €	84,03 €
3.8	1 ut	Subministrament i instal·lació de purgador d'aire automàtic de 1". Inclou part proporcional d'elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Completament instal·lat.	63,03 €	63,03 €
3.9	1 ut	Subministrament i instal·lació de comptador de calories de DN-2", amb fixació roscada, de 10 m³/h de cabal nominal. - Inclou part proporcional de cablejat elèctric per al seu correcte funcionament. - Inclou part proporcional d'elements necessaris per al seu muntatge. Aïllat tèrmicament amb gruix d'aïllament segons normativa i protegida amb xapa d'alumini. - Inclou 2 sondes de temperatura Pt-100, amb 1,5 m de cable - Inclou targeta de comunicació MBUS Marca/model: KAMPSTRUP MULTICAL KC403TH0515. Completament instal·lat i provat	630,25 €	630,25 €
3.10	1 PA	Subministrament i instal·lació de conjunt per l'omplenat de la instal·lació, format per clau de pas, filtre de llautó, comptador, vàlvula de retenció, manòmetre i clau de pas. Tot muntat sobre tub de ferro de 1". Aïllat tèrmicament i protegit amb xapa d'alumini. Completament instal·lat.	336,13 €	336,13 €
Total:				2.756,30 €

PARTIDA 4:		Electricitat		
Revisió:		0		
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total
4.1	1 ut	Subministrament i instal·lació de Bloc diferencial de la classe AC, gamma industrial, de fins a 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 4,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	264,71 €	264,71 €
4.2	1 ut	Subministrament i instal·lació de Bloc diferencial de la classe AC, gamma industrial, de fins a 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 4,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	210,08 €	210,08 €
4.3	1 ut	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	357,14 €	357,14 €
4.4	1 ut	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	336,13 €	336,13 €
4.5	1 ut	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	79,83 €	79,83 €
4.6	1 ut	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	79,83 €	79,83 €
4.7	1 ut	Subministrament i instal·lació de Caixa per a quadre de distribució, metàl·lic amb porta, per a ser muntada superficialment	336,13 €	336,13 €
4.8	1 ut	Subministrament i instal·lació de Central de mesura-comptador d'energia CMV Mini per incorporar en carril DIN a Quadre clima marca Circutor	420,17 €	420,17 €
4.9	45 ml	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K, pentapolar, de secció 5 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	13,45 €	605,04 €
4.10	40 ml	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K, pentapolar, de secció 5 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	10,92 €	436,97 €
4.11	45 ml	Subministrament i instal·lació de Safata aïllant sense halògens perforada, de 100x300 mm, amb 2 compartiments i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals	37,82 €	1.701,68 €
Total:				4.563,03 €

PARTIDA 5:		Control		
Revisió:		0		
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total
5.1	150 ml	Subministrament i instal·lació de cablejat de control de 4x1,5mm ² , apantallat, col·locat en canal o safata.	3,36 €	504,20 €
5.2	2 ud	Subministrament i instal·lació de Termosta digital per a instal·lació a 4 tubs, amb control de T i programació horària/setmanal. Totalment cablejat	84,03 €	168,07 €
5.3	1 PA	Instal·lació provisional d'un sistema de control per aturar/posar en marxa els equips des de sala de control. Inclou tots elements necessaris pel seu correcte funcionament	336,13 €	336,13 €
Total:				1.008,40 €

PARTIDA 6:		Diversos		
Revisió:		0		
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total
6.1	1 PA	Medis d'elevació per a la retirada de la instal·lació actual i col·locació de les noves unitats	1.680,67 €	1.680,67 €
6.2	1 PA	DESMUNTATGE i RETIRADA DE LA INSTAL·LACIÓ ACTUAL: Desmuntatge de la instal·lació existent, unitats interiors, cablejat i conductes, inclou transport a abocador homologat i retirada refrigerant	840,34 €	840,34 €
6.3	1 PA	DOCUMENTACIÓ: Elaboració de plànols As-Built, manual de funcionament i posta en marxa, així com també del manual de manteniment de la instal·lació i tots els certificats necessaris	252,10 €	252,10 €
6.4	1 PA	POSADA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ: Posada en marxa de la instal·lació, realitzant totes les verificacions i mesures necessàries, segons s'indica en el RITE	504,20 €	504,20 €
6.5	1 PA	Ajudes de ram de paleta	840,34 €	840,34 €
6.6	1 PA	Imprevistos	840,34 €	840,34 €
6.7	1 PA	Pla de seguretat	378,15 €	378,15 €
6.8	1 PA	Legalització instal·lació climatització	714,29 €	714,29 €
Total:				6.050,42 €

ESTAT D'AMIDAMENTS / RESUM

CLIENT: Ajuntament de Vacarisses

PROJECTE: REFORMA CLIMATITZACIÓ DIVERSES SALES POLIESPORTIU MUNICIPAL

Projectes de
Refrigeració i
Climatització 

Revisió: 0

PARTIDA	DESCRIPCIÓ	COST
1-	Equips	28.571,43 €
2-	Conductes d'aire i difusió	2.341,34 €
3-	Canonades i valvuleria	2.756,30 €
4-	Electricitat	4.563,03 €
5-	Control	1.008,40 €
6-	Diversos	6.050,42 €
	Total Pressupost execució material:	45.290,92 €
	13% Despeses Generals sobre 45.290,92 €	5.887,82 €
	6% Benefici Industrial sobre 45.290,92 €	2.717,46 €
	Pressupost per execució de contracte:	53.896,20 €
	21% IVA sobre 53.896,20 €	11.318,20 €
	Total Pressupost I/I:	65.214,40 €

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, sense incloure els impostos vigents.

L'import del pressupost d'execució de material abans d'impostos és de: **65.214,40 €**

No estan inclosos en aquest pressupost:

- Direcció facultativa
- Coordinació de Seguretat i Salut
- En general, qualsevol material o treball no especificat en aquest pressupost.

15. ANNEX 2: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

15.1 Condicions generals

L'oferta es realitzarà segons la descripció de la present sol·licitud.

Aquesta oferta es farà sense cap càrrec i la mateixa es cenyirà al reflectit. No obstant això, el sol·licitant en un escrit a part podrà fer constar les variacions i suggeriments que estimi oportunes.

Els preus de les diferents partides seran unitaris i totals, franc lloc d'obra, així com el muntatge complet, impostos i taxes a excepció de l'IVA.

Modificacions en les quantitats no ocasionaran mai variacions en els preus unitaris

Els preus seran fixos i no se sotmetran a cap revisió.

El licitant s'informarà de tots els aspectes que conté la present oferta

El Contractant es reserva el dret de reduir el volum a contractar, de no realitzar alguns dels treballs així com el poder encarregar els treballs a qualsevol altra empresa

Els costos i salaris dels preus unitaris hauran de correspondre a les tarifes vigents en el moment de realitzar la instal·lació.

Tots els costos de transport, posada a punt de la maquinària i reparació de desperfectes així com el subministrament i posada a punt d'elements auxiliars (bastides, proteccions, etc...) s'inclouran als preus unitaris.

Totes les causes que puguin retardar o tenir una influència sobre subministres (qualitat, terminis, especificacions tècniques, etc...) haurà de comunicar-les amb temps suficient i per escrit a la Propietat. El contractista serà responsable d'aquestes reclamacions, si aquestes variacions arriben a la Direcció d'obra massa tard per a solventar-les.

L'instal·lador té la responsabilitat de l'eliminació dels enderrocs. En cas de no realitzar l'eliminació i neteja, la Propietat es reserva el dret de contractar a una altra empresa per a efectuar-la. En aquests casos els costos aniran a càrrec del contractista.

Amb el lliurament de l'oferta el licitant exposa i manifesta que s'ha informat completament de totes les dades del projecte que concerneixen a la seva oferta. Les reclamacions posteriors al lliurament de l'oferta que es derivin de les característiques de l'obra, no seran considerades.

Cas d'ampliar-se el treball adjudicat l'ofertant mantindrà els preus unitaris. Els descomptes acordats a la totalitat dels treballs que s'encarreguin i que no estiguin contemplats en aquesta oferta.

L'instal·lador disposarà del carnet expedit pel Ministeri d'Indústria validats per de Comunitat Autònoma on es faci la instal·lació i que li acreditin el poder signar els butlletins de la instal·lació.

Amb la finalitat de legalitzar i obtenir els permisos de funcionament, en la data sol·licitada

per la direcció facultativa, subministrarà els butlletins signats i segellats així com un contracte de manteniment de la instal·lació per un període d'un any, vàlids per a presentar al Ministeri d'Indústria o la Delegació Comunitària.

Cap canvi als treballs pot realitzar-se, sense el corresponent comunicat per escrit de la Propietat. Si s'executen modificacions sense la corresponent autorització escrita, s'entén que renuncia a la seva compensació independentment de qui hagués ordenat la seva realització.

15.2 Preliminars tècnics particulars per a la instal·lació de condicionament, calefacció i ventilació.

- *Abast dels preus unitaris:*

Segons l'especificat en les condicions generals, amb la liquidació per facturació només es facturaran els elements efectivament instal·lats i liquidats als preus unitaris de l'oferta.

Pel que, aquests haurien d'incloure a més del cost de materials i muntatge tots els costos complementaris i generals. En particular els preus unitaris inclouran:

- Control de les dimensions reals de la zona d'ubicació de les instal·lacions i comprovació de la seva correspondència amb les instal·lacions projectades.
- Suports, accessoris i peces de forma als preus unitaris de conducte de planxa
- Plànols de muntatge realitzats sobre la base dels plànols de projecte, ajustats a les dimensions reals de l'edifici i coordinats amb l'execució de la resta d'industrials
- Subministrament i muntatge dels equips i materials relacionats, incloent tots els elements auxiliars necessaris per al funcionament impecable de la instal·lació segons els paràmetres funcionals que s'especifiquen, encara que no s'esmentin específicament en la relació, de materials: (Se citen particularment)
- Suports, esmorteïdors de dilatació, antivibrators, segellats, distanciadors i proteccions contra la corrosió,
- Plànols de sòcols bancades, desaigües, i forats en obra.
- Presència a les reunions d'obra, així com la deguda coordinació del muntatge amb la direcció de l'obra.
- Embalatges, duanes, transports.
- Descàrregues i moviment de materials en obra.
- Bastides necessàries per al muntatge.
- Caseta d'obra i magatzem de materials.
- Regulació, ajustament i posada en marxa.
- Impostos.
- Plecs d'instruccions per duplicat i plànols reproduïbles de l'estat final de la instal·lació.
- Esquemes elèctrics de comandament i de maniobra per a que l'industrial elèctric realitzi els cablejats.
- Direcció, control, supervisió del cablejat i connexió elèctrica i de maniobra.

- Pintura d'imprimació a tots els elements que ho requereixen.
- Butlletins signats així com un contracte de manteniment durant un any, a requeriment de la direcció facultativa, vàlids per tramitar els permisos oficials de posada en marxa i explotació de la instal·lació.

- *Normes per a la realització de l'oferta:*

- *Preus i qualitats.*

- Es donaran els preus unitaris, ajustats a la descripció, qualitats i marques relacionades a cada partida.
- En els casos que s'admeten qualitats alternatives, indicats "o similar" i en els quals no s'especifiqui la marca. L'ofertant definirà la seva elecció a l'espai corresponent.
- S'inclouran altres dades sol·licitades, si es sol·liciten, a més, les característiques funcionals dels equips oferts. Es definiran emplenant els espais assenyalats amb (X) a la relació de materials
- La resta de les dades sol·licitades, es facilitaran una vegada contractada la instal·lació i elaborats els plànols de muntatge segons els terminis establerts

- *Límits de les prestacions.*

El subministrament i responsabilitat de l'industrial comprèn tots els conceptes relacionats a l' "Abast dels preus unitaris".

Els límits de la instal·lació són, tal com es detalla en els plànols i esquemes, els següents:

- Desaignes. Connexió a baixants en connexions de les màquines.
- Electricitat: Alimentació a quadre elèctric en sala de màquines.

- *Exclusions:*

S'exclouen del present lot les següents partides i conceptes:

- Treballs d'obra civil.
- Aïllaments dels locals.
- Forats de parets, regates en terra i tabics per a conductes i canonades a condició de que els plànols corresponents siguin remesos a temps a la direcció d'obra.
- Els forats en fals sostre per a la col·locació dels difusors i reixes.
- Subministrament d'energia elèctrica per l'obra fins els locals de treball. Quadres de protecció, cablejats i elements a partir d'aquest punt seran per compte de l'instal·lador.
- Subministrament d'aigua per l'obra fins els locals de treball, a partir d'aquest punt les canonades, valvuleria i d'altres elements seran per compte de l'adjudicatari.

- *Proves, recepció, i garanties.*

- *Recepcions parcials:*

- A l'acabament dels treballs s'efectuarà la recepció provisional dels mateixos
- Prèviament s'hauran realitzat proves parcials, tenint en compte les necessitats de posada en servei de la construcció per etapes i els impediments de la realització de les proves que suposarà el desenvolupament de l'obra.
- Se citen expressament les proves d'estanqueïtat i pressió de les xarxes de distribució
- Prova d'estanqueïtat conductes i canonades. Finalitzat el muntatge de conductes així com les connexions a les centrals i abans de l'aïllament i del muntatge dels falsos sostres es procedirà a un assaig de fuites mitjançant boira artificial. Les fuites nominals dels circuits han de complir el disposat per la ITE.
- En cas de dubte i a criteri de la direcció d'obra, es procedirà a un assaig quantitatiu consistent en el següent.
 - Es taparan totes les entrades i sortides d'aire
 - S'aplicarà un ventilador patró a la xarxa donant a cabal nul 1.500 Pa
 - La fuga màxima de la totalitat de la xarxa sota aquestes condicions serà inferior al 4% del cabal nominal per a conductes circulars, i inferior al 6 per cent per als de secció rectangular.

- *Recepció provisional*

- A l'acabament dels treballs s'efectuarà la recepció provisional
- Les proves i comprovacions a realitzar seran les suficients per a demostrar el funcionament impecable de les instal·lacions segons les regles de la tècnica, les especificacions de qualitat i els rendiments i paràmetres contractats.
- El contractista es farà càrrec de tots els subministraments, eines, aparells de mesura i materials especials per a proves necessàries, així com de la mà d'obra qualificada per a efectuar les operacions demanades. De la mateixa manera es realitzaran les proves que requereixin els distints Organismes Oficials. Les despeses corresponents aniran a càrrec del contractista.
- De la recepció provisional s'aixecarà acta completa i signada per la propietat, la direcció d'obra i el contractista.
- Es portaran a terme les següents comprovacions i proves.
 - Control de conformitat de la memòria.
 - Control de conformitat amb les normes i reglaments vigents.
 - Les mesures d'aïllament per la part elèctrica.
 - El control de les condicions de col·locació dels aparells i dels sistemes d'unió dels elements.
 - Proves d'estanqueïtat.

- Proves de rendiment amidant: pressions, cabals temperatures i qualsevol altre paràmetre especificat en els punts de consum.
 - Proves de funcionament a règim normal.
 - Mesuradel consum elèctric de cadascuna de les fases dels motors.
 - Control dels punts de consigna, de les seves desviacions sistemàtiques, errors de resposta, oscil·lacions i el seu esmorteïment de tots els servomecanismes.
 - Control de totes les maniobres, de les seves seqüències, seguretats i enclavaments.
 - Mesura dels sorolls i vibracions.
 - Mesura de velocitats d'aire als ambients tractats.
 - Comprovació de cabals i pressions de totes les bombes i ventiladors.
 - Comprovació de les alineacions de les transmissions de bombes i màquines.
 - Comprovació de potències calorífiques de tots els intercanvis i elements productors de calor i o fred.
- Seran a càrrec del contractista les rectificacions que resultin necessàries després d'aquestes comprovacions i proves.
 - La direcció d'obra determinarà un termini perquè el contractista pugui realitzar els ajustaments i rectificacions necessàries.
 - AL final d'aquest termini es realitzarà un nou control.
 - La recepció provisional es dictaminarà solament després de verificar la conformitat total de totes les instal·lacions.

- *Recepció definitiva*

Es farà un any després de la recepció provisional i es dictaminarà després d'haver comprovat el perfecte funcionament de les instal·lacions, i després d'haver arreglat qualsevol imperfecció indicada per la direcció d'obra.

- *Posada en servei*

- L'instal·lador subministrarà tres exemplars de tots els plànols de revisió i instruccions de funcionament necessaris per a la posada en servei i explotació de la instal·lació (As-built en suport informàtic).
- L'esquema de principi de funcionament se subministraran per a cada local tècnic, protegits mitjançant una enquadernació indeleble i conservadora.
- Els plànols reflectiran qualsevol modificació feta durant la realització.
- Es posarà a la disposició de la propietat personal qualificat per a assegurar la formació del personal de manteniment i d'explotació.

- *Garanties i responsabilitats*

- El contractista haurà de mantenir la seva instal·lació en estat de funcionament durant el període comprès entre la fi de les obres i la recepció definitiva.
- Durant aquest període, reemplaçarà pel seu compte cada element defectuós, per defecte del fabricant, de muntatge, del material o desgast anormal.
- L'instal·lador serà responsable de qualsevol accident provocat per la seva instal·lació, sent responsable de la seva instal·lació respecte a les normes vigents.
- Haurà d'indicar a la direcció d'obres qualsevol anomalia, incompatibilitat o contradicció en el present expedient.
- No podrà justificar per causa d'un error, oblit o imprecisió del present pressupost descriptiu, el subministrar una instal·lació incompleta, en estat de marxa defectuosa i en contradicció amb els reglaments i normes vigents.

15.3 Elements del sistema

- *Aparells autònoms bomba de calor*

L'aparell autònom estarà format per bastidor, construït amb perfils d'acer, recobert amb plafons, construïts en planxa d'acer d'1,5 mm de gruix, fàcilment desmuntables, per la seva mida i pel sistema de fixació dels mateixos, de tal forma que permetin l'accés a l'equip per tots els costats

Tots els plafons estaran recoberts en la seva cara interior per aïllament tèrmic acústic, format a base de planxa de fibra de vidre de 25 mm de gruix, densitat de 7,5 kg/m³ i la part que està en contacte amb l'aire recobert amb vel de fibra de vidre. En la seva cara exterior, estaran pintats i assecats al forn.

En seu interior, estaran ubicats el compressor de tipus hermètic, muntat sobre amortidors, bateria d'expansió directa per a refrigeració i deshumectació d'aire, bateria de condensació i escalfament d'aire. A més, disposarà de ventiladors centrífugs per a circulació d'aire en els circuits interior i exterior.

La unió entre el compressor, la bateria d'expansió directa i la bateria de condensació s'efectua mitjançant circuit frigorífic, que porta incorporats cadascun els següents elements:

- Vàlvula termostàtica d'expansió amb compensador extern de pressions.
- Vàlvula solenoide.
- Pressòstat d'alta.
- Pressòstat de baixa.
- Filtres assecadors.
- Espiells indicadors d'humitat.
- Vàlvules de retenció.

- Recipients de líquid amb vàlvula de seguretat.
- Intercanviador de calor.
- Vàlvula de 4 vies inversora de cicle.

Característiques mecàniques dels elements

Compressor

Els compressors estaran específicament dissenyats per treballar en bomba de calor, les bieles i colls de cigonyal estaran sobre-dimensionats per aconseguir una major solidesa i duració.

L'oli per a lubricació dels compressors serà especial per a compressors que treballen per sistema bomba de calor.

El compressor estarà protegit com a mínim contra temperatures de descàrregues altes, contra pressions de descàrrega altes, contra fuites de refrigerant i per cabal d'aire insuficient a través de les bateries.

Disposarà, a més, resistències de càrter, que mantindran l'oli calent a temperatura uniforme.

Bateries refrigerants

Estaran situades en l'interior del moble i estaran construïdes en tub de coure i aleta d'alumini. La separació serà suficientment àmplia per evitar al màxim la formació de gel en les esmentades bateries.

Ventiladors

Els ventiladors seran de tipus centrífug, permetran que s'acoblin conductes d'aire i estaran muntats sobre suports antivibratoris. El motor estarà directament acoblat al ventilador.

Filtres d'aire

En els circuits d'aire interior i exterior tindran incorporats filtres de tipus regenerable, amb manta filtrant d'escuma de poliuretà de cèl·lules obertes.

Els esmentats filtres estaran muntats amb marc metàl·lic i seran fàcilment desmontables des de l'exterior de l'aparell.

Resistències elèctriques

Les resistències elèctriques per a calefacció seran del tipus de fils crom-níquel, que estaran protegides per sonda de temperatura i enclavament elèctric amb els ventiladors d'impulsió d'aire, el que provoca la desconexió elèctrica de forma automàtica en cas d'augment de la temperatura o aturada dels ventiladors d'impulsió.

Quadre elèctric

Un quadre elèctric integrat en la unitat climatitzadora, la qual tindrà en el seu interior els elements de protecció i control dels motors de la instal·lació, com contactors, fusibles, relès tèrmics cadascun dels següents elements:

- Compressors.
- Ventiladors impulsió d'aire. Condensadors.
- Resistències elèctriques.

Plafó de control

En el quadre de control a distància s'efectuen les següents funcions:

- a) Regular la temperatura que es desitgi.
- b) Commutar les posicions de fred o calor, automàticament.
- c) Detectar a través d'una llum pilot si hi ha anomalies en l'equip.
- d) Fer funcionar les resistències elèctriques desconnectant la resta de la unitat.

Hauran de complir les normes:

UNE-EN 378-1 // UNE-EN 378-2 // UNE-EN 378-3

- Unitats interiors

Les unitats interiors per a tractament d'aire de locals poden estar formades pels següents elements: carcassa metàl·lica, bateries, ventilador, filtre d'aire, comandaments elèctrics i vàlvules de regulació. La unitat podrà anar muntat en posició horitzontal o vertical, i podrà anar acabat amb una xapa envoltant decorativa també metàl·lica.

Carcassa i envoltant

La carcassa de la unitat serà de xapa d'acer galvanitzada amb un gruix mínim d'1 mm.

Si les unitats s'instal·len en execució vista, disposaran d'un element envoltant decoratiu metàl·lic, acabat amb pintura al forn o lacat, que incorporarà una reixa per a la impulsió d'aire. L'esmentada reixa podrà ser d'alumini o plàstica. En aquest últim cas, el plàstic haurà de ser no combustible.

Bateries

Les unitats disposaran d'una bateria d'intercanvi de tipus expansió directa. Les bateries estaran construïdes en tub de coure amb aletes d'alumini. Per evitar la formació de condensats en la superfície de la carcassa, s'aïllarà tèrmicament el mateix al voltant de la zona de bateries.

La unitat incorporarà una safata de recollida de condensats de capacitat suficient, amb connexió de desguàs. Aquesta safata anirà aïllada tèrmicament en la seva part exterior per evitar la formació de condensats en la cara externa de la mateixa. La safata de recollida de condensats es perllongarà fins a les vàlvules de tall i regulació de les bateries, per recollir qualsevol possible degoteig de les vàlvules.

Ventilador

La unitat impulsarà aire per una o dues turbines centrífugues d'alumini, de doble aspiració, amb motor incorporat de 3 velocitats, amb condensador permanent i protecció tèrmica

amb rearmament automàtic. La tensió d'alimentació serà 220 V, monofàsica, 50 Hz. El grup motor-ventilador anirà fixat a la carcassa a través de suspensions elàstiques, per evitar la transmissió de vibracions.

Filtre d'aire

El filtre d'aire serà del tipus pla, de material rentable, amb marc metàl·lic, fàcilment desmuntable sense necessitat de desmuntar l'envoltant. El material del filtre haurà de ser de classificació al foc M1. No s'acceptaran filtres del tipus rebutjable i/o amb marc de cartró. L'eficàcia mínima del filtre serà EU4.

Comandaments elèctrics i regulació

El bloc de comandaments de la unitat podrà instal·lar-se solidari amb l'aparell o instal·lar-se de forma mural. La unitat disposarà d'un commutador manual de velocitats. Disposarà també d'un termòstat per a la regulació de la temperatura.

Criteris d'instal·lació

a) Subjecció a sostre: La unitat es suspendrà del sostre amb barres metàl·liques rígides tipus M4, que es fixaran al fan-coil a través de juntes elàstiques per absorbir vibracions.

b) Subjecció a paret o sol: La unitat es fixarà a la paret o al sol de forma rígida i solidària.

c) Embocadures i reixes d'impulsió per a la unitat sense envoltant: Es realitzaran en planxa de fibra de vidre recoberta interior i exteriorment amb pel·lícula d'alumini o amb planxa de xapa galvanitzada aïllada interiorment amb escuma flexible de 13 mm de gruix, per aconseguir aïllament tèrmic i acústic.

Les reixes d'impulsió per a la unitat sense envoltant seran d'alumini acabat en color RAL a definir. Les reixes seran amb lamel·les regulables per a doble deflexió si van muntades en fals sostre o paret, i seran amb lamel·les fixes i rectificador de direcció d'aire si van muntades en fals sol o en amplit de finestra.

d) Retorn d'aire: Per a les unitats en execució vista, el retorn es realitzarà de forma lliure per la part darrera de la unitat. En aquest cas, s'ha de mantenir una obertura mínima lliure de 10 cm de connexió amb l'ambient.

Per a les unitats sense envoltant (execució oculta), el retorn es realitzarà a través d'una reixa o obertures en el parament entre l'ambient tractat i l'espai on es trobi la unitat.

Si s'hi instal·la una reixa de retorn, aquesta serà d'alumini acabat en color RAL a definir, i serà de lamel·les fixes. L'àrea lliure mínima de pas per al retorn haurà de ser al menys la mateixa que la de la reixa d'impulsió.

En general, l'espai on s'allotgi la unitat oculta actuarà com a plènum de retorn, i no es conduirà la reixa de retorn fins a la unitat. No obstant, si aquest espai no pot actuar com a tal plènum (per comunicar a varies unitats, o perquè és de grans dimensions, i la distància entre la reixa de retorn i el fan-coil és molt elevada), serà necessari conduir el retorn d'aire des de la reixa o obertura fins la part darrera de la unitat, amb un conducte aïllat d'iguals característiques constructives que per a l'embocadura d'impulsió.

En cas d'instal·lar conducte de retorn la unitat, la connexió amb el conducte es realitzarà de manera que el filtre d'aire pugui registrar-se amb facilitat.

e) Accés: Les unitats situades en fals sostre, fals sol o dintre de mobles disposaran d'un accés suficient per poder realitzar un bon manteniment, incloent la reposició de filtres i verificacions de valvuleria i instal·lació elèctrica.

f) Desguassos: El tub de desguàs de condensats serà de diàmetre mínim 32 mm, de PVC rígid, amb connexió flexible a safata. Si per la disposició de la unitat i baixants és possible, es connectaran varis desguassos de la unitat al baixant a través d'un mateix sífó conjunt. Els desguassos es connectaran preferentment a baixants de tipus pluvial, per minimitzar la possibilitat de mals olors i desifonatges. Si això no és possible, cada unitat disposarà de sífó individual. El tancament mínim dels sífons serà de 7 cm per als sífons individuals i de 10 cm per als sífons que recullen varies unitats.

h) Alimentació elèctrica: L'alimentació elèctrica i de control a la unitat es realitzarà amb tub de PVC flexible doble capa i con ràcords de connexió.

i) Selecció dels equips: Les característiques que s'especifiquen per als equips (potència de fred i calor, cabal d'aire, nivell sonor), s'obtindran sempre a la velocitat mitja del ventilador.

Les condicions de selecció seran en general les següents:

Estiu: Ambient: 27 °C, 48 % HR

Hivern: Ambient: 20 °C

El nivell de pressió sonor màxim admissible serà l'indicat en projecte, però en cap cas serà superior a 45 dBA a 1 m de la unitat.

j) Elements vistos: El tipus i acabat (color) dels elements vistos (reixes, comandaments) hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa. La posició del comandament, quan s'instal·li en paret, haurà de ser aprovada per la Direcció Facultativa. En general, haurà d'instal·lar-se en paraments que no siguin exteriors, a una altura d'1,5 m, lluny de corrents d'aire o focus puntuals de calor o radiació solar directa, que podrien falsejar la lectura.

l) Aire primari: Quan la unitat rebi una aportació d'aire primari a través d'un conducte, aquest es connectarà al plènum de retorn o al conducte de retorn, segons els casos. En el conducte d'aire primari s'instal·larà una comporta de regulació per ajustar el cabal d'aire que s'aporta.

- *Conductes de xapa galvanitzada*

- *Dimensions*

Les dimensions dels conductes de xapa galvanitzada s'ajustaran als indicats en la norma UNE-EN 1506 (secció circular) i UNE-EN 1505 (secció rectangular).

- *Classificació*

La resistència estructural d'un conducte i la seva estanquitat a les fuites d'aire depenen de la pressió de l'aire al conducte. El soroll, les vibracions i les pèrdues per fricció depenen de la velocitat de l'aire en el conducte.

Els conductes es classifiquen d'acord a la màxima pressió en exercici de l'aire i a la màxima velocitat de la mateixa, segons la següent taula:

Classe de conductes	Pressió màxima en exercici (Pa)	Velocitat màxima (m/s)
B.1 (Baixa)	150 (1)	10,0
B.2 (Baixa)	250 (1)	12,5
B.3 (Baixa)	500 (1)	12,5
M.1 (Mitja)	750 (1)	20,0
M.2 (Mitja)	1.000 (2)	(3)
M.3 (Mitja)	1.500 (2)	(3)
A.1 (Alta)	2.500 (2)	(3)

(1) Pressió positiva o negativa

(2) Pressió positiva

(3) Velocitat usualment superior als 10 m/s

Quan existeixi la possibilitat d'un tancament ràpid d'una comporta, s'instal·larà un dispositiu de descàrrega de la sobrepressió que es crearia o bé una xarxa de conductes amb classificació suficient per a suportar la sobrepressió màxima presumible.

- *Estanquitat*

Per a la obtenció de la estanquitat dels conductes segons s'indica en la norma UNE 100-102-88 és necessari segellar les unions en la forma indicada a continuació:

- Classe B.1, B.2 i B.3: Segellar unions transversals.
- Classe M.1 i M.2: Segellar les unions transversals i les unions longitudinals.
- Classe M.3 i A.1: Segellar tots els elements d'unió transversal i longitudinal, les connexions, les cantonades, els cargols, etc...

Un cop acabada la xarxa de conductes es provarà el grau de estanquitat de la instal·lació tal com indica la norma UNE 100-104-88, complimentant-se el full de prova de conductes descrita en l'annex D de l'esmentada norma.

- *Conductes rectangulars: gruixos de xapa, unions i reforços*

Els gruixos nominals de xapa i els tipus i distàncies de reforços transversals, incloses les unions transversals quan aquestes constitueixen un reforç, estan donats en funció de la classe de conducte i de la seva dimensió màxima transversal, basant-se en les següents limitacions:

- la deflexió màxima permesa als membres dels reforços transversals no serà mai superior a 6 mm.

- les unions transversals han de ser capaces de resistir una pressió igual a 1,5 vegades la màxima pressió de treball que defineix la classe, sense deformar-se permanentment o cedir.

- la deflexió màxima permesa per a les xapes dels conductes rectangulars és la següent:

10 mm per a conductes de fins a 300 mm de costat,

12 mm per a conductes de fins a 450 mm de costat,

16 mm per a conductes de fins a 600 mm de costat,

20 mm per a conductes de més de 600 mm de costat,

Els gruixos, unions i reforços permesos es detallen en la norma UNE 100-102-88. No es permet l'ús de les unions transversals UT.12, UT.12-R1, UT.12-R2 i UT.14, per als conductes de la classe M.2, M.3 i A.1.

El matritzat a punta de diamant o amb ondulació transversal es prescriu per a conductes amb un costat major o igual a 500 mm, a menys que tinguin un aïllament interior o exterior del tipus rígid, sòlidament ancorat a les xapes del conducte.

El matritzat a punta de diamant o amb ondulació transversal no afecta els requeriments de reforços transversals i, per tant, no pot considerar-se substitutiu dels reforços.

Es recomana que els conductes amb pressió negativa no tinguin matritzat; si el tenen, la deflexió ha de estar cap a l'interior.

Els reforços fets mitjançant xapa d'acer de gruix nominal igual o inferior a 1,5 mm, hauran de ser galvanitzats; els reforços fets mitjançant perfils normalitzats de gruix superior a l'esmentat anteriorment podran ser d'acer negre.

En l'apartat 9.3 de la norma UNE 100.102-88 es donen alguns detalls d'unions transversals, amb o sense reforç, portes i plafons d'accés, connexions, bateries en conductes, canvis de secció, aspes, derivacions i corbes.

Les unions de conductes amb el climatitzador, es realitzaran amb maniguets elàstics ignífugs d'execució intempèrie.

En el pas de conductes junt a elements metàl·lics o d'obra que ofereixin la possibilitat d'un contacte fortuït, es disposarà un aïllament entre conducte i element per evitar la transmissió de vibracions.

Totes les corbes en conductes amb un costat de més de 500 mm portaran aletes direccionals.

- *Conductes circulars: gruixos de xapa, unions i reforços*

Les unions longitudinals per a conductes circulars poden ser:

- UL.1: Engatellada en espiral

- UL.1-R: Engatellada-reforçada en espiral

- UL.2: Engatellada longitudinal

- UL.3: Soldada

- UL.4: Sobreposada i enribetada o soldada a punts cada 50 mm.

D'acord a la pressió de exercici de la xarxa de conductes, els tipus d'unions longitudinals que es poden fer servir són els que s'indiquen en la següent taula:

Classe Conducte	Tipus d'unió longitudinal
B.1	Totes
B.2	Totes
B.3	Totes, menys UL.4
M.1	Totes, menys UL.4
M.2	Totes, menys UL.4
M.3	Totes, menys UL.4
A.1	Només UL.1, UL.1-R i UL.2

Els gruixos nominals de xapa en dècimes de mil·límetre per a conductes circulars de la classe B.1, B.2 i B.3 es dona en la següent taula:

Diàmetre (mm)	Pressió positiva. Unió longitudinal			Pressió negativa. Unió longitudinal			Peces especials
	Espiral	Espiral reforçada	Soldada	Espiral	Espiral reforçada	Soldada	
<= 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10	8	12	12	10	12 (1)	12
1501 a 2000	-	-	15	-	-	15 (1)	15

(1) Màxima pressió negativa de 250 Pa.

Els gruixos nominals de xapa en dècimes de mil·límetre per a conductes circulars de la classe M.1, M.2, M.3 i A.1 es mostren en la següent taula:

Diàmetre (mm)	Unió Longitudinal				Peces especials
	Espiral	Espiral reforçada	Soldada		
			(1)	(2)	
<= 200	6	5	7	6	8
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12

1501 a 2000	-	-	-	15	15
-------------	---	---	---	----	----

(1) Amb unió transversal a maniguet o banda sobreposada.

(2) Amb unió transversal a brida.

Per a les unions transversals es farà servir la unió a banda sobreposada, la unió amb maniguet o la unió a brida. En la UNE 100-102-88 es mostren els detalls de les unions descrites. La unió amb banda sobreposada només s'utilitzarà amb conductes amb unió longitudinal soldada.

Les unions a maniguet o amb banda podran utilitzar-se sempre per a diàmetres de fins a 900 mm per als conductes de classe B.1, B.2 i B.3 i de fins a 600 mm per als conductes de classe M.1, M.2, M.3 i A.1.

Per a diàmetres superiors als indicats es recomanable utilitzar la unió a brida.

En la norma UNE 100-102-88 es donen detalls de peces especials i connexions flexibles per a conductes circulars.

- *Suports dels conductes horitzontals*

Els suports de conductes en xapa galvanitzada s'ajustaran a allò indicat en la norma UNE-EN 12236.

El sistema de suport d'un conducte tindrà les dimensions dels elements que li constitueixen i estarà espaiat de tal manera que sigui capaç de suportar, sense cedir, el pes del conducte i del seu aïllament tèrmic així com el seu propi pes.

El sistema de suport es compon d'ancoratge, tirants i fixació del conducte al suport.

El sistema d'ancoratge adoptat no haurà d'afeblir la estructura de l'edifici i la relació entre la càrrega que grava sobre l'element d'ancoratge i la càrrega que determina l'arrencament del mateix, no haurà de ser mai inferior a 1:4.

Els tirants seran flexos de xapa d'acer galvanitzat, o bé platines o barres d'acer no tractat superficialment. Les barres seran galvanitzades si treballen en ambients corrosius, protegint-se amb pintura anticorrosiva aquelles parts del suport que hagin perdut el galvanitzat a conseqüència de la seva mecanització. L'angle màxim entre la vertical i el tirant és de 10° . No s'utilitzaran filferros com suports definitius o permanents.

Per a la fixació del conducte als tirants podran utilitzar-se cargols rosca-xapa o reblons, només per a conductes de la classe B.1, B.2 i B.3. En aquest cas, la penetració en el conducte deu ser evitada en lo possible. Els conductes de classe M.1, M.2, M.3 i

A.1 deuran fixar-se als tirants a través dels seus elements de reforç o descansaran en un perfil que s'uneix als tirants mitjançant elements roscats. En cap cas s'admetrà la unió del suport per mitjà de cargols o reblons als conductes d'aquestes classes.

Per a conductes rectangulars, l'espaiament màxim entre suports contigus i la secció de les barres o platines, en funció del perímetre del conducte rectangular i de la secció de los tirants s'estableix en la taula I de la norma UNE-EN 12236. Sempre que sigui possible s'emplaçaran els suports a prop de les unions transversals del conducte. Quan la màxima

suma de costats o semiperímetre sigui superior a 4,8 m es necessari realitzar un estudi de pesos seguint el descrit en l'annex A de la norma UNE-EN 12236.

En la següent taula s'indiquen les seccions necessàries dels fleixos per a una distància màxima entre suports de 3,5 m per als **conductes circulars**. La secció del collaret serà igual a la del tirant.

Diàmetre (mm)	Platines (mm)
<= 600	1 x 25 x (8)
601 a 900	1 x 25 x (12)
901 a 1200	1 x 25 x (15)
1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

Es recomana emplaçar els suports a prop de les unions transversals.

- *Suports dels conductes verticals*

Els conductes verticals es suportaran per mitjà de perfils a un forjat o a una paret vertical.

La distància màxima permesa entre suports verticals es conformarà als següents criteris:

- Fins a 8 m (2 pisos) per a conductes rectangulars de fins a 2 m de perímetre.
- Fins a 4 m (1 pis) per a conductes de dimensions superiors a les esmentades per al cas anterior.

En els punts d'ancoratge a la paret, s'adoptarà un factor de seguretat de 1 a 4 i unes càrregues de tracció i tall igual a la meitat del pes.

La fixació del conducte al suport s'efectuarà per mitjà de cargols rosca-xapa o reblons per a conductes de classe B.1, B.2 i B.3 i quan les dimensions no ultrapassin els 750 mm en costat.

Per a dimensions superiors o per a les classes M.1, M.2, M.3 i A.1, la fixació es farà per mitjà de soldadures a punts o a través dels seus reforços transversals per mitjà de barres o perfils.

- *Conductes en planxa de fibra de vidre*

- *Dimensions*

Les dimensions dels conductes de planxa de fibra de vidre s'ajustaran als indicats en la norma UNE-EN 1505.

Camp d'aplicació dels conductes de fibra de vidre

Només es permetrà muntar sistemes amb conductes rectangulars en fibra de vidre, per la circulació forçada d'aire amb pressions negatives o positives de fins a 500 Pa (Classe B.1 -150 Pa; Classe B.2 - 250 Pa i Classe B.3 - 500 Pa), velocitats de fins a 10 m/s, temperatures màximes en l'exterior del conducte de 65 °C i en l'interior de 120 °C.

No està permès utilitzar planxes de fibra de vidre per les següents aplicacions:

- Conductes d'extracció de campanes o cabines de fums (cuines, laboratoris, ...),
- Conductes d'extracció d'aire contenint gasos corrosius o sòlids en suspensió,
- Conductes instal·lats en l'exterior de l'edifici,
- Conductes enterrats,
- Com elements per formar climatitzadors,
- Prop de bateries d'escalfament amb temperatura superficial superior a 50 °C, a menys que la distància mínima entre la bateria i la planxa sigui de 200 mm.
- Per conductes verticals de més de 10 m d'alçada.

- *Característiques de la planxa de fibra de vidre*

La planxa està constituïda per fibres de vidre inerts i inorgàniques, lligades per una resina sintètica termoendurent.

La cara de la planxa que constituirà l'exterior del conducte tindrà un revestiment que té la funció de barrera de vapor i protecció de les fibres. La cara interior està acabada amb una combinació de alumini amb paper o vinil.

Les característiques de rigidesa, resistència al foc i a la fatiga hauran de complir l'indicat en la norma UNE 100-105-84.

La planxa de fibra de vidre i els seus acabats interior i exterior, haurà de complir amb les següents condicions:

- L'absorció d'humitat no excedirà el 2 % en pes o el 0,18 % en volum, el menor entre els dos, a una temperatura seca de 50 °C i una humitat relativa del 95 % durant 96 hores.
- La resistència al pas del vapor de l'acabat exterior haurà de ser tal que mai puguin produir-se condensacions en l'interior de l'estructura de la planxa i en tot cas mai inferior als 800 MPa m² s/g.
- Els metalls en contacte amb la planxa no s'han de corroir de forma apreciable.
- L'erosió de les fibres per efecte del pas de l'aire ha de ser nul·la.
- L'absorció o formació d'espores o bacteries ha de ser nul·la.
- La massa específica serà superior a 60 kg/m³, depenent de la classe de rigidesa de la planxa.
- La conductivitat tèrmica a la temperatura mitja de 0 °C haurà de ser igual o inferior a 0,035 W/m²K, per una densitat de 60 kg/m.
- Els coeficients d'absorció acústica Sabine de la planxa hauran de complir, com a mínim, els següents valors: 0,05 a 125 Hz, 0,19 a 250 Hz, 0,51 a 500 Hz, 0,67 a 1000 Hz, 0,89 a 2000 Hz i 1,12 a 4000 Hz.
- La rugositat interior de la planxa ha de ser igual o inferior a 0,0009 m per, al menys, el

90 % de la superfície.

- *Unions*

La longitud màxima d'un tram de conducte és de 1,2 m, menys el que es necessita per a les unions, quan el perímetre interior de la secció transversal és superior a 1 m. Si és inferior a aquest valor, és possible construir trams de fins a 3 m de longitud en una sola peça.

Per encaixar un costat en el sentit longitudinal del conducte pot realitzar-se o bé per acanaladura sobreposada o amb acanaladura en V. En el primer cas, la protecció exterior de la planxa haurà de ensolapar-se sobre la cara exterior del costat contigu per una dimensió igual a 1,4 vegades el gruix de la planxa i es fixarà per mitjà de grapes. La connexió transversal es farà amb acanaladura sobreposada, la protecció exterior de la peça mascle s'ensolaparà sobre la peça femella i es fixarà per mitjà de grapes.

En la UNE 100-105-84 es mostren detalls de connexió de aparells i equips.

- *Tancament, segellat i registres*

Pel tancament i segellat de les unions longitudinals i transversals de la xarxa de conductes s'utilitzaran cintes adhesives a la pressió (UNE 100-106) o a la calor. Les superfícies sobre les quals s'aplicaran les cintes estaran perfectament netes i seques. L'amplada mínima de les cintes serà de 60 mm.

D'acord amb la ITE 02.9.3. del RITE han d'instal·lar-se obertures de servei en les xarxes de conductes per facilitar la seva neteja. Les obertures o registres es situaran segons el que s'indica en UNE 100.030 i a una distància màxima de 10 m. A aquests efectes poden emprar-se les obertures per a l'acoblament a unions terminals.

La xarxa de conductes es provarà, segons l'indicat en la norma UNE 100-104, a 1,5 vegades la màxima pressió d'exercici, havent-se de complir els valors de fuita màxims descrits en la norma. La deflexió màxima de la planxa de fibra i dels reforços metàl·lics no haurà de superar 1/100 la llum del conducte.

- *Reforços*

Pels reforços dels conductes s'utilitzaran canals, te de dos angulars o bé te d'angular continu. Els gruixos i amplades d'aquests reforços compliran amb l'establert en la UNE 100-105-84 en funció de la classe de conducte (B.1, B.2 o B.3).

Per a conductes de pressió negativa en la part interior del conducte, en correspondència de l'esforç i cada 40 cm com a màxim, es posarà un retall en xapa galvanitzada de 50 x 150 mm i de gruix nominal de 10/10 mm.

Per a conductes de pressió positiva i de costat igual o superior a 1,5 m els reforços es subjectaran per mitjà d'una volandera rodona de 75 mm de diàmetre o quadrada de 60 mm de costat, posada en el centre del conducte. Totes les volanderes i retalls tindran les vores doblades cap el costat del conducte que impedeixi el tall de la superfície de la planxa.

Un mètode alternatiu per a reforçar els conductes de fibra és per mitjà de barres d'acer galvanitzat quan la pressió és positiva. S'utilitzaran barres de 2 mm de diàmetre mínim a distàncies de 1200, 600 o 400 mm. Haurà de complir-se l'especificat en les taules VI, VII i VIII de la UNE 100-105-84 on es donen el número de barres a cada secció transversal i la distància longitudinal en funció de la rigidesa de la planxa i la classe de conducte.

- *Suports horitzontals en conductes sense reforç*

La màxima distància entre suports de conductes horitzontals serà:

- 2,4 m per una dimensió interior < 900 mm
- 1,8 m per una dimensió interior entre 900 i 1500 mm
- 1,2 m per una dimensió interior > 1500 mm

Només pot haver una unió transversal entre dos suports, excepte si el perímetre del conducte és inferior a 2 m, en el que podran existir dues unions.

Els elements verticals de fixació poden ser:

- dues platines de 25 mm d'amplada i de 0,8 mm de gruix nominal,
- dues barres de 6 mm de diàmetre.

Quan el conducte tingui una dimensió superior a 1,5 m haurà d'instal·lar-se un suport addicional per evitar que el conducte es corbi cap a l'interior quan no estigui pressuritzat.

- *Suports horitzontals en conductes reforçats*

El suport coincidirà amb el reforç. Els elements verticals estaran units mitjançant cargols al mateix suport a una distància màxima de 150 mm i estaran constituïts per dues platines de 12/10 mm de gruix nominal.

Quan el conducte tingui el costat més gran inferior a 600 mm, els suports que no coincideixin amb elements de reforç podran fer-se utilitzant una platina de, al menys, 8/10 mm de gruix nominal i 25 mm d'amplada. Entre els angles del conducte i la platina, s'instal·laran dues xapes de gruix nominal de 8/10 mm de 100 x 100 mm, en forma d'angle.

Per tots els suports s'hauran d'utilitzar elements galvanitzats.

- *Suports verticals*

Els suports verticals es posaran a una distància màxima de 3,5 m.

Els conductes podran recolzar-se en un forjat mitjançant un perfil angular de 30 x 30 x 3 mínim. En aquest cas, i en l'interior del conducte un maniguet de xapa galvanitzada, el gruix del qual complirà la norma UNE 100-102, d'alçada mínima de 150 mm.

Quan un conducte es suporta a una paret vertical, és necessari que l'ancoratge tingui lloc en correspondència d'un reforç del conducte. De la mateixa manera en l'interior del conducte s'instal·larà un maniguet de 150 mm i gruix apropiat, i el suport serà de 30 x 30 x

3 mínim.

- *Conductes d'aire resistents al foc*

Els conductes estaran realitzats amb plafons de fibrosilicats, incombustibles segons UNE 23.102.90, DIN 4.102 i BS 476, d'una densitat mínima de 450 kg/m³ i amb un coeficient d conductivitat tèrmica de 0,071 kcal/h°Cm².

El gruix dels plafons serà l'adequat segons assaigs oficials realitzats per obtenir una resistència al foc en minuts determinada en projecte.

La unió de les plaques es realitzarà mitjançant adhesiu específic i per aconseguir una perfecta estanquitat s'acabarà amb pasta per a juntes i grapes de subjecció, d'acord amb les especificacions del fabricant segons assaigs realitzats.

Els conductes seran suspesos del sostre per mitjà d'angulars galvanitzats de 30x30x4, abraçant el conducte per la seva part inferior i suspès al sostre mitjançant barra roscada M12 amb femelles hexagonals 63/11.4/1.83.

La subjecció al sostre es realitzarà mitjançant tacs metàl·lics d'expansió de diàmetre 15, resistents al foc, tensió calculada per ancoratge serà de 500 N.

En les cantonades del conducte es muntaran angles de protecció, a base d'angulars galvanitzats de 40x20x0,7.

En totes les corbes s'instal·laran aletes direccionables.

En el pas dels conductes pels elements estructurals, es tindrà especial atenció en segellar les juntes, amb material resistent al foc de la mateixa composició del conducte.

En els trams verticals s'han de tenir en compte els desplaçaments verticals i transversals, per això es preveuran suports especials per repartir càrregues i evitar moviments.

El material haurà de posseir els certificats dels assaigs de comportament al foc segons les condicions establertes en la norma UNE 23.093.90 i ISO 834. S'haurà d'aportar certificat d'assaig realitzat pel laboratori homologat.

En els plafons aniran marcats les següents dades:

- Identificació del fabricant.
- Nom del producte.
- Resistència al foc.
- Any de fabricació.
- Referència a la norma de fabricació.

- *Difusors lineals*

Els difusors d'aire lineals poden ser usats per a impulsió i retorn d'aire, s'instal·len en sostres de locals entre 2,5 i 4,0 m d'altura, amb temperatures d'impulsió de ± 10 °C sobre la temperatura ambient. Són difusors d'alta inducció d'aire, adaptables a sistemes de

Volum d'Aire Variable. Es componen del difusor i el plènum de connexió:

- *Difusor*

Està format per perfils lineals d'alumini, amb diferents tipus de cantells laterals i finals segons el tipus de muntatge en sostre i el tipus de sostre. L'acabat dels perfils serà amb pintura al forn o anoditzat de color a elegir.

Els difusors podran ser de 1 a 4 vies. Cadascuna de les vies incorporaran elements per a la guia d'aire, de manera que pugui orientar la sortida d'aire: horitzontal (0° i 180°) o inclinada (45° i 135°). Els elements de guia d'aire seran de plàstic negre o d'alumini negre, i seran posicionables des del frontal del difusor.

- *Plènum de connexió*

El difusor estarà fixat a un plènum de connexió construït en xapa galvanitzada, aïllat interiorment amb escuma ignífuga de 12 mm de gruix. El plènum incorporarà una comporta de regulació circular, d'una fulla, accionable des del frontal del difusor. L'alimentació al plènum es realitzarà a través de connexions circulars laterals. Es disposarà una connexió cada 1.500 mm de difusor o fracció.

- *Criteris d'instal·lació*

a) Unió difusor-plènum: Es realitzarà per mitjà de cargols o reblons, i amb junta d'estanquitat per garantir el segellat de la unió.

b) Subjecció del conjunt: El conjunt plènum-difusor es fixarà al forjat del sostre de forma independent al fals sostre. No podrà recolzar-se en el fals sostre. El sistema de subjecció haurà de permetre l'anivellació i alineació dels difusors entre si i respecte al fals sostre. S'instal·laran barres roscades tipus M4, que es fixaran a pestanyes del plènum amb femelles i contrafemella, i es fixaran en la seva part superior a uns perfils tipus omega invertits, adossats al forjat, col·locats transversalment al difusor. Les barres es fixaran al perfil omega amb femella i contrafemella. L'anivellació i alineació longitudinal del difusor es realitzarà en les pestanyes del plènum. L'alineació transversal del difusor es realitzarà en els perfils omega adossats al forjat.

c) La connexió del conducte principal d'aire al plènum del difusor es realitzarà amb conducte circular flexible aïllat, de no més d'1,5 m de recorregut, instal·lat sense corbes brusques ni escanyaments, i amb un punt de suport a sostre intermedi si la longitud del flexible és superior a 1,0 m.

d) Selecció de difusors: Segons indicacions del fabricant, i amb els següents criteris:

Velocitat mínima sortida d'aire: 3 m/s

Nivell sonor màxim: 40 dBA

Velocitat màxima d'aire en zona ocupada: 0,25 m/s

e) Conjunts difusor-llumeneres: Quan s'especifiquin conjunts integrats difusor-llumenera, serà missió del subministrador de la llumenera integrar els difusors en la mateixa, i suportar el conjunt.

L'instal·lador de climatització haurà de revisar i aprovar el muntatge, i serà responsable del bon comportament del difusor.

f) Aplicació de difusors per a retorn: Quan s'emprin difusors lineals per a retorn d'aire al plènum del fals sostre, s'instal·laran sense plènum de connexió ni comporta de regulació. No es fixaran directament al fals sostre, sinó del forjat amb barres roscades o als perfils del fals sostre a través de travessers.

g) Els difusors hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran difusors fabricats sense referències fiables.

h) L'acabat (color) i model dels difusors hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

- *Difusors per a Volum d'Aire Variable*

En general, s'utilitzaran difusors normals si la regulació d'aire variable es mantindrà entre el 100 % i el 40 %. Si es preveu que el cabal d'aire pugui oscil·lar entre el 100 % i el 25 %, s'hi instal·laran difusors específics per mantenir la bona difusió d'aire a càrregues parcials.

Aquests difusors específics per a VAV incorporaran una comporta de reducció de la secció lliure d'impulsió d'aire pel difusor en funció del cabal d'aire a impulsar. D'aquesta manera s'haurà de mantenir constant la velocitat de sortida d'aire del difusor, i garantir l'efecte "sostre" (*efecte Coanda*) encara a càrregues parcials.

- *Difusors de sostre rotacionals*

Els difusors de sostre rotacionals aconseguen una elevada inducció de l'aire del local, amb temperatures d'impulsió de ± 10 °C sobre la temperatura ambient. Es compon de plènum de connexió i difusor, que pot ser de 3 tipus: lamel·les fixes, lamel·les ajustables manualment i lamel·les motoritzades.

- *Plènum de connexió*

El plènum de connexió serà de xapa galvanitzada, aïllat interiorment amb escuma ignífuga de 12 mm de gruix, amb comporta de regulació circular d'una fulla, accionable des del frontal del difusor. L'alimentació al plènum es realitzarà a través d'una connexió circular en un lateral del plènum.

- *Difusor lamel·les fixes*

Difusor d'efecte rotatiu, per a locals d'altura entre 2,5 i 4,0 m, amb lamel·les fixes per a impulsio horitzontal, amb frontal quadrat o circular. Construït en xapa metàl·lica pintada de color a elegir.

- *Difusor lamel·les ajustables manualment*

Difusor d'efecte rotatiu i vertical, per a locals d'altura entre 2,5 i 4,0 m, amb frontal quadrat o circular. Construït en xapa metàl·lica pintada de color a elegir. Les lamel·les del difusor són ajustables manualment en 3 posicions: rotació horitzontal centrífuga, rotació horitzontal centrípeta, impulsio vertical sense rotació.

- *Criteris d'instal·lació*

a) Unió difusor-plènum: Es realitzarà per un cargol en el centre de la part frontal del difusor, fixat al plènum. La capçalera del cargol anirà dissimulada per un embellidor. Es col·locarà una junta d'estanquitat perimetral per garantir el segellat de la unió.

b) Subjecció del conjunt: El conjunt plènum-difusor es fixarà al forjat del sostre independentment del fals sostre. No podrà recolzar-se en el fals sostre. El sistema de subjecció haurà de permetre l'anivellació dels difusors respecte al fals sostre. S'instal·laran barres roscades tipus M4, que es fixaran a pestanyes del plènum amb femella i contrafemella, i es fixaran en la seva part superior al forjat amb tacs per roscar.

c) La connexió del conducte principal d'aire al plènum del difusor es realitzarà amb conducte circular flexible aïllat, de no més d'1,5 m de recorregut, instal·lat sense corbes brusques ni escanyaments, i amb un punt de suport a sostre intermedi si la longitud del flexible és superior a 1,0 m. No s'acceptaran connexions directes de conducte a difusor (això és, sense plènum).

d) Selecció de difusors: Segons indicacions del fabricant, i amb els següents criteris:

Nivell sonor màxim: 40 dBA

Velocitat màxima d'aire en zona ocupada: 0,25 m/s

e) Els difusors hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran difusors fabricats sense referències fiables.

f) L'acabat (color) i model dels difusors hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

- *Reixes d'impulsió i retorn*

Les reixes per a impulsió i retorn d'aire poden anar instal·lades en paraments (parets, sostres o sols) o directament sobre conductes. Estan formades per part frontal, marc i accessoris:

- *Part frontal*

El frontal de la reixa estarà format per lamel·les horitzontals, que poden ser ajustables de forma individual o fixes. Les lamel·les seran d'alumini o xapa d'acer, acabades amb pintura al forn o lacades. No s'acceptaran reixes en plàstic.

- *Marc i premarc*

Quan així s'especifiqui en el projecte, les reixes disposaran de marc del mateix material i acabats que la part frontal. El marc es realitzarà amb perfils a biaix de cartabó i units de forma estanca, amb junta perimetral. Quan les reixes s'instal·lin sobre paraments, es col·locarà un premarc en el parament, al que es fixarà la reixa. El premarc serà de xapa galvanitzada, llevat quan es fixi sobre guix, que serà de fusta (per evitar oxidacions).

- *Accessoris*

a) Les reixes d'impulsió, incorporaran en la seva part posterior un rectificador de direcció d'aire, format per lamel·les deflectores verticals ajustables individualment des del frontal de la reixa.

b) Les reixes d'impulsió i retorn incorporaran en la seva part posterior una comporta de regulació de cabal del tipus de lamel·les oposades, regulable des del frontal de la reixa.

c) Opcionalment, la reixa pot incorporar un filtre d'aire en la seva part posterior. El filtre serà del tipus pla, rentable, amb marc metàl·lic, accessible al retirar la reixa. El material

del filtre haurà de ser de classificació al foc M1, i la seva eficàcia mínima serà EU4. No s'acceptaran filtres del tipus no aprofitable i/o amb marc de cartró.

- *Criteris d'instal·lació*

a) Les reixes poden ser muntades directament sobre conducte o a través d'un premarc sobre paraments. No s'acceptarà la fixació de reixes directament a plaques de fals sostre, doncs podria provocar vinclament de les plaques. Les reixes en fals sostre es fixaran amb suports fins a forjat o amb travessers als perfils del fals sostre. No s'acceptarà la fixació de reixes amb cargols vistos en el frontal.

b) Connexió de reixes: en el cas de reixes de tipus lineal, es disposarà una connexió cada 1.500 mm de reixa o fracció. La connexió normal serà a conducte a través d'una embocadura del mateix material que el conducte. L'obertura de l'embocadura des del conducte a la reixa no serà en principi major de 60° (30° per cada costat). L'interior de l'embocadura haurà de ser pintat de negre per a que no pugui veure's el conducte des de l'exterior de la reixeta. Si no és possible limitar l'angle d'obertura de l'embocadura, s'admetran embocadures amb obertures majors (fins a 120°) si s'instal·len guies deflectores d'aire en l'embocadura per garantir un bon repartiment de l'aire per tota la reixa. Com alternativa a aquesta solució, s'admetran connexions amb plènum de xapa galvanitzada aïllada interiorment i xapa interior perforada equalitzadora de l'aire, amb connexió a conducte principal a través de conducte flexible circular.

c) Selecció de reixes: segons indicacions del fabricant, amb els següents criteris:

Velocitat màxima efectiva de sortida d'aire: 4 m/s

Nivell sonor màxim: 40 dBA

Velocitat màxima d'aire en la zona ocupada: 0,25 m/s

d) Les reixes hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran reixes fabricades sense referències fiables.

e) L'acabat (color) i model de les reixes hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

- *Reixes de presa i descàrrega d'aire exterior*

Les reixes d'intempèrie per a presa i descàrrega d'aire exterior aniran normalment instal·lades sobre paraments. Estan formades per part frontal, marc i premarc.

- *Part frontal*

El frontal de la reixa estarà format per lamel·les horitzontals amb perfil especial antipluja, construïdes en xapa d'acer galvanitzat, acabades amb pintura al forn o lacades. No s'acceptaran reixes en plàstic.

En la part posterior incorporaran una malla antiocells, formada per tela metàl·lica d'acer

galvanitzat, amb malla de 20x20 mm.

- *Marc i premarc*

Quan així s'especifiqui en el projecte, les reixes disposaran de marc de xapa galvanitzada, amb perfils a biaix de cartabó i units de forma estanca, amb junta perimetral. Es col·locarà també un premarc de fixació en el parament, també de xapa galvanitzada.

- *Criteris d'instal·lació*

a) Selecció de reixes: segons indicacions del fabricant, amb els següents criteris:

Velocitat màxima efectiva de pas d'aire: 2,5 m/s

b) Les reixes hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran reixes sense referències fiables.

c) L'acabat (color) i model de les reixes hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

d) Quan les reixetes es connectin a embocadura o a conducte, l'interior de l'embocadura haurà de ser pintat de negre per a que no pugui veure's el conducte des de l'exterior de la reixa.

- *Boques circulars de ventilació*

Les boques circulars de ventilació tenen la seva aplicació per a impulsió i extracció de petits cabals d'aire. Estan formades per un cercol circular perimetral i un disc central. El material d'ambdós elements serà la xapa d'acer pintada al forn. No s'acceptaran boques en plàstic.

El cercol circular es fixarà a parament (paret o sostre) amb fixació oculta. Per garantir un seient correcte, el cercol circular incorporarà una junta d'estanquitat. No s'acceptaran fixacions amb cargols vistos en la part frontal de la boca de ventilació. El disc central es fixarà a un pont de muntatge del cercol circular a través d'un espàrrec central.

La regulació de cabal de la boca de ventilació es realitza per rotació del disc central, i fixant una femella en l'espàrrec per fer de topall.

La connexió de la boca de ventilació al conducte principal es realitzarà amb conducte flexible circular.

Les boques de ventilació hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran boques de ventilació fabricades sense referències fiables.

L'acabat (color) i model de les boques de ventilació haurà de ser sotmès a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

- *Canonades de coure per a instal·lacions frigorífiques*

Les canalitzacions seran de coure no arsenical i deshidratats podran ser del tipus en barres (R290) i en rotlles (R220) segons la UNE-EN 12735:1 per a aquestes instal·lacions.

Tant diàmetres com gruixos de les canalitzacions de coure tindran les següents característiques tècniques, i han de quedar marcades amb la denominació, norma Europea, designació de l'estat de tractament i dimensions nominals de la secció transversal en mil·límetres.

Diàmetre exterior nominal			Gruix nominal de paret				
Sèrie mètrica	Sèrie imperial		0,8	1,0	1,25	1,5	1,65
(mm)	mm	in					
	3,18	1/8	r				
	3,97	5/32	r	r			
	4,76	3/16	r				
6			R / r	r			
	6,35	1/4	r	r			
	7,94	5/16	r	r			
8			R / r	r			
	9,52	3/8	r	r			
10			R / r	R / r			
12				R / r			
	12,7	1/2	r	R / r			
15				R / r			
	15,87	5/8		R / r			
18				R / r			
	19,06	3/4		r	R		
22				R / r			
	22,23	7/8		r	R		
	25,4	1		R			
28						R	
	28,57	1 1/8		R	R		
	34,92	1 3/8			R		
35						R	
	41,27	1 5/8			R		
42						R	
	53,97	2 1/8			R		R

Nota: R: Disponible en canonades rígides; r: Disponible en rotlles.

Totes les unions per soldadura a topall seran compatibles amb el material de les canonades, i aquestes han de quedar convenientment protegides. També s'ha de tenir en compte el tipus de gas refrigerant utilitzat.

Els accessoris i elements de coure d'unió amb les canalitzacions es realitzaran amb soldadures de planta per capil·laritat en punt de fusió no inferior a 600 °C. Els soldadors tindran la corresponent homologació per la realització d'aquests treballs.

En el cas de la utilització d'accessoris flexibles per a canonades compliran amb el projecte

norma UNE-EN 1736:94, i es prestarà especial atenció en la protecció contra danys mecànics, torsió i altres esforços.

Tant en el transport com en l'acopi en obra totes les canonades estaran tancades pels extrems abans de la seva instal·lació de forma que es mantingui la neteja interna de la canonada.

En el tractament de les canonades s'ha de tenir en compte els requisits generals següents:

- Totes les unions han de ser sòlides i suficientment resistents, i ser visibles per a unes condicions òptimes en la seva inspecció i reparació.
- Es dissenyaran els traçats per poder absorbir els possibles cops d'ariet del sistema i que no es vegi afectat el funcionament dels equips.
- També s'adequaran els traçats amb unes certes longituds per les previsible dilatacions.
- En tots els casos es protegirà en tot el recorregut per evitar el deteriorament tant per adversitats medi ambientals, congelació de la canonada de descàrrega, o acumulació d'aigua, brutícia o sediments.
- També s'ha de dissenyar de manera que tan equips com canalitzacions quedin protegides en zones de pas per a persones o vehicles.

Les suportacions hauran d'evitar transmissió directa de sorolls i vibracions a través de l'estructura dels suports. La separació màxima recomanada entre suports per a canonades de coure és:

Diàmetre exterior (mm)	Separació (m)
14 a 22 lleugera	1
22 a < 54 mitja	2
54 a 67 pesada	3

Abans del muntatge de la camisa aïllant d'escuma elastomèrica per l'aïllament de les canonades frigorífiques, es realitzaran prèviament les corresponents proves d'estanquitat, el tipus de camisa aïllant dom els seus diàmetres i gruixos seran els reglamentaris, en funció de les temperatures d'utilització, conductivitat tèrmica, factor de permeabilitat, resistència a la flama i compatibilitat alimentària.

Un cop acabades aquestes instal·lacions hauran de realitzar les seves proves d'estanquitat, segons MI IF – 010 de la taula I i en els casos que no es relacionin en aquesta taula s'efectuaran a les pressions de saturació de 60 °C i 40 °C per als sectors d'alta i baixa pressió, tal como se indica en la taula.

Refrigerant	Pressió d'Alta	Pressió de Baixa
R 134a	19,13 bar	11,17 bar
R 407C	29,32 bar	18,80 bar
R 410A	38,5 bar	24,5 bar

Han de realitzar-se assajos parcialment i total en les canalitzacions abans de la seva

connexió definitiva a equips, i posteriorment amb les unitats instal·lades. Realitzant-se proves generals de seguretat i funcionament del sistema, per a complir els requisits de rendiment general de la instal·lació.

- Assaigs d'estanquitat.
- Assaigs de resistència a la pressió.
- Assaigs funcionals de tots els dispositius de seguretat.
- Assaigs de conformitat del conjunt de la instal·lació.

Durant tots els assajos les connexions i unions han de quedar accessibles a les inspeccions.

Tots els assajos han de quedar registrats així com la posada en marxa per part del industrial.

- *Aïllament de conductes acabat en alumini*

L'aïllament en els llocs indicats en amidaments s'acabarà amb xapa d'alumini -manganès, resistent a la corrosió, havent de mecanitzar-se en obra amb màquines eines adequades, muntant-se amb cavalcaments en totes les seves juntes de 50 a 100 m/m d'ampla, segons les dimensions dels conductes.

Els diferents elements de xapa han d'assegurar-se amb cargols d'acer inoxidable 18/8 o de dur alumini.

L'aïllament del conducte d'aire es realitzarà a base de mantes d'IBR-alumini de 45 m/m de gruix i lligada amb tela metàl·lica.

Les juntes d'unió del conducte es realitzaran per la seva part inferior i seran del tipus brides i cargols, a més disposaran de junta de goma entre brides i acabat en silicona per a major estanquitat.

Es construiran elements separadors, cada 20 cm, a fi d'evitar ensulsiades i vinclaments de la terminació d'alumini.

- *Aïllament d'escuma elastomèrica i aïllament amb acabat d'alumini per a intempèrie*

Totes les superfícies i canonades estaran perfectament netes i seques abans d'aplicar-se l'aïllament i un cop que la canonada i equips hagin estat sotmesos a les proves i assaigs de pressió.

Per aïllar canonades que encara no estiguin instal·lades en el seu lloc definitiu, es lliscarà la camisa aïllant per la canonada abans de roscar-la o soldar-la. Un cop col·locats s'aplicarà una fina capa de cola pressionant les superfícies a unir.

Per aïllar canonades ja instal·lades es tallarà la camisa aïllant flexible longitudinalment amb un ganivet. Tallada la camisa aïllant s'ha d'encaixar en la canonada. El tall i les unions se segellaran amb cola aplicada uniformement i lleugerament, pressionant les

dues superfícies una contra l'altra fermament durant alguns minuts després d'aplicar la cola per a que es segellin les cèl·lules de la camisa aïllant formant una barrera de vapor. S'aïllaran igualment totes les vàlvules i accessoris.

Un cop col·locat l'aïllament es procedirà a la protecció i senyalització de les conduccions amb dues capes de pintura vinílica.

- *Acabat en alumini*

L'aïllament en els llocs indicats en amidaments s'acabarà amb xapa d'alumini-manganès, resistent a la corrosió, havent de mecanitzar-se en obra amb màquines eines adequades, muntant-se amb cavalcaments en totes les seves juntes de 50 a 100 mm d'ampla, segons les dimensions de les canonades o aparells. Els diferents elements de la xapa han d'assegurar-se amb cargols d'acer inoxidable 18/8 o de dur-alumini.

La protecció dels colzes o corbes de les canonades, tes, reduccions, fons d'aparells i superfícies de forma irregular, es realitzarà mitjançant segments de xapa, prèviament traçats, bordonejats i encadellats i muntats de forma que s'adaptin perfectament a la superfície de l'aïllament.

En cas d'aïllament de vàlvules, brides i altres accessoris que requereixin un aïllament desmuntable, es construïran caixes desmuntables de xapa d'alumini, amb l'aïllament fixat en el seu interior, de forma que permetin un fàcil desmuntatge de cadascuna d'aquestes unitats que en el possible seran construïdes en dues peces úniques. Per a fixació de les caixes desmuntables, s'utilitzaran tanques de palanca articulada d'alumini dur que es reblonaran a les caixes.

Els gruixos recomanables de les xapes són:

- En aparells i canonades de diàmetre major i igual a 10": 1 mm.
- En canonades de diàmetres majors de 2" i menors de 10": 0,8 mm.
- En canonades de diàmetres menors de 2": 0,6 mm.

- *Canonades PVC per a desguassos i baixants*

Els tubs es designaran pel seu diàmetre nominal i seran del tipus i gruix de parets indicat en els amidaments.

Els tubs hauran de presentar interior i exteriorment una superfície regular i llisa, estant els extrems i accessoris perfectament nets abans de realitzar les unions.

Per a les unions de tubs, derivacions i canvis de direcció s'utilitzaran sempre accessoris prefabricats normalitzats, acceptant-se els corbats en calent i perforacions en els tubs només en els casos autoritzats per la Direcció Facultativa. Per als baixants s'utilitzaran copes o juntes de goma.

Al travessar els murs i sols s'utilitzaran maniguets que reservin al voltant del tub un espai buit anular de 3 a 5 cm i de cap manera han de quedar bloquejats per murs i forjats. En els llocs que sigui necessari es col·locaran peces especials de dilatació per deixar

treballar al tub lliurement.

Els suports brides es col·locaran a distàncies no superiors a 1,5 metres en trams verticals i 1,0 metres en trams horitzontals.

Les unions dels tubs de PVC amb altres materials es realitzaran sempre amb peces de llautó o amb unions a tub metàl·lic.

En els extrems de cada tram horitzontal de gran longitud es disposarà d'un tap de registre.

Altrament es disposarà de tap de registre a "peu de baixant".

Els desguassos d'aparells es realitzaran amb canonada de PVC sèrie C segons UNE 53.114. Els baixants fecals i mixtes es realitzaran amb canonada sèrie "C" segons UNE 53.114.

Només els baixants pluvials o ventilacions es podran realitzar amb canonada de PVC sèrie "F" segons UNE 53.114.

- *Entrada analògica, digital, estat i estat tèrmic*

- *Entrada analògica*

Senyal per controlar i mesurar temperatura, pressió, humitat, cabal o qualsevol altra magnitud des d'un ordinador a través d'un senyal de tensió continu de 0 a 1 V o de 0 a 10 V o a través d'un senyal de corrent de 4 a 20 mA.

- *Entrada digital*

Senyal per controlar estats de funcionament des d'un ordinador a través d'un senyal generat per un canvi d'estat d'alt a baix o viceversa a través d'un contacte sec lliure de tensió.

- *Estat*

Es considera d'un senyal d'estat a l'entrada digital al sistema de gestió procedent de la connexió amb qualsevol equip o element que precisi únicament del cablejat per transmetre l'esmentat senyal o de la connexió d'un contacte auxiliar.

Un senyal d'estat provindrà essencialment d'un quadre elèctric o del quadre de control d'un equip determinat a través del contacte auxiliar.

El senyal d'estat podrà indicar l'avaría de l'element o equip connectat a la línia corresponent a través del salt del tèrmic.

- *Estat tèrmic*

Es considerarà com a estat tèrmic al senyal que proporcioni un contacte lliure de tensió normalment obert o normalment tancat respecte al dispar del tèrmic associat a la connexió elèctrica del motor o màquina a controlar.

En conseqüència, el senyal provindrà essencialment d'un quadre elèctric o del quadre de

control d'un equip determinat, precisant únicament del cablejat per transmetre l'esmentat senyal o de la connexió d'un contacte auxiliar.

D'aquesta forma el senyal podrà indicar l'avaría de l'element o equip connectat a la línia corresponent.

- *Termòstat ambient*

Termòstat ambient format per element sensor de temperatura incorporant convertidor electrònic de senyal, placa de fixació i caixa de connexionat.

El sensor proporcionarà un senyal analògic de 0 a 10 V amb variació lineal a través del convertidor electrònic.

El rang màxim d'amidament en temperatura estarà entre 15 i 30 °C.

El termòstat ha d'anar instal·lat a una altura d'1,5 m aproximadament del terra, evitant la seva instal·lació tocant a portes, finestres o en llocs on la circulació de l'aire sigui desfavorable o es produeixin condensats.

- *Pressòstat diferencial d'aire en conducte*

Pressòstat per proporcionar indicació digital de pressió límit diferencial entre dos punts. Format per tubs d'amidament de PVC en conducte, membrana captadora, convertidor pneumàtic-electrònic, caixa de connexionat i potència d'ajust del punt de consigna.

La sonda tancarà un contacte lliure de tensió (senyal digital) quan la diferència de pressió entre els dos punts mesurats sigui superior al punt de consigna.

La sonda es muntarà de manera que la membrana captadora quedi en posició horitzontal, i els tubs d'amidament estiguin en posició sempre ascendent des de l'extrem d'amidament fins a la seva connexió a la sonda (per permetre l'evacuació de possibles condensacions).

- *Interruptor final de carrera*

Element indicador de posició per a actuadors elèctrics de vàlvules, compost d'element indicador, convertidor electrònic i borns de connexió.

L'interruptor ha de proporcionar un senyal digital en el moment en que l'element actuator sobre el que estigui instal·lat enllaci la seva posició final.

L'interruptor ha d'instal·lar-se tenint cura en l'adaptació amb l'element actuator en funció de les característiques d'ambdós.

16. ANNEX 3: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

16.1 Objecte

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està redactat per donar el compliment al Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 3/1995 del 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

D'acord amb l'article 3 del R.D 1627/1997, si a l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, més d'un treballadors autònom, el Promotor haurà d'assignar un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació haurà de ser objecte d'un contracte exprés.

D'acord amb l'article 7 del citat R.D, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base per a que el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el treball, en el que s'analitzarà, estudiarà, desenvoluparà i complementarà les previsions contingudes en aquest document, en funció del propi sistema d'execució de l'obra.

16.2 Normativa aplicable sobre seguretat en el centre de treball

En aquest punt es relaciona la Normativa espanyola que inclou apartats relacionats amb la seguretat en el centre de treball. Aquestes Normes s'han utilitzat per posar les mesures preventives en la present avaluació amb el fi d'eliminar els riscos detectats, aquestes es nombren a continuació:

Llei de Prevenció de Riscos Laborals	Llei 31/95	08-11-95	J.ESTAT	10-11-95
Reglament dels Serveis de Prevenció	RD 39/97	17-01-97	M.Treball	31-01-97
Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Obra de Construcció (transposició Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	VARIS	25-10-97
Model del llibre de incidències	ORDRE	20-09-86	M.Treball	13-10-86
Correcció d'errors	-	-	-	13-10-86
Model de notificació d'accidents de treball	ORDRE	20-09-86		29-12-87
Reglament Seguretat i Higiene en el treball de Construcció	ORDRE	20-05-52	M.Treball	15-06-52
Modificació	ORDRE	19-12-53	M.Treball	21-12-53
Complementari	ORDRE	02-09-66	M.Treball	01-10-66
Quadre de Malalties Professionals	RD 1995/78	-	-	25-08-78
Ordenança general de seguretat i higiene en el treball	ORDRE	09-03-71	M.Treball	16-03-71
Correcció d'errors (derogats Títols I i II; Cap I a V)	-	-	-	06-04-71
Ordenança treball d'indústries construcció, vidre, ceràmica	ORDRE	28-08-79	M.Treball	-
Anterior no derogada	ORDRE	28-08-70	M.Treball	09-09-70
Correcció d'errors	-	-	-	17-10-70
Modificació (no derogada), Ordre 28-08-70	ORDRE	27-07-73	M.Treball	-
Interpretació de varis articles	ORDRE	21-11-70	M.Treball	28-11-70
Interpretació de varis articles	RESOLUCIÓ	24-11-70	DGT	05-12-70
Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions	ORDRE	31-08-87	M.Treball	-
Protecció de riscos derivats de exposició a sorolls	RD 1316/89	27-10-89	-	02-11-89
Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre manipulació de càrregues (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Treball	23-04-97

Reglaments sobre treballs amb riscos d'aminat	ORDRE	31-10-84	M.Treball	07-11-84
Correcció d'errors	-	-	-	22-11-84
Normes Complementàries	ORDRE	07-01-87	M.Treball	15-01-87
Model llibre de registre	ORDRE	22-12-87	M.Treball	29-12-87
Estatut de treballadors	LLEI 8/80	01-03-80	M.Treball	-
Regulació de la jornada laboral	RD 2001/83	28-07-83	-	03-08-83
Formació de comitès de seguretat	D.423/71	11-03-71	M.Treball	16-03-71

16.3 Característiques de la instal·lació

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.

- *Temps d'execució*

La durada de la instal·lació s'estima en 6 setmanes, i el nombre de persones treballant simultàniament serà de 3 amb un màxim de 5 operaris.

- *Unitats constructives que componen l'obra*

Les fases d'execució de l'obra seran:

1. Instal·lació de climatització: canonades, conductes, unitats exteriors i unitats interior
2. Instal·lació elèctrica
3. Ajudes de ram de paleta

16.4 Avaluació dels riscos professionals

L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identificarà les possibles perills que pugin aparèixer en cadascun dels oficis, per posteriorment anar indicant una sèrie de recomanacions per evitar aquests perills en l'execució del treball.

- *Riscos en les instal·lacions de climatització*

Aquest procés consisteix en la ubicació de la maquinària al seu lloc, a la instal·lació de les canonades de coure frigorífic i al seu aïllament.

Els riscos més freqüents, la probabilitat de que es materialitzi i la seva gravetat s'especifiquen a continuació.

RISCOS	Probabilitat	Gravetat	Avaluació
Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Molt greu	Mig
Caiguda de persones al mateix nivell.	Mitjana	Greu	Mig
Caiguda de objectes.	Mitjana	Greu	Mig
Projecció de fragments o partícules.	Mitjana	Lleu	Baix
Contactes tèrmics.	Baixa	Greu	Baix
Contactes elèctrics directes e indirectes.	Mitjana	Greu	Mig

RISCOS	Probabilitat	Gravetat	Avaluació
Exposició a radiacions per soldadura.	Mitjana	Greu	Mig
Sobreesforços.	Mitjana	Greu	Mig
Talls en extremitats en el us de maquinaria de tall.	Baixa	Greu	Mig

- *Riscos en les instal·lacions elèctriques*

Aquest treball consisteix en la connexió elèctrica dels equips productors de fred i les seves unitats interiors, així com també de tots els equips destinats a la ventilació.

Els riscos més freqüents, la possibilitat de que es materialitzin i la seva gravetat s'especifica a continuació.

RISCOS	Probabilitat	Gravetat	Avaluació
Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Molt greu	Mig
Caiguda de persones al mateix nivell.	Mitjana	Greu	Mig
Caiguda de objectes.	Mitjana	Greu	Mig
Contactes elèctrics directes e indirectes.	Mitjana	Greu	Mig

- *Riscos en les ajudes de ram de paleta*

Aquest procés consisteix en la formació de suports per als fan-coils, execució de forats, bancada per a les unitats exteriors i unitats de ventilació i acabats als llocs a on s'actua.

Els riscos més freqüents, la possibilitat de que es materialitzin i la seva gravetat s'especifica a continuació.

RISCOS	Probabilitat	Gravetat	Avaluació
Caiguda de persones a diferent nivell.	Baixa	Molt greu	Mig
Caiguda de persones al mateix nivell.	Mitjana	Greu	Mig
Talls en extremitats inferiors i superiors.	Baixa	Greu	Mig
Caiguda de objectes.	Mitjana	Greu	Mig
Contactes elèctrics.	Mitjana	Greu	Mig
Caiguda d'objectes.	Mitjana	Greu	Mig
Sobreesforços.	Baixa	Greu	Baix
Esquixades a la cara.	Mitjana	Lleu	Baix

16.5 Definició de les mesures de protecció i prevenció

- *Instal·lació de climatització*

Les normes bàsiques de seguretat que s'han de tenir en compte són:

Donat que instal·lació es realitzarà en espais a on s'està efectuant els treballs propis del centre, aquest espais es mantindran sempre perfectament nets i ordenats.
La col·locació de les unitats exteriors en coberta es farà mitjançant un transpalet.
Les eines elèctriques que s'utilitzin tindran doble aïllament.
No s'utilitzaran eines manuals desgastades.
Les bombones de gas es retiraran de la proximitat de qualsevol font de calor i es protegirà del sol.
Quan es mecanitzin les canonades de coure, els tubs han d'estar ben assegurats.
S'ha d'evitar portar polseres, cadenes, collars i similars per al risc de contacte que suposen.

Les proteccions personals seran:

Casc de seguretat.
Guants de cuir i lona.
Sabates de seguretat.
Ulleres de protecció.
Mono de treball.

Les proteccions col·lectives seran:

Extintors
Escales normalitzades.
Plataformes de treball normalitzades.

- *Instal·lacions elèctriques*

Les normes bàsiques de seguretat que s'han de tenir en compte són:

Les zones de treball es mantindran netes i ordenades.
Les eines elèctriques que s'usin tindran doble aïllament.
No s'utilitzaran eines manuals desgastades.
Les proves a les instal·lacions elèctriques que es facin amb tensió, es faran després de comprovar l'estat de instal·lació, l'impossibilitat de donar tensió a circuits no previstos i el acabat general.
S'ha de evitar portar polseres, cadenes, etc, pel risc de contacte que suposen.

Les proteccions personals seran:

Casc de seguretat.
Guants de cuir i lona.
Sabates de seguretat.
Ulleres de protecció.
Catifa aïllant.
Les proteccions col·lectives seran:
Extintors.
Cinta de balisament.
Escales normalitzades.
Plataformes de treball normalitzades.

- *Ajudes de ram de paleta*

Les normes bàsiques de seguretat que s'han de tenir en compte són:

Les zones de treball es mantindran netes i ordenades.
Els paletes treballaran amb guants de goma.

Les proteccions personals seran:

Casc de seguretat.
Guants de cuir i lona.
Guants de goma.
Sabates de seguretat.
Ulleres de protecció.
Mono de treball.

Les proteccions col·lectives seran:

Extintors.
Escales normalitzades.
Plataformes de treball normalitzades.

16.6 Instal·lacions provisionals

- *Instal·lació elèctrica*

La instal·lació elèctrica provisional de l'obra és molt simple perquè s'utilitzarà la instal·lació existent als diferents espais on s'actuarà.

Els riscos, les normes bàsiques de seguretat i les proteccions personals i col·lectives són les mateixes que per la instal·lació definitiva.

- *Instal·lació contra incendis*

Donades les característiques de la instal·lació a l'interior d'espais amb mobiliari, papers, cortiners, etc. s'haurà de tenir molta cura amb la possibilitat de generar un incendi.

A cada zona a on s'actui hi haurà un extintor polivalent ABC de 12 kg, allunyant prèviament de les zones d'actuació tot el mobiliari i material que signifiqui un risc d'incendi.

Davant qualsevol incidència s'avisarà immediatament als bombers.

16.7 Maquinària i mitjans auxiliars

- *Mitjans auxiliars*

Els mitjans a utilitzar seran:

Bastides normalitzades.
Plataformes de treball.
Escales de mà.

Els riscos més freqüents són:

Bastides normalitzades i plataforma de treball.
- Caiguda de bastida incorrectament muntada.
- Caiguda de persones en bastida sense barana.
- Caiguda del materials.
Escales de mà.
- Caiguda de persones per mala col·locació.
- Caiguda per trencaments de graons.
- Lliscament de la base.
- Cops amb l'escala incorrectament transportada.

Les normes bàsiques de seguretat a tenir en compte són:

Bastides normalitzades i plataforma de treball.
No es dipositaran càrregues violentament sobre la bastida.
No s'acumularà massa càrrega o masses persones sobre la bastida.
La plataforma de treball serà amb "zarpas".

Escala de mà.
Estarà fora de la zona de pas.
El recolzament inferior serà de goma.

Les proteccions personals:

Les especificades en cada tasca.

Les proteccions col·lectives seran:

Es balitzaran les zones a on estiguin situades les bastides i escales de manera que qualsevol personal aliè a la instal·lació consideri barrat el pas.

- **Màquines**

- Eines mecàniques:

Els riscos més freqüents són:

Tall i amputacions a les extremitats superiors.
Contacte elèctric.
Trencament del disc.
Projecció de partícules.
Incendi.

Les proteccions personals seran:

Cascos de seguretat.
Guants de cuir.
Ulleres de protecció contra impactes.

Les proteccions col·lectives seran:

Zona específica i acotada per a la maquinària.
Extintor manual.

- Eines elèctriques:

Els riscos més freqüents són:

Contacte elèctric
Projecció de partícules.
Generació de pols o similar.
Soroll.
Talls.

Les normes bàsiques de seguretat a tenir en compte són:

Totes les eines elèctriques tindran doble aïllament.
El personal que l'utilitzi ha de conèixer les instruccions per utilitzar-les.
Les eines seran revisades periòdicament.
La desconexió de les eines, no es farà mai estirant el cable bruscament.
Mai s'utilitzarà les eines elèctriques sense l'endoll corresponent.

Les proteccions personal seran:

Cascos de seguretat.

Guants de cuir.
Proteccions auditives oculars.

Les proteccions col·lectives seran:

Les zones de treball netes i ordenades.
Mànegues d'alimentació en bon estat.

16.8 Pla de seguretat i salut

El contractista està obligat pel RD 555/86 i pel RD 1267/1997 a elaborar un Pla de Seguretat i Salut analitzant, estudiant i complementant les previsions fetes en aquest estudi, d'acord als seus sistemes d'execució de l'obra. Les propostes alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la seva justificació tècnica no implicarà mai una disminució en els nivells de protecció. Aquesta proposta alternativa inclourà la seva valoració econòmica que no significa una disminució de l'import total. Aquest Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut abans de l'inici de l'obra.

Aquest Pla de Seguretat podrà ser modificat pel contractista en el curs de l'obra, els que intervinguin en l'obra podran presentar per escrit suggeriments i alternatives que hauran de ser aprovades pel Coordinador de Seguretat i Salut. A tal efecte, el Pla de Seguretat i Salut estarà a l'obra permanentment a disposició de tots els que intervinguin.

16.9 Plec de condicions

- *Condicions dels mitjans de protecció*

Tots es elements o peces de protecció personal o col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, eliminant-los al seu final.

Quan per les condicions del treball es produeixen un deteriorament mes ràpid d'un equip determinat, aquest es reposarà independentment de la duració prevista.

Tot aquell element que hagi arribat a una situació límit o sigui, al màxim per el qual fou concebut (per exemple, un accident) serà rebutjat i substituït.

L'element que tingui una folgança superior a l'admesa pel fabricant serà refusat.

L'ús d'un equip de protecció mai potser un risc en si mateix.

Proteccions personals

Qualsevol element de protecció personal s'ajustarà a la "Norma de Homologació del Ministerio del Trabajo (O.M. 17.5.74-BOE 29.05.74)" sempre que existeixin al mercat.

En els casos que no existeixi norma d'homologació oficial serà de la qualitat adequada a les seves prestacions.

Proteccions col·lectives:

Plataforma de treball:

Tindran com a mínim 60 cm d'amplària i les situades a mes de 2 m de terra tindran baranes de 90 cm d'alçària, llistó intermig i rodapeu.

Escala de ma:

Haurà de tenir sabates antilliscants.

Extintors:

Seran de pols, polivalents i hauran de revisar-se periòdicament.

- *Disposicions legals d'aplicació:*

Disposicions bàsiques:

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997 (BOE num. 257 del 25 de octubre de 1997).*
- *Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 (BOE del 10 de noviembre de 1995).*
- *Reglamento de los servicios de prevención. Real Decreto 39/1997 (BOE del 17 de enero de 1997).*
- *Ordenanza General de seguridad e higiene en el trabajo . Orden del 9 de marzo de 1971. (BOE del 15 y 16 de marzo de 1971).*
- *Reglamento General de higiene y seguridad en el trabajo (cap. VII, andamios). Orden del 31 de enero de 1940 (BOE del 3 de febrero de 1940).*
- *Reglamento Electrotécnico para Baja tensión. Decreto 2413/1973 (BOE num. 242 del 9 de octubre de 1973) y Real Decreto 2295/1985 (BOE num. 297 del 12 de diciembre de 1985).*

Treballs prohibits a menors:

- *Decreto del 26 de julio de 1957 (BOE del 26 de agosto de 1957) que fija los trabajos prohibidos a menores.*

Seguretat de les màquines:

- *Reglamento de protección de máquinas. Real Decreto 1495/1986 (BOE del 21 de julio de 1986).*
- *Protección de máquinas (estados miembros de la UE). Real Decreto 1435/1992 (BOE del 11 de diciembre de 1992). Real Decreto 56/1995 que modifica el anterior (BOE del 8 de febrero de 1995).*
- *Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento de los mismos. Real Decreto 2291/1985 (BOE del 11 de diciembre de 1985).*
- *Reglamento de aparatos elevadores para obras. O.M. del 23 de mayo de 1977 (BOE del 14 de junio de 1977). (Modificaciones en el BOE del 7 de marzo de 1981 y el 16 de noviembre de 1981).*

Senyalització de seguretat:

- *Disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 485/1997 (BOE del 23 de abril de 1997).*

Indústries molestes, insalubres, nocives o perilloses:

- *Reglamento sobre industrias molestas, insalubres o peligrosas. Decreto 2424/1961*

(BOE del 7 de diciembre de 1.961).

Treballs amb risc d'amiant:

- *Reglamento de seguridad de trabajos con riesgos de amianto. Orden del 31 de octubre de 1984 (BOE del 7 de noviembre de 1.984). Orden del 7 de enero de 1987 (BOE del 15 de enero de 1987) que establecen normas complementarias.*

Equips de protecció individual:

- *Disposiciones mínimas relativas a la utilización por los trabajos de los equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997 (BOE del 12 de julio de 1997).*
- *Comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Real Decreto 1407/1992 (BOE del 28 de noviembre de 1992). Modificado por Orden del 16 de mayo de 1995 y por Real Decreto 159/1995 del 3 de febrero de 1995. Modificación del periodo transitorio. Orden del 6 de mayo de 1994 (BOE del 1 de junio de 1994).*

Equips de treball:

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997 (BOE del 7 de agosto de 1997).*

Resolucions obligatòries de "Normas Técnicas Reglamentarias para diferentes medios de protección de los trabajadores":

- *M.T.- 1 Casco no metálico. (B.O.E. 30/12/74).*
- *M.T.- 2 Protectores auditivos. (B.O.E. 01/09/95).*
- *M.T.- 3 Pantallas para soldadores. (B.O.E. 02/09/75 Mod. BOE 24/10/75).*
- *M.T.- 4 Guantes aislantes de electricidad. (B.O.E. 03/09/95 Mod. B.O.E. 24/10/75).*
- *M.T.- 5 Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. (B.O.E. 04/09/75 Mod. B.O.E. 27/10/75).*
- *M.T.- 6 Banquetas aislantes de maniobras. (B.O.E. 05/09/75 Mod. B.O.E. 28/10/75).*
- *M.T.- 7 Equipos de protección personal de vías respiratorias y normas comunes y adaptadores faciales. (B.O.E. 06/09/75 Mod. B.O.E. 29/10/75).*
- *M.T.- 8 Equipos de protección personal de vías respiratorias y filtros mecánicos. (B.O.E. 08/09/75 Mod. B.O.E. 30/10/75).*
- *M.T.- 9 Equipos de protección personal de vías respiratorias y mascarilla autofiltrante. (B.O.E. 09/09/75 Mod. B.O.E. 31/10/75).*
- *M.T.- 10 Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtro químico y mixtos contra amoníaco. (B.O.E. 10/09/75 Mod. B.O.E. 01/11/75).*
- *M.T.- 13 Cinturones de sujeción. (B.O.E. 02/09/77).*
- *M.T.- 16 Gafas de montura universal para protección contra impacto. (B.O.E. 17/08/78).*
- *M.T.- 17 Oculares de protección contra impacto. (B.O.E. 07/02/89).*
- *M.T.- 21 Cinturón de suspensión. (B.O.E. 16/03/81).*
- *M.T.- 22 Cinturones de caídas. (B.O.E. 17/03/81).*

- *M.T.-25 Plantillas de protección contra riesgos de perforación. (B.O.E. 13/10/81).*
- *M.T.- 26 Aislamiento de seguridad de las herramientasmanuales en trabajoseléctricos de bajatensión. (B.O.E. 10/10/81).*
- *M.T.- 27 Bota impermeable de agua y a la humedad. (B.O.E. 22/12/81).*

- *Serveis de prevenció*

Serveis de seguretat i salut:

Un cop designat pel promotor de Coordinador de Seguretat i Salut en la fase d'execució i realitzats el o els plans de seguretat i salut pels contractistes, aquests quedaran a l'obra conjuntament amb el llibre d'incidències. El Coordinador de Seguretat i Salut farà constar en el llibre d'incidències els incompliments de les prescripcions del Pla. De cada anotació, el Coordinador lliurarà una còpia a la Inspecció de Treball en un termini de 24 hores.

A tots els treballadors se'ls donarà formació en matèria de prevenció de riscos laborals.

Serveis mèdics:

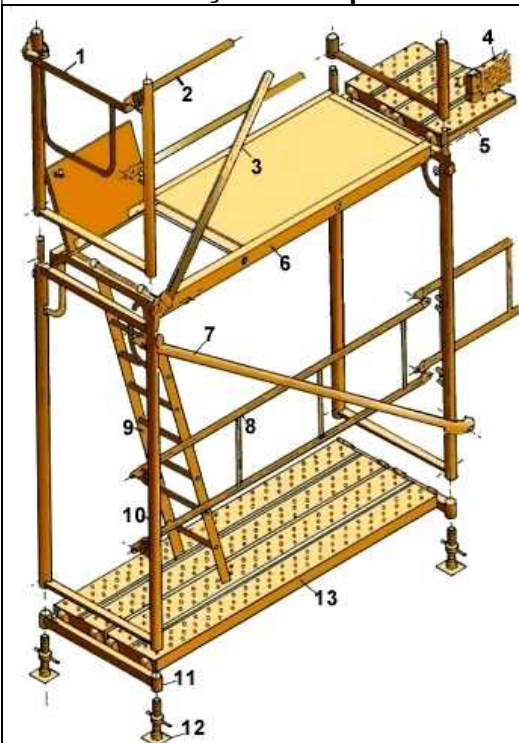
L'empresa constructora tindrà ben definit i en coneixement de tots els encarregats i caps d'obra els serveis mèdics més propers, que hauran d'atendre a un accidentat. Aquesta informació figurarà en el llibre de Registre de Seguretat i Salut i estarà visible al taulell d'anuncis.

Als treballadors abans d'entrar a treballar se li demanarà l'aptitud del reconeixement mèdic pels treballs que hauran de realitzar.

La farmaciola de l'obra es renovarà mensualment i es reposarà immediatament el que es consumeixi. Hi haurà aigua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de iode, mercuri-crom, amoníac, gasa estèril, cotó hidròfil, venes, esparadrap, antiespasmòdic, tònic cardíac d'urgències, bosses d'aigua, guants esterilitzats, xeringues, termòmetre clínic, pinces, tisores, etc.

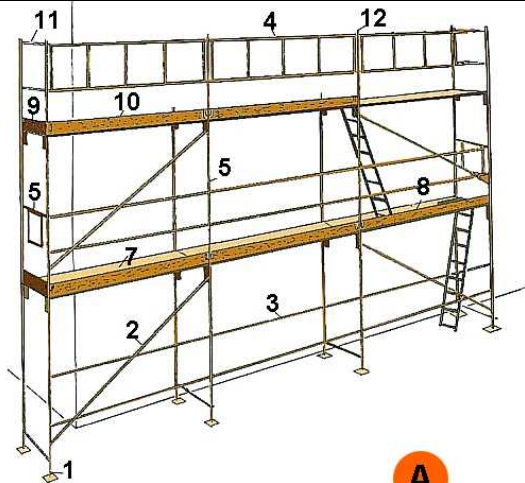
16.10 Gràfics generals de seguretat

Andamis de façana. Perspectiva



1. Barana cantonera
2. Travesser
3. Diagonal de punt fixe
4. Rodapeu.
5. Passador
6. Plataforma amb trampeta
7. Diagonal amb brida
8. Barana
9. Escala d'alumini
10. Marc
11. Suport d'iniciació
12. Placa
13. Plataforma metàl·lica

Andamis de façana. Detalls



A



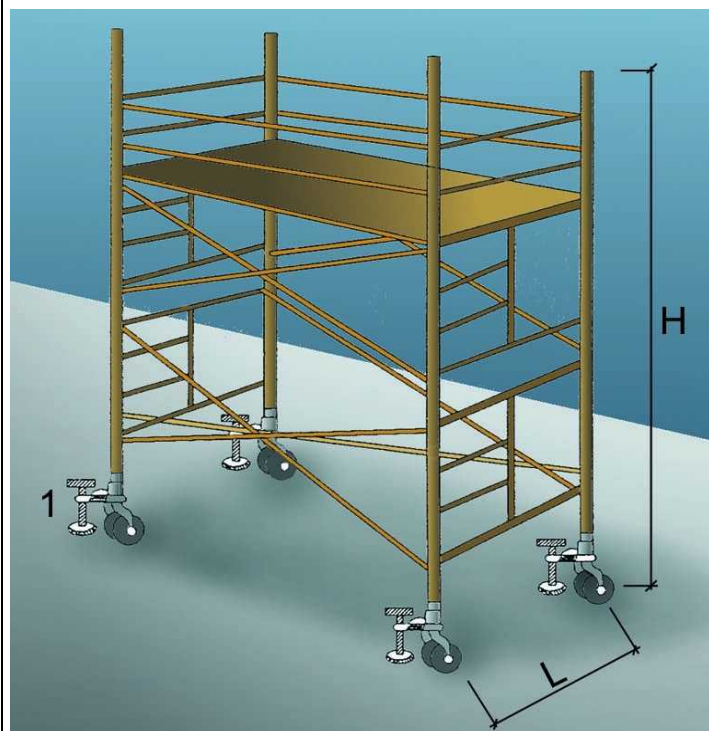
B

A. PERSPECTIVA.

1. Placa.
2. Diagonal.
3. Larguero.
4. Barana.
5. Barana cantonera.
6. Marc.
7. Plataforma.
8. Plataforma amb trampeta.
9. Rodapeu.
10. Rodapeu.
11. Suplement de barana.
12. Peu de barana.

B. DETALL.

Andamis metàl·lics sobre rodes. Perspectiva



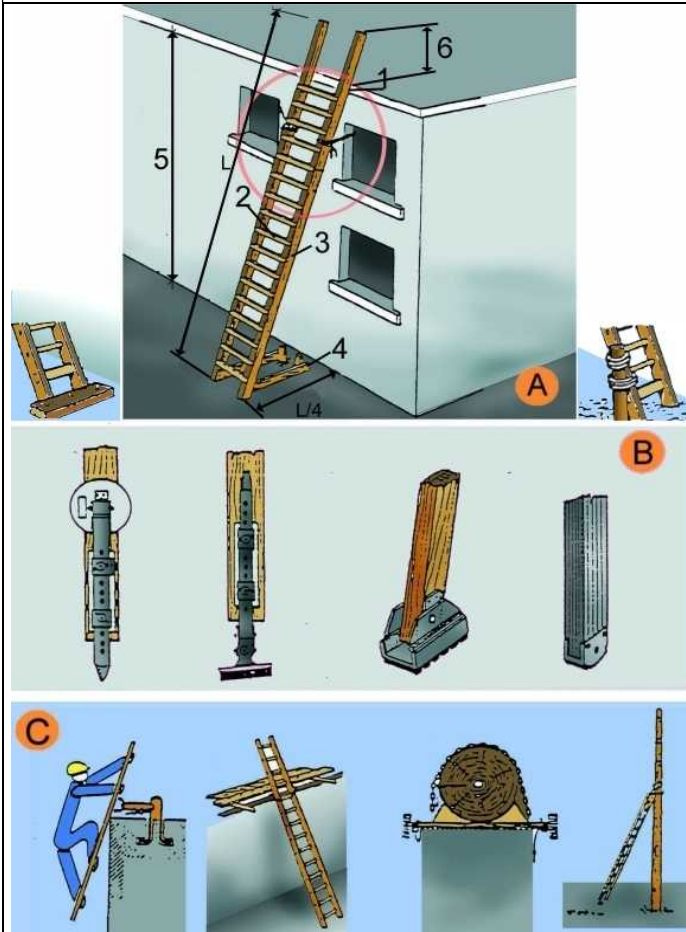
1. Suplement telescòpic opcional.

$L = 1 / 5 H$ quan H sigui menor de 7,5 m.

$L = 1 / 4$ quan H sigui superior de 7,5 m.

OBSERVACIONS: En els castillets d'andamis mòbils les rodes disposaran d'enclavaments (mordasses o passadors de fixació).

Escales de ma. Detalls



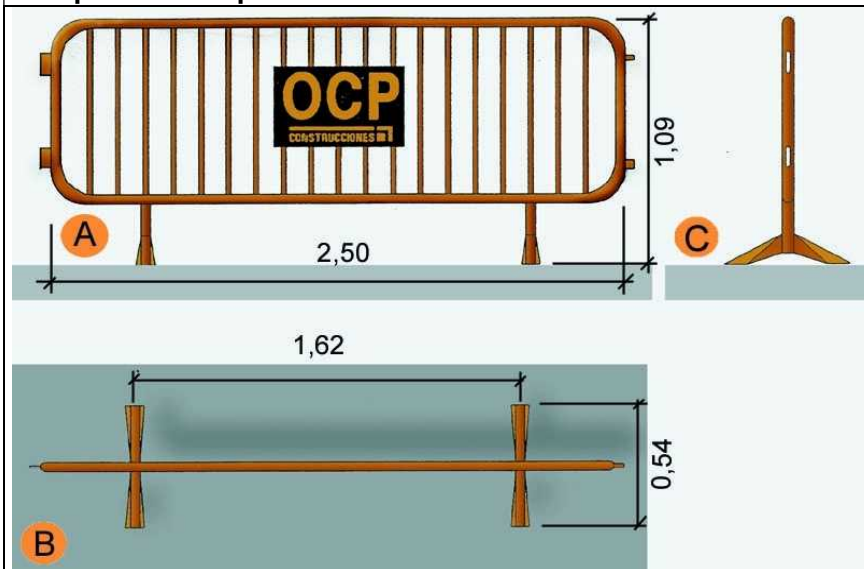
A. ESCALES DE MA

1. Punt de recolzament
2. Graons ensamblats
3. Travessers d'una sola peça
4. Base
5. Fins a 5 m. Per a escales simples
Fins a 7 m. Per a escales reforçades
6. Mínim 1 m.

B. MECANISMES ANTILLISCANTS.

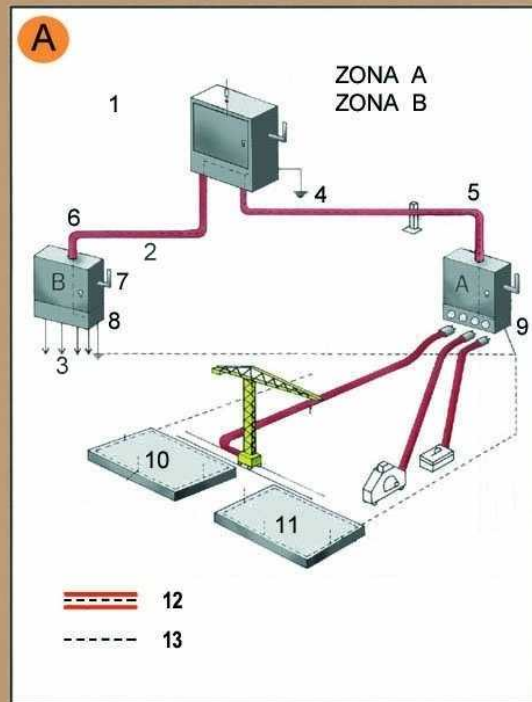
C. SUBJECCIÓ EN LA PART SUPERIOR.

Tanques. Tanca peatonal



A.Planta.
 B.Alçat.
 C.Perfil.

Instal·lacions elèctrica. Esquema Tipus



Zona A. Risc principal contacte indirecte.

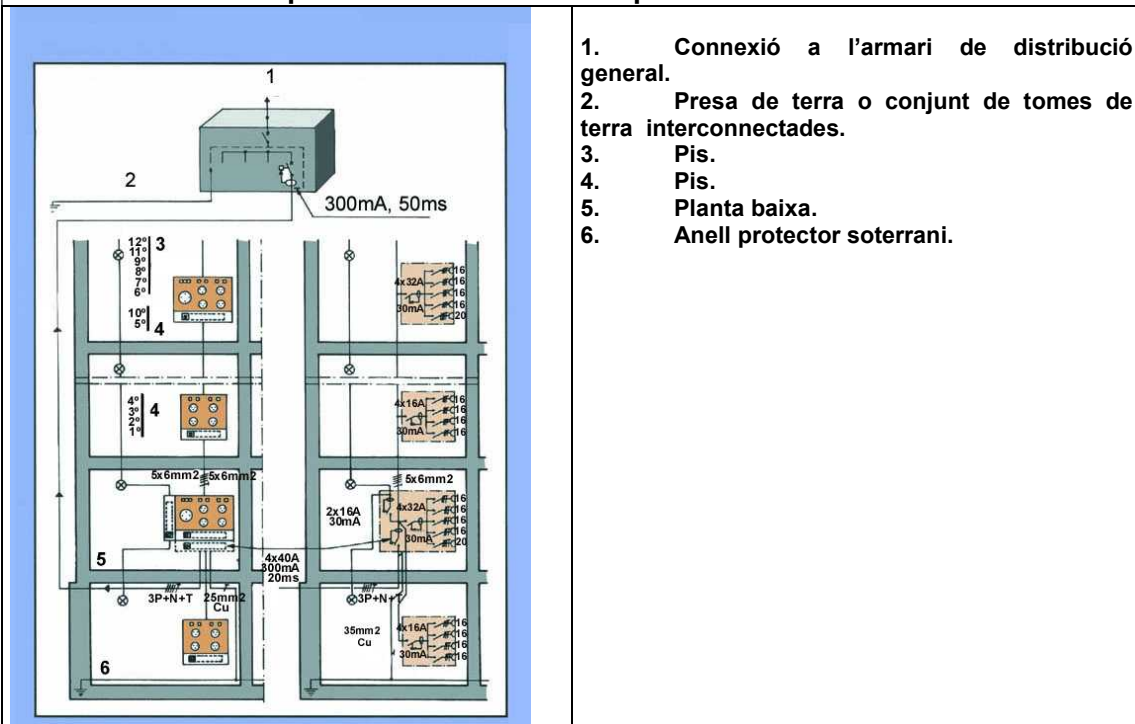
Zona B. Risc principal contacte directe.

1. Armari de distribució general, fabricat en material aïllant.
2. Línia subterrània.
3. Muntants.
4. Presa de terra.
5. Aïllament reforçat.
6. Aïllament reforçat.
7. Comandament de tall general, exterior.
8. Armari interior a l'edifici (petita potència).
9. Armari interior a l'edifici (gran potència).
10. Connexió terres de protecció en espera per al edifici definitiu.
11. Anell en el fons de l'excavació.
12. Conductor de protecció incorporat a les canalitzacions i cables.
13. Circuit de posta a terra.

A. Armari de distribució protegit a l'entrada per un dispositiu diferencial de mitjana sensibilitat retardat per alimentar les diferents màquines de potència exteriors a l'edifici.

B. Armari de distribució protegit a l'entrada per un dispositiu diferencial de mitjana sensibilitat retardat per alimentar els diferents muntants.

Instal·lacions elèctriques. Instal·lació elèctrica provisional



Senyalització. Advertència



Senyalització. Prohibició



Senyalització. Obligació



17. ANNEX 4: PLÀNOLS

Índex de plànols:

- CI 00: Situació i Emplaçament
- CI 01: Planta Poliesportiu
- CI 02: Difusió Sala Activitats
- CI 03: Distribució en coberta
- CI 04: Esquema hidràulic i elèctric









18. ANNEX 5: CARACTERÍSTIQUES EQUIPS