

PROJECTE TÈCNIC :

PROJECTE EXECUTIU CLIMATITZADOR UTA-17

INSTALLACIÓ:

PARC ESPORTIU DEL LLOBREGAT

TITULAR I EMPLAÇAMENT DE LA INSTALLACIÓ:

PROMOCIÓ SOCIAL, URBANA I ECONÓMICA DE CORNELLÀ, SA

Avinguda del Baix Llobregat, s/n
08940 Cornellà de Llobregat
(Barcelona)

OFICINA TÈCNICA:

BELLAVISTA ENGINYERIA, SLP

C/ Anselm Clavé, núm. 69-73, 2a. planta

08402 Granollers (Barcelona)

Tel.: 93 860 01 22

A/e: mail@bellavistaenginyeria.com

TÈCNIC:

Albert Pujadas Pous

Enginyer Industrial

Col·legiat núm. 15882

REF. EXP.:

2258544

DATA:

Granollers, maig de 2026

Índex

1. SUBSTITUCIÓ UTA-17	
1.1 OBJECTE	
1.2 EMPLAÇAMENT	
1.3 ESTAT INICIAL DE LES INSTAL·LACIONS	
1.4 NOVA INSTAL·LACIÓ	
1.5 REGLAMENT INSTAL·LACIONS TÈRMiques	
2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques	
2.1 OBJECTIU	
2.2 NORMATIVA	
2.3 AUTORITZACIONS I LLICÈNCIES	
2.4 NORMES TÈCNiques GENERALS	
2.5 EQUIPS DE PRODUCCIÓ D'ESCALFOR	
2.6 CANALITZACIONS DE LIQUID	
2.7 AÏLLAMENT TÈRMIC	
2.8 ELEMENTS DE REGULACIÓ I CONTROL	
2.9 ELECTRICTAT	
2.10 RECEPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	
3. CONTROL DE QUALITAT	
3.1 OBJECTE	
3.2 NORMATIVA D'APLICACIÓ	
3.3 CONTROL DE RECEPCIÓ DE MATERIALS	
3.4 CONTROL D'EXECUCIÓ	
3.5 PROVES I ASSAJOS	
3.6 CONTROL DOCUMENTAL	
3.7 CRITERIS D'ACCEPTACIÓ	
3.8 RECEPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	
4. ESTUDI GESTIÓ DE RESIDUS	
4.1 NORMATIVA D'APLICACIÓ	
4.2 CRITERIS GENERALS DE GESTIÓ	
4.3 RESIDUS PREVISIBLES PER TIPUS D'INSTAL·LACIÓ	
4.4 MESURES AMBIENTALS	
4.5 TRAÇABILITAT I DOCUMENTACIÓ	
4.6 CONCLUSIÓ	
5. PRESSUPOST	
6. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	
6.1 OBJECTE DE L'ESTUDI	
6.2 NORMATIVA D'APLICACIÓ	

6.3	DADES DE L'OBRA.....
6.4	DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES OBRES
6.5	COMPLIMENT DEL RD 1627/97 DISPOSICIONS MÍNIMES
6.6	IDENTIFICACIÓ DE RISCOS.....
6.7	MESURES PREVENTIVES
6.8	TREBALLS AMB RISC ESPECIAL.....
6.9	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS.....
6.10	MITJANS AUXILIARS
6.11	COORDINACIÓ D'ACTIVITATS.....
6.12	GESTIÓ D'EMERGÈNCIES
6.13	GESTIÓ DE RESIDUS
6.14	FORMACIÓ I INFORMACIÓ.....
6.15	DOCUMENTACIÓ OBLIGATÒRIA.....
6.16	CONCLUSIONS

1. SUBSTITUCIÓ UTA-17

1.1 OBJECTE

L'objecte del present projecte és definir i determinar el conjunt d'actuacions necessàries que cal dur a terme per tal d'efectuar la substitució de l'actual Unitat de Tractament d'Aire número 17 (UTA-17) que dona servei al recinte principal de la piscina interior coberta del Parc Esportiu Llobregat (PELL).

1.2 EMPLAÇAMENT

El Parc Esportiu del Llobregat es troba situat a:

Avinguda del baix Llobregat s/n - 08940 Cornellà del Llobregat

1.3 ESTAT INICIAL DE LES INSTAL·LACIONS

El Parc esportiu del Llobregat es va posar en funcionament a principis de l'any 2006.

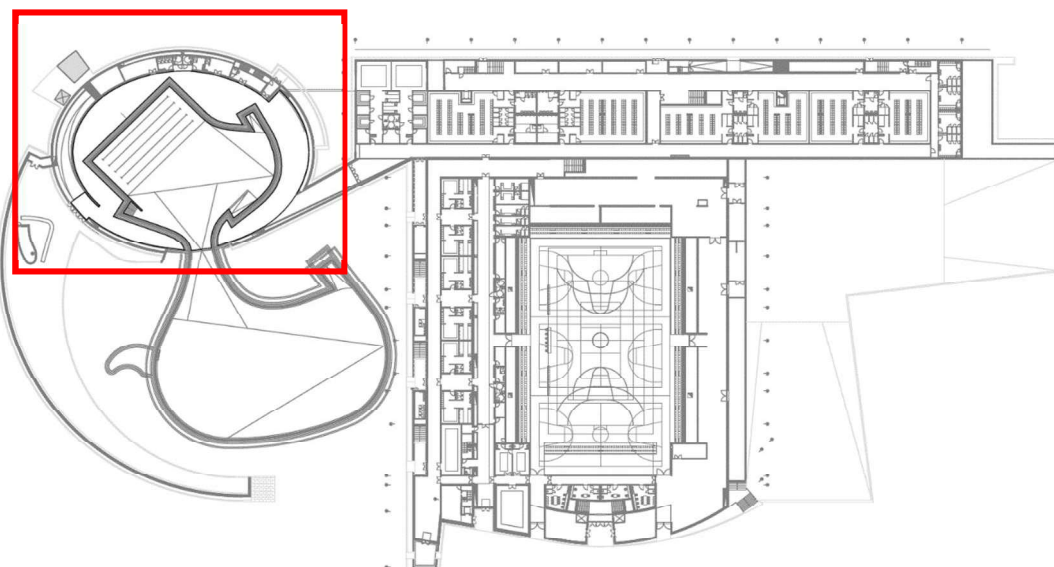
1.3.1 Generació de calor i fred

La generació de calor de l'establiment està formada per tres calderes a gas natural, mentre que per la generació de fred es disposa de dues plantes refredadores amb recuperació de calor parcial i total.

L'establiment disposa a la seva planta soterrània, d'una sala de distribució de fred i calor, mitjançant col·lectors i bombes, des d'on parteixen els diferents circuits de fred i calor que alimenten les diferents unitats terminals del centre.

1.3.2 Piscina interior

El recinte de la piscina interior coberta, es troba situat en un lateral del PELL, tal i com es mostra segons el següent plànol:



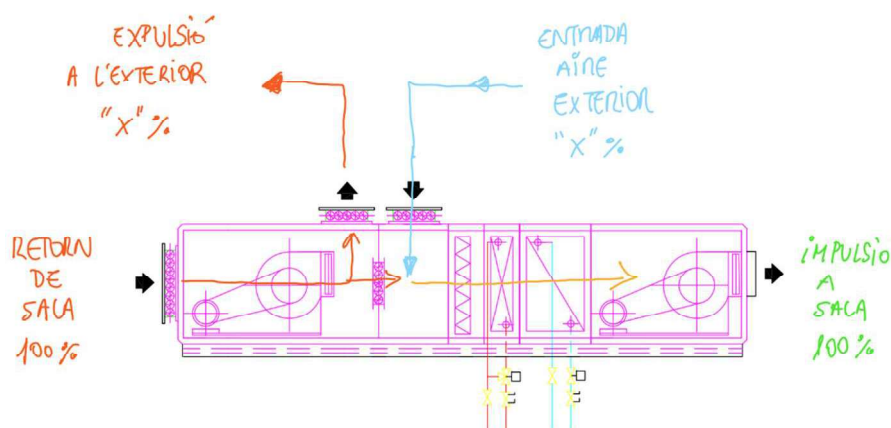
La part a la què fa referència aquest projecte és el recinte de la piscina interior coberta, la qual disposa d'una superfície aproximada de 2.000m² i una alçada mitjana d'uns 12 metres.

El recinte disposa d'una forma el·líptica, amb unes distàncies dels seus eixos principals de 45m d'amplada i de 56m de longitud.

El tractament d'aire de la piscina, estava format inicialment per tres Unitats de Tractament d'Aire (UTA) situades a la planta soterrània de l'edifici (UTA-16, UTA-17 i UTA-18), les quals disposaven d'idèntiques característiques.

Cada UTA de piscina estava formada per:

- Dos ventiladors centrífugs: un ventilador d'impulsió i un ventilador de retorn, que mouen un cabal d'aire d'uns 25.000 m³/h impulsió i 23.000 m³/h de retorn.
- Dues bateries de calor: una procedent de la caldera (escalfament) i l'altra del circuit de recuperació de calor de les plantes refredadores (pre-escalfament)
- Una bateria de fred (procedent de les refredadores)
- Comportes de regulació d'aire primari (aportació i extracció d'aire primari a l'exterior).
- Filtres



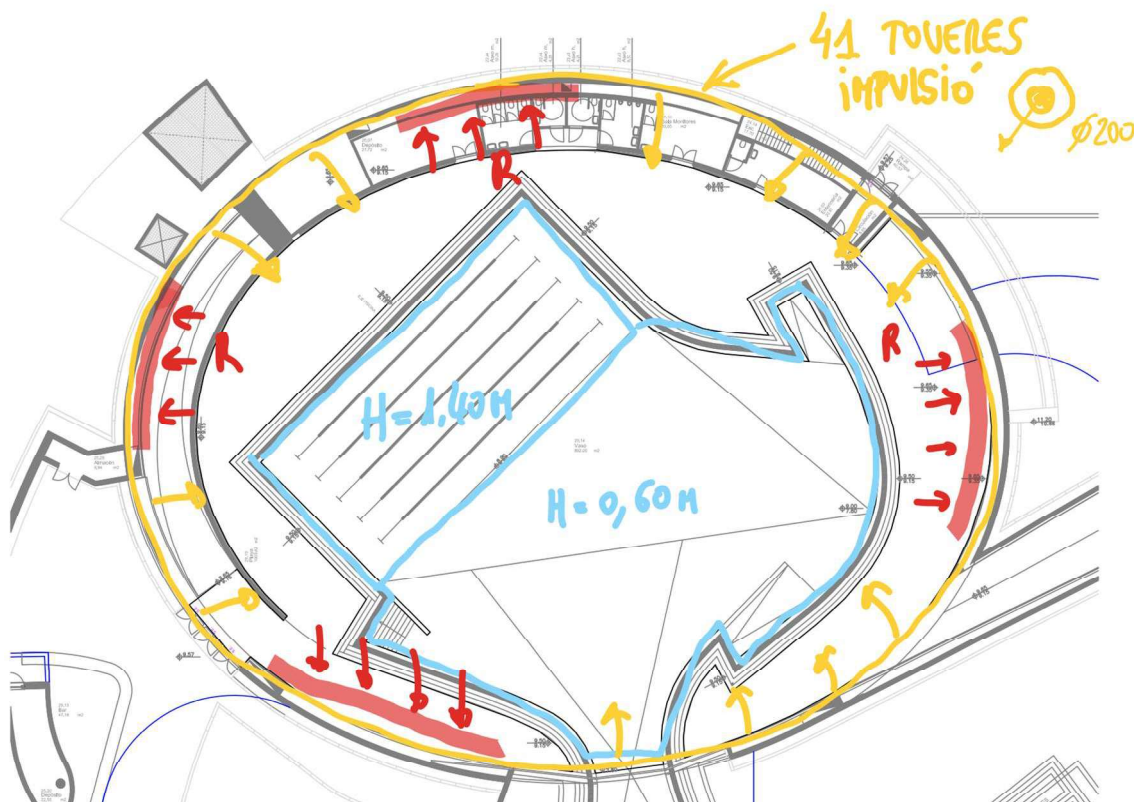
Els actuals equips no disposen de recuperador de calor, motiu pel qual, tot l'aire de renovació que entra procedent de l'exterior, ha de ser tractat, des de les condicions exteriors que es disposin, fins a les condicions interiors que es pretenguin obtenir.

Les principals característiques d'aquestes UTA's són:

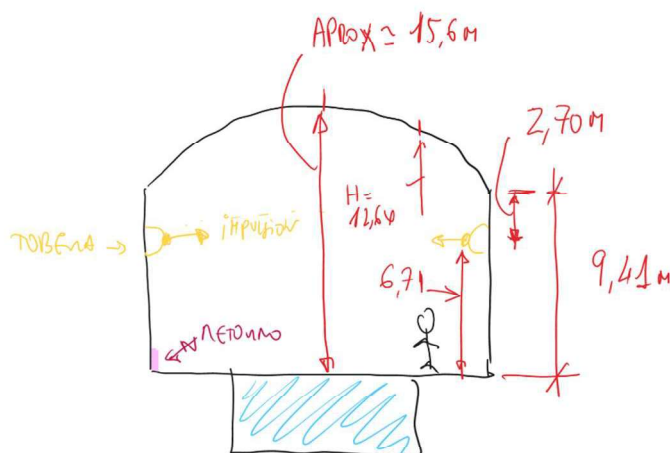
SIGNIFICATIU	CAUDAL (m ³ /h)		CAUDAL DE AIRE PRIMARI (m ³ /h)	POTÈNCIES TÈRMICAS				CONEXIONES A BATERIAS		
	IMPULSIÓN	RETORNO		ENFRIAMIENTO (Kw)		CALENTAMIENTO(Kw)	RECALENTAMIENTO(Kw)	FRIJO	CALOR	REC.
CLIMATIZADOR 1 - S. MUSCULACION/CARDIOVASCULAR	20450	22350	5098	95.5	166.6	61.0	—	4"	1 1/2"	—
CLIMATIZADOR 2 - CENTRO DE CONGRESOS (*)	7650	7650	7650	40.2	70.1	57.2	—	2 1/2"	1 1/2"	—
CLIMATIZADOR 3 - COMEDOR	11595	12760	8063	48	84.6	56.0	—	2 1/2"	1 1/2"	—
CLIMATIZADOR 4 - S. ESPECIALIZADA	4980	5400	2008	19.42	36	21.1	—	2"	1"	—
CLIMATIZADOR 5 - S. ESPECIALIZADA	3360	3556	2298	14	25.92	15.84	—	2"	1"	—
CLIMATIZADOR 6 - GABINETES ADMINISTRACION	2800	2380	1274	12.9	19.6	13.2	—	1 1/2"	3/4"	—
CLIMATIZADOR 7 - SALA PRENSA	3700	3160	1501	18.8	28.8	14.3	—	2"	1"	—
CLIMATIZADOR 8 - SALA VIP	4309	3662	1501	20.4	30.4	13.5	—	2"	1"	—
CLIMATIZADOR 9 - SALA POLIVALENTE	1285	1095	900	7.4	13.3	9.3	—	1 1/4"	3/4"	—
CLIMATIZADOR 10 - CIRCULACION VIP	1786	1518	749	9.5	15.7	9	—	1 1/4"	1/2"	—
CLIMATIZADOR 11 - SALA MUSCULACION	2542	2796	749	13.7	23.4	9	—	1 1/2"	3/4"	—
CLIMATIZADOR 12 - PABELLÓN	28005	25205	14400	212.3	201.25	131.7	—	4"	2"	—
CLIMATIZADOR 13 - PABELLÓN	28005	25205	14400	212.3	201.25	131.7	—	4"	2"	—
CLIMATIZADOR 14 - PABELLÓN	28005	25205	14400	212.3	201.25	131.7	—	4"	2"	—
CLIMATIZADOR 15 - PABELLÓN	28005	25205	14400	212.3	201.25	131.7	—	4"	2"	—
CLIMATIZADOR 16 - PISCINA	25000	22500	2112	114	165	54.94	44.5	4"	1 1/2"	2"
CLIMATIZADOR 17 - PISCINA	25000	22500	2112	114	165	54.94	44.5	4"	1 1/2"	2"
CLIMATIZADOR 18 - PISCINA	25000	23000	2112	114	165	54.94	44.5	4"	1 1/2"	2"

s'efectua per la part lateral inferior, a través d'unes obertures efectuades en les parets.

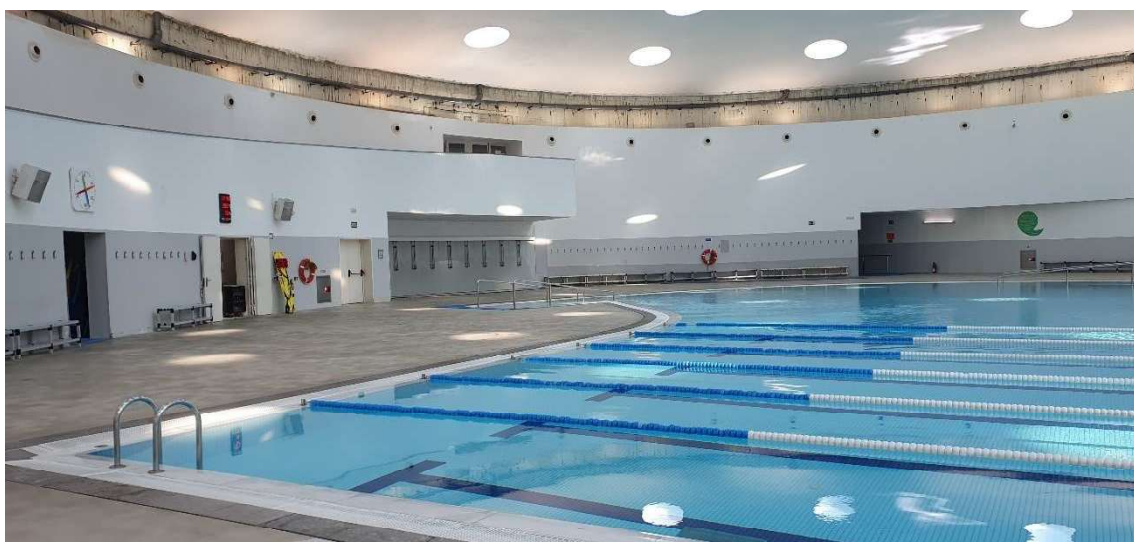
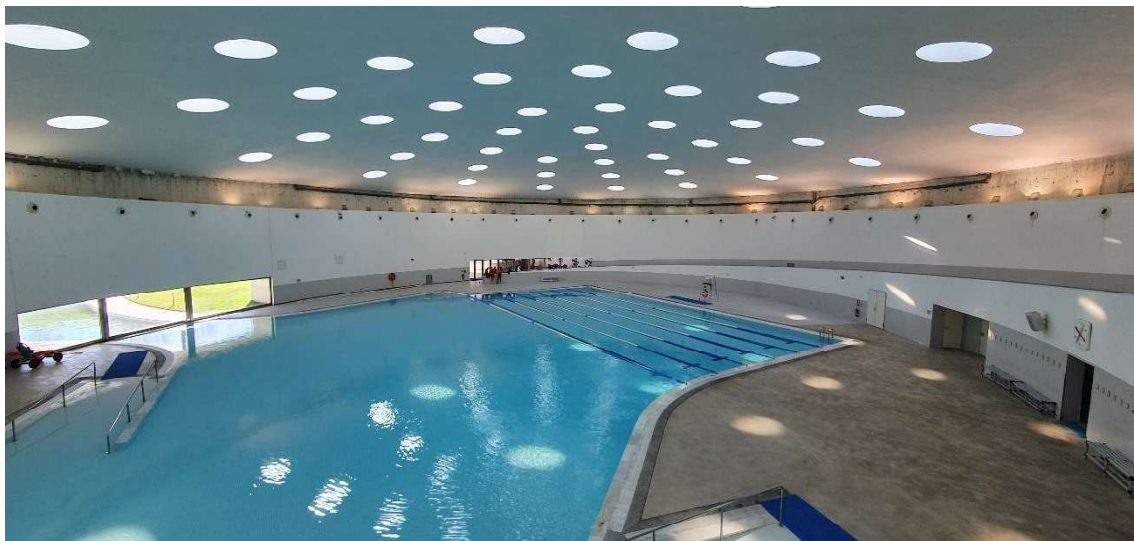
La piscina disposa d'una làmina d'aigua de profunditat variable, disposant-se d'una zona rectangular amb 1,40m de profunditat i d'una zona més irregular, amb una profunditat de 0,60m, disposant-se d'una temperatura d'aigua d'uns 29°C.



La secció constructiva del recinte de la piscina és el següent:



Imatges del recinte de la piscina interior coberta.



Tot el sistema de tractament d'aire interior de la piscina coberta, així com demés instal·lacions de tractament d'aigua de la piscina, es troben situats a la planta soterrània del centre, just a sota del recinte de la piscina.

L'accés peatonal a aquest espai s'efectua o bé mitjançant una escala peatonal que condueix a l'exterior, o bé mitjançant uns passadissos i galeries subterrànies de què disposa el centre.

No obstant, l'entrada i sortida de maquinària, materials i equips de cert tamany, pes o volum, no pot efectuar-se per dits accessos, motiu pel qual es disposa de dos "patis anglesos" per on poder comunicar-se a l'exterior, tal i com es mostra als plànols del projecte.

A l'interior de la planta soterrània es disposa de les tres UTA (16, 17 i 18) de tractament d'aire de la piscina, així com demés equipament de piscina com filtres d'aigua, bombes de piscina, intercanviador de plaques per escalfament de l'aigua

de la piscina, equips dosificadors de productes químics per garantir la qualitat d'aigua, entre altres.

Cal fer esment, que no tant sols es disposa de l'equipament de tractament d'aigua de la piscina interior, sinó que també de tots els equips i components de la piscina exterior.

Tota aquesta paramenta, malgrat ser el soterrani un espai molt gran, limita i delimita les actuacions a realitzar, ja que cal garantir els espais necessaris per l'eventual substitució de qualsevol equip, així com coordinar els passos de totes les instal·lacions existents al soterrani, que són:

- Conductes aportació-extracció d'aire exterior cap a les UTA 16-17-18, per la renovació d'aire exterior, des dels patis anglesos.
- Conductes d'impulsió i retorn d'aire cap al recinte de la piscina, des de cadascuna de les UTA 16-17-18.
- Xarxa d'extracció d'aire del soterrani, per ventilació, incloent ventiladors.
- Xarxa de sanejament Fecal/Pluvial
- Canonades de calefacció, refrigeració i recuperació de calor,
- Xarxa de canonades d'impulsió i retorn d'aigua de la piscina cap als filtres/bombes, incloent els filtres i les bombes.
- Safates elèctriques i dades
- Instal·lació elèctrica (quadres elèctrics i il·luminació)
- Altres (tubs de productes químics pel tractament d'aigua de la piscina)

En aquest sentit és evident que maniobrar al soterrani amb equips grans, pesats i voluminosos, és una tasca complexa, que requereix una bona planificació i organització, per poder realitzar les feines. El projecte s'ha dissenyat i pensat, tenint en compte aquest fet.

Als plànols del projecte es mostra grafiat i fotografiat l'estat actual de les instal·lacions.

1.4 NOVA INSTAL·LACIÓ

1.4.1 Antecedents

El present projecte s'emmarca dins d'una fase parcial de la renovació dels equips de tractament d'aire de la piscina interior del Parc Esportiu del Llobregat.

La instal·lació existent estava inicialment formada per tres unitats de tractament d'aire (UTA), identificades com a UTA-16, UTA-17 i UTA-18, totes elles amb característiques tècniques pràcticament idèntiques.

Inicialment es va efectuar un estudi global del conjunt de la piscina amb l'objectiu de definir les línies mestres de renovació del sistema de climatització i tractament d'aire interior, plantejant la substitució integral dels tres equips existents.

Atès que el funcionament de la piscina ha de ser permanent i ininterromput, i considerant alhora la important envergadura tècnica i econòmica de les actuacions, la propietat va decidir executar la renovació dels equips de manera progressiva.

En una primera fase es va procedir a la substitució de la UTA-18, mitjançant la instal·lació d'una nova unitat del fabricant Menerga, especialitzat en equips de tractament d'aire per a piscines cobertes.

El plantejament global inicial contemplava la substitució de les tres unitats existents, que disposaven de sistemes d'impulsió i extracció d'aire, sistema de renovació d'aire sense recuperació, bateries de fred, bateries de recuperació i bateries de calor de caldera, per un nou sistema de major eficiència energètica.

En aquest sentit, es va plantejar inicialment, la instal·lació de dues noves UTA's de 25.000 m³/h amb aportació i extracció d'aire exterior, equipades amb recuperador de calor de polipropilè especialment adequat per a ambients corrosius de piscines cobertes.

Aquest sistema permet treballar amb percentatges molt elevats d'aire exterior, arribant fins al 100% de renovació, de manera que es pugui efectuar directament la deshumectació de l'ambient interior de la piscina aprofitant les condicions higrotèrmiques més favorables de l'aire exterior respecte de l'aire interior del recinte, el qual presenta habitualment elevades temperatures i humitats relatives, alhora que disposar d'una capacitat de renovació d'aire de 50.000m³/h, quan realment, per normativa, el cabal mínim exigít pel RITE és de 18.000m³/h.

Paral·lelament, el plantejament general preveia que la tercera unitat mantingués una configuració de funcionament principalment en recirculació, atès que els altres dos equips ja cobreixen àmpliament les necessitats normatives de ventilació exterior.

Aquesta tercera unitat es va concebre com un climatitzador amb:

- retorn d'aire,
- filtració,
- ventiladors,
- bateria de fred,
- bateria de calor de recuperació,
- bateria de calor de caldera,
- i impulsíó d'aire,

mantenint un cabal equivalent al de la unitat existent.

La seva funció principal és complementar la cobertura de la càrrega tèrmica del recinte i garantir una correcta distribució homogènia de l'aire d'impulsió.

Actualment, un cop executada la substitució de la UTA-18, el present projecte correspon a la fase 2 de la renovació, consistent en la substitució integral de la UTA-17.

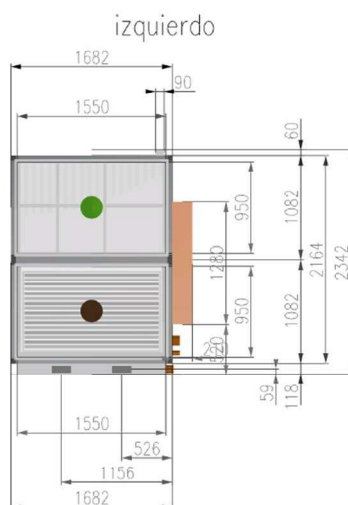
La UTA-17 presenta una accessibilitat especialment complicada, motiu pel qual s'ha optat per instal·lar en aquesta fase una unitat de recirculació sense recuperació de calor.

Aquesta decisió permet:

- mantenir plenament operativa la nova UTA-18,
- continuar treballant amb la UTA-16 existent,

- Pre-dimensionat UTA-16.1 / UTA-16.2





Aquesta configuració permet reduir les dimensions dels equips i fer viable el seu transport i implantació dins dels espais disponibles de la planta soterrània.

Per tant, el plantejament global futur del sistema quedarà format per:

- UTA-18 existent amb recuperació de calor,
- UTA-17 objecte del present projecte,
- i la futura substitució de la UTA-16 mitjançant dues noves unitats amb recuperació de calor, amb cada unitat del 50% del cabal d'aire nominal de la UTA-16 actual.

Donat que el tractament d'aire es realitza sobre un únic recinte, resulta imprescindible que tot el sistema de control i regulació funcioni de manera integrada i coordinada.

En aquest sentit, totes les unitats hauran de comunicar-se entre elles per tal de garantir:

- una regulació unificada,
- una gestió energètica òptima,
- i un funcionament coordinat del conjunt de la instal·lació.

Per aquest motiu es considera especialment convenient mantenir la continuïtat tecnològica amb el fabricant Menerga, tant per les prestacions i eficiència energètica dels equips, com per la integració global del sistema de control.

Finalment, la decisió d'executar la nova UTA-17 sense recuperació de calor respon principalment a criteris de viabilitat tècnica i econòmica, atès que les dimensions que requeriria un equip amb recuperació farien inviable el seu transport i implantació fins a la ubicació definitiva sense afectar greument les instal·lacions intermèdies existents al recorregut d'accés.

1.4.2 Nova UTA-17

La nova UTA-17 correspon a un equip d'un fabricant especialista en instal·lacions de piscines cobertes i disposa de totes les garanties de funcionament, durabilitat i resistència requerides per aquest tipus d'ambient.

Així mateix, es tracta d'un equip d'elevada eficiència energètica, amb tecnologia avançada orientada a garantir unes òptimes condicions de confort interior i qualitat ambiental.

En aquest cas, l'equip disposa de:

- bateria de fred,
- bateria de calor de recuperació,
- bateria de calor de caldera,
- sistema de ventilació,
- i els corresponents sistemes de filtració.

La unitat es registra únicament per un dels seus laterals longitudinals, d'acord amb les necessitats de manteniment i les limitacions d'espai existents a la sala tècnica.

Tal com es mostra als plànols adjunts, l'equip es subministra dividit en quatre mòduls independents, els quals es poden introduir i baixar de manera separada fins al seu emplaçament definitiu, on posteriorment s'efectuarà el seu muntatge i ensamblatge complet.

Es tracta d'un fabricant de molta qualitat i d'equips molt eficients. Els materials utilitzats per aquest fabricant són pensats per piscines climatitzades, i garanteixen la durabilitat i correcte funcionament al llarg del temps.

L'equip proposat, és un equip de deshumectació per a piscina interior, marca Menerga, model Menerga 45.20 NX, amb certificació Eurovent tant per a les dades de rendiment com per a la carcassa de l'equip.

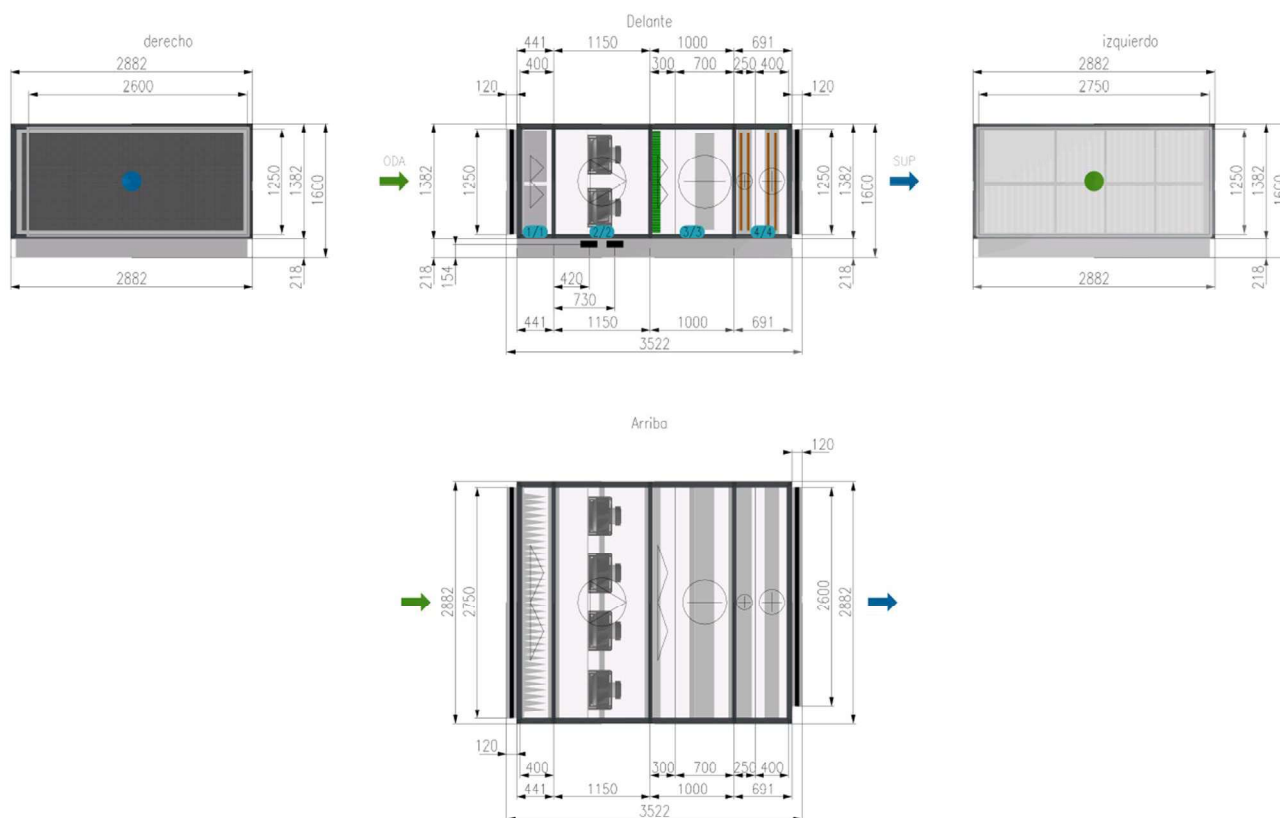
Versió per a ubicació en sala tècnica.

- Característiques principals:
 - Cabal d'aire: 25.000 m³/h.
 - Capacitat de deshumectació: 150,4 kg/h.
- Sistema de ventilació de baix consum energètic, format per ventiladors de pales corbades cap enrere, d'acoblament directe sense carcassa i motors EC, amb regulació proporcional mitjançant senyal 0-10 V.
- Pèrdues de càrrega externes disponibles: recorregut aire de retorn – aire d'impulsió: 600 Pa.
- Bastidor amb panells tipus sandvitx de 62 mm de gruix, amb aïllament interior de llana mineral incombustible.
- Classificació de l'envolupant segons EN 1886:
 - Resistència mecànica de la carcassa: D1(M)
 - Estanqueïtat: L1(M)
 - Transmissió tèrmica: T2

- Ponts tèrmics: TB1
certificat pel TÜV Süd.
- Inclou connexions flexibles per a conductes lliures de ponts tèrmics.
- Sistemes de filtració:
 - filtre d'aire de retorn classe M5,
 - filtre d'aire d'impulsió classe F8,
 - monitorització de les pèrdues de càrrega reals de cada filtre.
- Bateria de fred alimentada mitjançant refredadora externa, incloent subministrament de la vàlvula de regulació i integració al sistema de control.
- Bateria de calefacció 1: per aigua de baixa temperatura,
 - construcció coure-alumini,
 - inclosa vàlvula proporcional de 3 vies,
 - i control de la bomba del circuit.
- Bateria de calefacció 2: per aigua d'alta temperatura,
 - construcció coure-alumini,
 - inclosa vàlvula proporcional de 3 vies,
 - i control de la bomba del circuit.
- Quadre de connexió elèctrica mural amb mànega de cables de 5,0 m de longitud.
- Sistema complet de control i regulació integrat al quadre, amb DDC de lliure programació, tots els sensors i actuadors interconnectats mitjançant bus de comunicació, i unitat de comandament i visualització tipus "HMI Controller".
- Regulació del cabal d'aire en funció de les càrregues tèrmiques, amb cabal mínim de ventilació ajustable.
- Accés remot mitjançant connexió a internet i navegador web per a:
 - consulta de valors analògics i digitals,
 - registre d'històrics,
 - modificació remota de consignes,
 - i programació horària de funcionament.
- Inclou passarel·la de comunicació amb sistema de gestió d'edificis mitjançant protocols estàndard Modbus o BACnet, amb transmissió bidireccional de valors digitals i analògics i elaboració del llistat de punts de dades.
- Dimensions aproximades: 3.522 x 2.882 x 1.660 mm (llarg x ample x alt)
(sense incloure quadre elèctric ni connexions a conductes.)
- Pes aproximat total: 1.855 kg.
- Inclou petit material:
 - vàlvules,
 - sondes,
 - juntes,
 - peces de connexió,
 - claus,

- i la resta de materials auxiliars necessaris.

Les principals dimensions de l'equip són les següents:



Al final del present projecte com a Annex, es disposa de informació detallada de la nova unitat proposada:

- Plànol de detall Menerga 45.20 NX Thermocond
- Fitxa característiques Menerga NX Thermocond
- Manual de transport i muntatge

A les fitxes tècniques adjuntes, es troben les principals característiques descriptives dels materials utilitzats i del funcionament de l'equip.

El seu funcionament es basa en deshumectar fent servir principalment l'aire exterior, el qual ja és més sec de per si que l'aire interior, de manera que introdueix ja de manera habitual, bastant més aire exterior que el que normativament es demana, de manera que es garanteix de manera indirecta, una molt bona qualitat d'aire. A més, com que la quantitat d'aire exterior introduïda és molt elevada, es permet que els elements interns de l'equip no situats en el circuit d'impulsió, no pateixin tant el tema de la corrosió interior, pel fet que l'aire prové en gran part de l'exterior, tal i com s'ha comentat anteriorment.

Les principals avantatges de l'equip, són les següents:

Mínim despesa energètica els ventiladors d'acoblament directe amb motors EC i l'avançat sistema de control garanteixen un molt baix despesa energètica en comparació amb altres equips del mercat.

Regulació completa i sofisticada de temperatures, humitats, cabals d'aire, recuperació de calor; rellotge setmanal programable. Equip disposa de sistema Bus. Vigilància del funcionament de totes les sondes i servomotors de les comportes, resultats més exactes. Regulació i gestió unificada amb els altres equips del mateix fabricant que ja es disposen actualment a la instal·lació.

Els ventiladors d'alt rendiment d'acoblament directe, amb rodes sense carcassa i amb motors EC, aconsegueixen una eficiència corresponent a l'exigut per a la classificació IE4 dels motors asíncrons, i mostren una major eficiència en règim de càrrega parcial que altres sistemes. L'elevada eficiència dels ventiladors és especialment important en cas de les piscines, on els equips solen estar en marxa els 24 h a el dia.

Tots els components per a la ventilació, climatització, deshumectació, regulació i control reunits i completament instal·lats en un equip. Marxa de prova de l'equip en fàbrica.

Espais de manteniment laterals: Per dur a terme les tasques de manteniment preventiu i correctiu, s'ha de disposar d'un espai lliure en un dels laterals de l'equip. Es van prendre mides i situar l'equip, així com fer un equip a mida amb una configuració especial, per poder-lo encaixar en obra.

Integració en Sistemes de Gestió d'Edifici (BMS): La transmissió de dades analògiques i digitals (temperatures, humitats, cabals, pressions, posicions comportes i vàlvules, ordres d'arrencada, missatges d'avaria, etc.) entre equips Menerga i Sistemes de Gestió d'Edifici està disponible per als estàndards més habituals de mercat (Modbus / BACnet).

El cabal d'aire que mouria la nova unitat és exactament el mateix que la existent, ja que els conductes d'impulsió i retorn cap a la piscina són existents, i és del tot inviable modificar-ne el tamany, ja que un cop desapareixen de la planta soterrània, van empostrats a la zona de la piscina.

A les fitxes complementàries del projecte, s'indiquen els diferents modes de funcionament de l'equip.

El quadre elèctric i de maniobra, que ve amb la unitat, queda exterior a la unitat i disposa de cablejat per poder-lo allargar.

1.4.3 Tasques a Realitzar

Per la substitució de la UTA-17 actual, caldrà realitzar, principalment, les següents actuacions:

- Desconnexió UTA-17
 - Desconnexionat hidràulic circuit de fred (2 tubs)
 - Desconnexionat hidràulic circuit de recuperació de calor (2 tubs)
 - Desconnexionat hidràulic circuit de calor (2 tubs)
 - Desconnexionat elèctric (ventiladors, vàlvules, etc..)

- Desconnexionat de maniobres i senyals.
- Desconnexionat de desguàs.
- Desconnexionat de conductes
 - Conducte Impulsió
 - Conducte Retorn
 - Conducte Aportació aire Exterior
 - Conducte Expulsió aire a l'exterior.
- Retirada UTA-17 existent
- Desmuntatge de conductes, canonades i demás instal·lacions secundàries o auxiliars (safates, ventiladors auxiliars, etc..) que caldrà adaptar per la nova posició i configuració de la unitat UTA-17 nova.
- Subministrament de mitjants auxiliars per muntatge de nova unitat i de nous conductes, així com ampliació de la bacada existent
- Subministrament, ensemblatge i muntatge de nova UTA-17
- Subministrament, muntatge i connexionat de nous conductes d'impulsió i retorn de la UTA-17.
- Connexionat hidràulic, mitjançant noves canonades, vàlvules i elements de control de les canonades de calor, recuperació de calor i fred.

Als amidaments desglossats que acompanyen el present projecte, queda constància de les diferents actuacions que cal dur a terme.

1.5 REGLAMENT INSTAL·LACIONS TÈRMiques

1.5.1 Legalització

El vigent RITE, RD1027/2007, actualitzat segons l'última modificació del RD 178/2021, s'indica el següent en quant al seu àmbit d'aplicació

Donat que cap dels apartats del punt 3 de la imatge següent, fan referència a la substitució d'una UTA (Unitat de Tractament d'Aire), s'entén aquesta actuació no queda classificada com a “reforma de la instal·lació tèrmica”, ja que es tracta de la substitució d'un equip directament un per l'altra, degut al deteriorament de l'equip, però que dita substitució no afecta ni al cabal d'aire de l'equip, ni a la potència tèrmica de fred o calor de l'equip, ni a la manera de treballar de l'equip o sistema, i per tant no té la consideració de reforma.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

1. A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas, o las instalaciones destinadas a la producción de agua caliente sanitaria (ACS), incluidas las interconexiones a redes urbanas de calefacción o refrigeración y los sistemas de automatización y control.

2. El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

3. Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- ✕ a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.
- ✕ b) La sustitución de un generador de calor o frío por otro de diferentes características o la interconexión con una red urbana de calefacción o refrigeración.
- ✕ c) La ampliación del número de equipos generadores de calor o frío.
- ✕ d) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.

Página 8

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

- ✕ e) El cambio de uso previsto del edificio.

1.5.2 Horaris de funcionament, ocupació i ventilació

L'horari de funcionament habitual de la piscina del PELL és de:

- de 6h a 7h fase preparació piscina
- de 7h a 8h fase lúdica i cursets
- de 8h a 10h fase lúdica
- de 10h a 13.30h Cursos de natació
- de 13.30h a 16h Lúdica
- de 16 a 20h Cursos de natació

El tractament de l'aire ambiental té una elevada importància en aquest tipus d'instal·lacions donat que cal assegurar:

- Benestar i higiene
- Qualitat aire interior

1.5.3 Benestar i Higiene

Pel recinte d'una piscina interior coberta cal disposar d'una qualitat tèrmica de l'ambient interior mantenint unes condicions termo-higromètriques de l'aire ambient interior, tenint en compte el confort i el fet d'evitar les condensacions.

L'Actual RITE (Reglament Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis) estableix les següents condicions ambientals:

- Temperatura seca de l'aire entre 1°C i 2°C per sobre de la temperatura de l'aigua dels vasos, amb un màxim de 30°C.
- La humitat relativa del local es mantindrà sempre per sota del 65%, per protegir els tancaments de formació de condensacions.

- Les temperatures aconsellables per cada tipus de piscina, són de 24°C per competició: 24°C, 25°C per ensenyament i de 30°C per infantil

1.5.4 Qualitat aire interior

Les taxes d'aire higiènic de renovació estan en funció de l'activitat que es porti a terme i estan regulades pel RITE (reglament instal·lacions tèrmiques en els edificis), que són: vasos de piscina → IDA2.

Així dons es té que la quantitat d'aire exterior a aportar/extreure és de:

Piscina interior coberta: 2,5 l/s per m² de platja i làmina aigua (sense tenir en comte la zona d'espectadors)

Cal tenir present, que per piscines interiors climatitzades, cal mantenir el local en una depressió d'entre 20 a 40 Pa, per evitar que l'aire humit s'en vagi cap a altres espais.

En el cas que ens ocupa, el mínim volum d'aire exterior que cal aportar a la piscina és de $2.0000\text{m}^2 \times 2,5 \text{ l/s} \times 3,6 = 18.000 \text{ m}^3/\text{h}$.

2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

2.1 OBJECTIU

El present Plec de Prescripcions Tècniques té per objecte definir de manera resumida les prescripcions tècniques, i requisits tècnics exigibles, que regeixen en la contractació per al subministrament, muntatge i posada en marxa, dels materials i equips necessaris, per reforma integral de les instal·lacions objecte del present projecte.

2.2 NORMATIVA

Per a la redacció del present projecte s'han tingut en compte les disposicions legals, reglamentàries i normatives tècniques vigents que són d'aplicació a les instal·lacions objecte del projecte.

Entre d'altres, s'han considerat especialment les següents:

2.2.1 Legislació general i contractació pública

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Reglamento General de Contratación del Estado.

2.2.2 Prevenció de riscos laborals i seguretat

- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 171/2004, sobre coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 485/1997, sobre señalización de seguridad y salud.
- Real Decreto 486/1997, sobre lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, sobre equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, sobre equipos de trabajo.

2.2.3 Instal·lacions elèctriques

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), aprobado por Real Decreto 842/2002.
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.
- Normes UNE aplicables a instal·lacions elèctriques.
- Reglament EMC i compatibilitat electromagnètica.
- Normativa UNE-EN relativa a quadres elèctrics, canalitzacions, proteccions i automatització.

2.2.4 Instal·lacions tèrmiques i ACS

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), aprobado por Real Decreto 1027/2007 i modificacions posteriors.
- Documents reconeguts del RITE.
- Reglament d'equips a pressió.
- Normativa UNE aplicable a instal·lacions tèrmiques i hidràuliques.

2.2.5 Piscines públiques i tractament d'aigua

- Real Decreto 742/2013, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas.
- Decret 95/2000, de normes sanitàries aplicables a piscines d'ús públic.
- UNE-EN 16713 sobre sistemes de tractament d'aigua de piscines.
- UNE-EN 13451 sobre equipaments de piscines.
- Normativa sanitària aplicable a sistemes de desinfecció UV i control de qualitat de l'aigua.

2.2.6 Protecció contra incendis

- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI).
- Codi Tècnic de l'Edificació DB-SI.
- Normes UNE aplicables a BIEs, grups de pressió i sistemes hidràulics PCI.

2.2.7 Codi Tècnic i edificació

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- DB-SI Seguretat en cas d'incendi.
- DB-HS Salubritat.
- DB-HE Estalvi energètic.
- DB-SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat.

2.2.8 Altres normatives

- Normes UNE, UNE-EN i ISO aplicables als diferents materials, equips i sistemes previstos.
- Prescripcions dels fabricants dels equips instal·lats.
- Ordenances municipals i requeriments dels organismes competents.

En general, seran d'aplicació totes aquelles normes, reglaments i disposicions oficials vigents que afectin directament o indirectament les instal·lacions objecte del projecte.

En cas de contradicció entre normatives, prevaldrà sempre la disposició de rang superior o aquella que estableixi majors exigències en matèria de seguretat, eficiència energètica o salubritat.

2.3 AUTORITZACIONS I LLICÈNCIES

Correspon a l'adjudicatari l'obtenció de totes les autoritzacions i llicències tant oficials com particulars que es requereixin per a la realització dels treballs contractats, sense que per això tingui dret a reclamar cap contraprestació

2.4 NORMES TÈCNIQUES GENERALS

Tots els equips, materials, sistemes i treballs d'execució inclosos en el present projecte hauran d'ajustar-se a les disposicions reglamentàries vigents, a les normes UNE i UNE-EN aplicables, així com a les especificacions tècniques dels fabricants i a les regles del bon ofici.

Els materials emprats seran nous, homologats, de primera qualitat i adequats a les condicions ambientals, mecàniques i funcionals de l'emplaçament, especialment considerant-se que gran part de les instal·lacions es troben ubicades en ambients amb elevada humitat, presència de productes químics i risc de corrosió associat a instal·lacions de piscines cobertes.

Qualsevol modificació respecte a les solucions previstes en el projecte únicament podrà efectuar-se quan suposi una millora tècnica, funcional, energètica o de manteniment, i sempre prèvia aprovació per escrit de la Direcció Facultativa i de la Propietat. L'empresa instal·ladora haurà de justificar documentalment la solució proposada, acreditant-ne l'equivalència o superioritat tècnica respecte a la definida en projecte.

Si durant el període comprès entre l'adjudicació dels treballs i la recepció provisional de les instal·lacions es publicuessin noves disposicions normatives, modificacions reglamentàries o instruccions tècniques complementàries que afectin les instal·lacions objecte del projecte, l'empresa adjudicatària quedarà obligada a adaptar-ne l'execució i legalització, sense perjudici de comunicar-ho immediatament a la Direcció Facultativa.

Es tindran especialment en consideració, entre d'altres, les disposicions següents:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) i les seves ITC-BT.
- Reglamento de Equipos a Presión.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI).
- Real Decreto 742/2013 sobre criteris tècnic-sanitaris de les piscines.
- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).
- Normativa UNE i UNE-EN aplicable als materials i equips instal·lats.
- Normativa de prevenció de riscos laborals i seguretat i salut en obres.
- Prescripcions tècniques dels fabricants dels equips.
- Ordenances municipals i requeriments dels organismes competents.

L'empresa instal·ladora serà responsable de verificar la compatibilitat entre tots els equips, sistemes i instal·lacions executades, així com de garantir-ne el correcte funcionament conjunt, estabilitat hidràulica, compatibilitat electromecànica i mantenibilitat futura.

La Direcció Facultativa podrà rebutjar qualsevol material, equip o sistema que no compleixi les especificacions del projecte, la normativa vigent o les condicions de qualitat exigibles.

2.5 EQUIPS DE PRODUCCIÓ D'ESCALFOR

Els equips de producció tèrmica previstos en el projecte, així com els equips auxiliars associats als sistemes d'escalfament d'aigua de piscines, producció d'aigua calenta sanitària i climatització, hauran de complir íntegrament la normativa europea i estatal vigent aplicable, disposar de marcatge CE i ser adequats per al règim de funcionament previst.

Els equips hauran d'ésser compatibles amb les instal·lacions existents del complex esportiu, incloent-hi:

- la instal·lació de biomassa existent,
- les calderes de gas existents,
- els circuits secundaris actuals,
- i els sistemes de control i regulació existents.

L'empresa instal·ladora haurà d'aportar, com a mínim, la documentació tècnica següent:

- Fitxes tècniques completes dels equips.
- Declaració CE de conformitat.
- Informació de potència tèrmica i rendiment energètic.
- Corbes de funcionament i rendiment.
- Condicions nominals de servei.
- Característiques del fluid portador i compatibilitat dels materials.
- Cabals mínims i màxims admissibles.
- Temperatures màximes de treball.
- Pressions màximes admissibles.
- Pèrdues de càrrega.
- Dimensions exteriors i necessitats d'espai per manteniment.
- Pesos en transport i funcionament.
- Condicions de suportació i bancada.
- Instruccions d'instal·lació, funcionament i manteniment.
- Esquemes hidràulics i elèctrics.
- Requeriments de regulació i control.
- Necessitats d'alimentació elèctrica.
- Certificats de materials i recobriments.

Els equips hauran de garantir:

- alta eficiència energètica,
- estabilitat hidràulica,
- baix nivell sonor,
- facilitat de manteniment,
- i compatibilitat amb funcionament variable mitjançant regulació automàtica.

Els intercanviadors de plaques previstos tant per a la producció d'aigua calenta sanitària com per a l'escalfament de les piscines seran d'alta eficiència, construïts amb materials compatibles amb instal·lacions de piscina i adequats per a funcionament continu en ambients humits i químicament agressius.

Les bombes de circulació associades als circuits tèrmics disposaran de motors d'alta eficiència energètica IE3 o superior, amb variador de freqüència quan així es prevegi al projecte o sigui necessari per optimització energètica.

El rendiment dels equips no podrà ser inferior als valors declarats pel fabricant ni als mínims exigits pel RITE i normativa vigent.

L'empresa instal·ladora entregarà a la Propietat informació detallada sobre:

- consums energètics previstos,
- règims de funcionament,
- eficiència energètica,
- manteniment preventiu,
- i condicions òptimes d'explotació.

La Direcció Facultativa podrà exigir la verificació de prestacions, rendiments i condicions de funcionament durant les proves de posada en marxa i recepció de les instal·lacions.

2.6 CANALITZACIONS DE LIQUID

Les canonades corresponents a les instal·lacions de climatització, calefacció, producció d'aigua calenta sanitària, fontaneria, piscines i protecció contra incendis s'executaran amb els materials especificats a l'estat d'amidaments i documentació gràfica del projecte.

Els materials previstos seran adequats a les condicions particulars de funcionament de les instal·lacions de piscines cobertes, especialment pel que fa a:

- humitat elevada,
- ambients químicament agressius,
- presència de cloramines,
- temperatures de servei,
- i treball continu.

Les noves instal·lacions s'executaran principalment amb:

- canonades de polipropilè reforçat per instal·lacions tèrmiques i ACS,
- canonades de PVC per a circuits de filtració i tractament d'aigua,
- i acer o materials equivalents en aquells punts específicament indicats en projecte.

Quan les canalitzacions siguin metàl·liques, s'adoptaran les mesures necessàries per evitar corrents galvàniques i fenòmens de corrosió electroquímica, especialment en unions entre materials diferents.

Per a la realització de corbes, derivacions i canvis de direcció s'utilitzaran peces específiques del fabricant, evitant-se en la mesura del possible colzes bruscos que puguin generar pèrdues de càrrega excessives o tensions mecàniques.

Només es permetrà el doblegament directe de canonades en diàmetres petits i sempre d'acord amb les especificacions del fabricant i amb autorització prèvia de la Direcció Facultativa.

2.6.1 Suportació i suspensions

Les suportacions seran:

- galvanitzades o d'acer inoxidable segons l'ambient d'instal·lació,
- executades amb vareta roscada, perfil·leria metàl·lica i abraçadores adequades,
- i disposades de manera que evitin vibracions, esforços i ponts tèrmics.

Les abraçadores abraçaran l'aïllament quan correspongui, evitant deformacions i condensacions.

Es disposaran:

- punts fixos,
- suports lliscants,
- dilatadors,
- i elements compensadors de dilatació, segons les necessitats dels recorreguts i les temperatures de treball.

Els elements d'ancoratge tindran resistència suficient per suportar les càrregues permanents i dinàmiques de la instal·lació.

2.6.2 Estesa de canonades

L'estesa de les canonades s'ajustarà als plànols del projecte, mantenint:

- alineacions correctes,
- paral·lelismes,
- separacions adequades,
- i ordenació coherent amb la resta d'instal·lacions.

En trams horitzontals es mantindran pendents suficients per evitar bosses d'aire, acumulacions d'aigua o dificultats de drenatge.

Les separacions mínimes entre canonades i paraments seran les necessàries per:

- permetre el muntatge,
- el manteniment,
- l'aïllament,
- i evitar transmissions tèrmiques.

Abans de la seva posada en servei, les instal·lacions hidràuliques es sotmetran a proves de pressió i estanquitat segons normativa i especificacions del projecte.

2.6.3 Passamurs i passos d'estructura

En tots els passos per:

- forjats,
- murs,
- envans,

- o elements estructurals,
- es disposaran maneguets protectors adequats.

Els espais lliures entre canonada i element constructiu s'ompliran amb materials flexibles o segellats adequats segons:

- requeriments mecànics,
- acústics,
- tèrmics,
- i de protecció contra incendis.

2.6.4 Canonades ocultes

Només s'autoritzaran canalitzacions enterrades, empotrades o ocultes quan:

- el material sigui adequat,
- es garanteixi la seva protecció,
- i la Direcció Facultativa n'aprovi la solució constructiva.

Les canonades ocultes hauran de quedar perfectament documentades als plànols "as-built".

2.6.5 Identificació de canonades

Totes les canonades quedaran identificades mitjançant:

- codificació de colors,
- etiquetes permanents,
- i indicació del sentit de circulació.

La identificació seguirà criteris UNE i DIN aplicables.

Com a criteri general:

- aigua freda: verd,
- impulsió ACS/calefacció: vermell,
- retorn calefacció: vermell-blanc-vermell,
- gas: groc,
- PCI: vermell.

2.6.6 Vàlvules

Totes les vàlvules:

- seran accessibles,
- quedaran identificades,
- i disposaran de l'espai necessari per al manteniment.

Es col·locaran vàlvules de tall en:

- equips,
- bombes,
- intercanviadors,
- acumuladors,
- filtres,

- i principals sectors hidràulics, per permetre operacions de manteniment sense buidar la totalitat de la instal·lació.

Les vàlvules seran adequades a:

- pressió,
- temperatura,
- fluid de treball,
- i ambient de funcionament.

2.6.7 Bombes de circulació

Les bombes seran adequades al cabal i pressió de servei previstos en projecte.

Els grups de bombeig:

- disposaran de suportació antivibratòria,
- connexions elàstiques,
- i elements de desmuntatge ràpid.

Quan sigui necessari per continuïtat de servei o potència instal·lada, es disposaran bombes redundants o reserva d'espai suficient per futura ampliació.

Les bombes associades als sistemes de filtració i tractament disposaran de:

- motors d'alta eficiència,
- variadors de freqüència,
- i integració amb el sistema de control i automatització.

No s'acceptaran:

- fuites,
- vibracions excessives,
- sorolls anormals,
- ni situacions que comprometin la seguretat o el manteniment de la instal·lació.

2.7 AÏLLAMENT TÈRMIC

Totes les canonades, equips, acumuladors, bescanviadors, dipòsits i elements de les instal·lacions tèrmiques hauran de disposar de l'aïllament tèrmic necessari per garantir:

- el compliment del RITE,
- la limitació de pèrdues energètiques,
- la prevenció de condensacions,
- la protecció dels usuaris,
- i la correcta eficiència energètica del conjunt de la instal·lació.

L'aïllament serà obligatori tant en:

- instal·lacions de calefacció,
- circuits d'aigua calenta sanitària,
- recirculacions,
- circuits d'escalfament de piscines,
- com en canonades d'aigua freda susceptibles de condensació.

2.7.1 Instal·lacions amb fluids calents

2.7.1.1 Canonades situades en locals no calefactats

Les conduccions que discorrin per:

- sales tècniques,
- falsos sostres,
- espais no climatitzats,
- soterranis,
- o zones exteriors,

disposaran del gruix mínim d'aïllament exigít pel RITE i els seus documents reconeguts, considerant una conductivitat tèrmica màxima de referència de 0,040 W/m·K a 20 °C.

Els gruixos mínims s'ajustaran a:

- temperatura del fluid,
- diàmetre de la canonada,
- i condicions ambientals.

2.7.1.2 Canonades exteriors

En les conduccions situades a l'exterior o exposades a ambients agressius, el gruix mínim de l'aïllament s'incrementarà respecte als valors interiors i disposarà d'acabat:

- impermeable,
- resistent UV,
- i mecànicament protegit.

2.7.1.3 Equips tèrmics

Els:

- acumuladors,
- intercanviadors,
- dipòsits,
- col·lectors,
- separadors hidràulics,
- i equips de producció tèrmica, disposaran d'aïllament tèrmic adequat segons superfície, temperatura i règim de funcionament.

Els gruixos mínims seran conformes al RITE i recomanacions dels fabricants.

2.7.2 Materials d'aïllament

Els materials aïllants:

- seran incombustibles o de reacció al foc adequada segons normativa,
- no afavoriran el desenvolupament microbiològic,
- no desprendran olors,
- seran resistents a humitat i condensacions,
- i seran compatibles químicament amb les superfícies on s'instal·lin.

En ambients propis de piscines cobertes, els aïllaments seran especialment adequats per suportar:

- humitat elevada,
- atmosferes clorades,
- i condensacions permanents.

2.7.3 Col·locació

Abans de la col·locació de l'aïllament:

- les superfícies quedaran netes,
- seques,
- i lliures d'òxid o impureses.

En canonades metàl·liques es disposaran tractaments anticorrosius previs quan sigui necessari.

Quan l'aïllament requereixi diverses capes:

- les juntes quedaran desfasades,
- evitant continuïtats lineals i ponts tèrmics.

Les instal·lacions exteriors disposaran de protecció mecànica i acabat impermeable.

En:

- vàlvules,
- brides,
- filtres,
- bombes,
- i accessoris registrables,

es col·locaran coixins o casquets desmuntables que permetin el manteniment sense deteriorar l'aïllament.

2.7.4 Identificació i senyalització

Un cop finalitzada la instal·lació, les canonades quedaran identificades mitjançant:

- franges de colors,
- etiquetes permanents,
- i indicació del sentit de circulació.

La codificació serà coherent amb normativa UNE i DIN.

Com a criteri general:

- Aigua freda sanitària: verd.
- ACS impulsió: vermell.
- Retorn ACS/calefacció: vermell-blanc-vermell.
- PCI: vermell.
- Gas: groc.

La identificació serà visible al llarg del recorregut i especialment en:

- sales tècniques,
- passos de sector,
- derivacions,
- equips,
- i punts singulars.

Els aparells, equips i conduccions hauran de quedar aïllats d'acord amb les exigències de caràcter mínim que s'indiquen.

2.8 ELEMENTS DE REGULACIÓ I CONTROL

ots els sistemes de regulació, control i automatització previstos al projecte hauran de ser compatibles amb:

- els sistemes existents,
- les instal·lacions noves,
- i el sistema general de gestió del complex esportiu.

Els equips:

- seran industrials,
- aptes per treball continu,
- i adequats per ambients humits i químicament agressius.

2.8.1 2.8.1 Termòstats i sondes ambientals

Els termòstats:

- tindran escales de regulació adequades a l'ús previst,
- precisió suficient,
- i estabilitat de funcionament.

Les sondes:

- seran compatibles amb els sistemes PLC i regulació,
- resistents a corrosió i condensació,
- i adequades a les temperatures de servei.

2.8.2 2.8.2 Sondes de temperatura i pressió

Les sondes de:

- temperatura,
- pressió,
- cabal,
- nivell,
- pH,
- clor,
- i conductivitat,

seran compatibles amb el sistema de control i telemetria previst.

Els senyals seran preferentment:

- 4-20 mA,
- Modbus,

- o protocols industrials equivalents.

2.8.3 2.8.3 Centrals de regulació i PLC

La instal·lació disposarà de:

- PLC industrial,
- pantalla HMI,
- variadors de freqüència,
- sistemes d'alarmes,
- i monitorització contínua.

La programació permetrà:

- control de cabals,
- pressions,
- temperatures,
- regeneracions,
- nivells,
- consums,
- i històrics.

La posada en marxa serà realitzada per personal especialitzat i autoritzat pel fabricant.

2.8.4 2.8.4 Vàlvules motoritzades

Les vàlvules motoritzades:

- seran compatibles amb el fluid circulant,
- resistents a corrosió,
- i aptes per treball automàtic continu.

Disposaran de:

- finals de carrera,
- maniobra manual,
- i senyalització d'estat.

2.9 ELECTRICTAT

2.9.1 Condicions d'instal·lació

Aquest document té per objecte el de definir els requisits tècnics i les formes d'execució generals i particulars dels treballs i subministraments indicats.

- L'industrial adjudicatari es compromet a fer els treballs descrits en les condicions indicades en aquest document.
- Les condicions instal·lació aquí exposades, encara que són mandatàries, no alliberen l'industrial adjudicatari de les responsabilitats derivades dels treballs que li han estat adjudicats.
- Tots els equips s'instal·laran en els llocs indicats o on s'especifiqui: l'industrial adjudicatari instal·larà tot, en estricte acord amb les recomanacions dels respectius fabricants i les condicions instal·lació.
- L'anivellació de tot l'aparellatge, aparells, equips, tubs, canaletes, etc, tindrà una tolerància màxima de ± 1 mm per cada 5 metres.
- L'industrial adjudicatari serà el responsable dels transports en obra, de tots els materials objecte dels muntatge i estaran inclosos en els preus el transport en obra i la descàrrega i la col·locació en el lloc d'emmagatzematge. En el cas que no es pugui instal·lar a la seva entrega en el lloc corresponent, a més es tindrà en compte les eventuais càrregues en el lloc d'emmagatzematge i descàrrega junt a l'emplaçament definitiu.
- Els materials per muntar que no siguin aportats pels industrials adjudicataris, seran subministrats per la propietat, en dipòsits provisionals o en els magatzems que tinguin disposats per a aquest fi, o bé directament dels mitjans de transport a la seva arribada al lloc de treball.
- Totes les eines i maquinària necessària per a la completa execució de les instal·lacions elèctriques, seran aportades per l'industrial adjudicatari.
- Cuidarà especialment del subministrament, ús i desmuntatge dels mitjans d'elevació necessaris per a la execució del treball i transport, posant especial atenció en la manipulació i la seguretat dels diferents elements i tindrà en compte en el muntatge d'equips i aparells, totes les normes instal·lació que recomana el fabricant.
- Quan l'equip es rep en diverses seccions, serà responsabilitat de l'industrial adjudicatari la interconnexió mecànica i elèctrica de les diferents parts, que es farà d'acord amb els plànols i instruccions del fabricant corresponent. Es comprovarà també que les diferents parts no tenen ni cables solts, ni avaries de transport abans instal·lar.
- L'industrial adjudicatari presentarà especial atenció en la subjecció, connexió i fixació dels cables, a fi que no es produeixin esforços ni tensions sobre els quadres o els seus elements interns.
- Quan els cables passin per canaletes, haurà de tenir-se en compte el radi de curvatura mínim aconsellat pel fabricant dels conductors.

- L'estesa dels conductors es farà curosament, a fi d'evitar danyar-los mecànicament.
- Si els conductors han de circular per a l'interior de tubs, es comprovarà que no existeixin obstacles, rebaves ni parts tallants a l'interior dels conductes, i es menysprearà el tub que els pogués tenir.
- Els conductors estesos per l'interior dels conductors tindran la suficient longitud per poder fer còmodament les connexions als diferents equips de la instal·lació, sense deixar el conductor sotmès a tensió mecànica.
- Tots els conductors quedaran suficientment assegurats a bigues, pilars o murs de forma que estiguin ancorats permanent en el conjunt estructural de l'edifici, a fi d'evitar qualsevol lliscament, moviment o caiguda, en qualsevol part de la instal·lació. La distància entre fixacions en els tubs no serà superior a 0,8 metres.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe, que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen els conductors.
- Totes les característiques dels tubs i canals protectores vindran determinades per l'ITC-BT-21 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs, després de col·locats i fixats aquests i els seu accessoris.
- Es disposaran fixacions a una i altra part dels canvis de direcció i dels embrancaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes i aparells.
- En alineacions rectes, les derivacions de l'eix del tub amb respecte a la línia que uneix els punts extrems, no seran superiors a 1 mm per cada 5 metres.
- En els creuaments de tubs rígids amb juntes de dilatació de l'edifici, hauran d'interrompre's i quedaran els extrems separats entre si 5 cm aproximadament i s'empalmaran posteriorment mitjançant maniguets lliscants de una llargada mínima de 20 cm.
- Una vegada el muntatge estigui totalment acabat l'industrial adjudicatari retirarà de l'obra totes les seves pertinences, deixant completament netes les zones on ha tingut implantades les seves instal·lacions, així com les diferents àrees de treball.

2.10 RECEPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

2.10.1 Generalitats

La recepció de la instal·lació té com objecte comprovar que aquesta compleix les Prescripcions Tècniques, així com realitzar una posta en marxa correcta i comprovar mitjançant assajos, les prestacions de confortabilitat, exigències d'ús racional de l'energia, contaminació ambiental, seguretat i qualitat exigides.

En el cas que la instal·lació presenti omissions o defectes, independentment de les penalitzacions que tingués lloc per retards, la Direcció Tècnica deduirà de la facturació totes les despeses de desplaçaments, pèrdua de temps i dedicació que la repeticó de l'esmentada Recepció Provisional li pugui ocasionar.

2.10.2 Proves específiques

A més de les proves realitzades al llarg de l'execució, en especial dels trams de conduccions de fluids que resten ocults, l'Instal·lador realitzarà les següents proves en presència de la Direcció Facultativa.

a) Centrals tèrmiques: Als equips de producció d'escalfor es comprovaran: consums de combustible, temperatures, CO₂ i índex de Bacarach de fums, % CO i pèrdues d'escalfor a les xemeneies.

b) Motors elèctrics: Es comprovarà el funcionament de cadascun motor i els consums, prenent nota d'aquests.

c) Climatitzadors: Es realitzaran mesuraments termohigromètrics i de pressions en climatitzadors, ventilocon-vectors, evaporadors, bescanviadors, etc.

d) Seguretat i control: Es comprovaran les tares dels elements de seguretat i el correcte funcionament dels elements de control.

e) Circuits hidràulics: A més de les proves d'estanqueïtat amb el fluid a temperatura de règim, es realitzaran proves de lliure dilatació a temperatures extremes.

f) Prestacions termohigromètriques: Es comprovaran les condicions interiors en règim d'hivern, a temperatura exterior de projecte durant la Recepció Provisional, i es realitzarà una segona comprovació, durant la Recepció Definitiva al cap d'un any.

2.10.3 Condicions generals

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars s'aplicarà a l'execució material de les obres i instal·lacions previstes en el projecte.

Les obres i instal·lacions que componen l'adequació de la planta segona sala de maquinària i de la planta soterrània, es faran segons les disposicions, normes, plànols continguts, i no podran ser modificats per l'industrial adjudicatari, sense l'aprovació precisa i per escrit de la direcció facultativa de l'obra, i sempre referint-se al punt en concret de què es tracti.

Es convida els concursants a visitar l'emplaçament de les obres, perquè prenguin les mides necessàries conduents a redactar l'oferta de tal forma que hi quedin inclosos tots els materials i mà d'obra, a fi que la instal·lació projectada pugui fer-se satisfactòriament.

- Obres i instal·lacions que s'especifiquen

La instal·lació projectada comprèn el quadre general de protecció i mesura, distribució i baixa tensió, quadres generals de distribució i línies a receptors d'enllumenat, petita força i posada a terra.

- Documents que defineixen l'obra

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars, constitueix un conjunt de prescripcions que seran la base per regular l'execució de les obres, especificant les característiques i les condicions dels materials que s'han d'emprar.

- Comptabilitat i prelació entre els esmentats documents

En cas de contradicció o incompatibilitat entre els plànols i els plecs de prescripcions tècniques particulars, tindrà prioritat l'especificat en aquest últim document.

Allò que consti en el plec de prescripcions tècniques particulars i no estigui referenciat en el plànol o a la inversa, haurà de considerar-se com si constés en ambdós documents, sempre i que la unitat d'obra estigués ben definida en qualsevol dels dos.

En qualsevol cas, les contradiccions, les omissions o les errades que es detectin en aquest document per la direcció facultativa o per l'industrial adjudicatari, hauran de ser reflectides obligatòriament en els replanteigs.

- Representants de la propietat i del contractista

La direcció facultativa serà el representant autoritzat per part de la propietat.

- Inspecció de l'obra

L'industrial adjudicatari donarà a la direcció facultativa o al seu personal col·laborador tota classe de facilitats per als planteigs, els reconeixements, les mesures i les proves d'equips i els materials de tots els treballs, a fi de comprovar que es segueixen les condicions establertes en aquest plec de prescripcions, i permetrà i facilitarà l'accés a tots els equips i les instal·lacions.

- Delegat d'obra de l'Industrial adjudicatari

Una vegada adjudicades definitivament les obres, l'industrial adjudicatari designarà una persona que porti la direcció dels treballs i que sigui el seu representant davant la propietat amb caràcter generals al que calgui durant l'execució de les obres.

La propietat podrà exigir que el contractista designi per a estar al capdavant de les obres, a un tècnic especialitzat en la matèria, amb autoritat suficient per executar les ordres de la direcció facultativa relativa al compliment del contracte.

- Ordres a l'industrial adjudicatari

L'industrial adjudicatari contrau l'obligació d'executar les obres en aquelles zones assenyalades que designi la direcció facultativa, encara que això suposi una alteració del programa general de l'execució dels treballs.

Aquesta decisió de la direcció facultativa, podrà fer-se per qualsevol motiu que la propietat estimi suficient i d'una manera especial quan no es produeixi paralització de les obres o disminució important en el seu ritme d'execució, quan la realització del programa exigeixi determinats condicionaments de fronts de treball o la modificació prèvia d'alguns serveis i en canvi sigui possible executar immediatament les obres de les zones aïllades anomenades.

- Ordres d'execució de les obres

L'industrial adjudicatari proposarà un programa i un mètode d'execució de les diferents obres que comprenen aquest projecte, que podran ser acceptats o modificats per la direcció facultativa. L'ordre i el moment d'execució de les diferents obres seran fixades per aquest. L'industrial adjudicatari quedarà en llibertat quant a l'organització o mitjans auxiliars a emprar.

- Materials no detallats

El materials que entren en l'obra però de què no es detallen especialment les condicions, seran de primera qualitat i abans de col·locar-se, hauran de ser reconeguts i acceptats per la direcció facultativa.

- Examen dels materials abans de la seva instal·lació

Tots els materials que intervenen a l'obra i aquells que entren a l'obra i no hagin estat esmentats especialment, seran examinats abans de la seva utilització en la manera i les condicions que determini la direcció facultativa. Sense aquesta premissa no seran acceptats ni emprats en l'obra.

- Cas que els materials no satisfacin les condicions

Quan els materials no satisfacin allò que en cada cas particular es determini es els articles anteriors, l'industrial adjudicatari s'atindrà al que sobre aquest punt ordeni per escrit la direcció facultativa, per al compliment del preceptuat en els articles respectius d'aquest plec de prescripcions.

- Responsabilitat del contractista

La recepció dels materials no exclou la responsabilitat de l'industrial adjudicatari per la qualitat d'aquests materials i quedarà subsistent fins que es rebin les obres, en què els esmentats materials s'hagin emprats.

- Mà d'obra

La mà d'obra necessària per a la utilització dels materials serà la corrent dintre de les pràctiques de bona construcció, amb harmonia, amb la utilitat i l'aspecte que hagin de rendir al lloc de la seva utilització. Amb aquesta finalitat, la direcció facultativa podrà disposar en cada cas com han de ser preparats els materials i l'elaboració que hagin de tenir, perquè es trobin disposats per a la seva utilització en harmonia amb la utilitat que en cada cas hagin de donar.

La mà d'obra estarà especialitzada en aquest tipus de treball i serà l'adequada a la finalitat.

- Seguretat en els sistemes d'execució

L'industrial adjudicatari en redactar el seu programa de treball i forma d'execució de les unitats d'obra, haurà de considerar els sistemes d'execució que ofereixin les màximes seguretats i garanties que no solament redueixin al mínim els possibles accidents, sinó també els danys a les instal·lacions i els serveis. Per aquest motiu, qualsevol sistema de treball, abans de la seva utilització, haurà de proposar-se a la direcció facultativa. Sense l'autorització prèvia d'aquesta, el treball no podrà ser iniciat.

- Assegurança de responsabilitat civil

L'industrial adjudicatari abans d'iniciar l'execució de les obres, haurà de contractar al seu càrrec una assegurança contra danys, pèrdues o lesions, que puguin produir-se a qualsevol persona o bé (per l'execució), o a causa de l'execució de les obres, o en compliment del contracte.

- Equip necessari

L'equip i l'utilitatge necessari que cal emprar en l'execució de totes les unitats d'obra haurà de ser aprovat per la direcció facultativa, haurà de mantenir-se en tot moment en condicions de treball satisfactòries i exclusivament dedicat a la instal·lació, i no podrà ser retirat sense l'autorització de la direcció facultativa.

- Instal·lacions d'obra

L'industrial adjudicatari haurà de sotmetre a la direcció facultativa en el termini que indiqui el pla d'obra, el projecte de les instal·lacions que fixarà la ubicació dels punts d'amuntegament, equip i qualsevol altre element necessari per al normal desenvolupament dels treballs. La direcció facultativa podrà modificar la situació i les característiques dels llocs d'amuntegament o bases de treball proposades.

- Muntatge dels equips i components

Els equips i components dels sistema objecte del contracte no es consideraran aptes per al seu muntatge si presenten senyals internes o externes d'haver patit cops, danys o restauració.

Cadascun dels equips una vegada muntats, i fins al moment que es facin les proves dels sistema, es mantindran en perfecte estat de conservació i utilització.

- Normativa de compliment obligat

A més de la normativa oficial vigent i de l'especificat en aquest plec de condicions, serà d'especial compliment aquesta normativa:

- Ordenança de seguretat i higiene en el treball.
- Pla nacional de seguretat i higiene en el treball.
- Reglament de seguretat i higiene a la indústria de la construcció.
- Ordenança de treball de la construcció, vidre i ceràmica.
- Homologació de mitjans de protecció personal dels treballadors.
- Reglament electrotècnic de baixa tensió.
- Medició i abonament

Els canvis de cables i conductors es mesuraran per metres lineals (ml), incloent part proporcional de fixacions, accessoris, terminals i senyalitzacions.

Els quadres generals es mesuraran per unitats (u) completament acabades.

Els equips d'enllumenat i mecanismes, es mesuraran per unitats (u) incloent els accessoris especificats, totalment acabats.

- Valoració

Els preus unitaris de les unitats d'obra ressenyades, inclouran cost de materials, mà d'obra directa i indirecta, obligacions socials, despeses fixes d'obra i mitjans auxiliars.

S'entén que el preu unitari de cadascuna de les unitats d'obra fa referència a la unitat totalment acabada, o sigui a la seva execució material.

Al final de cada valoració s'hi afegirà un 15% en concepte de despeses generals i beneficis industrials.

Cal aclarir també en aquest capítol les costes referents a : pèrdues per trencament, desperdici de peces, replanteigs, anivellaments, aploms o qualsevol altre element definit en el projecte, així com els elements de fixació i acabat.

- Abonament

S'abonarà aplicant al mesurament de cada unitat d'obra, el preu unitari corresponent.

- Conservació de les obres

Mesures d'ordre i seguretat

S'entén per conservació de l'obra, els treballs de vigilància d'obres, neteja, acabats, manteniment i reparació, a més tots aquells treballs que siguin necessaris per mantenir l'obra en perfecte estat de funcionament i policia.

La conservació esmentada fa referència a totes les obres executades pel mateix industrial adjudicatari.

Aquest apartat serà d'aplicació des de l'inici de les obres fins a la recepció definitiva.

Seràn també a càrrec de l'industrial adjudicatari, els elements que s'hagin deteriorat.

Haurà de tenir en compte en el càlcul de les proposicions econòmiques, els costos corresponents a les reposicions esmentades o les assegurances que siguin convenients.

L'industrial adjudicatari està obligat a adoptar les mesures d'ordre i seguretat necessàries per a la bona i segura marxa dels treballs.

En qualsevol cas, l'industrial adjudicatari serà únicament i exclusivament el responsable durant l'execució de les obres de tots els accidents i perjudicis que pugui tenir el seu personal, o canviar-los a altres persona o entitat.

En conseqüència l'industrial adjudicatari assumirà totes les responsabilitats annexes al compliment de la llei sobre accidents de treball i altres disposicions vigents.

Serà obligació de l'industrial adjudicatari la contractació de l'assegurança contra el risc per incapacitat permanent o mort dels seus obrers.

De tot l'esmentat anteriorment, haurà de presentar sempre que sigui requerit per això, a la direcció facultativa els documents necessaris que acreditin el compliment de tot l'especificat.

- Solucions alternatives

L'industrial adjudicatari de les obres podrà proposar solucions alternatives a les projectades i mantenir en qualsevol cas els dissenys d'aquestes obres.

Les solucions alternatives seran proposades a la direcció facultativa de l'obra, les quals una vegada acceptades, serà quan es podran iniciar els treballs corresponents. Si no són acceptades per la direcció facultativa, s'executaran els treballs indicats en el projecte executiu.

2.10.4 Clàusules de compliment obligat

- Definició

S'inclou en aquest apartat una sèrie de clàusules que complementen el contingut d'aquest plec de prescripcions tècniques i que hauran de ser aplicades quan no vinguin definides en altres documents de contracte.

- Documentació

La documentació bàsica que cal que l'industrial adjudicatari presenti, serà la que a continuació es relaciona, tanmateix, a part d'aquest document, la direcció facultativa segons precisions per cada cas, podrà alternar o incrementar aquesta documentació bàsica, que queda establerta com segueix:

- Planificació de treball

L'industrial adjudicatari presentarà una planificació de treball, en què figuraran els temps programats per a l'execució de cada unitat d'obra a ell contractada, així com la coordinació entre els diferents industrials que necessàriament hagin d'intervenir en els treballs.

- Industrials col·locadors i fabricants

A fi que la direcció facultativa pugui tenir la màxima informació en cada cas, que li permeti desenvolupar una direcció d'obres al més eficaç possible, sobretot, respecte a controls d'execució i qualitat.

L'industrial adjudicatari presentarà una relació d'industrials col·locadors i fabricants que hagin d'intervenir en l'execució material de les obres.

- Informe sobre planificació d'obra

Aquest informe podrà ser setmanal, quinzenal o mensual, segons la periodicitat acordada.

- Revisions periòdiques

Per poder facilitar el normal desenvolupament de l'obra, es faran reunions periòdiques, com a mínim una setmanal amb tots els responsables de l'obra durant el transcurs d'aquesta obra.

El canvi de periodicitat de les reunions serà sempre prèviament acordat entre l'industrial adjudicatari i la direcció facultativa.

- Reposicions i danys

Durant el desenvolupament de l'obra seran reparats a càrrec de l'industrial adjudicatari tots els danys ocasionats a tercers, amb el mateix tipus de materials que els existents.

- Elements d'una instal·lació

L'industrial adjudicatari no podrà sota cap concepte i pel seu compte, variar o alterar les disposicions que figuren en el projecte executiu, sense ser prèviament autoritzat per la direcció facultativa de les obres.

Sempre que ho jutgi oportú i sobre la base de millorar allò que s'ha disposat en el projecte executiu, quant a qualitat de materials o sistemes constructius es refereix, l'industrial adjudicatari podrà proposar solucions alternatives a la projectada que en qualsevol cas hauran de ser aprovades prèviament per la direcció facultativa. En cas de no ser acceptades, estarà obligat a executar els treballs tal com estan indicats en el projecte.

- Condicions de rebuig: Seran condicions de rebuig d'una instal·lació o part d'aquesta instal·lació qualsevol dels motius següents:
- La falta d'observança, en la seva fabricació, transport o instal·lació de les normes i reglaments vigents aplicables.
- Les regles del bon fer, que han de presidir l'execució de qualsevol tipus de treball
- La inobservança de les indicacions, recomanacions o manaments de la direcció facultativa en la construcció o l'execució de les instal·lacions.

2.10.5 Informació a subministrar

Abans de realitzar l'acte de Recepció Provisional l'Instal·lador presentarà la següent documentació:

- a) Resultats de les Proves Específiques esmentades.
- b) Manual d'Instruccions de funcionament i de manteniment.
- c) Llibre de Manteniment, preceptiu a les instal·lacions d'una potència tèrmica superior a 70 kW.
- d) Planols "as built" en la forma que es convingui (base informàtica i tres còpies en paper), i informació dels equips instal·lats.
- e) Esquema de Principi de la instal·lació en impressió indeleble, enmarcat per a la seva col·locació a la sala de màquines.

2.10.6 Garantia

Durant el període de garantia, no menor a un any des de la data de la Recepció Provisional, l'instal·lador efectuarà les reparacions pertinents sense càrrec econòmic, a excepció de les que es derivin d'un mal ús de l'equip.

Després de l'acte de la Recepció Provisional, la responsabilitat de la conducció i manteniment de la instal·lació es transmet a la Propietat, sense perjudici de les responsabilitats de Garantia que obliguin a l'Instal·lador.

3. CONTROL DE QUALITAT

3.1 OBJECTE

El present document té per objecte definir el Pla de Control de Qualitat aplicable a les instal·lacions previstes dins les obres de reforma i adequació del centre.

Aquest Pla estableix:

- Els controls de recepció de materials.
- Els controls d'execució.
- Les proves de funcionament.
- Els criteris d'acceptació.
- La documentació mínima exigible.
- Les verificacions finals per la recepció de les instal·lacions.

Les instal·lacions objecte del control inclouen:

- Instal·lacions elèctriques.
- Instal·lacions tèrmiques.
- Instal·lacions hidràuliques.
- Producció d'aigua calenta sanitària.
- Sistemes de filtració i tractament d'aigua.
- Sistemes UV.
- Sistemes d'automatització i control.
- Instal·lacions de protecció contra incendis.
- Conductes i tractament d'aire.

3.2 NORMATIVA D'APLICACIÓ

Les instal·lacions objecte del present projecte compliran amb la normativa vigent d'aplicació, entre la qual:

3.2.1 Electricitat

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).
- Reial Decret 842/2002.
- ITC-BT corresponents.
- Normes UNE aplicables.
- ITC-BT-28 en zones de pública concurrència.
- ITC-BT-21 en canalitzacions.

3.2.2 Instal·lacions tèrmiques

- RITE.
- Reial Decret 1027/2007.
- Instruccions tècniques del RITE.
- UNE aplicables.

3.2.3 Piscines públiques

- RD 742/2013.
- Criteris higienicosanitaris de piscines.

- Normativa autonòmica i municipal aplicable.

3.2.4 Protecció contra incendis

- RIPCI.
- CTE DB-SI.
- UNE aplicables.

3.2.5 Seguretat i salut

- Llei 31/1995.
- RD 1627/1997.
- RD 1215/1997.
- RD 486/1997.

3.3 CONTROL DE RECEPCIÓ DE MATERIALS

3.3.1 Generalitats

Abans de la seva instal·lació, tots els materials i equips hauran de ser revisats i acceptats per la Direcció Facultativa.

No s'acceptaran:

- Materials deteriorats.
- Equips amb defectes.
- Elements sense marcatge CE.
- Materials sense documentació tècnica.

3.3.2 Documentació mínima exigible

Per cada equip o material s'haurà d'aportar:

- Fitxa tècnica.
- Marcatge CE.
- Certificats UNE.
- Declaracions de prestacions.
- Manual d'instal·lació.
- Manual de manteniment.
- Garanties.

3.3.3 Materials objecte de control

3.3.3.1 Canonades

Control de:

- Diàmetres.
- Materials.
- Gruixos.
- Compatibilitat.
- Estat superficial.

3.3.3.2 Bombes

Control de:

- Cabals.
- Potència.
- Rendiment.
- Corbes hidràuliques.
- Marcatge.

3.3.3.3 Quadres elèctrics

Control de:

- Grau IP.
- Proteccions.
- Esquemes.
- Etiquetatge.
- Certificació.

3.3.3.4 Filtres i UV

Control de:

- Materials.
- Capacitats.
- Pressions de treball.
- Prestacions.
- Compatibilitat química.

3.4 **CONTROL D'EXECUCIÓ**

3.4.1 Instal·lacions hidràuliques

Es verificarà:

- Correcta alineació de canonades.
- Pendents.
- Absència de tensions mecàniques.
- Suportacions.
- Aïllaments.
- Identificació de circuits.
- Accessibilitat de vàlvules.

3.4.2 Instal·lacions elèctriques

Es verificarà:

- Seccions de conductors.
- Canalitzacions.
- Separació de circuits.
- Posada a terra.
- Etiquetatge.
- Fixacions.
- Proteccions.

3.4.3 Sistemes de filtració

Es controlarà:

- Connexió hidràulica.
- Estanqueïtat.
- Vàlvules.
- Regeneració.
- Instrumentació.
- Integració amb PLC.

3.4.4 Sistemes UV

Es verificarà:

- Posició correcta.
- Absència de bosses d'aire.
- Sensors.
- Integració amb automatització.
- Funcionament sincronitzat.

3.4.5 Conductes d'aire

Es controlarà:

- Estanqueïtat.
- Suportacions.
- Aïllament.
- Registres.
- Dimensions interiors.

3.5 PROVES I ASSAJOS

3.5.1 Proves hidràuliques

Les instal·lacions hidràuliques es sotmetran a:

- Proves de pressió.
- Proves d'estanqueïtat.
- Verificació de cabals.
- Verificació de dilatacions.

3.5.2 Proves elèctriques

Es realitzaran:

- Mesura d'aïllament.
- Continuïtat de terres.
- Verificació de proteccions.
- Proves funcionals.
- Mesura de tensions.

3.5.3 Proves funcionals

Es verificarà:

- Funcionament de bombes.
- Funcionament de variadors.
- Funcionament de PLC.

- Alarmes.
- Regeneració de filtres.
- Funcionament UV.
- Comunicacions.

3.5.4 Proves de rendiment

Es comprovarà:

- Cabals reals.
- Consums.
- Pressions.
- Temperatures.
- Rendiments energètics.

3.6 CONTROL DOCUMENTAL

L'empresa instal·ladora haurà d'entregar:

- Certificats d'instal·lació.
- Butlletins.
- Legalitzacions.
- Manuals.
- Fitxes tècniques.
- Certificats CE.
- Certificats de proves.
- Plànols "as built".
- Esquemes elèctrics.
- Programacions PLC.

3.7 CRITERIS D'ACCEPTACIÓ

Les instal·lacions es consideraran acceptades quan:

- Compleixin el projecte.
- Compleixin la normativa.
- Superin totes les proves.
- No presentin defectes.
- Disposin de tota la documentació.
- Garantitzin la seguretat i funcionalitat.

La Direcció Facultativa podrà ordenar:

- Repetició de proves.
- Substitució de materials.
- Correccions.
- Reparacions.

3.8 RECEPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Abans de la recepció provisional:

- S'hauran executat totes les proves.
- S'haurà lliurat tota la documentació.

- Les instal·lacions estaran netes i operatives.
- Es verificarà el correcte funcionament global.

Durant el període de garantia:

- L'empresa instal·ladora assumirà les reparacions necessàries.
- Es mantindrà l'assistència tècnica.
- Es corregiran possibles defectes detectats.

La garantia mínima serà d'un any des de la recepció provisional.

4. ESTUDI GESTIÓ DE RESIDUS

D'acord amb el projecte executiu de reforma de les instal·lacions, les actuacions inclouen la renovació completa de la unitat de tractament d'aire UTA-17, incloent es instal·lacions elèctriques, hidràuliques i de climatització, manobra i control.

El present document té per objecte definir els residus previsibles derivats de l'execució de les instal·lacions previstes en l'obra de reforma de les instal·lacions de la planta soterrània.

Aquest document concreta els residus vinculats específicament als treballs d'instal·lacions:

- instal·lacions elèctriques,
- climatització i ventilació,
- instal·lacions tèrmiques,
- regulació i control,
- telecomunicacions i baixa tensió,
- equips mecànics i sales tècniques.

4.1 NORMATIVA D'APLICACIÓ

La gestió dels residus es realitzarà d'acord amb la normativa vigent:

- Llei 7/2022 de residus i sòls contaminats per a una economia circular.
- Reial Decret 105/2008, de residus de construcció i demolició.
- Decret 89/2010 sobre producció i gestió de residus de la construcció a Catalunya.
- Catàleg Europeu de Residus (CER).
- Reglament de trasllat de residus.
- Normativa municipal i ordenances ambientals aplicables.

4.2 CRITERIS GENERALS DE GESTIÓ

Durant l'execució dels treballs:

- Es minimitzarà la generació de residus.
- Es prioritzarà la reutilització i el reciclatge.
- Es realitzarà la segregació selectiva en origen.
- Els residus especials o perillosos es gestionaran mitjançant gestor autoritzat.
- No s'abandonaran residus dins l'obra ni a l'entorn.
- Les empreses instal·ladores seran responsables de la correcta retirada dels materials sobrants.

Tots els residus es dipositaran en recipients diferenciats i degudament identificats.

4.3 RESIDUS PREVISIBLES PER TIPUS D'INSTAL·LACIÓ

4.3.1 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

4.3.1.1 Residus previstos

- Retalls de cablejat de coure.
- Conductors lliures d'halògens.
- Tubs corrugats i canalitzacions.
- Safates metàl·liques.
- Embalatges de quadres i material elèctric.
- Luminàries retirades.
- Equips electrònics i mecanismes.

4.3.1.2 Codis CER orientatius

- 17 04 11 — cables.
- 17 04 05 — ferro i acer.
- 17 04 01 — coure.
- 20 01 36 — equips elèctrics fora d'ús.
- 15 01 01 — paper i cartró.
- 15 01 02 — envasos de plàstic.

4.3.1.3 Gestió

Els conductors metàl·lics es destinaran a reciclatge. Els equips elèctrics es lliuraran a gestor autoritzat RAEE.

4.3.2 INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ I VENTILACIÓ

4.3.2.1 Residus previstos

- Retalls de conductes metàl·lics.
- Aïllaments tèrmics.
- Equips de climatització substituïts.
- Filtres.
- Suports i perfil·leria.

4.3.2.2 Codis CER orientatius

- 17 04 05 — ferro i acer.
- 17 06 04 — materials aïllants.
- 16 02 14 — equips fora d'ús.

4.3.2.3 Gestió

Els refrigerants seran recuperats per empresa autoritzada. Els equips es tractaran segons normativa RAEE.

4.3.3 INSTAL·LACIONS HIDRÀULIQUES I DE FONTANERIA

4.3.3.1 Residus previstos

- Retalls de canonades.
- Vàlvules.
- Accessoris de PVC o polietilè.

- Aïllaments.
- Bombes i equips antics.

4.3.3.2 Codis CER orientatius

- 17 02 03 — plàstics.
- 17 04 01 — coure.
- 17 04 05 — acer.
- 17 06 04 — aïllaments.

4.3.3.3 Gestió

Les canonades metàl·liques es reciclaran. Els elements plàstics es segregaran selectivament.

4.3.4 INSTAL·LACIONS DE PISCINA I TRACTAMENT D'AIGUA

4.3.4.1 Residus previstos

- Filtres.
- Bombes.
- Sorres de filtració.
- Dipòsits deteriorats.
- Productes químics i envasos.

4.3.4.2 Codis CER orientatius

- 15 01 10 — envasos contaminats.
- 16 10 01 — residus líquids aquosos.
- 17 04 05 — ferralla.
- 17 02 03 — plàstics.

4.3.4.3 Gestió

Els productes químics i envasos contaminats tindran consideració de residu especial.

4.3.5 INSTAL·LACIONS DE REGULACIÓ I CONTROL

4.3.5.1 Residus previstos

- Sondes.
- Termòstats.
- Centraletes.
- Cablejat de control.
- Components electrònics.

4.3.5.2 Gestió

Els components electrònics es gestionaran com a RAEE.

4.3.6 RESIDUS D'EMBALATGES

4.3.6.1 Residus previstos

Es preveu generació de:

- cartró,

- plàstic retractilat,
- palets,
- fustes,
- proteccions de transport i/o escumes.

4.3.6.2 Gestió

Es realitzarà separació selectiva:

- paper/cartró,
- plàstics,
- fusta,
- ferralla.

4.3.7 RESIDUS PERILLOsos

Es consideren residus peril·losos:

- refrigerants,
- olis de bombes,
- fluorescents i lluminàries,
- envasos contaminats,
- productes químics de piscina,
- aerosols,
- absorbents contaminats.

Aquests residus:

- s'emmagatzemaran separatament,
- en recipients homologats,
- etiquetats,
- i protegits davant vessaments.

La retirada serà efectuada únicament per gestor autoritzat.

4.4 MESURES AMBIENTALS

Durant l'obra:

- es mantindrà la neteja de les zones de treball,
- es reduirà la dispersió de pols,
- es prohibeix la crema de residus,
- es protegiran embornals i xarxes de sanejament,
- s'evitaran abocaments accidentals.

4.5 TRACABILITAT I DOCUMENTACIÓ

L'empresa instal·ladora haurà d'aportar:

- justificants de retirada,
- fulls de seguiment,
- certificats de gestor autoritzat,
- documentació ambiental requerida.

La Direcció Facultativa podrà requerir:

- comprovants de reciclatge,
- quantificacions,
- evidències de segregació selectiva.

4.6 CONCLUSIÓ

La gestió dels residus derivats de les instal·lacions es realitzarà seguint criteris de:

- sostenibilitat,
- minimització,
- reciclatge,
- seguretat ambiental,
- i compliment normatiu.

Tots els treballs es desenvoluparan garantint la correcta gestió ambiental dels residus generats durant l'execució de les instal·lacions del projecte.

Als amidaments i pressupost del Projecte Executiu ja es contemplen les partides corresponents a la gestió dels residus derivats de les actuacions d'instal·lacions i desmuntatges previstos.

En aquest sentit, les diferents unitats d'obra inclouen:

- el desmuntatge dels equips i instal·lacions existents,
- la càrrega manual o mecànica dels materials retirats,
- la classificació selectiva dels residus generats,
- l'acopi temporal dins l'àmbit d'obra,
- el transport a gestor autoritzat,
- les taxes de tractament i abocador,
- així com tota la documentació ambiental i justificativa associada a la correcta gestió dels residus.

Per tant, els preus unitaris previstos en les diferents partides del pressupost ja incorporen les despeses associades a:

- segregació de residus,
- reciclatge,
- valorització,
- gestió de residus especials,
- i compliment de la normativa ambiental vigent.

L'empresa adjudicatària haurà de garantir que la totalitat dels residus generats durant l'execució de les obres siguin gestionats mitjançant gestors autoritzats, aportant:

- fulls de seguiment,
- justificants de lliurament,
- certificats de reciclatge o tractament,
- i qualsevol altra documentació requerida per la Direcció Facultativa o l'Administració competent.

La gestió dels residus s'efectuarà d'acord amb:

- el Decret 89/2010,
- el Reial Decret 105/2008,
- la Llei 7/2022 de residus i sòls contaminats,
- i la resta de normativa ambiental aplicable.

5. PRESSUPOST

El pressupost d'aquesta instal·lació, d'acord amb l'estat d'amidaments que es detalla seguidament és de:

TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)	180.404,28 €
DESPESES GENERALS (13% de PEM)	23.452,56 €
BENEFICI INDUSTRIAL (6% de PEM)	10.824,26 €
TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTA (PEC)	214.681,10 €
IVA (21%)	45.083,03 €
TOTAL PARTIDES (iva inclòs)	259.764,13 €

L'Enginyer

Albert Pujadas Pous

Enginyer Industrial Col·legiat 15.882

Enginyers Industrials Catalunya.

Granollers, Maig 2026

ALBERT
PUJADAS
POUS /
num:15882

Firmado digitalmente por ALBERT
PUJADAS POUS / num:15882
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
st=Catalunya, o=Col·legi d'Enginyers
Industrials de Catalunya / COEIC / 0016,
ou=Col·legiat, title=Enginyer Industrial,
sn=PUJADAS POUS, givenName=ALBERT,
serialNumber=47700645W, cn=ALBERT
PUJADAS POUS / num:15882,
email=albert.pujadas@enginyers.net
Fecha: 2026.05.26 13:49:21 +02'00'

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
1 PLANTA SOTERRÀNIA - TREBALLS PREVIS				
<u>Desconnexió Climatitzador UTA-17</u>				
1.01 Desconnexió del climatitzador UTA-17 a retirar, mitjançant les següents operacions:				
* Desconnexionat hidràulic circuit de fred (2 tubs)				
* Desconnexionat hidràulic circuit de recuperació de calor (2 tubs)				
* Desconnexionat hidràulic circuit de calor (2 tubs)				
* Desconnexionat elèctric (ventiladors, vàlvules, etc..)				
* Desconnexionat de maniobres i senyals.				
* Desconnexionat de desguàs.				
* Desconnexionat de conductes				
- Conducció Impulsió				
- Conducció Retorn				
- Conducció Aportació aire Exterior				
- Conducció Expulsió aire a l'exterior.				
Per dur a terme aquestes operacions es realitzaran les actuacions necessàries de buidat dels circuits hidràulics corresponents així com la parada de bombes, senyals i maniobres necessàries, garantint però el correcte funcionament de la resta d'instal·lacions de la instal·lació.	Ut.	1	865,00 €	865,00 €
1.02 Desmuntatge, emmagatzematge en espai de planta soterrània, retirada amb camió, transport i entrega a desguàs, amb documentació i tràmits de reciclatge, del Climatitzador UTA17 existent. El servei de grua per treure la unitat del soterrani està comptabilitzat apart.	Ut.	1	795,00 €	795,00 €
1.03 Desconnexió, desmuntatge i retirada de cablejat elèctric i de maniobra, emmagatzematge en espai de planta soterrània, retirada amb camió, transport i entrega a desguàs, amb documentació i tràmits de reciclatge, del Climatitzador UTA17 existent.	Ut.	1	285,00 €	285,00 €

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
<u>Canonades Existents de Fred - Calor - Recuperació de calor</u>				
1.04 Tallar, desmuntar, retirar i reciclar la derivació/ramal de les canonades hidràuliques existents, incloent suports, aïllaments i valvuleria. * L'operació s'efectuarà per les dues canonades del circuit de fred, les dues canonades del circuit de calor i les dues canonades del circuit de recuperació de calor. * Es tallaran les 6 connexions, per deixar-les apunt per posteriorment allargar-les i adaptar-les als nous connexionats hidràulics de la nova màquina. * Aquesta adaptació, consisteix en sanejar la instal·lació existent, motiu pel qual es tallaran les canonades en l'origen de la ramificació (segons plànols adjunts) cap a la UTA-17 des de la xarxa general, per cada canonada, i s'instal·larà una nova clau de pas a les derivacions existents (clau de pas, comptabilitzada apart en el present amidament), des d'on partirà la nova derivació individual de canonades fins a la nova unitat. * La instal·lació existent, formada per claus de pas, vàlvules d'equilibrat, filtres, vàlvules de tres vies motoritzades, silenblocks, etc... així com la suportació de les canonades, serà eliminada, emmagatzemada al soterrani, retirada, transportada i entregada a desguàs amb documentació i tràmits de reciclatge. * Per dur a terme aquestes tasques, s'efectuarà mitjançant el buidat, neteja i posterior omplenat de les diferents xarxes hidràuliques, o bé mitjançant un sistema de congelació de canonades, a fi i efecte de poder tallar les canonades, i insertar una nova clau de pas en cada derivació. - 2 uts canonades de fred de 4" - 2 uts canonades de calor caldera de 1-1/2" - 2 uts canonades de recuperació de calor de 2" - Sistema de suportació	Ut.	1	950,00 €	950,00 €

Conducces Existents UTA-17 Aportació - Extracció - Impulsió - Retorn

1.05 Retirada Conducces Extracció a l'exterior de la UTA-17

Desmuntatge, emmagatzematge en obra, transport i entrega a desguàs, amb documentació i tràmits de reciclatge, del tram complet de conducces d'extracció d'aire viciat, així com la diferent suportació de conducces i demés materials auxiliars, des del seu origen a la UTA-17 fins a la reixa d'expulsió d'aire al pati.

El material desmuntat serà acopiat i emmagatzemat a la planta soterrània, fins que es determini la seva retirada.

La partida inclou des de l'inci del desmuntatge fins a la seva entrega a desguàs.

- 400 m2 de xapa extracció.

Ut. 1 4.268,00 € 4.268,00 €

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
1.06 Retirada Conducte Aportació de l'exterior de la UTA-17				
Desmuntatge, emmagatzematge en obra, transport i entrega a desguàs, amb documentació i tràmits de reciclatge, del tram de derivació del conducte d'aportació d'aire net exterior, així com la diferent suportació de conducte i demés materials auxiliars, des del seu origen a la UTA-17 fins al conducte general d'aportació d'aire de les tres UTAs (16-17-18) que discorre pel sostre de la planta soterrània. El material desmuntat serà acopiat i emmagatzemat a la planta soterrània, fins que es determini la seva retirada. La partida inclou des de l'inci del desmuntatge fins a la seva entrega a desguàs. Es realitzarà el segellat de la derivació del conducte general d'aportació d'aire primari per evitar que quedi obert. - 85 m2 de xapa aportació.				
	Ut.	1	906,95 €	906,95 €
1.07 Retirada Conducte Impulsió Principal a piscina de la UTA-17				
Desmuntatge, emmagatzematge en obra, transport i entrega a desguàs, amb documentació i tràmits de reciclatge, del tram de derivació del conducte principal d'impulsió d'aire cap a la piscina, així com la diferent suportació de conducte i demés materials auxiliars, des del seu origen a la UTA-17 fins a la sortida del conducte d'impulsió principal al sostre de la planta soterrània, que surt cap al recinte de la piscina a nivell de planta baixa. El material desmuntat serà acopiat i emmagatzemat a la planta soterrània, fins que es determini la seva retirada. La partida inclou des de l'inci del desmuntatge fins a la seva entrega a desguàs. Es realitzarà el segellat del conducte d'impulsió al sostre de la planta soterrània, per evitar que quedi obert, a l'espera de la nova connexió cap a la nova unitat. - 80 m2 de xapa+aïllament impulsíó				
	Ut.	1	853,60 €	853,60 €
1.08 Retirada Conducte Retorn de piscina de la UTA-17				
Desmuntatge, emmagatzematge en obra, transport i entrega a desguàs, amb documentació i tràmits de reciclatge, del tram de derivació del conducte de retorn d'aire de la piscina, així com la diferent suportació de conducte i demés materials auxiliars, des del seu origen a la UTA-17 fins a la sortida del conducte de retorn al sostre de la planta soterrània, que surt cap al recinte de la piscina a nivell de planta baixa. El material desmuntat serà acopiat i emmagatzemat a la planta soterrània, fins que es determini la seva retirada. La partida inclou des de l'inci del desmuntatge fins a la seva entrega a desguàs. Es realitzarà el segellat del conducte de retorn al sostre de la planta soterrània, per evitar que quedi obert, a l'espera de la nova connexió cap a la nova unitat.				
	Ut.	1	1.013,65 €	1.013,65 €

Client: PARC ESPORTIU LLOBREGAT - PROCORNELLÀ, S.A.
 Emplaçament: Av. Baix Llobregat s/n - 08940 Cornellà del Llobregat
 Amidament: 26023 - SUBSTITUCIÓ UTA-17 PISCINA PELL

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
1.09 Muntatge de tapa al conducte d'aportació, per segellar la sortida d'aire de manera definitiva, amb les modificacions necessàries que facin falta fer al conducte. Mides tapa: 900x800 mm.	Ut.	1	225,00 €	225,00 €
1.10 Muntatge de tapa provisiona / segellatl, a destapar posteriorment al conducte d'impulsió / retorn de la UTA-17 cap a l'àmbit de piscina, per evitar l'embrutament dels conductes durant les obres. Mides tapa: 1450x550 mm.	Ut.	2	125,00 €	250,00 €
1.11 Muntatge de tapa al forat que deixarà el conducte d'extracció de la UTA-17 en el pati 2, que s'ha retirat.	Ut.	1	275,00 €	275,00 €
1.12 Modificació de les instal·lacions existents que no formen part de la UTA-17 pròpiament, però que afecten o poden afectar tant al desmuntatge de la UTA-17 existent i les seves instal·lacions associades, com al muntatge de la nova unitat i instal·lacions associades, així com a zones de pas pel transport dels equips. Inclou la retirada, nou traçat amb nou material, adaptació i muntatge de nou. * Safates electricitat i/o dades * Tubs de sanejament general i/o desguàs filtres piscina interior i exterior. * Conductes de ventilació soterrani * Tubs buidat productes químics.				
PA: Partida Alçada a justificar en obra.	PA	1	750,00 €	750,00 €
TOTAL				11.437,20 €

2 GRUA I MITJANTS AUXILIARS

Recepció i Transport de nova UTA-17

2.01 Recepció i pupuillatge de la nova UTA-17 a magatzem d'empresa transportista, incloent operari amb grua per la recepció i descàrrega en base tancada i vigilada. De 2 a 6 setmanes guardada, càrrega i amarre pel seu posterior transport.	Ut.	1	1.250,00 €	1.250,00 €
2.02 Transport incloent càrrega en magatzem, de la nova UTA-17, des del magatzem fins a la instal·lació de Cornellà	Ut.	1	650,00 €	650,00 €

Grua per subministrament de mitjants auxiliars, nous equips i/o conductes i eliminació d'antics equips o material a retirar.

Per tal de pujar tot el material que s'ha desmuntat (conductes varis, canonades, restes de runa, restes de material, etc....) i poder treure la UTA-17 a eliminar, així com baixar la nova UTA-17, baixar els materials per efectuar la bancada, o baixar/pujar els elements necessaris de mobilitat i transport (toros, carretilles elevadores, etc..), és necessari l'ús de diverses grues.

La gestió amb la policia local, per demanar el permís de tallar el carrer i senyalització prèvia de rètols al carre, així com les taxes municipals, serà gestionat per Procornellà.

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
2.03 Grua Bàsica Cost de servei de grua o camió pluma, segons sigui necessari, de característiques adequades al pes, dimensions i tipologia de material a entrar/treure, i d'acord amb les característiques de desnivell i longitud a realitzar, que inclou: Desplaçament de grua, xofer i ajudant guia amb walkies, assegurança obligatòria i servei mínim, en horari laborable o festiu. Les grue previstes són les següents: 1) Entrada de mitjants auxiliars per desmuntar i desplaçar el material pel soterrani 2) Entrada de material per formació de bancades 3) Baixada de material (conductes i equips auxiliars per muntatge de conductes) i dels mitjans auxiliars 4) Retirada dels mitjants auxiliars (plataformes elevadores, toros, transpalets manuals, bastides i altres) 5) grua adicional a justificar, en cas d'imprevistos	Ut.	5	650,00 €	3.250,00 €
2.04 Grua Especial Cost de servei de grua de característiques adequades al pes, dimensions i tipologia de material a entrar/treure, i d'acord amb les característiques de desnivell i longitud a realitzar, que inclou: Desplaçament de grua, xofer i ajudant guia amb walkies, assegurança obligatòria i servei mínim de 6 hores en horari festiu. 1) Retirada del material a eliminar (UTA-17, conductes, canonades...) i retirada dels mitjans auxiliars 2) La grua servirà per l'entrada del nou climatitzador I	Ut.	2	1.825,00 €	3.650,00 €
2.05 Ajudes varies a la grua per poder efectuar el moviment i posicionament de la nova màquina, així com de moure la resta de material (enganxar màquines a grua, posicionar maquinària, silentblocks, carregar i descarregar material, etc....) així com medis auxiliars per arrossegar els equips (gats i tanquetes), per la retirada de materials i UTA 17 i per l'entrada dels nous equips.	Ut.	2	385,00 €	770,00 €
2.06 Ajudes varies a la grua per poder efectuar el moviment i posicionament de conductes, altres materials o toros, plataformes i demás * Subministrament de conductes, canonades i altres materials necessaris. 1Ut * Entrada de mitjants auxiliars (elevadors, toros, i altres) 1 Ut * Retirada de mitjants auxiliars (elevadors, toros, i altres) 1Ut	Ut.	4	125,00 €	500,00 €
2.07 Desmuntatge i muntatge de reixa 1 d'accés (relligues, bigues transversals, etc...) així com senyalització i mesures de seguretat necessàries i adequades per protecció davant caigudes.	Ut.	7	250,00 €	1.750,00 €

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
<u>Mitjants auxiliars</u>				
2.08 Mitjants auxiliars necessaris per la realització completa de les feines a realitzar, en la quantitat, tipologia i durada necessàries, pel desmuntatge dels equips i accessoris existents, pel transport, elevació, muntatge, ensamblatge i suportació de la nova UTA-17, conductes, canonades i altres elements que siguin necessaris, tant en quantitat d'equips, com en la durada del lloguer, com en la quantitat de cops que s'hagin de llogar, durant el desenvolupament de l'obra.				
A mode d'exemple, farà falta, entre altres:				
* Plataformes elevadores				
* Carretons elevadors elèctrics ("toro")				
* Transpalets manuals				
* Polipastos i/o ganxos				
* Corrons metàl·lics				
* Gats hidràulics i/o tanquetes				
* Bastides auxiliars				
* Escales				
* Altres	Ut.	1	4.250,00 €	4.250,00 €
TOTAL				16.070,00 €

3 NOU EQUIP

ABANS DE REALITZAR LA COMANDA, ES FARÀ UN REPLANTEIG GENERAL IN SITU DE L'EQUIP CONDUCTES I DEMÉS ELEMENTS. CALDRÀ LA PRESENCIA DELS TÈCNICS DE L'EQUIP.

- 3.01 Subministrament, muntatge i connexionat de nova Unitat de Tractament d'aire UTA-17 per piscina
- Marca: Menerga
- Model: 45.20 NX - ThermoCond + Quadre Potència/control + 3 Vàlvules motoritzades
- Equipo de deshumectación para piscina interior, marca Menerga, modelo Menerga 45.20 NX, con certificación Eurovent para datos de rendimiento y carcasa del equipo
- Versión para ubicación en sala técnica,
- Caudal de aire 25.000 m³/h,
- Potencia de deshumectación 150,4 kg/h
- Sistema de ventiladores de bajo consumo energético, con ventiladores de palas hacia atrás, de acoplamiento directo sin carcasa y motores EC, regulación proporcional con señal de 0-10V, pérdidas de carga externas disponibles: Recorrido aire retorno-aire impulsión 600 Pa.
- Bastidor con paneles de tipo Sandwich de 62 mm, aislamiento interior lana mineral incombustible, clasificación de la envolvente según EN 1886:
- Resistencia mecánica de la carcasa D1(M), Estanqueidad L1(M), Transmitancia térmica T2, Puentes térmicos TB1, certificado por el TÜV Süd.
- Conexiones flexibles para conductos, libres de puentes térmicos
- Filtros aire de retorno de clase M5, filtro aire de impulsión clase F8, monitorización de las pérdidas reales de cada filtro
- Batería fría servida por enfriadora externa, suministro de la válvula de regulación, integración en el sistema de control
- Batería de calentamiento 1, para agua de baja temperatura, material cobre-aluminio, incluida válvula proporcional de 3 vías y control de la bomba del circuito.

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
Batería de calentamiento 2, para agua de alta temperatura, material cobre-aluminio, incluida válvula proporcional de 3 vías y control de la bomba del circuito, Cuadro de conexión eléctrica para montaje en pared, con mazo de cables de longitud 5,0 m, sistema de control y regulación completo integrado en el cuadro, con DDC de libre programación y todos los sensores y actuadores, interconectados mediante bus de comunicación, unidad de manejo y visualización "HMI Controller" Regulación del caudal del aire en función de las cargas, caudal de aire mínimo de ventilación ajustable Acceso a distancia mediante conexión internet y navegador web, para consulta de todos los valores analógicos y digitales del equipo, registro de los historiales de los valores analógicos y digitales, modificación a distancia de los valores de consigna y de los horarios diarios de actuación Pasarela para la comunicación con un sistema de gestión de edificios en estándar Modbus o BACnet, transmisión bidireccional de valores digitales y analógicos, elaboración de un listado de puntos de datos Material pequeño (válvula, sondas, juntas, piezas de conexión, llaves etc.	Ut.	1	75.282,08 €	75.282,08 €
3.02 Transport incoent càrrega en fàbrica, fins a magatzem del transportista de la grua	Ut.	1	2.415,00 €	2.415,00 €
3.03 Suport presencial durant el desenvolupament de l'obra per assessorament i supervisió, pel servei tècnic oficial de Menerga	Ut.	1	1.000,00 €	1.000,00 €
3.04 Posta en funcionament pel servei tècnic oficial de Menerga	Ut.	1	965,00 €	965,00 €
3.05 Subministrament, muntatge i connexionat d'instal·lació elèctrica, maniobra i senyal, entre el quadre elèctric/control de la unitat, i la pròpia unitat, incloent safates, tubs i cablejats necessaris adequats, així com demés sondes, vàlvules, cabalímetres, senyors i/o equips subministrats pel fabricant de l'equip.	Ut.	1	650,00 €	650,00 €
3.06 Opcional extra a incloure en la màquina anterior: subministrament, muntatge i connexionat de sonda remota per instal·lar a l'ambient (només en cas necessari)	Ut.	1	270,00 €	270,00 €
3.07 Subministrament i col·locació de conjunt de bancada tipus (Z1) executada a mida amb formigó armat, destinada al suport de nou equip d'instal·lacions, incloent base contínua antivibratòria de goma de 40x40 mm, elements d'ancoratge, formació de pendent i desguàs per evitar acumulacions d'aigua, així com tots els materials auxiliars necessaris per a la seva correcta execució i muntatge. Dimensions aproximades de la bancada: longitud: 6,10 m amplada: 0,50 m alçada: 0,20 m La partida inclou: encofrat, armadura, formigonat, elements antivibratoris, ancoratges metàl·lics, segellats, petits remats, i tots els mitjans auxiliars necessaris fins a la completa execució de la bancada.	Ut	1	1.560,00 €	1.560,00 €

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
3.08 Subministrament i col·locació de conjunt de bancada tipus (Z2) executada a mida amb formigó armat, destinada al suport de nou equip d'instal·lacions, incloent base contínua antivibratòria de goma de 40x40 mm, elements d'ancoratge, formació de pendent i desguàs per evitar acumulacions d'aigua, així com tots els materials auxiliars necessaris per a la seva correcta execució i muntatge. Dimensions aproximades de la bancada: longitud: 6,10 m amplada: 1,00 m alçada: 0,20 m La partida inclou: encofrat, armadura, formigonat, elements antivibratoris, ancoratges metàl·lics, segellats, petits remats, i tots els mitjans auxiliars necessaris fins a la completa execució de la bancada.	Ut	1	3.120,00 €	3.120,00 €
TOTAL				85.262,08 €

4 PLANTA SOTERRÀNIA - ADAPTACIÓ INSTAL·LACIONS

Instal·lació elèctrica UTA-17

4.01 Cable de 5x35 mm ² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Inclourà el desmuntatge i muntatge de les tapes de les safates existents, per on es passarà part del nou cablejat. Marca PIRELLI Model: AFUMEX X , RZ1	m.l.	65	46,80 €	3.042,00 €
4.02 Safata de PVC aïllant de 60x400 mm amb tapa. Inclourà tots els elements, suports, cargols, unions, etc, necessaris pels seu correcte muntatge. Marca: UNEX Model: 66400	m.l.	40	75,80 €	3.032,00 €
4.03 Safata de PVC aïllant de 60x200 mm amb tapa. Inclourà tots els elements, suports, cargols, unions, etc, necessaris pels seu correcte muntatge. Marca: UNEX Model: 66200	m.l.	15	50,50 €	757,50 €
4.04 Cable UTP categoria 6, LSZH per a xarxa de dispersió i distribució, tant per connectar la deshumectadora nova a Rack de dades existent., inclonet connexions a patch pannel del rack així com al quadre de control de la deshumectadora. - UTA-17 a BMS: 60 m. - UTA-17 a UTA-18: 75 m.	m.l.	135	2,85 €	384,75 €
4.05 Coarrugat flexible i/o rígid de diàmetre 25 mm	m.l.	165	2,25 €	371,25 €
4.06 Coarrugat flexible i/o rígid de diàmetre 63 mm	m.l.	30	6,50 €	195,00 €
4.07 Posicionament quadre elèctric de la UTA-17 en paret/pilar.	Ut.	1	250,00 €	250,00 €
4.08 Nou quadre elèctric amb proteccions adequades, diferencial i magnetotèrmics nou, per alimentació de nova UTA, connectata quadre elèctric exietent, format per: * Quadre Elèctric * Diferencial 63/4/300mA Selectiu Superimmunitzat * Magnetotèrmic 63 IV	Ut.	1	775,00 €	775,00 €

Client: PARC ESPORTIU LLOBREGAT - PROCORNELLÀ, S.A.
 Emplaçament: Av. Baix Llobregat s/n - 08940 Cornellà del Llobregat
 Amidament: 26023 - SUBSTITUCIÓ UTA-17 PISCINA PELL

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/05/2026, per Albert Pujadas Pous (Col. 15882). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://visat-e-etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 481BC04899E2DEA0

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
4.09 Sanejament del quadre elèctric existent, per treure les proteccions diferencials i magnetotèrmiques, contactors i maniobres i demés elements de la UTA-17 antiga que ja no es faran servir.	Ut.	1	250,00 €	250,00 €
4.10 Pantalla led estanca equivalent a 2x58W Marca: GEWISS Model: GWS3258P SMART (3) - L1600 - 6000lm - 50W	Ut.	8	108,00 €	864,00 €
4.11 Instal·lació de cablejat elèctric i coarrugats corresponents, per alimentació de nous punts de llum, modificant i adaptant la instal·lació elèctrica existent.	Ut	1	250,00 €	250,00 €
4.12 Instal·lació de quadre provisional d'obres, amb endolls monofàsics i trifàsics suficients, i connexionat elèctric amb proteccions, a quadre existent, per alimentació d'equips per muntatge i connexionat i/o carregador de toros i/o plataformes elevadores. En la quantitat necessària.	Ut	1	625,00 €	625,00 €

Instal·lació maniobra i control amb BMS UTA-17

Connexionat al quadre elèctric i control de la planta soterrània, del sistema de control TAC Vista existent a la instal·lació, mitjançant totes aquelles actuacions necessàries, inclús subministrament d'equips i/o mòduls de control, cablejats, interconnexions i demés feines necessàries, per integrar les dades de la nova deshumectadora al sistema de control de la instal·lació. S'utilitzaran elements de control de la marca Schneider, i es contractarà l'empresa d'automatització i control ASSOLIT SL que és que programa i gestiona el funcionament del sistema de control TAC Vista de l'edifici. S'integrarà el dibuix i les senyals de la màquina a la pantalla del sistema.

4.13 Les feines previstes realitzar, són:

Programació del Sistema de Gestió TAC Vista:

- * Integració de la UTA al sistema EcoStruxure Building Operation (EBO) existent mitjançant el protocol BACnet IP a través de l'Automation Server actual.
- * Coordinació i consens de l'estratègia de control amb la propietat.
- * Adequació de les pantalles existents i creació de noves pantalles necessàries per a una correcta visualització i operació del sistema.
- * Configuració d'històrics, gestió d'alarmes, esdeveniments i notificacions mitjançant correu electrònic.

Retirada de l'electrònica antiga i adequació del cablejat:

Desmuntatge de l'electrònica antiga corresponent a les UTA 17 i 18.
 Sanejament del cablejat a l'interior del quadre existent.
 Els treballs es realitzaran exclusivament a l'interior del quadre; no s'inclou la retirada de mànegues exteriors.

Ut.	1	4.320,00 €	4.320,00 €
-----	---	------------	------------

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
<u>Conductes Impulsió i Retorn UTA-17</u>				
4.14 Conducte Impulsió i conducte retorn UTA-17 Realització de la nova xarxa de conductes pel soterrani per connectar la sortida del climatitzador amb la xarxa general d'impulsió. Xarxa de conductes de distribució d'aire per a climatització, constituïda per conductes de xapa galvanitzada de 1,5 mm de gruix i juntes transversals amb brida tipus Metu i segellada amb massilla resistent a altes temperatures. Fins i tot embocadures, derivacions, accessoris de muntatge, elements de fixació i peces especials. Aïllament exterior segons RITE o equivalent i malla de finalització. Els conductes portaran reforços interiors quan sigui necessari segons la dimensió del conducte. S'inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, derivacions, registres, corbes, etc ..) i els accessoris de suport necessaris tant en vertical com en horitzontal, així com les elements necessaris per al muntatge d'aquests conductes en alçada (bastides, mitjans d'elevació especial, etc ...). El mesurament inclou els metres quadrats instal·lats a la fi de l'obra, no tenint-se en compte els necessaris per al muntatge (minva). Les dimensions indicades en els plànols dels conductes fan referència a les mesures exteriors. Les suportacions i subjeccions seran realitzades amb acer inoxidable. Tipus: conductes rectangulars de xapa galvanitzada de 1-1,5 mm espessor i juntes transversals amb brida tipus METU Marca aïllament: ISOVER Model aïllament: IBER COVER 50mm Acabat: Fixació mitjançant Malla metàl·lica. La connexió amb l'equip s'efectuarà amb les lones antivibratòries corresponents. (Impulsió sortida UTA-17: 92 m2) (Retorn entrada UTA-17: 105 m2) (Altres a justificar: 30 m2)	m ²	227	62,50 €	14.187,50 €
4.15 Tapa de Registre en conductes	Ut	10	95,00 €	950,00 €
<u>Canonades UTA-17 (Fred - Calor caldera - Recuperació de calor)</u>				
4.16 Canonada de distribució d'aigua refrigerada formada per tub d'acer negre de 4"-DN100 o de polipropilè amb NIRON CLIMA homologada segons les normes UNE corresponents, aïllada amb coquilla d'espessor (o equivalente) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació, etc..) i accesoris de suportació necessaris a paret/terra. Canonada: Acer Negre 4" DN100 ó Canonada: ITALSAN NIRON CLIMA SDR 11 Ø125 Marca Aïllament: ARMACELL Model Aïllament ARMAFLEX 40 mm Suportació auxiliar necessaris.	m.l.	40	222,60 €	8.904,00 €

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
4.17 Canonada de distribució d'aigua calefacció formada per tub d'acer negre de 2-1/2"-DN65 o tub de polipropilè amb NIRON FIBER BLUE SDR9 de diàmetre interior equivalent, homologada segons les normes UNE corresponents, aïllada amb coquilla d'espessor (o equivalente) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació, etc.) i accesoris de suportació necessaris a paret/terra. Canonada: Acer Negre 2-1/2" DN65 ó Canonada: ITALSAN NIRON FIBER BLUE RP SDR 9 Ø90 Marca Aïllament: ARMACELL Model Aïllament ARMAFLEX 30 mm Suportació auxiliar necessària.	m.l.	12	136,50 €	1.638,00 €
4.18 Canonada de distribució d'aigua calefacció formada per tub d'acer negre de 2"-DN50 o tub de polipropilè amb NIRON FIBER BLUE SDR9 de diàmetre interior equivalent, homologada segons les normes UNE corresponents, aïllada amb coquilla d'espessor (o equivalente) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació, etc.) i accesoris de suportació necessaris a paret/terra. Canonada: Acer Negre 2" DN50 ó Canonada: ITALSAN NIRON FIBER BLUE RP SDR 9 Ø75 Marca Aïllament: ARMACELL Model Aïllament ARMAFLEX 30 mm Suportació auxiliar necessària.	m.l.	40	120,75 €	4.830,00 €
4.19 Canonada de distribució d'aigua calefacció formada per tub d'acer negre de 1-1/2"-DN40 o tub de polipropilè amb NIRON FIBER BLUE SDR9 de diàmetre interior equivalent, homologada segons les normes UNE corresponents, aïllada amb coquilla d'espessor (o equivalente) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació, etc.) i accesoris de suportació necessaris a paret/terra. Canonada: Acer Negre 1-1/2" DN40 ó Canonada: ITALSAN NIRON FIBER BLUE RP SDR 9 Ø50 Marca Aïllament: ARMACELL Model Aïllament ARMAFLEX 30 mm Suportació auxiliar necessària	m.l.	40	103,95 €	4.158,00 €
4.20 Subministrament, muntatge i connexionat de Vàlvula motoritzada amb capçal, 0-10V, pel control de l'entrada d'aigua al climatitzador. Marca: SIEMENS Model: VXG41.63-KVS63+SAX619.03 (només en cas de no fer servir les subministrades per Menerga)	Ut.	1	1.850,00 €	1.850,00 €
4.21 Subministrament, muntatge i connexionat de Vàlvula motoritzada amb capçal, 0-10V, pel control de l'entrada d'aigua al climatitzador. Marca: SIEMENS Model: VXG41.50-KVS40+SAX619.03 (només en cas de no fer servir les subministrades per Menerga)	Ut.	1	1.550,00 €	1.550,00 €
4.22 Subministrament, muntatge i connexionat de Vàlvula motoritzada amb capçal, 0-10V, pel control de l'entrada d'aigua al climatitzador. Marca: SIEMENS Model: VXG41.40-KVS25+SAX619.03 (només en cas de no fer servir les subministrades per Menerga)	Ut.	1	1.450,00 €	1.450,00 €

Client: PARC ESPORTIU LLOBREGAT - PROCORNELLÀ, S.A.
 Emplaçament: Av. Baix Llobregat s/n - 08940 Cornellà del Llobregat
 Amidament: 26023 - SUBSTITUCIÓ UTA-17 PISCINA PELL

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
4.23 Subministrament, muntatge i connexionat de Vàlvula equilibrat Marca: Hydronics Model: TA-STAD DN100	Ut.	1	1.100,00 €	1.100,00 €
4.24 Subministrament, muntatge i connexionat de Vàlvula equilibrat Marca: Hydronics Model: TA-STAD DN50	Ut.	1	545,00 €	545,00 €
4.25 Subministrament, muntatge i connexionat de Vàlvula equilibrat Marca: Hydronics Model: TA-STAD DN40	Ut.	1	249,00 €	249,00 €
4.26 Subministrament, muntatge i connexionat de Managuets antivibratoris reforçats amb brides, de 4" circuit fred Marca: Traxco Model. Antivibratori 4"	Ut.	2	158,00 €	316,00 €
4.27 Subministrament, muntatge i connexionat de Managuets antivibratoris reforçats amb brides, de 2" circuit Recuperació calor Marca: Traxco Model. Antivibratori 2"	Ut.	2	102,00 €	204,00 €
4.28 Subministrament, muntatge i connexionat de Managuets antivibratoris reforçats amb brides, de 1-1/2" circuit calor Marca: Traxco Model. Antivibratori 1-1/2"	Ut.	2	95,00 €	190,00 €
4.29 Subministrament, muntatge i connexionat purgador d'aire de gran cabal amb clau de pas en canonada, incloent picatge en canonada. Marca: Watts Model: MXV Maxivent de 1-1/4" + Clau pas Bola 1-1/4"	Ut.	12	115,00 €	1.380,00 €
4.30 Subministrament, muntatge i connexionat de Manòmetre D.63 de connexió radial amb bany de glicerina i clau de pas, incloent picatge en canonada Marca: WATTS Model: MRG63 0-6bar + clau de pas	Ut.	6	70,00 €	420,00 €
4.31 Subministrament, muntatge i connexionat de termòmetre D.63 de connexió radial amb bany de glicerina, incloent picatge en canonada Marca: WATTS Model: Termòmetre TID Escala 0 a 60	Ut.	6	52,00 €	312,00 €
4.32 Subministrament i muntatge de clau de pas, incloent embridats a canonades, per connexionat de clau de pas per fred Marca: VAMEIN o similar Model: Vàlvula de palanca/esfera d'accionament manual 4" - DN100	Ut.	3	228,00 €	684,00 €
4.33 Subministrament i muntatge de clau de pas, incloent embridats a canonades, per connexionat de clau de pas per recuperació calor Marca: VAMEIN o similar Model: Vàlvula de palanca/esfera d'accionament manual 2" - DN50	Ut.	3	148,00 €	444,00 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/05/2026, per Albert Pujadas Pous (Col. 15882). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://visat-e-etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 481BC04899E2DEA0

Client: PARC ESPORTIU LLOBREGAT - PROCORNELLÀ, S.A.
 Emplaçament: Av. Baix Llobregat s/n - 08940 Cornellà del Llobregat
 Amidament: 26023 - SUBSTITUCIÓ UTA-17 PISCINA PELL

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/05/2026, per Albert Pujadas Pous (Col. 15882). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://visat-e-etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 481BC04899E2DEA0

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
4.34 Subministrament i muntatge de clau de pas, incloent embridats a canonades, per connexionat de clau de pas per calor Marca: VAMEIN o similar Model: Vàlvula de palanca/esfera d'accionament manual 1-1/2" - DN40	Ut.	3	148,00 €	444,00 €
4.35 Subministrament i muntatge de clau de pas (Vàlvula de pas d'esfera de pas total) incloent picatge en canonada i tram de canonada, per buidat d'instal·lació. Marca: WATTS Model: Vàlvula d'esfera Ø32	Ut.	6	88,00 €	528,00 €
4.36 Filtre en Y per circuit de fred Marca: Honeywell Model: FY Ø100	Ut.	1	195,00 €	195,00 €
4.37 Filtre en Y per circuit de recuperació calor Marca: Honeywell Model: FY Ø50	Ut.	1	115,00 €	115,00 €
4.38 Filtre en Y per circuit de calor Marca: Honeywell Model: FY Ø40	Ut.	1	115,00 €	115,00 €
4.39 Aïllament i forrat d'alumini de vàlvules i accessoris varis, de tota l'instal·lació	P.A.	1	1.560,00 €	1.560,00 €
4.40 Neteja, omplenat i purgat, del circuit de calor, recuperació de calor i fred, per posar la instal·lació en funcionament. Cal tenir present evitar l'entrada de brutícia a l'interior de les noves unitats, i serà necessari, netejar els filtres de cadascuna dcircuit un cop realitzada la posta en funcionament.	Ut.	3	250,00 €	750,00 €
TOTAL				64.185,00 €

5 DOCUMENTACIÓ

5.01 Pla de Seguretat i Salut, Complet, elaborat pel constructor o constructors que realitzi els treballs propis de l'execució de l'obra, d'acord amb la normativa i procediments legals vigents. Aquets Pla disposarà d'una sèrie de procediments preventius de compliment obligat, per a la correcta execució d'aquesta obra, des del punt de vista de la seguretat i la salut laboral, d'acord amb la normativa legal vigent. Al Pla de Seguretat i Salut és estudiant, analitzant, desenvolupant i complementant les previsions aquí continguts, en funció del propi sistema d'execució de l'obra que s'utilitzarà, i inclourà, en el seu cas, les mesures alternatives de prevenció que els constructors es proposen com més adequats, amb la deguda justificació tècnica i que formen part dels procediments d'execució, que poden ser utilitzats en l'obra	Ut.	1	2.200,00 €	2.200,00 €
5.02 Coordinador de Seguretat i salut en obra, per dur a terme el Pla de seguretat i Salut	Ut.	1	1.250,00 €	1.250,00 €
TOTAL				3.450,00 €

Client: PARC ESPORTIU LLOBREGAT - PROCORNELLÀ, S.A.
 Emplaçament: Av. Baix Llobregat s/n - 08940 Cornellà del Llobregat
 Amidament: 26023 - SUBSTITUCIÓ UTA-17 PISCINA PELL

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/05/2026, per Albert Pujadas Pous (Col. 15882). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://visat-e-etic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 481BC04899E2DEA0

Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
<u>INSTAL·LACIÓ UTA-17</u>				
1 PLANTA SOTERRÀNIA - TREBALLS PREVIS				11.437,20 €
2 GRUA I MITJANTS AUXILIARS				16.070,00 €
3 NOU EQUIP				85.262,08 €
4 PLANTA SOTERRÀNIA - ADAPTACIÓ INSTAL·LACIONS				64.185,00 €
5 DOCUMENTACIÓ				3.450,00 €
TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)				180.404,28 €
DESPESES GENERALS (13% de PEM)				23.452,56 €
BENEFICI INDUSTRIAL (6% de PEM)				10.824,26 €
TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTA (PEC)				214.681,10 €
IVA (21%)				45.083,03 €
TOTAL PARTIDES (iva inclòs)				259.764,13 €

Nota 1: La instal·lació serà entregada completament acabada i provada, amb el certificat adient d'instal·lador autoritzat.

Nota 2: Els preus unitaris han d'incloure els equipaments i els elements accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament.



SUBSTITUCIÓ UTA-17
DEL PARC ESPORTIU
LLOBREGAT

Avda. del Baix Llobregat s/n,
cantonada c./ Sorral del Riu
08940 Cornellà del Llobregat
(Barcelona)

SITUACIÓ

01

EL PETICIONARI:

PROMOCIÓ SOCIAL, URBANA I
ECONÒMICA DE CORNEL·LA, S.A.

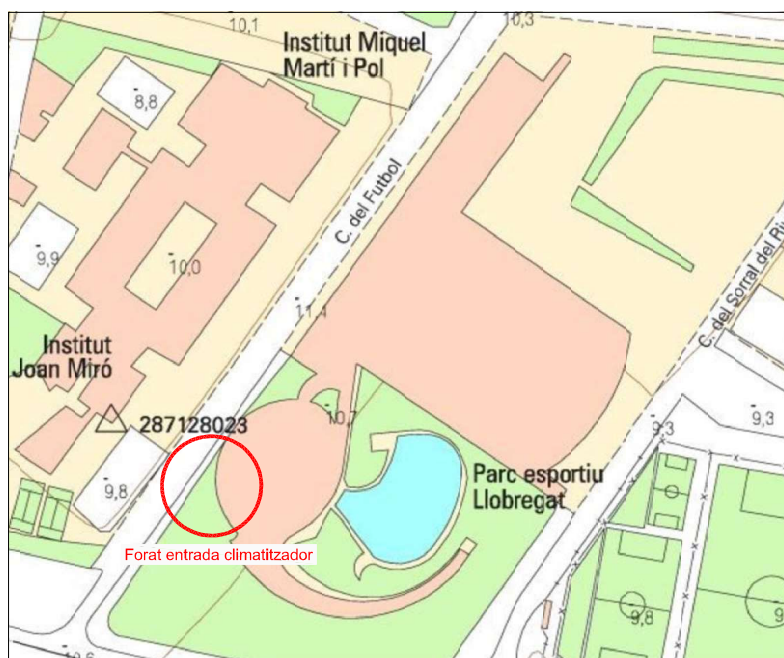
ESCALA: 1:1500

REFERÈNCIA: P26023-1

DATA: Març-2026

DIBUIXAT: I. Garriga

COMPROVAT: A. Pujadas
Pàgina 67 de 195



SITUACIÓ - Carrers
E:1/1500

SITUACIÓ - Parc Esportiu Llobregat



SITUACIÓ - Edifici



Reixa 1: Forat lliure 4,24m x 4,47m
Reixa 2: Forat lliure 1,77m x 1,78m

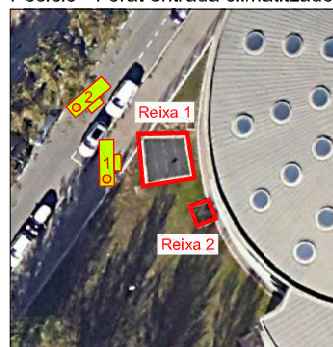
Imatge 1

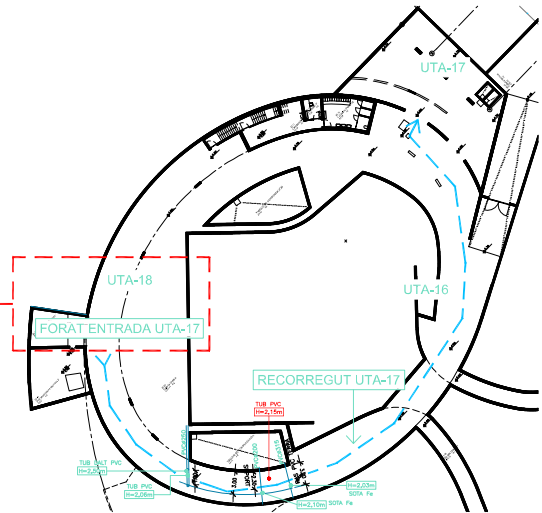
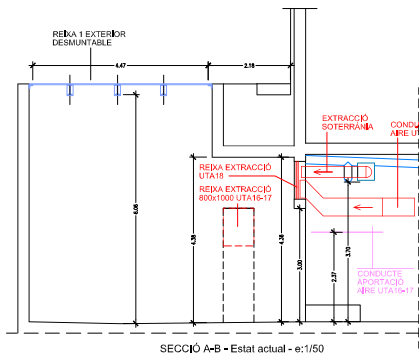


Imatge 2



Posició - Forat entrada climatitzador

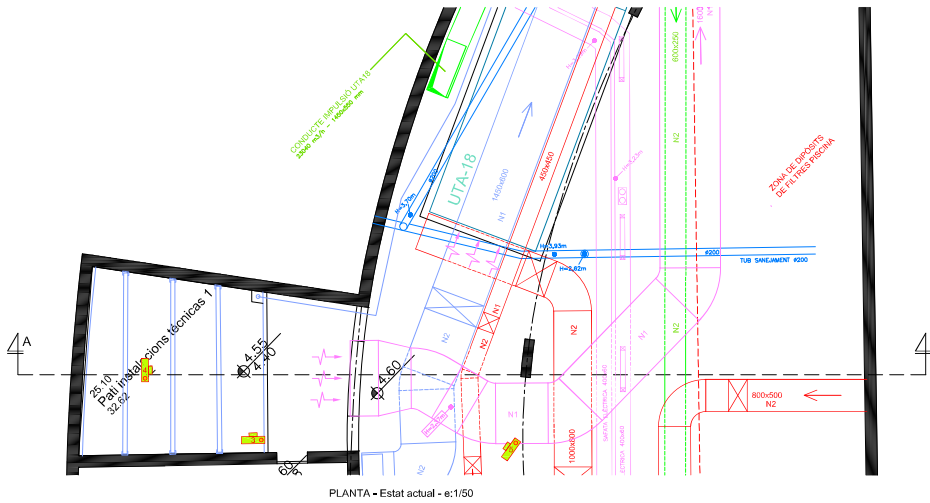




Reixa 1: Forat lliure 4,24m x 4,47m



Reixa 1: Forat lliure 4,24m x 4,47m



SUBSTITUCIÓ UTA-17
DEL PÀRC ESPORTIU
LLOBREGAT

And. del Bat. Llobregat s/n,
carrilet 47, Surs de la
08940 Cornellà del Llobregat
(Barcelona)

PLANTA 1 SECCIÓ
ACCÉS MAQUINÀRIA

02

L'ENGINYER INDUSTRIAL:

Albert Fajóles Pons
Col. adsc. 15.862

EL PETICIONARI:

PROMOCCIÓ SOCIAL URBANA I
ECONOMIA DE CORNEL·LA, S.A.

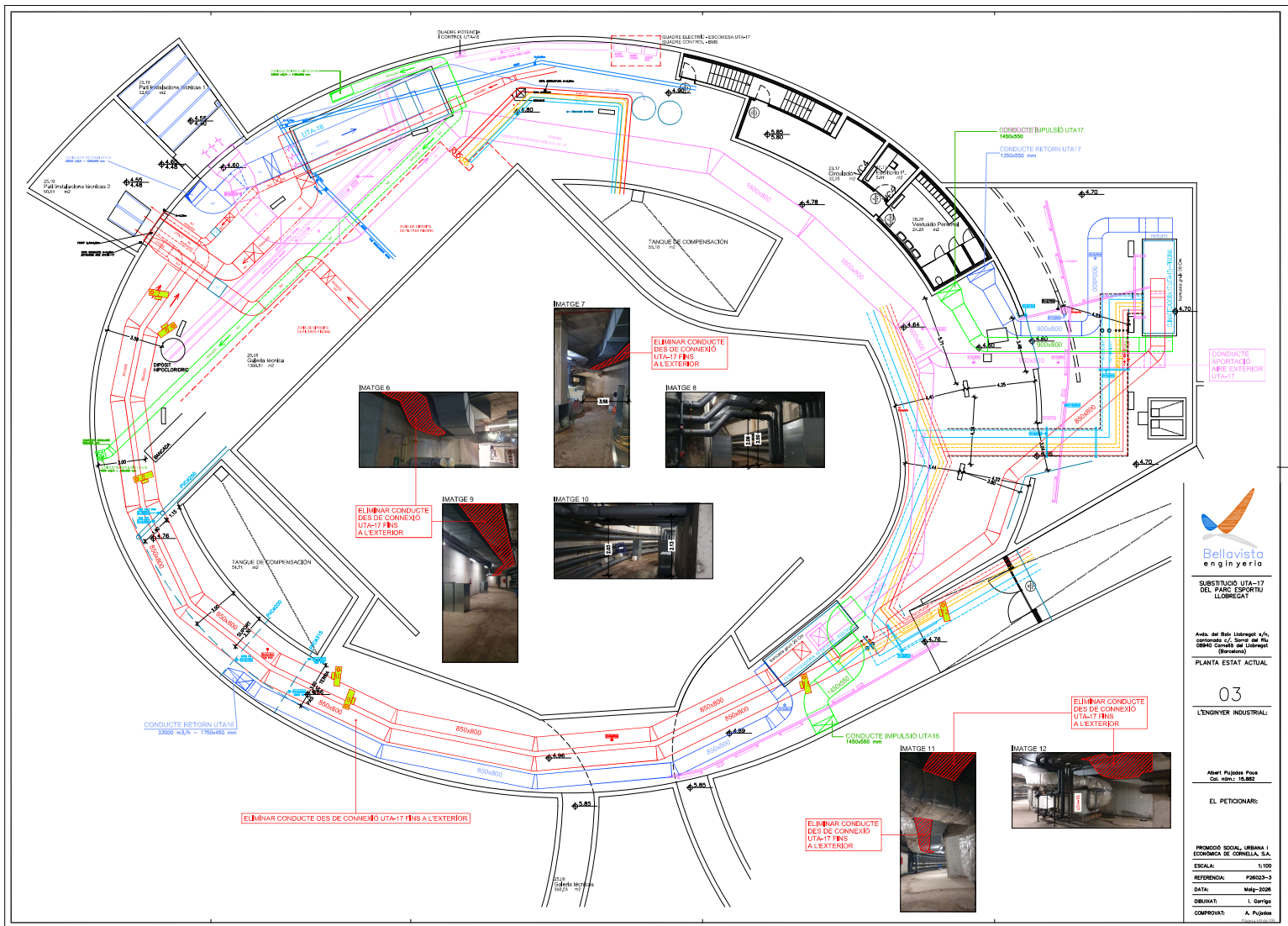
ESCALA: 1:80

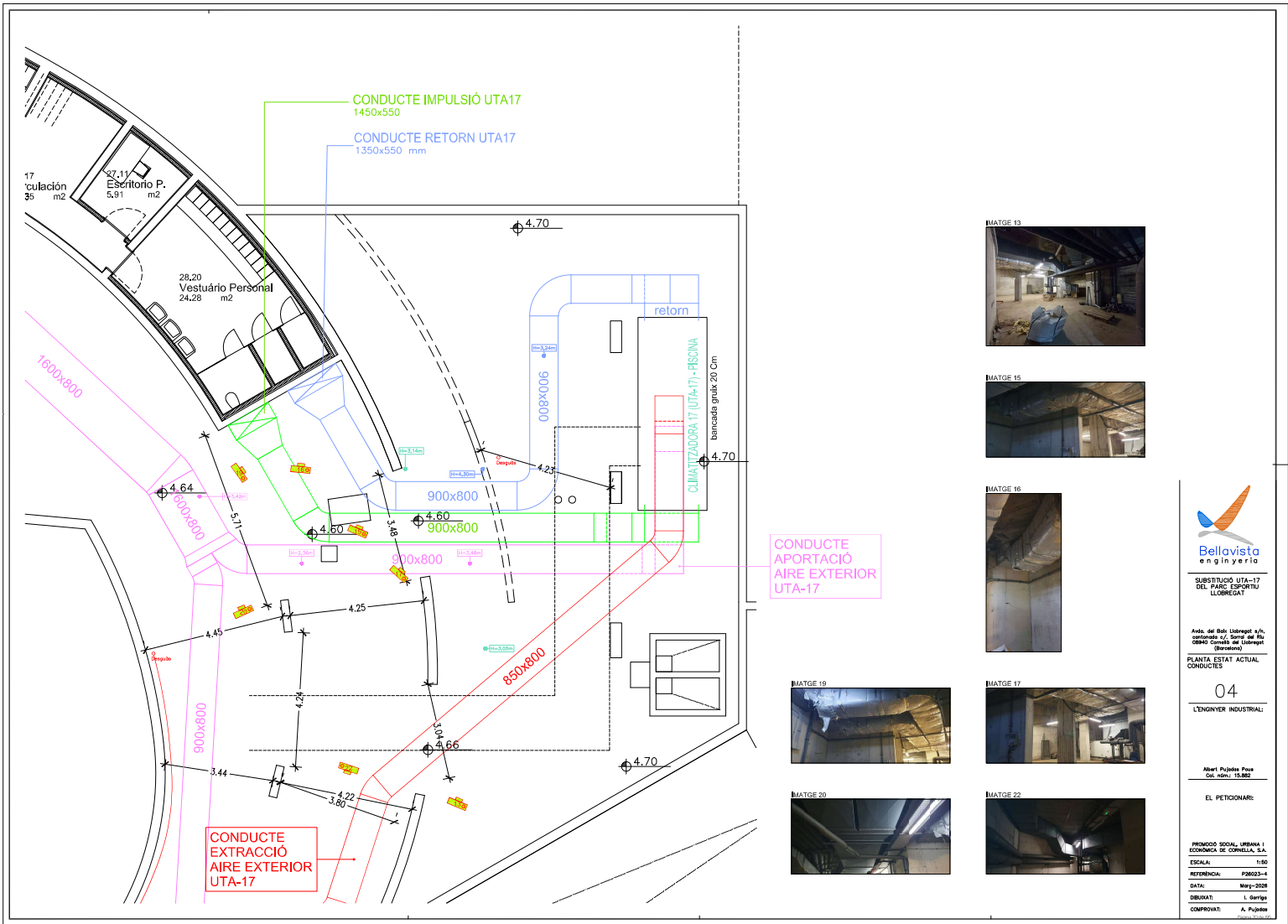
REFERÈNCIA: P26023-2

DATA: Març-2020

DIBUXTA: L. Garriga

COMPROVA: A. Fajóles





SUBSTITUCI3 UTA-17
DEL PARC ESPORTIU
LLOBREGAT

Arts. del Reg. Llobregat s/n,
c/Carretera s/n, 08940 Cornell3 del Llobregat
(Barcelona)

PLANTA ESTAT ACTUAL
CONDUCTES

04

L'ENGINYER INDUSTRIAL:

Albert Faj6s Pons
Col. n3m.: 15.862

EL PETICIONARI:

PROYECTO SOCIAL URBANA I
ECONOMICA DE CORNELIA, S.A.

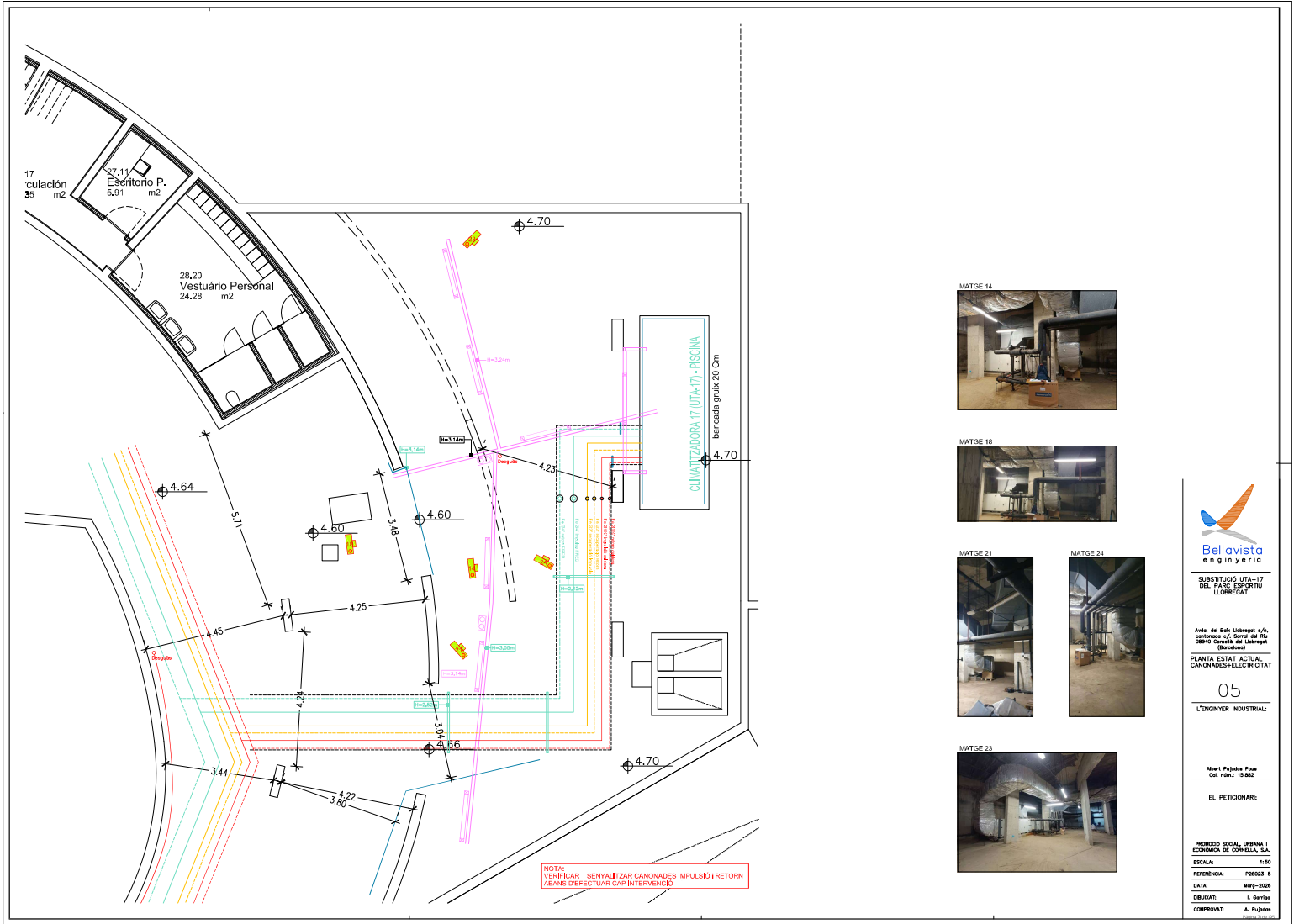
ESCALA: 1:50

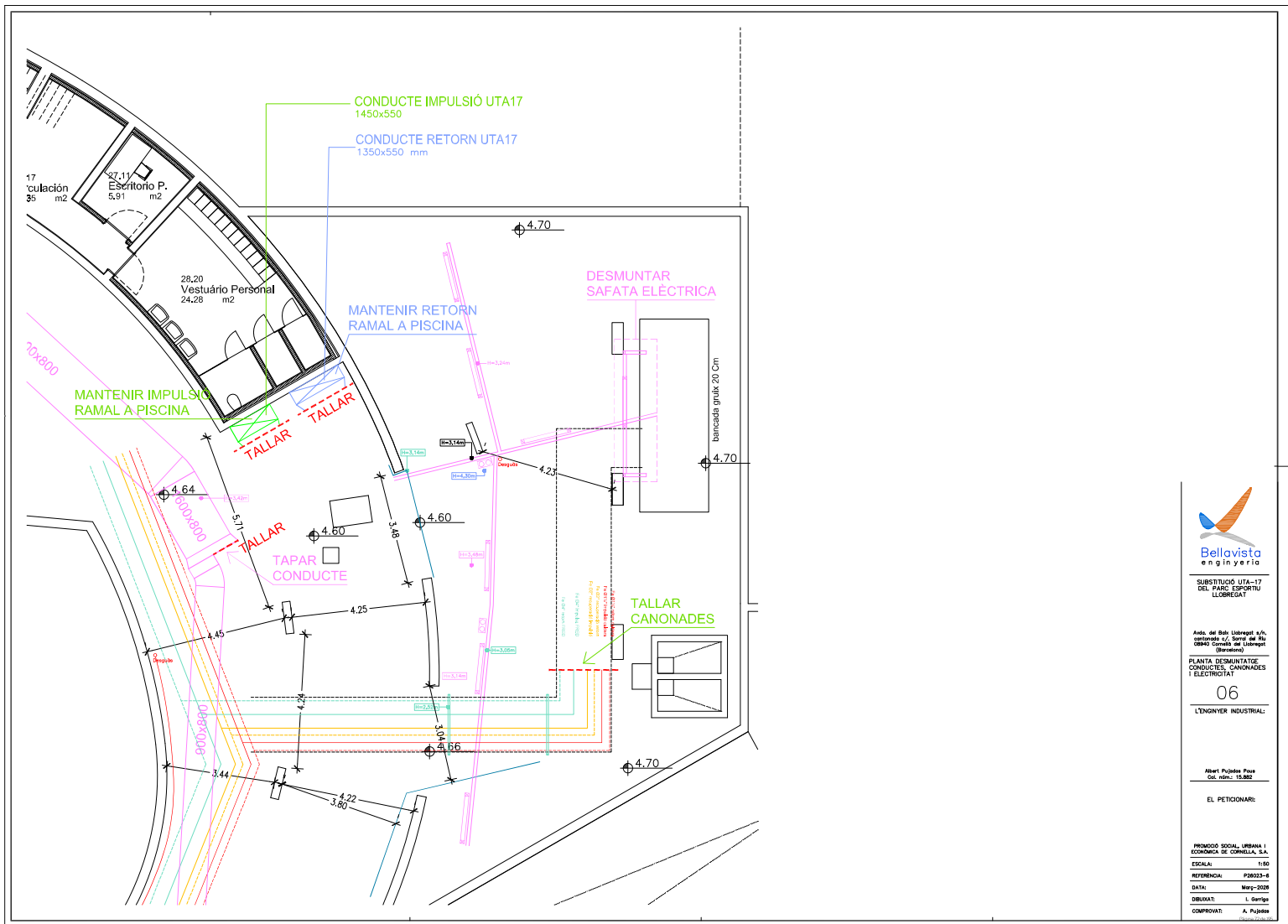
REFERENCIA: P20023-4

DATA: Març-2020

DIBUJAT: L. Garriga

COMPROVAT: A. Faj6s





SUBSTITUCIÓ UTA-17
DEL PÀRC ESPORTIU
LLOBREGAT

Arq. del Bat. Llobregat s/n,
c/ Canal de la
08940 Cornellà del Llobregat
(Barcelona)

PLANTA DESMUNTATGE
CONDUCTES, CANONADES
I ELÈCTRICITAT

06

L'ENGINYER INDUSTRIAL:

Albert Fajóles Pons
Col. n.º 15.882

EL PETICIONARI:

PRODIGOS SOCIAL, URBANA I
ECONOMIA DE CORNEL·LA, S.A.

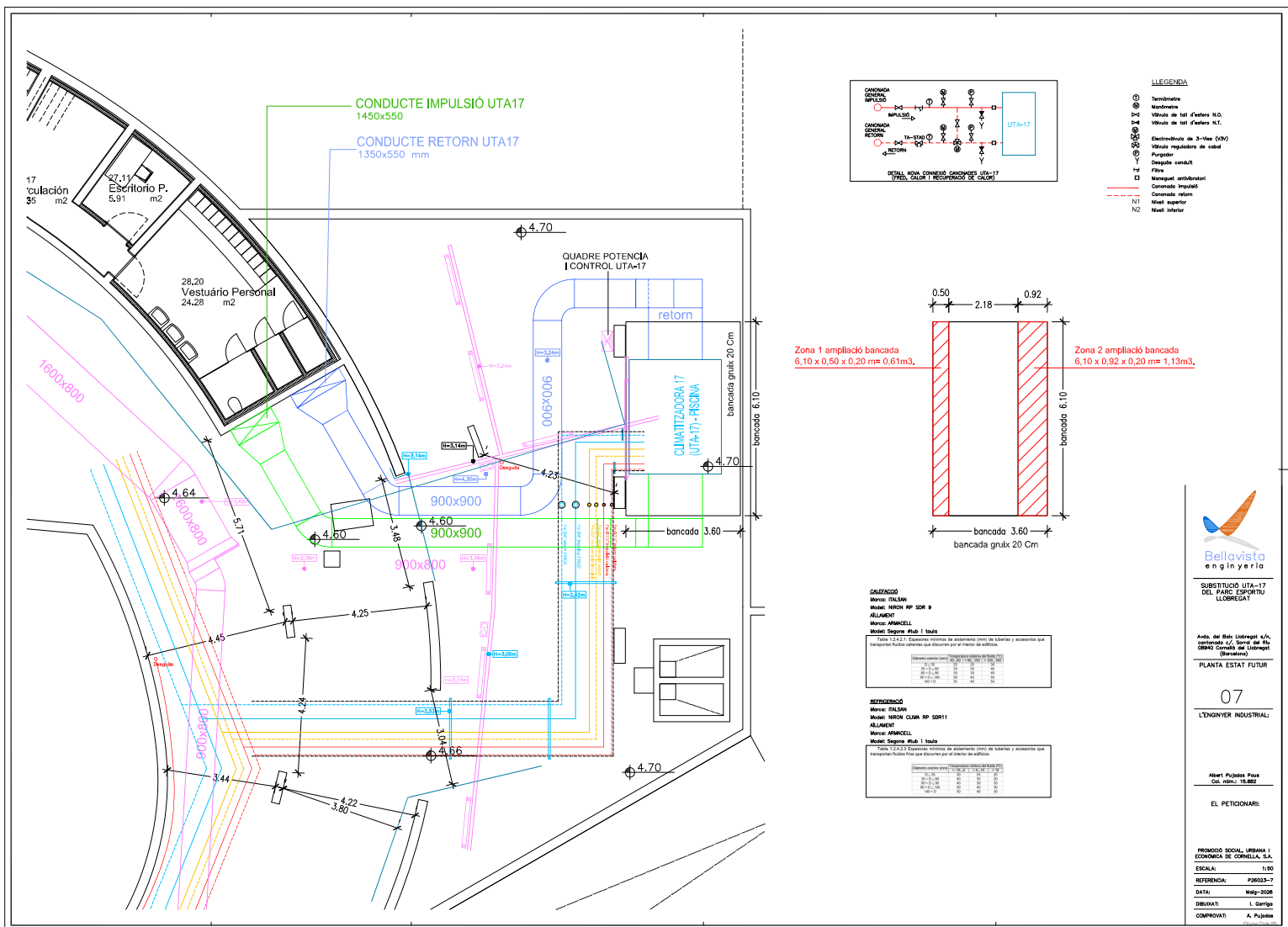
ESCALA: 1:80

REFERÈNCIA: P28023-6

DATA: Març-2020

DIBUIXAT: L. Garriga

COMPROVAT: A. Fajóles



6. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

6.1 OBJECTE DE L'ESTUDI

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut en el Treball estableix, durant els treballs necessaris per a la realització de la substitució de la UTA-17, les previsions de riscos d'accidents professionals, així com les instal·lacions preceptives de Higiene i Benestar dels Treballadors.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora i/o instal·ladora per dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el desenvolupament, sota el control de la Direcció Facultativa, el real decret 1627/1997 de 24 d'octubre, vigent a partir del 25 de desembre de 1997, on s'implanta l'obligatorietat de presentar l'Estudi de Seguretat i Salut en el Treball, en les obres de construcció i enginyeria civil que, compleixin:

- Pressupost d'execució per contracte igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Durada de l'obra superior a 30 dies laborables i presència simultània de més de 20 treballadors a l'obra.
- Suma de dies de treball del total de treballadors en l'obra superior a 500.
- Obres de túnel, galeries, conduccions subterrànies i preses.

Com que la instal·lació objecte d'aquest estudi no compleix amb cap dels requisits abans esmentat, al no disposar-se de presència simultània de més de 20 treballadors i essent la suma de dies de treball inferior a 500, no requereix d'un Estudi de Seguretat i Salut, però sí que necessita del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

El termini d'execució d'obra previst, des del seu inici a la seva finalització és de 3 mesos, essent el nombre de treballadors previstos de 10 persones com a màxim, amb una mitjana de 6 persones.

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut té per objecte establir les mesures preventives, proteccions i criteris organitzatius necessaris per garantir la seguretat i salut dels treballadors durant l'execució de les obres corresponents a la reforma descrita en el projecte de les instal·lacions del Parc Esportiu Llobregat, situat al municipi de Cornellà del Llobregat.

Les actuacions objecte del projecte consisteixen principalment en:

- Desmuntatge parcial i integral d'instal·lacions existents.
- Adaptacions provisionals de serveis essencials.
- Renovació parcial de les instal·lacions hidràuliques.
- Renovació parcial d'instal·lacions elèctriques.
- Renovació de canonades de calefacció.
- Renovació de conductes de climatització.
- Coordinació amb treballs d'obra civil.

6.2 NORMATIVA D'APLICACIÓ

Els treballs s'executaran d'acord amb la normativa vigent en matèria de seguretat i salut, especialment:

- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.
- RD 39/1997 Reglament dels Serveis de Prevenció.
- RD 1627/1997 disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- RD 1215/1997 equips de treball.
- RD 773/1997 equips de protecció individual.
- RD 485/1997 senyalització de seguretat.
- RD 486/1997 llocs de treball.
- RD 614/2001 treballs amb risc elèctric.
- REBT.
- RITE.
- RIPCI.
- RD 742/2013 piscines.
- Conveni General del Sector de la Construcció.

6.3 DADES DE L'OBRA

- Tipus d'obra: Projecte substitució UTA-17
- Emplaçament: Avinguda del baix Llobregat s/n - 08940 Cornellà del Llobregat
- Promotor: Procornellà
- Autor del Projecte d'execució: Albert Pujadas Pous, Enginyer Industrial Col·legiat 15.882 d'Enginyers Industrials de Catalunya
- Tècnic redactor de l'Estudi bàsic de Seguretat i Salut: Albert Pujadas Pous, Enginyer Industrial Col·legiat 15.882 d'enginyers Industrials de Catalunya

6.4 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES OBRES

Les obres es desenvoluparan principalment a la planta soterrània del centre esportiu municipal, espai on es troben:

- Els sistemes de filtració de piscines.
- Els vasos de compensació.
- Els grups de pressió.
- Les instal·lacions de climatització.
- Les canonades principals de calefacció.
- Les instal·lacions elèctriques.
- Les instal·lacions de tractament químic.
- Les xarxes de PCI.

L'execució requerirà:

- treballs simultanis,

- coordinació amb l'obra civil,
- treballs nocturns i/o fora d'horari laboral habitual.
- manteniment parcial de serveis en funcionament,
- adaptacions provisionals,
- manipulació d'equips de gran pes,
- treballs en espais confinats.

6.5 COMPLIMENT DEL RD 1627/97 DISPOSICIONS MÍNIMES

Compliment del RD 162/97 sobre les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

6.5.1 Introducció

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs de manteniment posteriors.

Permet donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament i d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 pel qual s'estableixen les "disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció".

En base a l'art. 7è d'aquest Reial Decret, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, l'empresa contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessari, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Cal recordar l'obligatorietat de que a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla de S i S. Les anotacions fetes al Llibre d'Incidències hauran de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores, quan es produeixin repeticions de la incidència.

Segons l'art. 15è del Reial Decret, les empreses contractistes i sots-contractistes hauran de garantir que les persones que treballen a l'obra rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut, s'haurà de fer prèviament a l'inici d'obra i la presentaran únicament les empreses que tinguin la consideració de contractistes.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat de les persones que treballen a l'obra, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, a l'empresa contractista, sots-contractista i representants de les persones treballadores.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats a les empreses contractistes i sots-contractistes (art. 11è).

6.5.2 Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

En base als principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 de "prevenció de riscos laborals", l'empresa aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

Evitar riscos

Avaluar els riscos que no es puguin evitar

Combatre els riscos a l'origen

Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu, i reduir els efectes del mateix a la salut

Tenir en compte l'evolució de la tècnica

Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill

Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització i les condicions del treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball

Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual

Donar les degudes instruccions a les persones que treballen a l'obra

En conseqüència i per tal de donar compliment a aquests principis generals, tal i com estableix l'article 10 del RD 1627/1997, durant l'execució de l'obra es vetllarà per:

El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja

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

La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars

El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut de les persones treballadores

La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses

La recollida dels materials perillosos utilitzats

L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes

L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball

La cooperació entre les empreses contractistes, sots-contractistes i les persones que treballen a l'obra en règim d'autònoms

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

L'empresa tindrà en consideració les capacitats professionals de les persones treballadores en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresa adoptarà les mesures necessàries per garantir que només les persones treballadores que hagin rebut informació i formació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre la persona que treballa a l'obra. Cal tenir en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan els riscos que generin siguin substancialment menors dels que es volen reduir i no existeixin alternatives preventives més segures.

L'empresa podrà concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir la previsió de riscos derivats tant del treball respecte del seu personal, com de les persones treballadores en règim d'autònoms. Les societats cooperatives també podran concertar operacions d'assegurances respecte de les seves persones associades, l'activitat de les quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

En compliment del deure de protecció de les persones treballadores, l'empresa garantirà que cada persona que treballa a l'obra rebí una formació teòrica i pràctica que sigui suficient i adequada en matèria preventiva. Aquesta formació cal centrar-la en el lloc de treball o funció concreta que dugui a terme la persona treballadora, i per tant, l'obliga a complir les mesures de prevenció adoptades.

En funció de la formació rebuda, i seguint la informació i instruccions de l'empresa contractista, les persones que treballen a l'obra han de:

Fer servir adequadament les màquines, aparells, eines, equips de transport i tots els mitjans amb els que desenvolupin la seva activitat.

Utilitzar adequadament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresa contractista

No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans o als llocs de treball

Informar d'immediat a la persona jeràrquicament superior i a les persones treballadores designades per realitzar activitats de prevenció i protecció de qualsevol situació que, al seu entendre, porti un risc per la seguretat i salut de les persones que treballen a l'obra.

Cooperar amb l'empresa contractista per que pugui garantir unes condicions de treball segures i que no comportin riscos per la seguretat i salut de les persones que treballen a l'obra.

6.5.3 Identificació dels riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del RD 1627/1997, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a altres feines.

Mitjans i maquinaria

Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
Riscos derivats del funcionament de grues
Caiguda de la càrrega transportada
Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
Cops i ensopegades
Caiguda de materials, rebots
Ambient excessivament sorollós
Contactes elèctrics directes o indirectes
Accidents derivats de condicions atmosfèriques

Treballs previs

Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
Cops i ensopegades
Caiguda de materials, rebots
Sobre esforços per postures incorrectes
Bolcada de piles de materials
Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Enderrocs

Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)

Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics

Projecció de partícules durant els treballs

Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)

Contactes amb materials agressius

Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic

Talls i punxades

Cops i ensopegades

Caiguda de materials, rebots

Ambient excessivament sorollós

Fallida de l'estructura

Sobre esforços per postures incorrectes

Acumulació i baixada de runes

Moviments de terres i excavacions

Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)

Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics

Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)

Cops i ensopegades

Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques

Caiguda de materials, rebots

Ambient excessivament sorollós

Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases

Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes

Accidents derivats de condicions atmosfèriques

Sobre esforços per postures incorrectes

Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar

Fonaments

Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)

Projecció de partícules durant els treballs

Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
Contactes amb materials agressius
Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
Talls i punxades
Cops i ensopegades
Caiguda de materials, rebots
Ambient excessivament sorollós
Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases
Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
Despreniment i/o esclavissament de terres i/o roques
Contactes elèctrics directes o indirectes
Sobre esforços per postures incorrectes
Fallides d'encofrats
Fallides de recalços
Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
Bolcada de piles de material
Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Estructura

Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
Projecció de partícules durant els treballs
Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
Contactes amb materials agressius
Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
Talls i punxades
Cops i ensopegades
Caiguda de materials, rebots
Ambient excessivament sorollós
Contactes elèctrics directes o indirectes
Sobre esforços per postures incorrectes
Fallides d'encofrats
Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics

Bolcada de piles de material

Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Riscos derivats de l'accés a les plantes

Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials

Ram de paleta

Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)

Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics

Projecció de partícules durant els treballs

Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)

Contactes amb materials agressius

Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic

Talls i punxades

Cops i ensopegades

Caiguda de materials, rebots

Ambient excessivament sorollós

Sobre esforços per postures incorrectes

Bolcada de piles de material

Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Instal·lacions

Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)

Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)

Talls i punxades

Cops i ensopegades

Caiguda de materials, rebots

Emanacions de gasos en obertures de pous morts

Contactes elèctrics directes o indirectes

Sobre-esforços per postures incorrectes

Caigudes de pals i antenes

Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades

6.5.4 Relació de treballs més habituals que representen riscos especials i que comporten l'adopció de mesures de prevenció i protecció específiques i particulars durant l'execució de l'obra.

(Annex II del RD 1627/1997)

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

Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut de les persones que treballen a l'obra sigui legalment exigible

Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades

Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió

Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió

Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis

Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic

Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit

Treballs que impliquin l'ús d'explosius

Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats

6.5.5 Mesures de prevenció i protecció

Com a criteri general es prioritzaran les proteccions col·lectives en front de les individuals.

S'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball.

Els medis de protecció, tant col·lectiva com individual, hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Així mateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte per als previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, substitució, etc.)

Mesures de protecció col·lectiva

Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra

Senyalització de les zones de perill

Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors

Limitar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària

Inmobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega

Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents

Mantenir les instal·lacions amb les seves proteccions aïllants operatives

Fonamentar correctament la maquinària d'obra

Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.

Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra

Establir un sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat

Comprovar l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements existents (subsòl, edificacions veïnes)

Comprovació dels estintolaments, de les condicions dels estrebats i de les pantalles de protecció de les rases

Utilització de paviments antilliscants.

Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.

Diferenciació de les mesures de protecció contra caiguda utilitzades segons s'estigui protegint a les persones de la pròpia caiguda o de la caiguda d'objectes i materials

Col·locació de xarxes en forats horitzontals

Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades

Ús d'escaleres de mà, plataformes de treball i bastides homologades

Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes

Instal·lació de serveis sanitaris

Adoptar mesures adients de protecció de les persones treballadores en front de qualsevol risc relacionat amb fenòmens meteorològics adversos, incloses les temperatures extremes

Mesures de protecció individual

Utilització de cures i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules

Utilització de calçat de seguretat

Utilització de casc homologat

A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixos de protecció o de protecció col·lectiva, caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria. L'accés a les zones descrites i als equips només està autoritzat a les persones treballadores amb formació i capacitat suficient.

Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades

Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos

Utilització de mandils

Sistemes de subjecció permanent i de vigilància duta a terme per més d'una persona que treballa a l'obra pel que fa als treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

Mesures de protecció a terceres persones

Previsió de la tanca, la senyalització i l'enllumenat de l'obra en funció del lloc on està situada l'obra (entorn urbà, urbanització, camp obert). En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un sistema de protecció pel pas de vianants i / o vehicles. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin accedir a la mateixa

Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors

Immobilització de maquinaria rodada mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega

Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució i preventives a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)

Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

6.5.6 Primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar les persones accidentades. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat de les possibles persones accidentades.

6.5.7 Normativa aplicable

Als apartats següents indiquem un llistat, no exhaustiu ni limitatiu, de legislació i normativa vigent aplicable a l'obra.

Directiva 92/57/CEE de 24 de Juny (DO: 26/08/92). Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

RD 1627/1997 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97). Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. Transposición de la Directiva 92/57/CEE. Deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95). Prevención de riesgos laborales.

RD 39/1997 de 17 de enero (BOE: 31/01/97). Reglamento de los Servicios de Prevención.

RD 485/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97). Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo.

RD 486/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. En el capítol 1 excloeix les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971).

RD 487/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

RD 488/97 de 14 de abril (BOE: 23/04/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

RD 664/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97). Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

RD 665/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97). Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

RD 1215/1997 de 18 de julio (BOE: 07/08/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Transposició de la Directiva 89/655/CEE sobre utilització dels equips de treball. Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971).

O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52). Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la Construcción. Modificaciones: O. de 10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53). O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66). Art. 100 a 105 derogats per O. de 20 de gener de 1956.

O. de 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º (BOE: 03/02/40). Reglamento general sobre Seguridad e Higiene.

O. de 28 de agosto de 1970. Art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70). Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica. Correcció d'errades: BOE: 17/10/70.

O. de 20 de septiembre de 1986 (BOE: 13/10/86). Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene. Correcció d'errades: BOE: 31/10/86.

O. de 16 de diciembre de 1987 (BOE: 29/12/87). Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87). Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/77). Reglamento de aparatos elevadores para obras. Modificación: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81).

O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88). Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras. Modificación: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90).

O. de 31 de octubre de 1984 (BOE: 07/11/84). Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto. O. de 7 de enero de 1987 (BOE: 15/01/87). Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.

RD 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89). Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71). Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Correcció d'errades: BOE: 06/04/71. Modificación: BOE: 02/11/89. Derogats alguns capítols per: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997.

O. de 12 de gener de 1998 (DOG: 27/01/98). S'aprova el model de Llibre d'Incidències en obres de construcció.

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

R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos.

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos.

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores. Modificación: BOE: 24/10/75.

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad. Modificación: BOE: 25/10/75. - - -

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. Modificación: BOE: 27/10/75.

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras. Modificación: BOE: 28/10/75.

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales. Modificación: BOE: 29/10/75.

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos. Modificación: BOE: 30/10/75.

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes. Modificación: BOE: 31/10/75.

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco. Modificación: BOE: 01/11/75. Normativa d'àmbit local (ordenances municipals).

6.6 IDENTIFICACIÓ DE RISCOS

6.6.1 Riscos generals

- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell.
- Cops i atrapaments.
- Caiguda d'objectes.
- Sobreesforços.
- Contactes elèctrics.
- Exposició a productes químics.
- Talls i punxades.
- Soroll i vibracions.
- Incendi.
- Inundacions accidentals.
- Atmosferes humides.
- Espais confinats.
- Atmosferes potencialment corrosives.

6.6.2 Riscos específics de la instal·lació

6.6.2.1 Instal·lacions elèctriques

- Contactes directes i indirectes.
- Maniobres en quadres elèctrics.
- Treballs propers a línies en tensió.
- Treballs en ambients humits.

6.6.2.2 Instal·lacions hidràuliques

- Ruptura accidental de canonades.

- Inundacions.
- Sobreessorços per manipulació de tubs.
- Tall i soldadura.

6.6.2.3 Filtració i tractament d'aigua

- Exposició a hipoclorit.
- Exposició a productes químics.
- Atmosferes corrosives.
- Manipulació de filtres i bombes.

6.6.2.4 Climatització i conductes

- Treballs en altura.
- Manipulació de conductes metàl·lics.
- Tall de xapa.
- Suspensions de gran longitud.

6.6.2.5 Equips pesants

- Caiguda de càrregues.
- Maniobres amb polipasts.
- Atrapaments.

6.7 **MESURES PREVENTIVES**

6.7.1 Mesures generals

- Delimitació de les zones d'obra.
- Senyalització de riscos.
- Control d'accés a personal autoritzat.
- Coordinació diària entre industrials.
- Ordre i neteja permanent.
- Il·luminació provisional suficient.
- Revisió periòdica d'eines i equips.

6.7.2 Proteccions col·lectives

- Baranes de protecció.
- Tapes provisionals.
- Xarxes de protecció.
- Senyalització d'emergència.
- Extintors.
- Ventilació forçada en espais confinats.
- Quadres elèctrics provisionals protegits.

6.7.3 Equips de protecció individual

Els treballadors disposaran obligatòriament de:

- Casc.
- Calçat de seguretat.
- Ulleres de protecció.
- Guants específics.

- Protecció auditiva.
- Arnès en treballs en altura.
- Mascaretes quan sigui necessari.
- Roba d'alta visibilitat.

6.8 TREBALLS AMB RISC ESPECIAL

6.8.1 Treballs elèctrics

Els treballs es realitzaran:

- amb circuits desconnectats sempre que sigui possible,
- bloqueig i consignació,
- verificació d'absència de tensió,
- personal autoritzat.

6.8.2 Espais confinats

Els treballs dins:

- vasos de compensació,
- galeries tècniques,
- sales soterrades,

requeriran:

- ventilació,
- control atmosfèric,
- permisos de treball,
- vigilància exterior.

6.8.3 Productes químics

Els productes químics:

- estaran etiquetats,
- disposaran de fitxes de seguretat,
- s'emmagatzemaran adequadament,
- es manipularan amb EPI específic.

6.9 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

Es preveuen:

- instal·lació elèctrica provisional d'obra,
- enllumenat provisional,
- xarxes provisionals d'aigua,
- desviaments provisionals d'ACS,
- instal·lacions provisionals PCI,
- dipòsits auxiliars.

Aquestes instal·lacions hauran de:

- complir normativa vigent,
- mantenir-se operatives,
- disposar de manteniment periòdic,

- estar degudament protegides.

6.10 MITJANS AUXILIARS

Es preveuen:

- bastides mòbils,
- escales homologades,
- plataformes elevadores,
- polipasts manuals,
- equips de soldadura,
- eines elèctriques portàtils.

Tot el material haurà d'estar:

- homologat,
- revisat,
- en correcte estat.

6.11 COORDINACIÓ D'ACTIVITATS

Atesa la simultaneïtat de treballs:

- instal·lacions,
- obra civil,
- subministradors,
- manteniment del centre,

serà obligatori establir:

- reunions periòdiques,
- coordinació diària,
- planificació de treballs nocturns,
- protocols d'actuació.

6.12 GESTIÓ D'EMERGÈNCIES

L'empresa adjudicatària haurà de disposar de:

- pla d'emergència,
- telèfons d'emergència,
- farmaciola,
- personal format en primers auxilis,
- vies d'evacuació lliures.

Es garantirà:

- manteniment parcial de PCI,
- accessibilitat als extintors,
- coordinació amb el centre esportiu.

6.13 GESTIÓ DE RESIDUS

Els residus:

- es segregaran selectivament,
- es retiraran periòdicament,

- es gestionaran amb gestor autoritzat,
- es mantindrà la documentació justificativa.

Especial atenció als:

- residus químics,
- RAEE,
- refrigerants,
- fluorescents,
- olis,
- materials contaminats.

6.14 FORMACIÓ I INFORMACIÓ

Tots els treballadors:

- disposaran de formació preventiva,
- informació dels riscos,
- acreditació segons conveni construcció,
- aptitud mèdica vigent.

6.15 DOCUMENTACIÓ OBLIGATÒRIA

Abans de l'inici dels treballs:

- Pla de Seguretat i Salut.
- Avaluacions de riscos.
- Procediments de treball.
- Certificats de formació.
- Autoritzacions d'accés.
- Fitxes de seguretat.
- Certificats de maquinària.
- Coordinació d'activitats empresarials.

6.16 CONCLUSIONS

Les obres objecte del projecte presenten una elevada complexitat tècnica derivada:

- de la coexistència de múltiples instal·lacions,
- de la necessitat de mantenir serveis en funcionament,
- dels treballs en ambients humits,
- dels espais confinats,
- i de la coordinació amb l'obra civil.

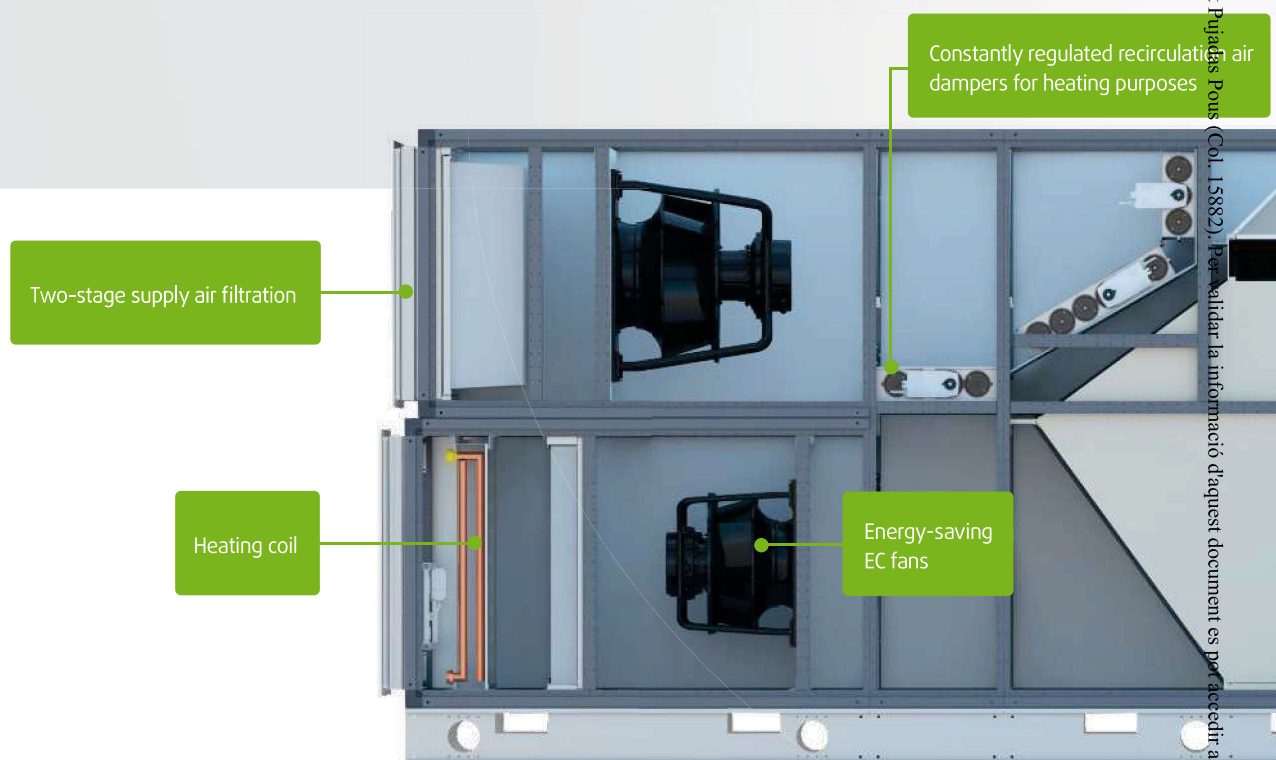
Per aquest motiu, serà imprescindible:

- una estricta coordinació preventiva,
- personal altament qualificat,
- compliment rigorós de la normativa,
- i seguiment continu per part de la Direcció Facultativa i Coordinació de Seguretat i Salut

All-in-one concept: Air handling unit with counterflow plate heat exchanger

Menerga NX ThermoCond

- 📍 **Area of application:** Public swimming pools, leisure pools, sports pools, brine pools, hotel pools, school swimming pools, therapy pools and many more.
- ⚠️ **Main functions:** Complete unit - includes all components for heating, dehumidification and ventilation of swimming pools, including all switching and control elements.
- ⚙️ **Knowledge:** This complete unit contains all components for ideal heating, dehumidification and ventilation of the swimming pool hall. The units of the NX ThermoCond series achieve a very high passive energy efficiency, as the integrated control and regulation determines the minimum proportion of outdoor air that is required for dehumidifying the indoor swimming pool air. The integrated counterflow plate heat exchanger achieves the highest heat recovery rates with a real counterflow proportion of 80 %. Optionally, the units can be equipped with a fresh water heater for even more efficient use of the heat energy contained in the extract air.



Air volume flow:
2,730 - 37,000 m³/h

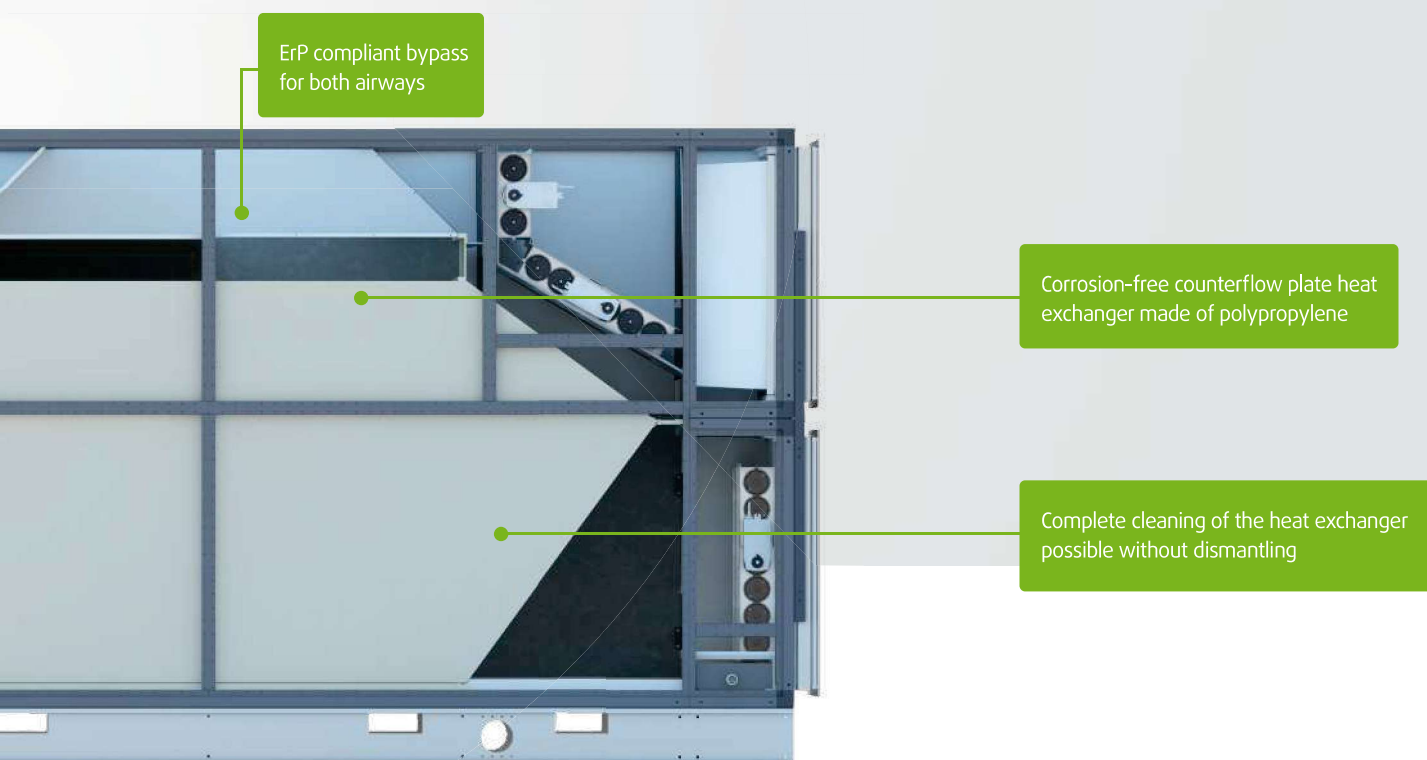
Additional details

Included performance parameters:

- Corrosion-free counterflow plate heat exchanger made from polypropylene
- Heating coil
- Air filtration in all operating conditions, with filters in return, outside and supply air
- Constantly regulated recirculation air dampers for heating purposes
- Integrated freely programmable control and regulation unit
- Intensive quality inspection with factory test run
- Complete cleaning of the heat exchanger possible without dismantling

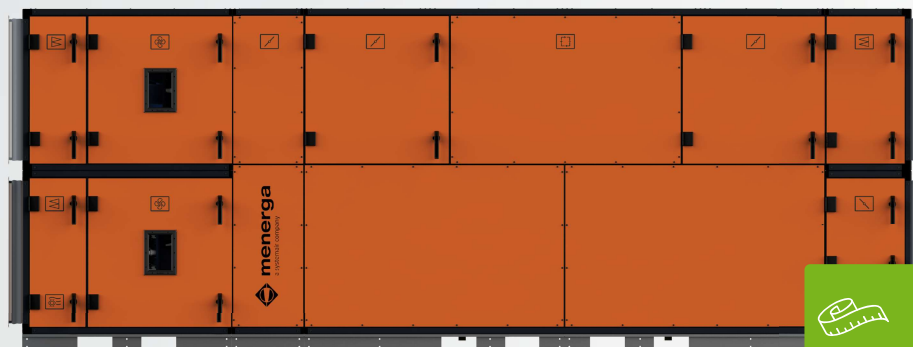
Additional options:

- Recuperator in shortened design
- Attenuator
- Outdoor installation
- Remote maintenance
- Fresh water heater
- Various BMS versions possible
- Your contact person is available for further possible options



Technical data and performance parameters

Menerga NX ThermoCond



Menerga NX ThermoCond		10.10	15.10	10.15	15.15	20.15	25.15	30.15	30.20	35.20	45.20
Optimum flow rate ¹	m ³ /h	2,730	4,000	4,000	5,840	7,690	9,540	11,380	14,980	17,410	22,270
Volume flow ErP 2018 ^{2,4}	m ³ /h	3,300	4,800	4,850	7,000	9,400	11,850	14,000	18,800	22,200	27,500
Heat recovery efficiency ³	%	87.1	87.5	89.8	90.2	90.4	90.5	90.6	92.7	92.8	92.9
Heat recovery efficiency acc. EN 308	%	75.0	76.0	78.0	78.0	78.0	78.0	79.0	81.0	81.0	81.0
Dehumidification capacity V _{opt}	kg/h	17.3	25.4	25.4	37.1	48.8	60.5	72.2	95.0	110.4	141.2
Dehumidification capacity ErP 2018 ⁴	kg/h	21.0	30.5	30.8	44.4	59.6	75.2	88.8	119.3	140.8	174.4
Max. current consumption ¹	A	11.0	11.0	11.0	14.0	14.0	15.2	20.4	23.0	35.8	35.6
Electrical input power ¹	kW	1.9	2.6	2.6	3.6	4.9	5.7	7.7	10.6	13.6	18.0
Operating voltage	3/N/PE 400V 50Hz										

Connections

LPHW connection	Inch	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	2	2 1/2	2 1/2
LPHW control valve connection	DN	15	15	15	20	25	25	25	32	32	32
Condensate drainage	DN	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Floor drain	DN	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Clean water heater ⁵	DN	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Sound power level

Acoustic pressure 1 m from unit ¹	dB(A)	57	56	56	57	59	57	61	62	63	69
--	-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Dimensions (with standard configuration)

Length	mm	5,332	5,332	6,032	6,182	6,182	6,432	6,432	6,782	7,032	7,032
Width	mm	782	1,082	782	1,082	1,382	1,682	1,982	1,982	2,282	2,882
Height	mm	1,842	1,842	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	3,042	3,042	3,042
Weight	kg	1,200	1,450	1,600	2,000	2,300	2,800	3,100	3,800	4,400	5,400

Largest transport unit

Length	mm	3,000	3,000	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	4,100	4,100	4,100
Width	mm	782	1,082	782	1,082	1,382	1,682	1,982	1,982	2,282	1,441
Height	mm	1,842	1,842	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	3,042	3,042	3,042

¹ At air velocity 1.8 m/s

² Depending on unit equipment and installation height

³ At OA = -12 °C / 90 % r.h.; EA = 30 °C/53.7 % r.h.

⁴ Upper volume flow rate limit for compliance with EU Regulation 1253/2014

⁵ Optional equipment

All air volume flows are based on standard density 1.2 kg/m³ at OA = 15 °C/85 % r.h.; EA = 30 °C/53.7 % r.h., unless otherwise stated.

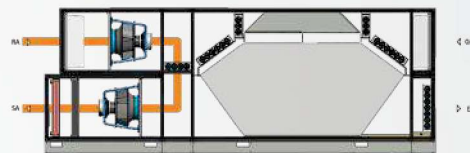
All-in-one concept: Air handling unit with counterflow plate heat exchanger

Functional description

Description

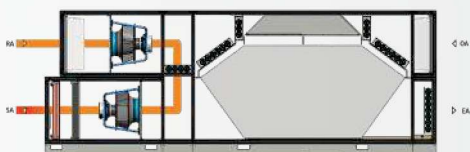
Standby mode:

No requirements for temperature and dehumidification, unit operates in pure recirculation mode. The aim is air circulation with reduced fan power.



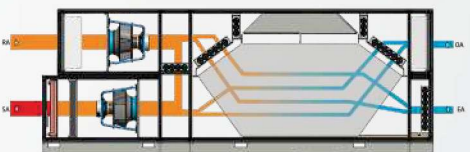
Recirculation mode Heating:

Heating as required via heating coil. The fresh air and exhaust air dampers are closed.



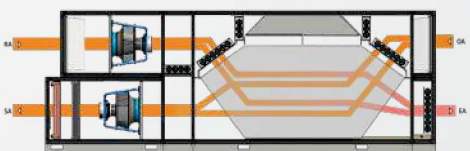
Dehumidification on the unit with counterflow heat exchanger:

Dehumidification of the indoor swimming pool air through demand-dependent mixing of outside air (minimum necessary outside air quantity during bathing operation according to VDI 2089 or local regulations) to the recirculation air volume flow. If necessary: Reheating of the supply air.



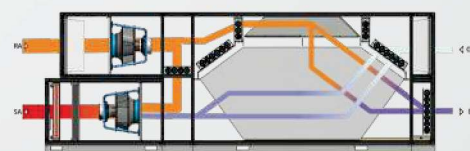
Fresh air / exhaust air mode:

As the outdoor air humidity rises, the recirculation damper is closed as required. When the outdoor humidity is high, the damper closes completely and the unit operates in outdoor air exhaust mode.



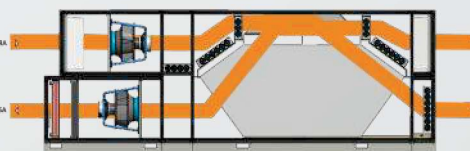
Defrost mode:

Recuperative heat exchangers tend to ice up at low outdoor air temperatures. This is prevented by opening the extract air/exhaust air bypass as required. The fresh air supply is not interrupted in the process.



Heat exchanger bypass:

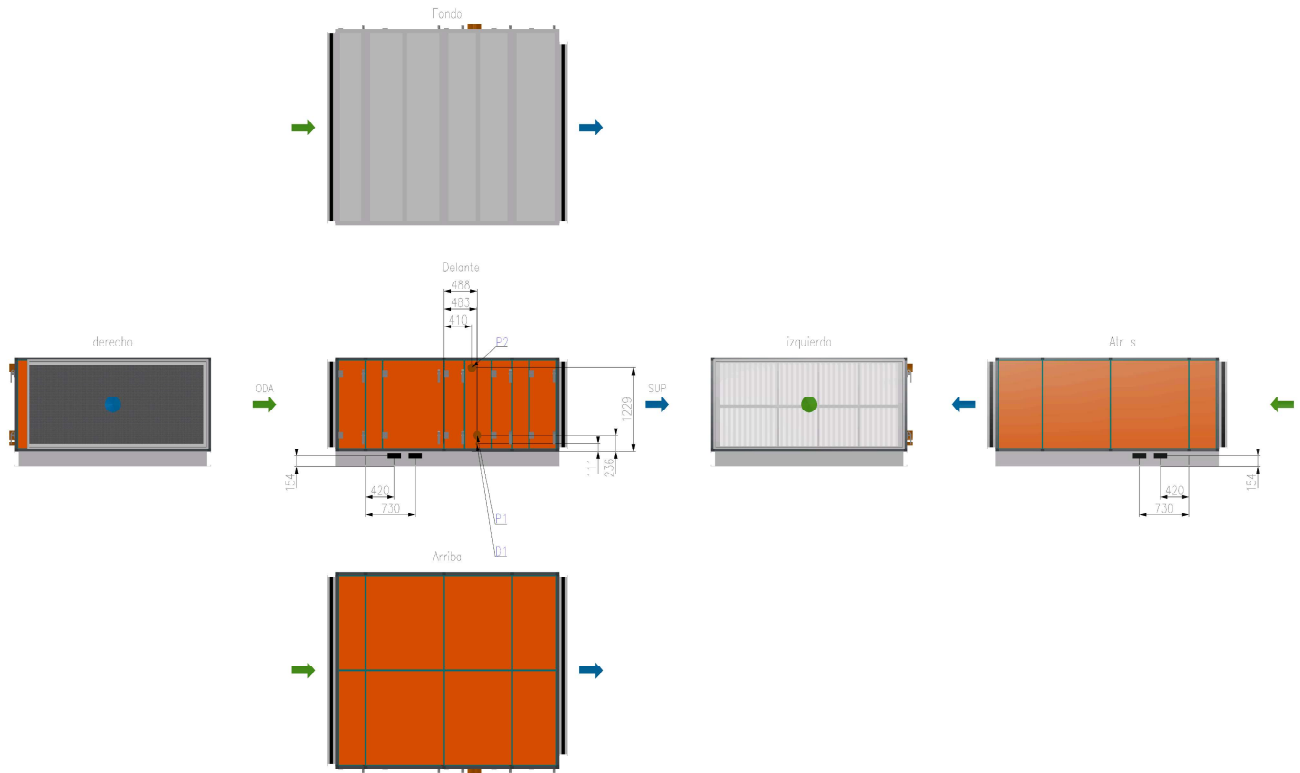
The proportion of air routed via the heat exchanger and the bypass can be regulated up to free cooling.



Menerga previa solicitud.



menerga
a systemair company



El dibujo y toda la información contenida en el mismo son propiedad de la empresa Menerga. Deben ser tratados de forma confidencial y solo pueden ser copiados, reproducidos o puestos a disposición de terceros con la aprobación de Menerga. El dibujo será devuelto a Menerga previa solicitud.

Proyecto PELL Cornellà 01862-H	Tipo equipo UTA 17 0022_RadiPac3 Menerga 45,20 NX - MBSingle NOHRS-45,20-AI-T-S	 menerga a systemair company	ODA = Aire exterior, SUP = Aire impulsión ETA = Aire retorno, EHA = Aire expulsión			Número de pedido -		
			Fecha	Fecha	Nombre	Revision	Formato	Página
			Elaborado	2026-03-11	Oliver Knop	A	A4	1/1
			Modificado	2026-03-11	Udo Bommert			
Dimensiones (L x An x Al) 3282 x 2882 x 1600 mm	Peso total 1855 kg		Aprobado	-	-			

El dibujo y toda la información contenida en el mismo son propiedad de la empresa Menenga. Deben ser tratados de forma confidencial y solo pueden ser copiados, reproducidos o puestos a disposición de terceros con la aprobación de Menenga. El dibujo será devuelto a Menenga previa solicitud.

Modulos de transporte	Lifting method	Módulos	Dimensiones (L x An x Al)	Peso
Modulo de transporte 1	soportes de arriba	1	441 x 2882 x 1600 mm	216 kg
Modulo de transporte 2	soportes de arriba	2	1150 x 2882 x 1600 mm	523 kg
Modulo de transporte 3	soportes de arriba	3	1000 x 2882 x 1600 mm	593 kg
Modulo de transporte 4	soportes de arriba	4	691 x 2882 x 1600 mm	500 kg

Datos técnicos				
Connection ID	Envolvente	Air path id	Component name	Descripción
	1	ODA	Conexión de conductos	Perfil de conexión: 30 mm
	3	SUP	Fluido de la batería de frío	Diámetro conexión: 3"
D1		SUP	Fluido de la batería de frío	
P1		SUP	Fluido de la batería de frío	
P2		SUP	Fluido de la batería de frío	
	4	SUP	Fluido de la batería de calor	Diámetro conexión: 2 "
	4	SUP	Fluido de la batería de calor	Diámetro conexión: 2 "
	4	SUP	Conexión de conductos	Perfil de conexión: 30 mm

Proyecto PELL	Tipo equipo UTA 17 0022_RadiPac3	 menerga a systemair company	Número de pedido -					
Cornellá	Menerga 45,20 NX - MBSingle		Fecha	Fecha	Nombre	Revision	Formato	Página
01862-H	NOHRS-45,20-AI-T-S		Elaborado	2026-03-11	Oliver Knop	A	A4	1/1
Dimensiones (L x An x Al) 3282 x 2882 x 1600 mm	Peso total 1855 kg		Modificado	2026-03-11	Udo Bommer	A	A4	1/1
		Aprobado	-	-				

Instrucciones de transporte y montaje

Equipos Menerga



Menerga GmbH
Alexanderstraße 38
45472 Mülheim an der Ruhr
Teléfono: +49 208 9981-0
Fax: +49 208 9981-110
Correo electrónico: info@menerga.com
Internet: www.menerga.com
Traducción del original
ME-TM-V8-DE, 8, es_ES

Ámbito de aplicación

Estas instrucciones de transporte y montaje permiten un uso seguro y eficaz del equipo de tratamiento del aire y del agua (en adelante, «equipo»).

Las instrucciones de transporte y montaje son parte integrante del equipo y deberán guardarse en la proximidad inmediata del mismo, de modo que estén disponibles en todo momento para el personal.

El personal debe leer detenidamente y entender estas instrucciones de transporte y montaje antes de comenzar cualquier trabajo. El requisito fundamental para un trabajo seguro es observar todas las indicaciones de seguridad e instrucciones de procedimiento que aparecen en estas instrucciones de transporte y montaje.

Además, son aplicables las normas locales de prevención de accidentes y seguridad en el trabajo vigentes y las disposiciones generales de seguridad relativas al campo de aplicación del equipo.

Las ilustraciones que aparecen en estas instrucciones de transporte y montaje sirven fundamentalmente para su comprensión y pueden no coincidir con la versión real del equipo.

Protección de la propiedad intelectual

Estas instrucciones están protegidas por derechos de autor y están destinadas en exclusiva al uso del equipo.

Sin la expresa autorización por escrito de Menerga GmbH está prohibido ceder estas instrucciones a terceros, reproducir de ningún modo —incluso parcialmente—, así como utilizar o comunicar su contenido, salvo para fines internos.

Las contravenciones obligan a indemnizar por daños y perjuicios. Nos reservamos el derecho a otro tipo de demandas.

Limitación de la responsabilidad

Todos los datos e indicaciones contenidos en estas instrucciones han sido recopilados minuciosamente tomando en consideración las normas y los reglamentos vigentes, el estado de la técnica, así como nuestros conocimientos y experiencias adquiridos a lo largo de muchos años.

El fabricante declina cualquier responsabilidad por daños originados a causa de:

- Inobservancia de estas instrucciones
- Utilización contraria al uso previsto
- Empleo de personal no cualificado
- Incumplimiento de las reglas reconocidas de tecnología
- Transformaciones sin autorización
- Modificaciones técnicas del equipo

Serán de aplicación las obligaciones acordadas en el contrato de suministro, las condiciones generales de contratación, las condiciones de entrega del fabricante y las normativas legales vigentes en el momento de la firma del contrato.

Instrucciones complementarias

Servicio posventa

Puede ponerse en contacto con el servicio posventa de Menerga en el siguiente número de teléfono.

Teléfono DE	+49 208 9981-199
Teléfono ES	+34 971 43 65 46

o en la dirección que figura en Internet, disponible en:
www.menerga.com/de/kontakt.

Documentación complementaria

Junto con estas instrucciones de transporte y montaje también se aplica la siguiente documentación:

- Manual de instrucciones
- Libro de registro de frío (opcional)
- Esquema de conexiones
- Dibujo del equipo
- Descripción de la división de equipos de la serie 18/28 (opcional, se adjunta como documento separado de las instrucciones de transporte y montaje)
- Confirmación del pedido

Índice de contenido

1	Seguridad.....	7
1.1	Explicación de símbolos.....	7
1.2	Responsabilidad del explotador.....	8
1.3	Requisitos que debe cumplir el personal.....	10
1.4	Equipo de protección individual.....	11
2	Transporte y almacenamiento.....	13
2.1	Entrega.....	13
2.1.1	Tipo de embalaje.....	13
2.1.2	Símbolos en el embalaje.....	14
2.1.3	Accesorios para el montaje del aparato.....	16
2.1.4	Comprobación de la entrega.....	16
2.2	Transporte de las unidades de transporte.....	18
2.2.1	Indicaciones de seguridad para el transporte.....	18
2.2.2	Transporte con carretillas de manutención.....	20
2.2.3	Transporte con la grúa.....	23
2.3	Almacenamiento de unidades de transporte.....	29
2.4	Desembalaje de unidades de transporte.....	30
2.5	División adicional de las unidades de transporte.....	30
2.5.1	Separación/unión de bastidores de perfiles.....	31
2.5.2	División del equipo (serie de equipos 18/28/TX).....	32
2.5.3	División del equipo (serie de equipos 19/29).....	32
2.5.4	División del equipo (serie de equipos 38/76).....	35
3	Instalación y montaje.....	38
3.1	Indicaciones de seguridad para la instalación y el montaje.....	38
3.2	Requisitos del lugar de instalación.....	38
3.2.1	Requisitos para la instalación en interiores y exteriores.....	38
3.2.2	Requisitos adicionales para equipos exteriores.....	40
3.3	Instalación y montaje de los componentes del equipo.....	41
3.3.1	Unión de cubos individuales.....	41
3.3.2	Aproximación de cubos individuales.....	46
3.3.3	Superposición de cubos individuales.....	48
3.3.4	Cubo recuperador con paso entre cubos horizontal para la serie de equipos 54/56/58 a partir del tamaño 25 (opcional en tamaños menores).....	49
3.3.5	Montaje de los componentes del equipo en exteriores.....	51
3.3.6	Montaje de la coquilla termoaislante.....	55
3.3.7	Montaje del sistema de ósmosis inversa.....	57
3.4	Tras el montaje.....	58
4	Instalación.....	58
4.1	Indicaciones de seguridad para la instalación.....	58

Índice de contenido

4.2	Conexión del sistema de conductos de aire.....	60
4.3	Conexión de conductos de desagüe y de rebose.....	61
4.4	Conexión del calentador de aire y del enfriador por aire.....	64
4.5	Conexión del condensador del agua de la piscina.....	66
4.6	Conexión del condensador de agua caliente.....	68
4.7	Conexión de la toma de agua para procesos.....	69
4.8	Conexión del enfriamiento adiabático por evapora- ción.....	72
4.9	Conexión del sistema de ósmosis inversa.....	73
4.10	Conexión de la bomba de calor doméstica.....	77
4.11	Conexión del subenfriador del refrigerante.....	80
4.12	Instalación del sistema circular.....	81
4.13	Unión de los conductos de refrigerante.....	83
4.14	Conexión del conducto de descarga.....	84
4.15	Conexión de la alimentación de energía.....	85
4.16	Tras la instalación.....	88
5	Desmontaje y eliminación.....	89
5.1	Seguridad para el desmontaje y la eliminación.....	89
5.2	Desmontaje.....	92
5.3	Eliminación.....	93
6	Índice.....	95

1 Seguridad

1.1 Explicación de símbolos

Indicaciones de seguridad



¡PELIGRO!

La combinación de este símbolo y esta palabra de advertencia señala una situación de peligro inminente que causa lesiones graves o incluso mortales si no se evita.



¡ADVERTENCIA!

La combinación de este símbolo y esta palabra de advertencia señala una situación de posible peligro que puede causar lesiones graves o incluso mortales si no se evita.



¡ATENCIÓN!

La combinación de este símbolo y esta palabra de advertencia señala una situación de posible peligro que puede causar lesiones leves o de poca consideración si no se evita.



¡AVISO!

La combinación de este símbolo y esta palabra de advertencia señala una situación de posible peligro que puede causar daños materiales o medioambientales si no se evita.



¡MEDIO AMBIENTE!

La combinación de este símbolo y esta palabra de advertencia señala posibles peligros para el medio ambiente.

Consejos y recomendaciones



Este símbolo resalta consejos y recomendaciones útiles, así como información para un funcionamiento eficaz y sin averías.

Indicaciones de seguridad especiales

Para llamar la atención sobre peligros especiales, en las indicaciones de seguridad se utilizan los siguientes símbolos:

Responsabilidad del explotador

Símbolo	Tipo de peligro
	Advertencia de tensión eléctrica peligrosa.
	Advertencia de un punto de peligro.

Signos en estas instrucciones

Para la identificación de instrucciones de procedimiento, descripciones de resultados, enumeraciones, remisiones y otros elementos, en estas instrucciones se emplean los siguientes signos y destacados tipográficos:

Signo	Explicación
	Instrucciones de procedimiento paso a paso
	Resultados de los pasos de procedimiento
	Remisiones a capítulos de estas instrucciones y a otros documentos de referencia
	Enumeraciones sin un orden establecido
[Botón]	Elementos de mando (p. ej., pulsador o interruptor)
«Indicación»	Elementos de pantalla (p. ej., botones, menús o asignación de teclas de función)
«Menú → Menú»	Ruta de menús

1.2 Responsabilidad del explotador

Explotador

El explotador es aquella persona que utiliza el equipo por sí mismo o bien lo cede a un tercero para su explotación/utilización y asume la responsabilidad legal del producto relativa a la protección del usuario, del personal o de terceros.

Obligaciones del explotador

El equipo se utiliza en el ámbito industrial o particular. El explotador del equipo está sujeto a las obligaciones legales sobre seguridad en el trabajo.

Junto a las indicaciones de seguridad contenidas en estas instrucciones, es obligatorio observar la reglamentación en materia de seguridad, prevención de accidentes, higiene y medio ambiente vigente en el ámbito de aplicación del equipo.

En particular:

- El explotador debe regular y establecer claramente las competencias para el transporte, el montaje, la instalación, la puesta fuera de servicio, el desmontaje y la eliminación.
- Para la realización de trabajos en el equipo se debe facilitar y utilizar el equipo de protección necesario.
- Para la realización de trabajos en el equipo a una altura a partir de 3 m se debe disponer de plataformas de mantenimiento y arneses anticaídas.
- Se deben respetar las disposiciones legales específicas del país.
- Debe haber medios auxiliares de subida adecuados disponibles.
- El equipo se debe integrar adecuadamente en el modelo de protección contra rayos in situ.
- El equipo se debe integrar adecuadamente en el modelo de protección contra incendios in situ.
- En equipos para la instalación en exteriores se deben montar pararrayos.
- Un electricista cualificado debe establecer una conexión equipotencial eléctrica.
- Se deben comprobar con regularidad la capacidad de funcionamiento y la integridad de todos los dispositivos de seguridad.

Obligaciones adicionales del explotador al utilizar el aparato en un área potencialmente explosiva

El aparato solo deberá instalarse y utilizarse en la zona de protección contra explosiones descrita en la placa de características y en la confirmación de pedido según la directiva ATEX.

Las modificaciones en el aparato solo deben ser realizadas por personas capacitadas. Una vez realizados los cambios, se deberá llevar a cabo una nueva evaluación de conformidad de acuerdo con la directiva ATEX.

Además, deben tenerse en cuenta las indicaciones del manual de instrucciones de la instalación que genera la zona Ex.

Las reparaciones y los trabajos en la instalación eléctrica solo pueden ser realizados por un especialista en atmósferas potencialmente explosivas o por el fabricante.

Las siguientes medidas organizativas también forman parte de las obligaciones del explotador:

- Marcado de las áreas Ex
- Señalización clara de todas las prohibiciones
- Preparación de los documentos de protección contra explosiones para cada zona
- Prohibición de acceso a personas no autorizadas

Obligaciones adicionales del explotador para el uso en el ámbito sanitario

El equipo solo está aprobado para edificios y espacios del ámbito sanitario conforme a la norma DIN 1946, parte 4 si la autorización está certificada expresamente en la confirmación del pedido de Menerga GmbH y si se cumplen todas las prescripciones de higiene in situ.

1.3 Requisitos que debe cumplir el personal



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro por cualificación insuficiente del personal!

Las personas sin la correspondiente cualificación no pueden evaluar los riesgos derivados del uso del equipo y se exponen a sí mismas y a terceros a lesiones graves o incluso mortales.

- Dejar que solo el personal cualificado se encargue de todos los trabajos.
- Mantener alejadas de la zona de trabajo a las personas sin la suficiente cualificación.
- El personal debe conocer y cumplir las disposiciones pertinentes, los requisitos de higiene y los procedimientos admisibles en el ámbito sanitario.

En estas instrucciones se designan las siguientes cualificaciones del personal para las distintas áreas de actividad:

Conductor de grúa

El conductor de grúa está capacitado física y psíquicamente para manejar un sistema de grúa de forma autónoma dentro de los límites de sus capacidades y para realizar tareas de mantenimiento en el sistema de grúa.

El conductor de grúa tiene formación en la conducción y el mantenimiento de un sistema de grúa y ha acreditado dicha formación al explotador.

El conductor de grúa realiza de forma fiable las tareas encomendadas.

El conductor de grúa ha recibido la encomendación de tareas de parte del explotador y debe ser mayor de edad.

Conductor de la carretilla

El conductor de la carretilla habrá demostrado al explotador sus capacidades de conducción de carretillas de manutención con asiento o puesto de conducción y el explotador le habrá encargado por escrito la conducción.

Electricista

El electricista, debido a su formación profesional, competencia, experiencia y conocimiento de las normas y disposiciones pertinentes, está en condiciones de realizar trabajos en las instalaciones eléctricas, así como de detectar y evitar de forma autónoma posibles peligros.

Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización

El especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización está formado para el campo de actividad especial al que se dedica y realiza su trabajo de forma autónoma teniendo en cuenta la reglamentación pertinente y las disposiciones de seguridad según la documentación y las instrucciones. El especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización dispone de sólidos conocimientos y habilidades en el campo de actuación de la tecnología de ventilación.

El especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización puede realizar trabajos en los sistemas sanitarios, de calefacción y climatización debido a su formación y experiencia profesional, y puede detectar y evitar de forma autónoma posibles peligros.

Técnico de sistemas de refrigeración

El técnico de sistemas de refrigeración está formado y certificado para el campo de actividad especial al que se dedica, y conoce las normas y disposiciones vigentes. La certificación engloba la competencia necesaria para la prevención de emisiones, la recuperación de gases fluorados de efecto invernadero y la manipulación segura de los dispositivos de refrigeración del tipo y tamaño relevante.

El técnico de sistemas de refrigeración puede realizar trabajos en los sistemas de refrigeración debido a su formación y experiencia profesional, y puede detectar y evitar de forma autónoma posibles peligros.

1.4 Equipo de protección individual

El equipo de protección individual sirve para proteger al personal contra peligros que puedan tener efectos adversos en la seguridad o la salud en el trabajo.

Para realizar los diversos trabajos en y con el equipo, el personal debe utilizar el equipo de protección individual. A este se hace mención por separado en los diversos capítulos de estas instrucciones. A continuación se explican estos equipos de protección individual:

- Es indispensable colocarse el equipo de protección individual exigido en los diversos capítulos de estas instrucciones antes de comenzar los respectivos trabajos.
- Siga las indicaciones sobre el equipo de protección individual especificadas en la zona de trabajo.

Descripción del equipo de protección individual

Equipo de protección individual



Arnés anticaídas

El arnés anticaídas sirve de protección contra caídas cuando existe un elevado peligro de caída desde cierta altura. Este existirá cuando se sobrepasan determinadas diferencias de altura y el lugar de trabajo no está asegurado mediante un guardacuerpo.

Colóquese el arnés anticaídas de forma que la cuerda de seguridad esté unida al arnés y a un punto de anclaje fijo. Prevea en su caso amortiguadores de caída.

Los arneses anticaídas solamente los pueden usar personas especialmente instruidas para ello.



Casco de seguridad industrial

Los cascos de seguridad industrial protegen la cabeza contra la caída de objetos, las cargas oscilantes y los golpes contra objetos fijos.



Gafas de protección

Las gafas de protección sirven para proteger los ojos de piezas que puedan salir proyectadas y de las salpicaduras de líquidos.



Guantes de protección

Los guantes de protección sirven para proteger las manos de roces, excoriaciones, pinchazos o heridas graves, así como del contacto con superficies calientes y frías.



Protección de los oídos

La protección de los oídos sirve para la protección contra lesiones auditivas provocadas por la contaminación acústica.



Ropa de trabajo de seguridad

La ropa de trabajo de seguridad es ropa de trabajo ceñida de baja resistencia al desgarrar, con mangas estrechas y sin elementos que sobresalgan.



Zapatos de seguridad

Los zapatos de seguridad protegen los pies de magulladuras, piezas que puedan caer y resbalones en suelos resbaladizos.

2 Transporte y almacenamiento

2.1 Entrega

2.1.1 Tipo de embalaje



Fig. 1: Tipo de entrega (ejemplo)

El equipo se entrega completamente montado o dividido en varias unidades de transporte en función del tamaño (Fig. 1). Las unidades de transporte se atornillan por separado al marco de zócalo o se suministran en palés de madera envueltos en una lámina de plástico. La lámina de plástico protege el equipo hasta el montaje de los daños derivados del transporte, la corrosión y otros desperfectos. Por tanto, no rompa el embalaje y retírelo justo antes del montaje.

Entrega > Símbolos en el embalaje

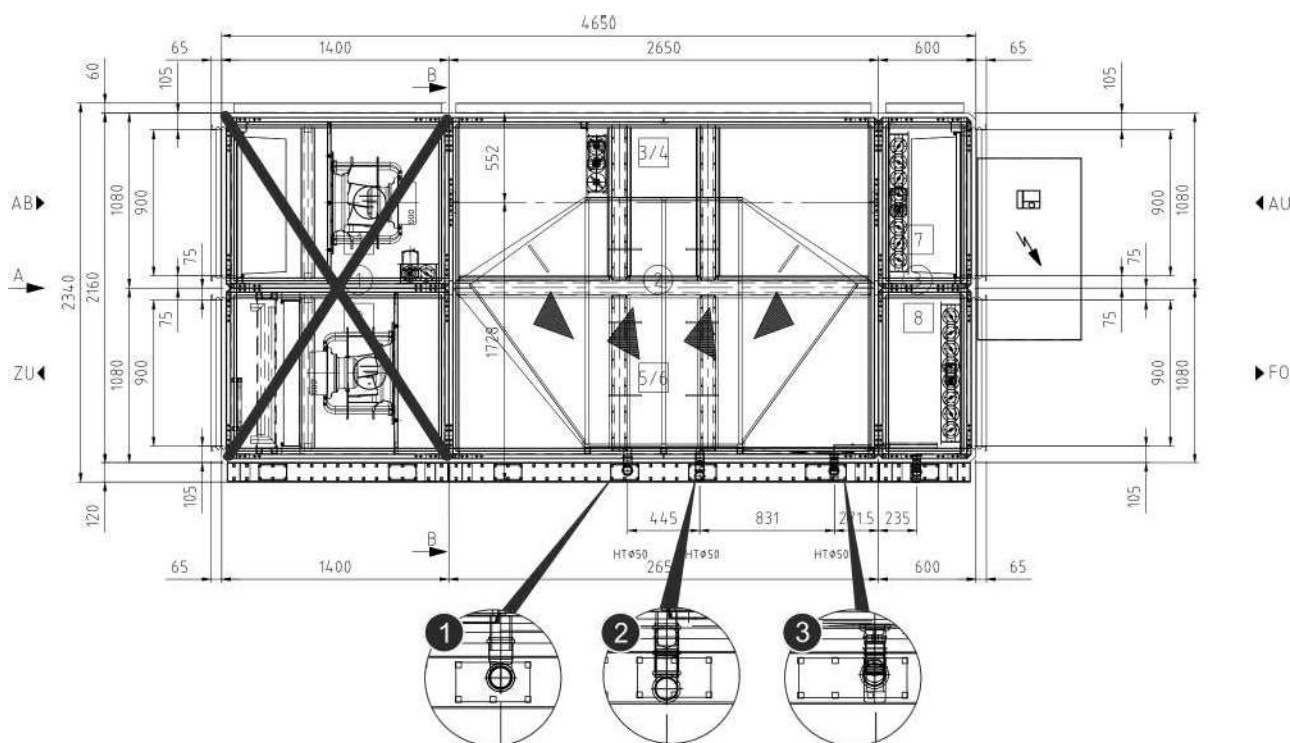


Fig. 2: Dibujo del equipo (ejemplo)

- 1 Salida de lavado (ejemplo)
- 2 Sumidero de suelo (ejemplo)
- 3 Purgador de condensados (ejemplo)

La división de los cubos individuales del equipo se aprecia en el dibujo del equipo (Fig. 2). La unidad de transporte contenida en el embalaje se identifica en el dibujo del equipo con una «X». Para la instalación de las conexiones individuales del equipo se representan y etiquetan las conexiones en el dibujo del equipo (Fig. 2/1+2+3). El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte y se entrega junto con el manual de instrucciones como documento aparte.

2.1.2 Símbolos en el embalaje

Los siguientes símbolos se colocan en el embalaje y se deben observar durante el transporte de las unidades de transporte.



En los embalajes también se pueden colocar otros símbolos, informaciones e indicaciones, que igualmente se deben observar.

Aberturas de transporte para carretillas de manutención y tubos de elevación

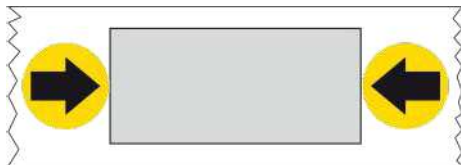


Fig. 3: Aberturas de transporte

El símbolo (Fig. 3) identifica las aberturas de transporte de la unidad de transporte para la fijación de la horquilla de la carretilla de manutención y para la fijación de los tubos de elevación en la unidad de transporte. Si la unidad de transporte está identificada con este símbolo, solo se deben utilizar para el transporte los puntos de anclaje identificados con este símbolo (*Capítulo 2.2.2 «Transporte con carretillas de manutención» en la página 20*).

Aberturas de transporte para tubos de elevación

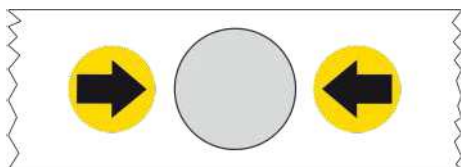


Fig. 4: Aberturas de transporte

El símbolo (Fig. 4) identifica las aberturas de transporte para la inserción de los tubos de elevación. Si la unidad de transporte está identificada con este símbolo, solo se deben utilizar para la inserción de los tubos de elevación las aberturas de transporte identificadas con este símbolo. Los medios de transporte se deben fijar a estos tubos de elevación (*Capítulo 2.2.3 «Transporte con la grúa» en la página 23*).

Colocar las correas tensoras



Fig. 5: Puntos de apoyo para las correas tensoras

El símbolo (Fig. 5) indica los puntos en los que se colocan las correas tensoras en las unidades de transporte y los embalajes. Los puntos de apoyo deben utilizarse para asegurar y fijar las unidades de transporte en el vehículo de transporte.

Utilice protección de bordes, ya que las correas tensoras pueden dañarse fácilmente con las cargas de bordes afilados. Por un lado se protege la carga y se transmiten mejor las fuerzas que actúan sobre la correa.

Utilizar únicamente correas tensoras homologadas e intactas.

Frágil/Arriba

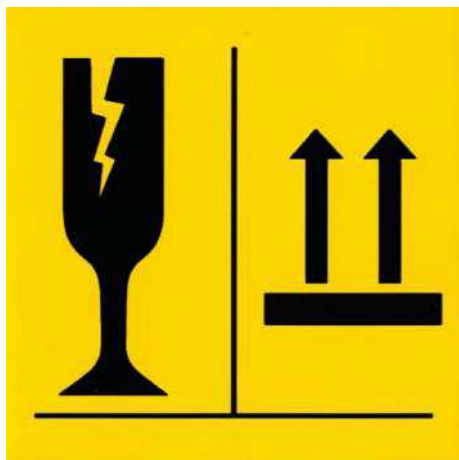


Fig. 6: Frágil/Arriba

El símbolo (Fig. 6) identifica las unidades de transporte y los bultos con contenido frágil o sensible y la posición vertical de la unidad de transporte y los embalajes.

Trate con cuidado las unidades de transporte y los bultos, no los deje caer ni golpee.

Las unidades de transporte y los embalajes deben transportarse, manipularse y almacenarse siempre de forma que las flechas apunten hacia arriba. No se rodará, plegará ni se volcará o ladeará con fuerza ni se emplearán otras formas de manipulación.

2.1.3 Accesorios para el montaje del aparato



Fig. 7: Accesorios

El volumen de suministro incluye accesorios guardados de forma independiente dentro del aparato. Los accesorios se relacionan por separado en el albarán de entrega y son necesarios para el montaje del aparato.

La etiqueta adhesiva (Fig. 7) indica el lugar donde están guardados los accesorios en el aparato.

2.1.4 Comprobación de la entrega

La entrega se debe comprobar tras la recepción y antes de la descarga para verificar su integridad y que no presenta daños de transporte. Los daños de transporte o la entrega incompleta se deben notificar de inmediato al transportista y a Menerga GmbH. Las piezas que falten se deben anotar en la carta de porte y el transportista de la entrega debe confirmarlas.

Si se aprecian daños de transporte, preste atención a los siguientes puntos:

Embalaje dañado

- Documentar fotográficamente la entrega del pedido aún embalado en presencia del transportista.
- En presencia del transportista desembale la entrega y haga atestiguar los daños en la orden de transporte.
- Documente todos los daños con fotografías y describa por escrito la situación.
- Comunique a Menerga GmbH los daños ocasionados inmediatamente después de la determinación.

Contenido del embalaje dañado

- Documente todos los daños con fotografías y describa por escrito la situación.
- Comunique a Menerga GmbH los daños ocasionados inmediatamente después de la determinación.

Tras la comprobación de la entrega se deben volver a cerrar los embalajes que se hayan abierto.

2.2 Transporte de las unidades de transporte

2.2.1 Indicaciones de seguridad para el transporte

Transporte inadecuado



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de muerte por transporte inadecuado!

Si las unidades de transporte se elevan sin los dispositivos y protecciones de transporte previstos o si se caen o vuelcan durante el transporte, existe peligro de muerte y pueden producirse daños materiales considerables.

- Asegúrese de que las puertas, las compuertas y las tapas estén fijadas y aseguradas.
- Asegúrese de que el cuadro eléctrico montado en el equipo esté bien fijado y no pueda girarse.
- Los medios de transporte deben estar diseñados para el peso de las unidades de transporte y autorizados para el transporte.
- No anude las cuerdas, cintas o cadenas, ni las coloque sobre cantos afilados.
- Asegúrese de que las cuerdas no se puedan torcer.
- Fije los medios de transporte únicamente a los puntos de anclaje identificados.
- Las horquillas de la carretilla de manutención deben tener al menos la profundidad de la unidad de transporte.
- Eleve exclusivamente por debajo las unidades de transporte sin aberturas de transporte identificadas o las unidades de transporte con bases.
- Las cuerdas, cintas o cadenas no se deben tocar ni dañar durante el transporte del equipo. Utilice riostras adecuadas para las cuerdas o travesaños superiores.
- No cargue directa o indirectamente los asideros, las conexiones de medios ni las piezas sobresalientes.
- No utilice los medios de transporte para una suspensión permanente del equipo.
- Las unidades de transporte no deben transportarse apiladas.
- Asegúrese de que durante el transporte no se encuentren personas, objetos ni obstáculos en el ángulo de giro de la unidad de transporte.
- Nunca permanezca debajo de cargas suspendidas.

Centro de gravedad descentrado



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por caída o vuelco de unidades de transporte!

El centro de gravedad de las unidades de transporte puede tener una posición excéntrica. Un error de eslingado puede causar la caída o vuelco de la unidad de transporte. Las unidades de transporte al volcar o caer pueden ocasionar lesiones graves.

- Cuando las transporte con la grúa, sujete el gancho de la grúa de modo que se encuentre por encima del centro de gravedad de la unidad de transporte.
- Introduzca las horquillas de la carretilla elevadora por debajo de las unidades de transporte de manera que no puedan volcar.
- Nivele el medio de transporte (riostras para cuerdas o travesaños superiores) con el centro de gravedad con un reparto simétrico de cargas.
- Eleve las unidades de transporte con cuidado. Si vuelcan, detenga el transporte y modifique el eslingado.

Temperaturas ambientales



¡AVISO!

¡Daños materiales por temperaturas ambientales altas o bajas!

El transporte de las unidades de transporte a temperaturas ambientales altas o bajas puede provocar daños considerables en el equipo.

- Transporte las unidades de transporte únicamente a temperaturas ambientales de entre -20 °C y 45 °C.

Volcado de unidades de transporte



¡AVISO!

¡Daños materiales por volcado de unidades de transporte!

El volcado de unidades de transporte puede provocar daños considerables en estas.

- Las unidades de transporte solo se deben volcar si en el dibujo del equipo se especifica el volcado de la unidad de transporte.

Carga mecánica de las coquillas termoaislantes



¡AVISO!

¡Daños materiales por cargas mecánicas en las coquillas termoaislantes!

Las coquillas termoaislantes colocadas de forma opcional en los cubos pueden resultar dañadas por las cargas mecánicas durante el transporte.

- Proceda con precaución durante el transporte de los cubos.

2.2.2 Transporte con carretillas de manutención

Las unidades de transporte se pueden transportar con ayuda de palés de madera o con las aberturas de transporte identificadas en el zócalo del equipo. Para ello, solo se deben utilizar las aberturas de transporte identificadas. En el caso de las unidades de transporte con bases de equipo y sin aberturas de transporte identificadas se deben colocar las horquillas de la carretilla de manutención debajo del zócalo del equipo.

- ☞ «Transporte con palé de madera» en la página 20
- ☞ «Transporte con aberturas de transporte» en la página 21

Transporte con palé de madera

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| Personal: | ■ Conductor de la carretilla |
| Equipo de protección: | ■ Casco de seguridad industrial |
| | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |

Las dimensiones, los pesos y las identificaciones de transporte de las unidades de transporte se pueden extraer del dibujo del equipo.

El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo ☞ Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por el giro del cuadro eléctrico!

Si se gira el cuadro eléctrico, se pueden producir lesiones graves y daños materiales considerables.

1. ➞ En las unidades de transporte con cuadro eléctrico anexo que se pueda girar, fije con correas de sujeción el cuadro eléctrico.

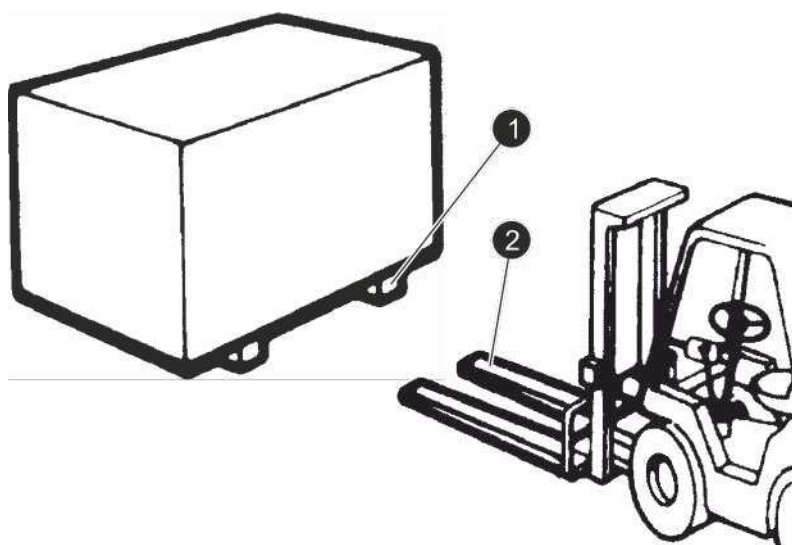


Fig. 8: Palé

2. ➔ Lleve las horquillas (Fig. 8/2) de la carretilla de manutención hasta los travesaños (Fig. 8/1) del palé de madera.
3. ➔ Deslice completamente las horquillas de la carretilla de manutención por debajo del palé de madera.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por caída o vuelco de unidades de transporte!

Las unidades de transporte al volcar o caer pueden ocasionar lesiones graves.

4. ➔ Asegúrese de que la unidad de transporte no puede volcarse en caso de centro de gravedad descentrado.
5. ➔ Eleve lentamente la unidad de transporte e inicie el transporte.

Transporte con aberturas de transporte

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| Personal: | ■ Conductor de la carretilla |
| Equipo de protección: | ■ Casco de seguridad industrial |
| | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |

Las dimensiones, los pesos y las identificaciones de transporte de las unidades de transporte se pueden extraer del dibujo del equipo.

El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo *Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.*



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por el giro del cuadro eléctrico!

Si se gira el cuadro eléctrico, se pueden producir lesiones graves y daños materiales considerables.

1. ➤ En las unidades de transporte con cuadro eléctrico anexo que se pueda girar, fije con correas de sujeción el cuadro eléctrico.

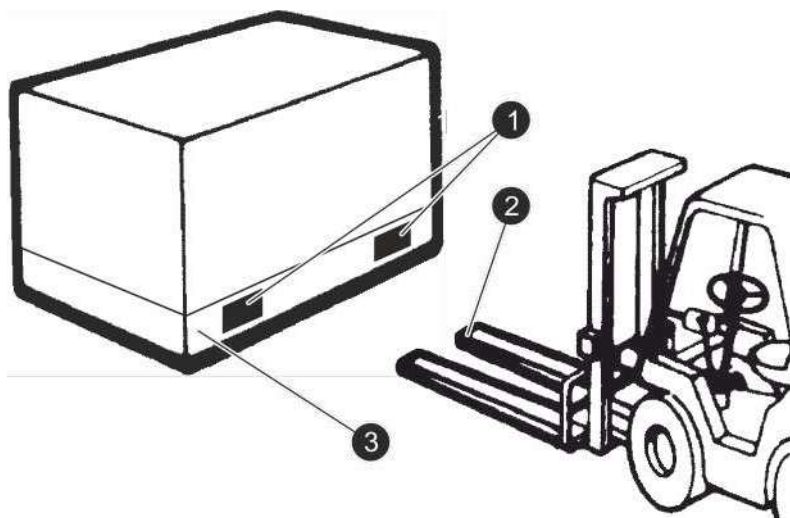


Fig. 9: Aberturas de transporte

2. ➤ Deslice las horquillas (Fig. 9/2) de la carretilla de manutención completamente por la aberturas de transporte identificadas (Fig. 9/1) en el zócalo del equipo (Fig. 9/3).



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por caída o vuelco de unidades de transporte!

Las unidades de transporte al volcar o caer pueden ocasionar lesiones graves.

3. ➤ Asegúrese de que la unidad de transporte no puede volcarse en caso de centro de gravedad descentrado.
4. ➤ Eleve lentamente la unidad de transporte e inicie el transporte.

2.2.3 Transporte con la grúa

Las unidades de transporte se pueden transportar con la grúa de dos formas. Para el transporte con tubos de elevación, solo se deben utilizar las aberturas de transporte identificadas. Las unidades de transporte sin aberturas de transporte identificadas se deben transportar con riostras para cuerdas, cuerdas o cintas.

- «Transporte con riostras para cuerdas» en la página 23
- «Transporte con tubos de elevación y riostras para cuerdas» en la página 25
- «Transporte con tubos de elevación y travesaños superiores» en la página 27

Transporte con riostras para cuerdas

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| Personal: | ■ Conductor de grúa |
| Equipo de protección: | ■ Casco de seguridad industrial |
| | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |

Si la unidad de transporte reposa sobre tacos de madera o sobre un palé, se puede transportar por debajo del marco de zócalo con ayuda de riostras para cuerdas, cuerdas y cintas. Las dimensiones, los pesos y las identificaciones de transporte de las unidades de transporte se pueden extraer del dibujo del equipo.

El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo
 «Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por el giro del cuadro eléctrico!

Si se gira el cuadro eléctrico, se pueden producir lesiones graves y daños materiales considerables.

1. En las unidades de transporte con cuadro eléctrico anexo que se pueda girar, fije con correas de sujeción el cuadro eléctrico.

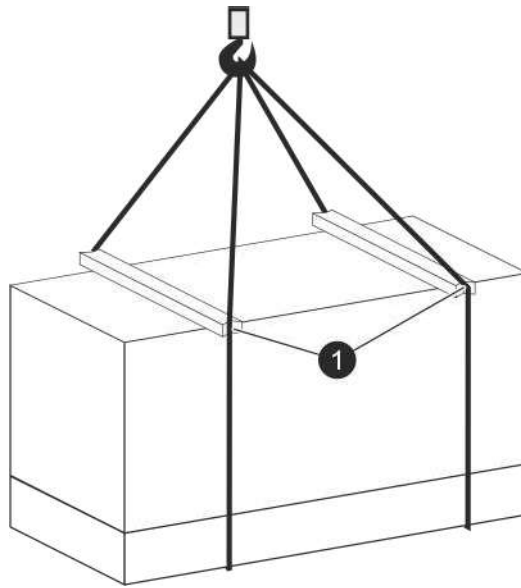


Fig. 10: Transporte con riostras para cuerdas

2. ➤ Coloque las cuerdas o cintas alrededor del equipo.
3. ➤ Coloque las cuerdas o cintas en la zona superior de la unidad de transporte en las riostras para cuerdas (Fig. 10/1) y manténgalas separadas con las riostras. Así se asegura de que las cuerdas o cintas no entran en contacto con el equipo.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por caída o vuelco de unidades de transporte!

Las unidades de transporte al volcar o caer pueden ocasionar lesiones graves.

4. ➤ Asegúrese de que la unidad de transporte no puede volcarse en caso de centro de gravedad descentrado.
5. ➤ Antes de proceder al transporte, nivele las riostras para cuerdas (Fig. 10/1) con el centro de gravedad con un reparto simétrico de cargas.
6. ➤ Eleve lentamente la unidad de transporte e inicie el transporte.

Transporte con tubos de elevación y riostras para cuerdas

Personal:	■ Conductor de grúa
Equipo de protección:	■ Casco de seguridad industrial
	■ Zapatos de seguridad
	■ Guantes de protección
	■ Protección de los oídos
	■ Ropa de trabajo de seguridad
Material:	■ Silicona N Plus (número de material de Menerga 171244)

En el volumen de suministro se incluyen de forma opcional dos tubos de elevación (Fig. 11/5) para el transporte del equipo. En función de la serie del equipo, también se pueden incluir en el volumen de suministro placas de obturación para las aberturas de transporte. Las dimensiones, los pesos y las identificaciones de transporte de las unidades de transporte se pueden extraer del dibujo del equipo.

El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo  Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por el giro del cuadro eléctrico!

Si se gira el cuadro eléctrico, se pueden producir lesiones graves y daños materiales considerables.

1. En las unidades de transporte con cuadro eléctrico anexo que se pueda girar, fije con correas de sujeción el cuadro eléctrico.

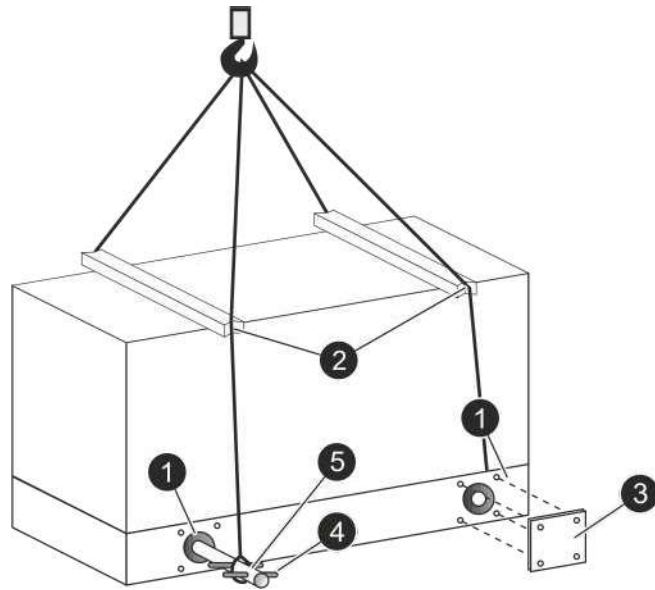


Fig. 11: Transporte con tubos de elevación y riostras para cuerdas

2. ➤ Introduzca los dos tubos de elevación (Fig. 11/5) en la aberturas de transporte identificadas (Fig. 11/1) en el zócalo del equipo.
3. ➤ Asegure los dos tubos de elevación (Fig. 11/5) con pasadores (Fig. 11/4) a ambos lados.
4. ➤ Fije los cabos de la cuerda alrededor de los extremos del tubo entre los pasadores a ambos lados.
5. ➤ Coloque las cuerdas en la zona superior de la unidad de transporte en las riostras para cuerdas (Fig. 11/2) y manténgalas separadas con las riostras. Así se asegura de que las cuerdas o cintas no entran en contacto con el equipo.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por caída o vuelco de unidades de transporte!

Las unidades de transporte al volcar o caer pueden ocasionar lesiones graves.

6. ➤ Asegúrese de que la unidad de transporte no puede volcarse en caso de centro de gravedad descentrado.
7. ➤ Antes de proceder al transporte, nivele las riostras para cuerdas con el centro de gravedad con un reparto simétrico de cargas.
8. ➤ Eleve lentamente la unidad de transporte e inicie el transporte.

Optional

Los tubos de elevación están diseñados para un solo uso y no deben reutilizarse.

- 9.** Retire los cabos de la cuerda de los tubos de elevación.
- 10.** Retire los pasadores de los tubos de elevación y extraiga con cuidado los tubos de elevación de las aberturas de transporte.
- 11.** Para sellar las placas de obturación (Fig. 11/3) aplique silicona N Plus.
- 12.** Atornille las placas de obturación a las aberturas de transporte del zócalo del equipo.

Personal:	■	Conductor de grúa
Equipo de protección:	■	Casco de seguridad industrial
	■	Zapatos de seguridad
	■	Guantes de protección
	■	Protección de los oídos
	■	Ropa de trabajo de seguridad
Material:	■	Tubos de elevación

El travesano superior y las cuerdas/correas para transportar el equipo no están incluidos en el volumen de suministro y deben ser proporcionados por el cliente. Los cuatro tubos de elevación están incluidos en el volumen de suministro. Las dimensiones, los pesos y las identificaciones de transporte de las unidades de transporte se pueden extraer del dibujo del equipo. Además del dibujo del equipo, se proporciona un dibujo del dimensionado del travesano superior en el lugar.

El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo **Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.**

El plano "Especificación de las dimensiones del travesaño superior en el lugar" está adherido en el exterior de la unidad de transporte del equipo y se suministra con el plano del cliente.

El procedimiento aquí indicado puede variar en función del diseño del travesaño superior utilizado y es solo un ejemplo de un transporte con travesaño superior.

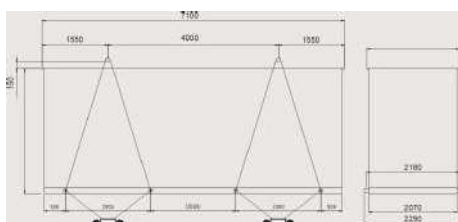


Fig. 12: Dimensionado del travesaño superior (ejemplo)



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por el giro del cuadro eléctrico!

Si se gira el cuadro eléctrico, se pueden producir lesiones graves y daños materiales considerables.

1. En las unidades de transporte con cuadro eléctrico anexo basculable, fije con correas de sujeción el cuadro eléctrico.

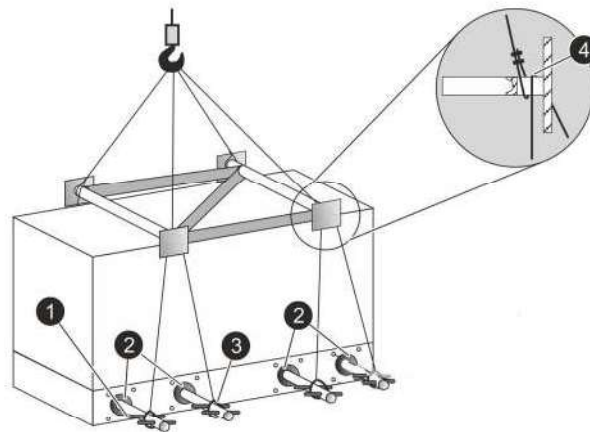


Fig. 13: Transporte con travesaño superior (ejemplo)

2. Introduzca los cuatro tubos de elevación (incluidos en el volumen de suministro) en las aberturas de transporte marcadas (Fig. 13/2) en la base del aparato.
3. Asegure los cuatro tubos de elevación con pasadores (Fig. 13/1) a ambos lados.
4. Coloque la cuerda en el travesaño superior (no incluida en el volumen de suministro) entre la placa de seguridad y el perfil en U (Fig. 13/4).
5. Fije los cabos de la cuerda (no incluida en el volumen de suministro) alrededor de los extremos del tubo a ambos lados entre los pasadores (Fig. 13/3).
6. Asegúrese de que las cuerdas o correas y el travesaño superior no dañen la unidad de transporte y que no exista contacto con el equipo.

**¡ADVERTENCIA!****¡Peligro de lesiones por caída o vuelco de unidades de transporte!**

Las unidades de transporte al volcar o caer pueden ocasionar lesiones graves.

7. Asegúrese de que la unidad de transporte no puede volcarse en caso de centro de gravedad descentrado.
8. Eleve lentamente la unidad de transporte e inicie el transporte.

Después del transporte**¡ADVERTENCIA!**

Los tubos de elevación están diseñados para un solo uso y no deben reutilizarse.

9. Retire los cabos de la cuerda de los tubos de elevación.
10. Retire los pasadores (Fig. 13/1) de los tubos de elevación y extraiga con cuidado los tubos de elevación de las aberturas de transporte (Fig. 13/2).

2.3 Almacenamiento de unidades de transporte

El equipo se debe almacenar en las siguientes condiciones:

- El suelo debe estar nivelado y horizontal.
- Las unidades de transporte no deben apilarse.
- El equipo debe protegerse contra la entrada de polvo y otras impurezas.
- El entorno de almacenamiento del equipo debe ser seco.
- Se debe evitar la penetración de humedad, así como la condensación y la humedad atmosférica elevada.
- Los equipos se deben almacenar protegidos de la luz ultravioleta.
- En caso de almacenamiento prolongado, los ventiladores y las bombas se deben mover cada tres meses.
- Si durante el almacenamiento del equipo, se acumula humedad, polvo o suciedad en el equipo, este se debe limpiar y desinfectar antes de la puesta en servicio.
- Temperatura de almacenamiento mínima $\geq +5\text{ °C}$
- Fluctuación de temperatura máxima 20 °C/h
- Temperatura de almacenamiento máxima $\leq +45\text{ °C}$
- Humedad atmosférica $< 55\%$ (sin condensación)

2.4 Desembalaje de unidades de transporte

Cuadro eléctrico giratorio



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por el giro del cuadro eléctrico!

El cuadro eléctrico solo se sujeta al equipo mediante el embalaje y la lámina protectora. Al retirar el embalaje y la lámina protectora, el cuadro eléctrico puede girarse y provocar lesiones graves y daños materiales considerables.

- Antes de retirar el embalaje y la lámina protectora, asegurar adicionalmente el cuadro eléctrico.

Retirada del embalaje

Retirar el embalaje de las unidades de transporte y de los paquetes.

Eliminación incorrecta



¡MEDIO AMBIENTE!

¡Peligro para el medio ambiente por una eliminación incorrecta!

En muchos casos, los materiales de embalaje se pueden procesar y reciclar. Una eliminación incorrecta de los materiales de embalaje puede entrañar peligros para el medio ambiente.

- Elimine los materiales de embalaje de forma respetuosa con el medio ambiente conforme a las prescripciones de eliminación locales vigentes.
- En caso necesario, encargue la eliminación a una empresa especializada.

2.5 División adicional de las unidades de transporte

El equipo se puede suministrar como una o varias unidades de transporte. Para el transporte dentro del edificio al lugar de instalación, las unidades de transporte se pueden dividir de forma opcional en varias piezas. Para la división, se deben soltar las conexiones de los bastidores de perfiles de las unidades de transporte. Los cables eléctricos ya se han retirado de las piezas individuales de las unidades de transporte y los acoplamientos fríos del sistema de refrigeración están separados.

La división de las unidades de transporte depende de la serie del equipo. A continuación se describe el procedimiento para la separación de los bastidores de perfiles y las particularidades de las distintas divisiones del equipo.

- ☞ Capítulo 2.5.1 «Separación/unión de bastidores de perfiles» en la página 31
- ☞ Capítulo 2.5.2 «División del equipo (serie de equipos 18/28/TX)» en la página 32
- ☞ Capítulo 2.5.3 «División del equipo (serie de equipos 19/29)» en la página 32
- ☞ Capítulo 2.5.4 «División del equipo (serie de equipos 38/76)» en la página 35

2.5.1 Separación/unión de bastidores de perfiles

- | | |
|-----------------------|---|
| Personal: | <ul style="list-style-type: none"> ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| Equipo de protección: | <ul style="list-style-type: none"> ■ Zapatos de seguridad ■ Guantes de protección ■ Protección de los oídos ■ Gafas de protección ■ Ropa de trabajo de seguridad |

Para la división de las unidades de transporte del equipo se deben soltar y separar las conexiones de los bastidores de perfiles.

La separación de los bastidores de perfiles se debe realizar en los equipos de las series siguientes:

- Serie de equipos 19/29
- Serie de equipos 38/76

Separación de bastidores de perfiles

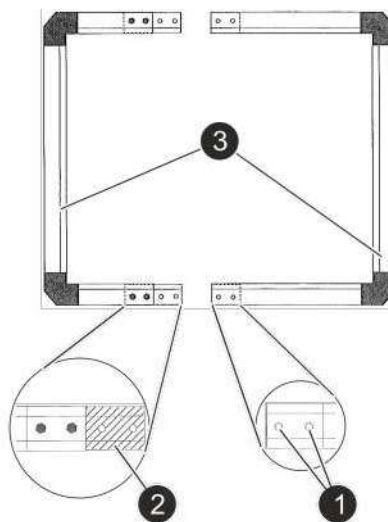


Fig. 14: Separación de perfiles

1. ➡ Desenrosque los dos tornillos con hueco hexagonal en la cabeza (Fig. 14/1) a ambos lados de las piezas de acoplamiento de un bastidor de perfiles (Fig. 14/2).
2. ➡ Separe los dos bastidores de perfiles (Fig. 14/3). En el bastidor de perfiles separado quedan en un lado las piezas de acoplamiento con una longitud de unos 65 mm.

Unión de bastidores de perfiles

3. ➤ Transporte los dos bastidores de perfiles separados uno de otro.
4. ➤ Junte los dos bastidores de perfiles (Fig. 14/3) con las dos piezas de acoplamiento.
5. ➤ Atornille los dos tornillos con hueco hexagonal en la cabeza (Fig. 14/1) en los bastidores de perfiles (Fig. 14/3) a ambos lados de las piezas de acoplamiento (Fig. 14/2).

2.5.2 División del equipo (serie de equipos 18/28/TX)

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| Equipo de protección: | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Gafas de protección |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |

El equipo de la serie 18/28/TX se puede dividir de forma opcional. La división puede ser necesaria si en la ruta de transporte al lugar de instalación del equipo hay estrechamientos. La división está prevista de fábrica en el interior del equipo.



La documentación para la división de los equipos de la serie 18/28/TX se suministra como documento aparte con las instrucciones de transporte y montaje.

2.5.3 División del equipo (serie de equipos 19/29)

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| | ■ Electricista |
| Equipo de protección: | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Gafas de protección |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |
| Herramienta: | ■ Punzón |
| Material: | ■ Silicona N Plus (número de material de Menerga 171244) |

El equipo de la serie 19/29 se puede dividir de forma opcional. La división puede ser necesaria si en la ruta de transporte al lugar de instalación del equipo hay estrechamientos. La división está prevista de fábrica en el interior del equipo. Los cables eléctricos se han retirado de las unidades de transporte individuales y los acoplamientos del sistema de refrigeración opcional (Serie 29) están separados.



¡ADVERTENCIA!

Los cantos afilados, las esquinas agudas, así como las piezas de chapas de paredes finas de los componentes del equipo pueden provocar excoriaciones y cortes en la piel.

Cuando trabaje en las proximidades de cantos afilados, esquinas agudas, así como piezas de chapas de paredes finas, proceda con precaución.

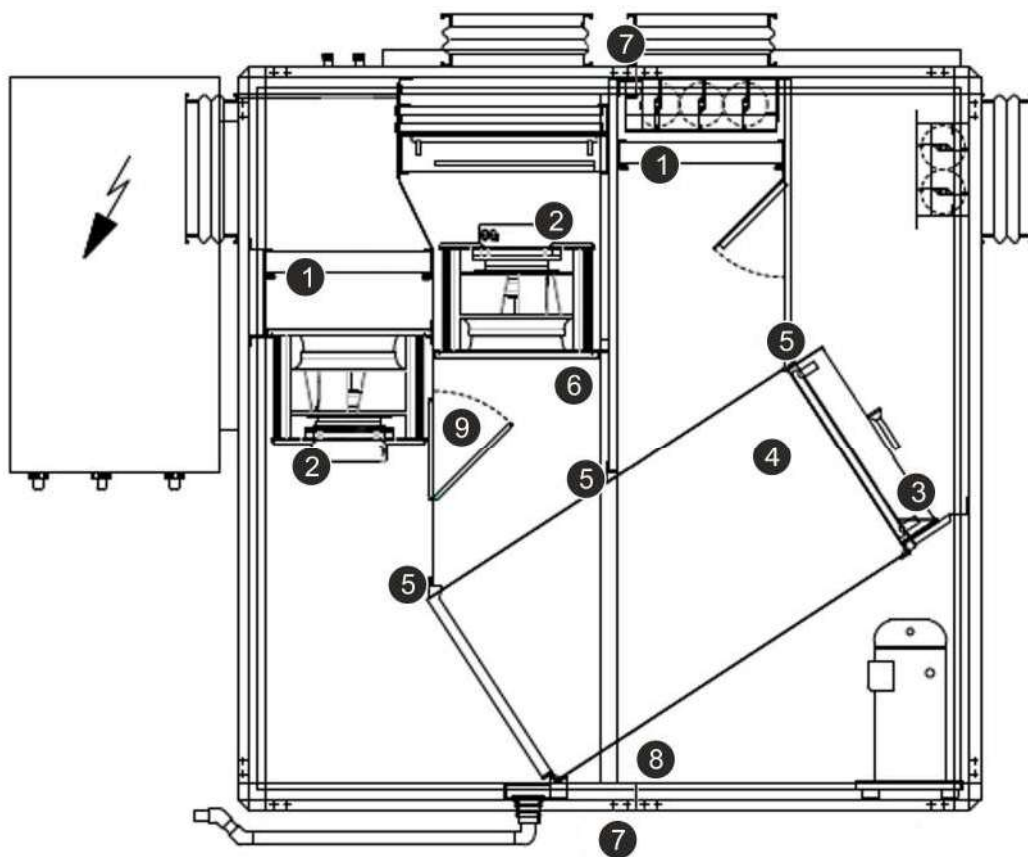


Fig. 15: División de la serie 19/29 (lado de manejo)

1. ➔ Extraiga con un punzón los pasadores de las bisagras de las puertas en el lado de manejo y descuelgue las puertas.
2. ➔ Retire la tapa de la parte trasera del equipo.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por el giro del cuadro eléctrico!

Si se gira el cuadro eléctrico, se pueden producir lesiones graves y daños materiales considerables.

3. Si el cuadro eléctrico del equipo se desmonta, sujételo con ayuda de una carretilla de manutención y protéjalo de caídas ( Capítulo 2.2 «Transporte de las unidades de transporte» en la página 18).
4. Si el cuadro eléctrico abatible no se desmonta para el transporte, protéjalo con cintas contra el giro.
5. Para desmontar el armario de distribución, afloje los tornillos (M8x70) de las bisagras, extráigalos y retire con cuidado el cuadro eléctrico.
6. Extraiga de los carriles el filtro de aire extraído y el de aire ambiente (Fig. 15/1) hacia delante.

7.



Los pasos 7 a 9 solo se requieren si por motivos de peso se deben desmontar las unidades del motor del ventilador.

Desconecte del motor las dos unidades del motor del ventilador (Fig. 15/2).

8. En caso necesario, desmonte el varillaje de la compuerta del aire circulante (Fig. 15/9).
9. Extraiga las unidades del motor del ventilador (Fig. 15/2) del equipo.
10. Saque el evaporador (Serie 29) (Fig. 15/3) de las clavijas de plástico del recuperador (Fig. 15/4).
11. Desenrosque los tornillos de fijación (Fig. 15/5) del recuperador (Fig. 15/4) y extraiga del equipo el recuperador hacia atrás.
12. Quite las conexiones de los bastidores de perfiles del equipo (Fig. 15/7) y separe los bastidores de perfiles ( Capítulo 2.5.1 «Separación/unión de bastidores de perfiles» en la página 31).

13.



¡ADVERTENCIA!

Transporte las piezas del equipo con cuidado. Las piezas del equipo pueden perder estabilidad tras la separación.

Transporte las piezas del equipo al lugar de instalación.

Ensamblaje

14.



Al presionar los bastidores de perfiles preste atención a que las juntas de estanqueidad de la tapa no se salgan.

Presione los bastidores de perfiles del equipo (Fig. 15/7) y únalos (véase Capítulo 2.5.1 «Separación/unión de bastidores de perfiles» en la página 31).

15.

Selle la junta (Fig. 15/8) por la tapa inferior con silicona N Plus.

16.

Coloque el recuperador (Fig. 15/4) en el equipo y atorníllelo con los tornillos de fijación.

17.

Monte el evaporador (Serie 29) en las clavijas de plástico del recuperador (Fig. 15/4).

18.

Monte las unidades del ventilador del motor (Fig. 15/2).

19.

En caso necesario, vuelva a montar el varillaje en la compuerta del aire circulante (Fig. 15/9).

20.

Coloque el filtro de aire extraído y el de aire ambiente (Fig. 15/1).

21.

Monte el cuadro eléctrico en el equipo. Fije la posición del cuadro eléctrico y apriete los tornillos (M8x70) de las bisagras.

22.

Monte las puertas y tapas.

2.5.4 División del equipo (serie de equipos 38/76)

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Arnés anticaídas
	■ Zapatos de seguridad
	■ Guantes de protección
	■ Protección de los oídos
	■ Gafas de protección
Herramienta:	■ Ropa de trabajo de seguridad
	■ Punzón



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de caída durante los trabajos a grandes alturas!

Los trabajos sin protección a grandes alturas y el uso de medios auxiliares de subida inadecuados pueden desencadenar en caídas de personas y materiales. La consecuencia puede ser lesiones graves o incluso la muerte.

- Utilice medios auxiliares de subida adecuados.
- Utilice arnés anticaídas.
- Proteja las herramientas y materiales contra las caídas.



¡ADVERTENCIA!

Los cantos afilados, las esquinas agudas, así como las piezas de chapas de paredes finas de los componentes del equipo pueden provocar excoriaciones y cortes en la piel.

Cuando trabaje en las proximidades de cantos afilados, esquinas agudas, así como piezas de chapas de paredes finas, proceda con precaución.



¡AVISO!

¡Daños materiales por volcado de unidades de transporte!

El volcado de unidades de transporte puede provocar daños considerables en estas.

- Las unidades de transporte solo se deben volcar si en el dibujo del equipo se especifica el volcado de la unidad de transporte.

Para la serie de equipos 38/76 el cubo del recuperador se puede dividir de forma opcional con ayuda de una separación de perfiles. La división puede ser necesaria si en la ruta de transporte al lugar de instalación del equipo hay estrechamientos. La división está prevista de fábrica en el interior del equipo. Para el transporte se suministra también un bastidor de transporte.

1. Retire la tapa del equipo del lado de manejo y de la parte trasera del equipo.

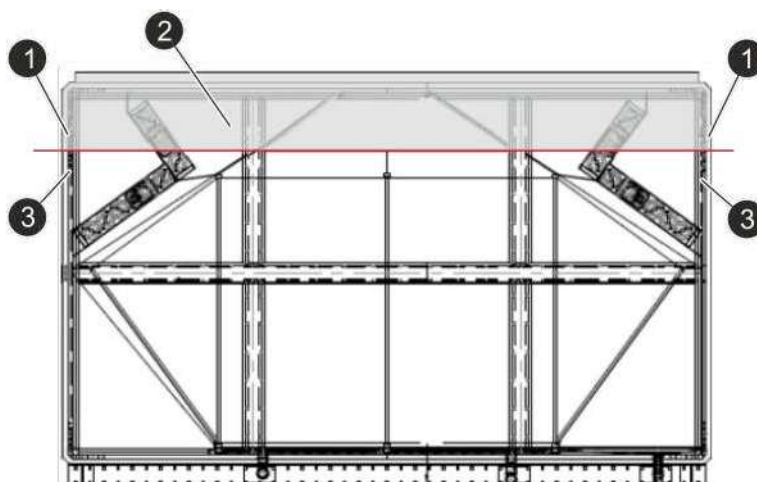


Fig. 16: División horizontal

2. Separe los bastidores de perfiles en la parte superior del cubo del recuperador (Fig. 16/1) (Véase Capítulo 2.5.1 «Separación/unión de bastidores de perfiles» en la página 31).
3. Quite el bastidor de perfiles superior (Fig. 16/2).
4. Desmonte los componentes sobresalientes, como compuertas y chapas.
5. Coloque y atornille el bastidor de transporte suministrado en la parte inferior del cubo del recuperador (Fig. 16/3).
6. Transporte el cubo del recuperador (Véase Capítulo 2.2 «Transporte de las unidades de transporte» en la página 31).
7. Desenrosque los tornillos de fijación del bastidor de transporte y extraígalos.
8. Vuelva a montar los componentes sobresalientes, como compuertas y chapas.
9. Coloque el bastidor de perfiles superior (Fig. 16/2) sobre el bastidores de perfiles inferior (Fig. 16/3).
10. Una los bastidores de perfiles en la parte superior de la carcasa (Véase Capítulo 2.5.1 «Separación/unión de bastidores de perfiles» en la página 31).

3 Instalación y montaje

3.1 Indicaciones de seguridad para la instalación y el montaje

Instalación y montaje



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de muerte por instalación y montaje defectuosos!

La instalación y el montaje defectuosos del equipo y de sus componentes pueden provocar situaciones de peligro de muerte y daños materiales considerables. Además existe el peligro de que, como consecuencia, el equipo no funcione correctamente.

- Permita únicamente que un especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización realice la instalación y el montaje del equipo y sus componentes.

Trabajos a grandes alturas



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de caída durante los trabajos a grandes alturas!

Los trabajos sin protección a grandes alturas y el uso de medios auxiliares de subida inadecuados pueden desencadenar en caídas de personas y materiales. La consecuencia puede ser lesiones graves o incluso la muerte.

- Utilice medios auxiliares de subida adecuados.
- Utilice arnés anticaídas.
- Proteja las herramientas y materiales contra las caídas.

3.2 Requisitos del lugar de instalación

3.2.1 Requisitos para la instalación en interiores y exteriores

- El lugar de instalación debe estar limpio, seco, protegido de heladas y equipado con un buen sistema de drenaje.
- No se deben almacenar en el lugar de instalación sustancias agresivas que puedan provocar daños en el equipo.
- Se deben instalar in situ compuertas para el control del fuego y del humo en el sistema de canalización, de manera que el equipo pueda separarse del lugar de instalación.

- Las reglamentaciones locales sobre distancias mínimas delante de los cuadros eléctricos se deben respetar para mantener libres las rutas de escape.
- Deben estar disponibles dispositivos anticaídas adecuados.
- En el lugar de instalación debe haber espacio suficiente para el montaje, el funcionamiento y los trabajos de mantenimiento y reparación.
- Debe haber disponibles accesos al equipo para los trabajos de mantenimiento y reparación.
- Delante del lado de manejo debe mantenerse al menos una distancia correspondiente a la profundidad del equipo. Si la profundidad del equipo es inferior a 1 m, se debe dejar una distancia de al menos 1 m delante del lado de manejo.
- Todas las partes del equipo deberán ser accesibles, sin que exista peligro para las personas.
- En la parte superior del equipo se debe dejar al menos una distancia de 50 mm.
- Para garantizar la refrigeración adecuada de los componentes del cuadro eléctrico, la temperatura ambiente no debe superar los 35 °C.
- Para garantizar una ventilación adecuada del cuadro eléctrico no se deben cubrir las rejillas de ventilación del cuadro eléctrico.
- El cuadro eléctrico se debe instalar protegido del acceso de personas no autorizadas.
- El lugar de instalación ha sido diseñado en conformidad con la reglamentación de la construcción vigente y prestando especial atención a las funciones específicas de los sistemas técnicos instalados.
- El lugar de instalación debe estar protegido contra la caída de personas y materiales conforme a la reglamentación local.

Cimentación del lugar de instalación

- Para la protección contra los daños causados por el agua, el suelo del lugar de instalación debe estar hermetizado respecto a los espacios subyacentes y estar provisto de un sumidero de dimensiones adecuadas.
- El lugar de instalación debe cumplir los requisitos correspondientes en cuanto a estática y acústica.
- Nunca utilice el equipo para tareas estáticas o como parte del techo del edificio.
- El suelo debe ser plano y horizontal, de forma que sea posible una instalación nivelada del equipo.
- Para garantizar un funcionamiento sin averías, la superficie del equipo debe estar completamente alineada en horizontal.
- La cimentación debe estar diseñada para el peso del equipo.
- Para la alineación de la altura en los equipos con bases se puede utilizar el ajuste de altura opcional.
- Se debe evitar la propagación acústica entre el bastidor base del equipo y la cimentación.

Requisitos adicionales para el uso en atmósferas potencialmente explosivas

Si el lugar de instalación se encuentra en una zona protegida contra explosiones, el aparato debe cumplir los requisitos ATEX.

Requisitos adicionales para el uso en el ámbito sanitario

- El equipo debe ser fácilmente accesible en todo momento según los requisitos de higiene de la norma DIN 1946, parte 4, sin llegar a la clase de aire ambiente 1.
- El equipo para quirófanos se debe instalar preferiblemente en la planta superior o en la inmediación de los quirófanos.

3.2.2 Requisitos adicionales para equipos exteriores

- El cableado entre el equipo y el cuadro eléctrico externo se efectuará según la normativa vigente y teniendo en cuenta las influencias externas, como lluvia, nieve, viento y radiación solar directa.
- Todos los conductos de líquidos y los componentes del equipo conectados mediante ellos deberán estar protegidos contra las heladas y dispuestos convenientemente teniendo en cuenta las influencias externas, como lluvia, nieve, viento y radiación solar directa.
- En los modelos con un pasillo de servicio, este deberá estar protegido contra heladas y provisto de una calefacción adecuada.
- Tenga en cuenta las cargas máximas admisibles sobre el tejado y las influencias externas, como lluvia, nieve, viento y radiación solar directa.
- Entre el zócalo del equipo y el del lugar de instalación se debe colocar una capa densa de goma.
- Las estructuras de techo de un equipo no se deben utilizar como elementos auxiliares de construcción, soportes ni superficie de apoyo.
- No se permiten las modificaciones en la estructura de techo mediante, p. ej., orificios o fijaciones.

3.3 Instalación y montaje de los componentes del equipo

3.3.1 Unión de cubos individuales

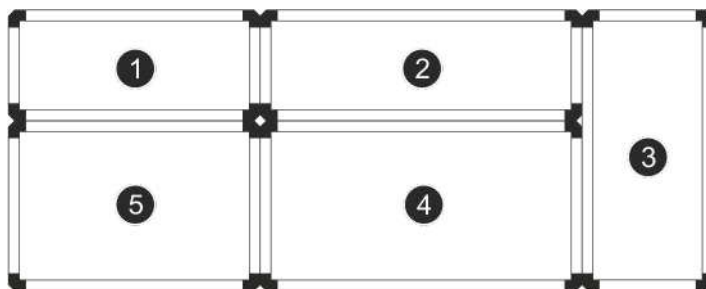


Fig. 17: Cubos individuales (ejemplo)

El equipo se entrega completamente montado o dividido en unidades de transporte individuales. Los cubos individuales del equipo dividido (Fig. 17/1–5) se deben unir unos con otros tras el transporte.

Las posiciones de los cubos individuales se pueden extraer del dibujo del equipo. El dibujo del equipo se encuentra sobre la unidad de transporte y en el manual de instrucciones.

Primero se deben unir los cubos individuales en horizontal y, a continuación, los cubos individuales en vertical. Para la unión de los cubos individuales existen tres tipos de unión posibles.

- Capítulo 3.3.1.1 «Unión de cubos individuales con pernos de ensamblaje» en la página 42
- Capítulo 3.3.1.2 «Unión de cubos individuales con tornillos de conexión» en la página 43
- Capítulo 3.3.1.3 «Unión de los cubos individuales con escuadras» en la página 45

3.3.1.1 Unión de cubos individuales con pernos de ensamblaje

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Zapatos de seguridad ■ Protección de los oídos ■ Gafas de protección ■ Guantes de protección ■ Ropa de trabajo de seguridad
Herramienta:	■ Tornillo de banco
Material:	■ Acetona ■ Cinta de estanquidad autoadhesiva (número de material de Menerga 171535) ■ Pernos de ensamblaje (número de material de Menerga 847147) ■ Espárragos roscados M12x20 (número de material de Menerga J300073)

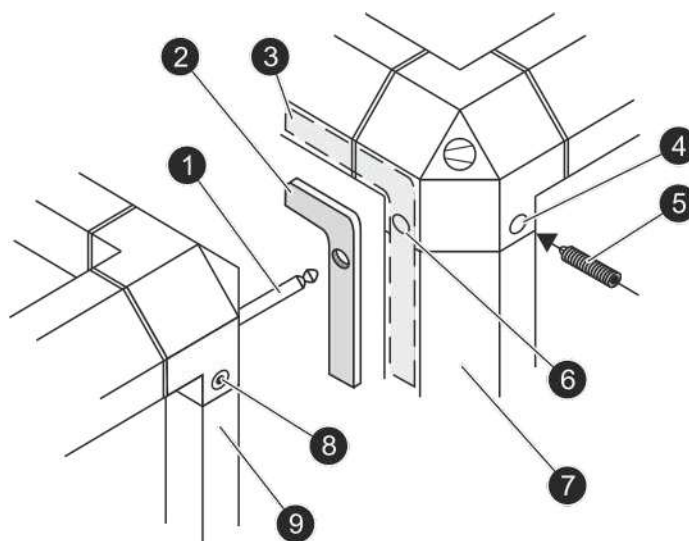


Fig. 18: Pernos de ensamblaje

1. Compruebe si la cinta de estanquidad (Fig. 18/2) está pegada al bastidor de perfiles (Fig. 18/7).
2. Si no hay cinta de estanquidad pegada al bastidor de perfiles, limpie y desengrase con acetona el bastidor de perfiles por el punto de adhesión de la cinta de estanquidad autoadhesiva (Fig. 18/3). A continuación, pegue la cinta de estanquidad autoadhesiva a lo largo del punto de adhesión del bastidor de perfiles.
3. Introduzca los pernos de ensamblaje (Fig. 18/1) en los orificios de las cuatro esquinas del bastidor de perfiles (Fig. 18/6).

4. ➤ Atornille los espárragos roscados (Fig. 18/5) en las cuatro esquinas del bastidor de perfiles (Fig. 18/4) y así fije los pernos de ensamblaje al bastidor de perfiles.
5. ➤ Aproxime los cubos (➤ *Capítulo 3.3.2 «Aproximación de cubos individuales» en la página 46*).
6. ➤ Una los dos bastidores de perfiles (Fig. 18/7+9) con un tornillo de banco.
7. ➤ Atornille los espárragos roscados (Fig. 18/5) en las cuatro esquinas del bastidor de perfiles (Fig. 18/4) y así fije los pernos de ensamblaje.
8. ➤ Retire el tornillo de banco de los bastidores de perfiles.
⇒ Los cubos individuales quedan unidos.

3.3.1.2 Unión de cubos individuales con tornillos de conexión

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Zapatos de seguridad
	■ Protección de los oídos
	■ Gafas de protección
	■ Guantes de protección
	■ Ropa de trabajo de seguridad
Herramienta:	■ Tornillo de banco
Material:	■ Acetona
	■ Cinta de estanquidad autoadhesiva (número de material de Menerga 171535)
	■ Tornillos de conexión M8x70
	■ Arandelas galvanizadas A8,4
	■ Tuercas M8

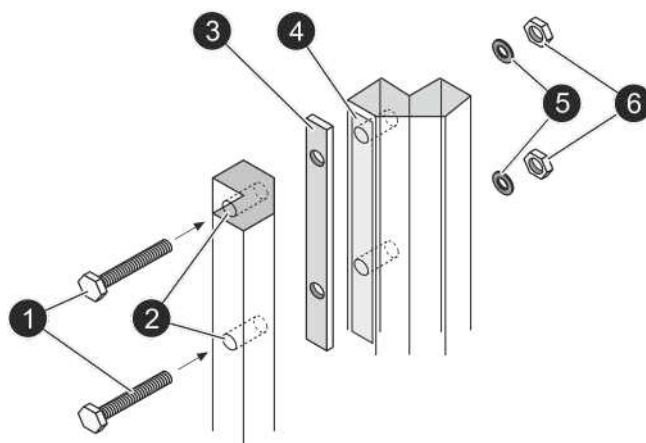


Fig. 19: Tornillos de conexión

1. Compruebe si la cinta de estanqueidad (Fig. 19/3) está pegada al bastidor de perfiles (Fig. 19/4).
2. Si no hay cinta de estanqueidad pegada al bastidor de perfiles, limpie y desengrase con acetona el bastidor de perfiles por el punto de adhesión de la cinta de estanqueidad autoadhesiva (Fig. 19/3). A continuación, pegue la cinta de estanqueidad autoadhesiva a lo largo del punto de adhesión del bastidor de perfiles.
3. Aproxime los cubos (↪ Capítulo 3.3.2 «Aproximación de cubos individuales» en la página 46).
4. Una los dos bastidores de perfiles con un tornillo de banco.
5. Introduzca los tornillos de conexión (M8 x 70) (Fig. 19/1) en los agujeros roscados (Fig. 19/2) de ambos bastidores de perfiles y atornillelos con las arandelas (Fig. 19/5) y las tuercas (Fig. 19/6).
6. Retire el tornillo de banco de los bastidores de perfiles.
 - ⇒ Los cubos individuales quedan unidos.

3.3.1.3 Unión de los cubos individuales con escuadras

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| Equipo de protección: | ■ Zapatos de seguridad
■ Protección de los oídos
■ Gafas de protección
■ Guantes de protección
■ Ropa de trabajo de seguridad |
| Material: | ■ Tornillo de cabeza hexagonal galvanizado M8x20
■ Tornillo para chapa de cabeza hexagonal galvanizado 8x22 (número de material de Menerga J300040)
■ Cinta de estanquidad autoadhesiva (número de material de Menerga 171535)
■ Escuadra de unión (número de material de Menerga 437565) |

Las escuadras de unión ya están atornilladas por un lado a un cubo individual del bastidor de perfiles.

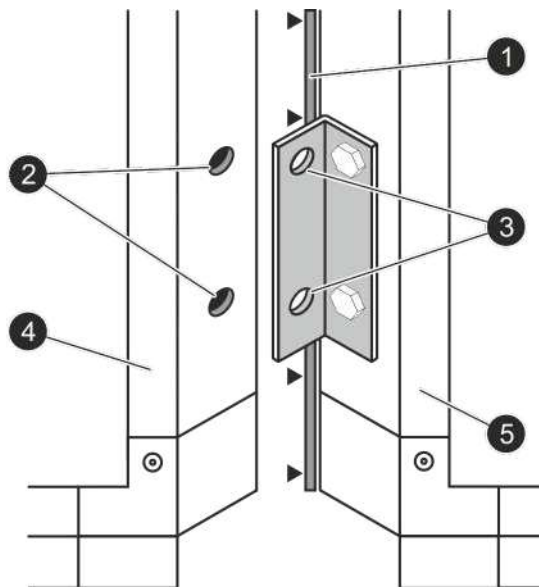


Fig. 20: Unión de cubos

1. Compruebe si la cinta de estanquidad (Fig. 20/1) está pegada al bastidor de perfiles.
2. Si no hay cinta de estanquidad pegada al bastidor de perfiles, limpie y desengrase con acetona el bastidor de perfiles por el punto de adhesión de la cinta de estanquidad autoadhesiva (Fig. 20/1). A continuación, pegue la cinta de estanquidad autoadhesiva a lo largo del punto de adhesión del bastidor de perfiles.

3. ➤ Aproxime los cubos (§ Capítulo 3.3.2 «Aproximación de cubos individuales» en la página 46).
 4. ➤ Una los dos bastidores de perfiles (Fig. 20/4+5) con un tornillo de banco.
 5. ➤ Introduzca el tornillo de cabeza hexagonal y el tornillo para chapa de cabeza hexagonal en los agujeros roscados (Fig. 20/3) de las escuadras y atorníllelos al bastidor de perfiles (Fig. 20/2).
- ⇒ Los cubos individuales quedan unidos.

3.3.2 Aproximación de cubos individuales

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Zapatos de seguridad ■ Protección de los oídos ■ Gafas de protección ■ Guantes de protección ■ Ropa de trabajo de seguridad
Material:	■ Cinta de estanquidad autoadhesiva (número de material de Menerga 171535)

Para la unión de los cubos individuales, estos se deben aproximar con cintas o tubos de elevación y un polipasto de cadena.

Cinta y polipasto de cadena

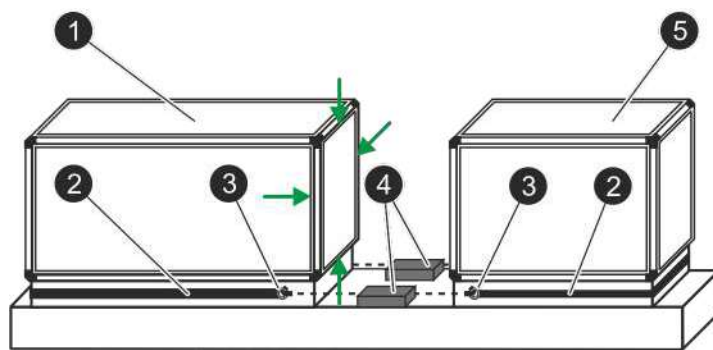


Fig. 21: Cinta y polipasto de cadena

1. ➤ Compruebe si la cinta de estanquidad autoadhesiva del bastidor de perfiles (Fig. 21/flechas) está pegada a un cubo individual.
2. ➤ Si no hay cinta de estanquidad pegada al bastidor de perfiles, limpie y desengrase con acetona el bastidor de perfiles por el punto de adhesión de la cinta de estanquidad autoadhesiva (Fig. 21/flechas). A continuación, pegue la cinta de estanquidad autoadhesiva a lo largo del punto de adhesión del bastidor de perfiles.
3. ➤ Coloque una cinta (Fig. 21/2) alrededor del zócalo de cada cubo individual (Fig. 21/1+5).

4. Una los extremos de las cintas (Fig. 21/3) por delante y por detrás en los cubos individuales (Fig. 21/1+5) con dos polipastos de cadena (Fig. 21/4).



¡AVISO!

Al aproximar los cubos individuales preste atención a no cargar las coquillas termoaislantes colocadas de forma opcional en los cubos individuales.

5. Con los dos polipastos de cadena (Fig. 21/4) aproxime uniformemente los dos cubos individuales (Fig. 21/1+5).
6. Una los cubos individuales (Fig. 21/1+5) (Véase Capítulo 3.3.1 «Unión de cubos individuales» en la página 41).

Tubos de elevación y polipasto de cadena

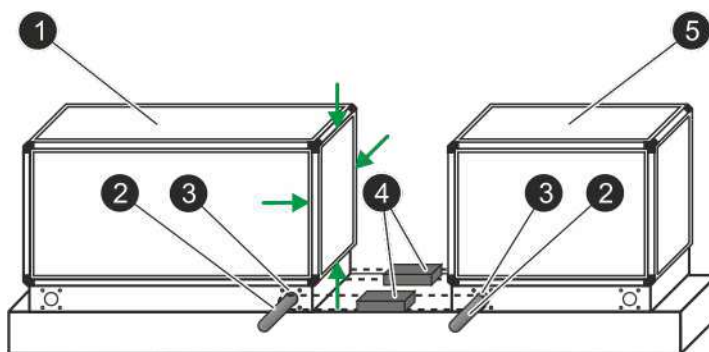


Fig. 22: Tubos de transporte y polipasto de cadena

1. Compruebe si la cinta de estanqueidad autoadhesiva del bastidor de perfiles (Fig. 22/flechas) está pegada a un cubo individual.
2. Si no hay cinta de estanqueidad pegada al bastidor de perfiles, limpie y desengrase con acetona el bastidor de perfiles por el punto de adhesión de la cinta de estanqueidad autoadhesiva (Fig. 22/flechas). A continuación, pegue la cinta de estanqueidad autoadhesiva a lo largo del punto de adhesión del bastidor de perfiles.
3. Introduzca un tubo de elevación (Fig. 22/2) en cada abertura de transporte (Fig. 22/3) de los cubos individuales (Fig. 22/1+5).
4. Fije un polipasto de cadena (Fig. 22/4) en cada uno de los dos tubos de elevación (Fig. 22/2) por delante y por detrás en los cubos individuales (Fig. 22/1+5).



¡AVISO!

Al aproximar los cubos individuales preste atención a no cargar las coquillas termoaislantes colocadas de forma opcional en los cubos individuales.

5. Con los dos polipastos de cadena (Fig. 22/4) aproxime uniformemente los dos cubos individuales (Fig. 22/1+5).

- 6.** ➤ Una los cubos individuales (Fig. 22/1+5) (➤ *Capítulo 3.3.1 «Unión de cubos individuales» en la página 41).*

3.3.3 Superposición de cubos individuales

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Arnés anticaídas
	■ Zapatos de seguridad
	■ Protección de los oídos
	■ Gafas de protección
	■ Guantes de protección
	■ Ropa de trabajo de seguridad

Para el montaje del equipo, los cubos individuales se pueden superponer y unir unos con otros.

- 1.** ➤ Si hay coquillas termoaislantes montadas en los cubos, desmonte las coquillas termoaislantes superiores en el punto de unión del cubo inferior (➤ *Capítulo 3.3.6 «Montaje de la coquilla termoaislante» en la página 55).*
- 2.** ➤ Coloque el cubo superior (Fig. 23/2) con la grúa por encima del cubo inferior (Fig. 23/3) (➤ *«Transporte con riostras para cuerdas» en la página 23).*

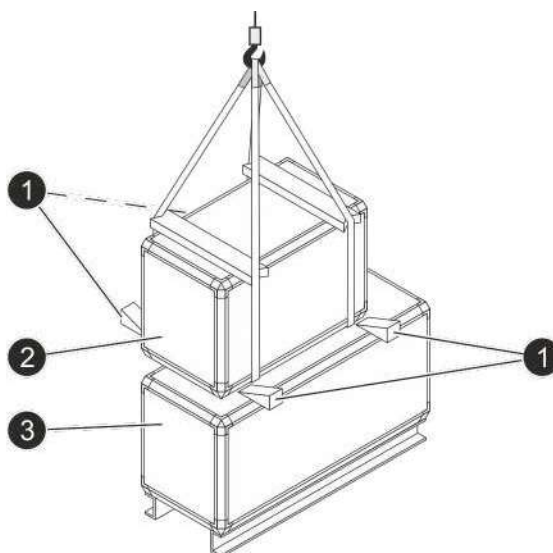


Fig. 23: Montaje en superposición de cubos

- 3.** ➤ Coloque cuatro cuñas (Fig. 23/1) debajo de las cuatro esquinas del cubo superior (Fig. 23/2).
- 4.** ➤ Descienda con cuidado el cubo superior (Fig. 23/2) sobre las cuatro cuñas (Fig. 23/1).
- 5.** ➤ Retire las cintas o cuerdas del cubo superior.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de aplastamiento por la superposición de los cubos!

La extracción de las cuatro cuñas puede provocar magulladuras graves en las manos.

6. ➔ Extraiga con cuidado las cuatro cuñas (Fig. 23/1) entre el cubo superior y el inferior.
7. ➔ Una los dos cubos (➔ Capítulo 3.3.1 «Unión de cubos individuales» en la página 41).
8. ➔ Vuelva a montar las coquillas termoaislantes superiores en el punto de unión del cubo inferior (➔ Capítulo 3.3.6 «Montaje de la coquilla termoaislante» en la página 55).

3.3.4 Cubo recuperador con paso entre cubos horizontal para la serie de equipos 54/56/58 a partir del tamaño 25 (opcional en tamaños menores)

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Arnés anticaídas ■ Zapatos de seguridad ■ Guantes de protección ■ Protección de los oídos ■ Gafas de protección ■ Ropa de trabajo de seguridad
Material:	■ Cinta de sellado autoadhesiva (número de material de Menerga 171535) ■ Sikaflex 221 (número de material Menerga 171241) ■ Limpiador de adhesivos, Sika Aktivator 205 (número de material Menerga 171557)

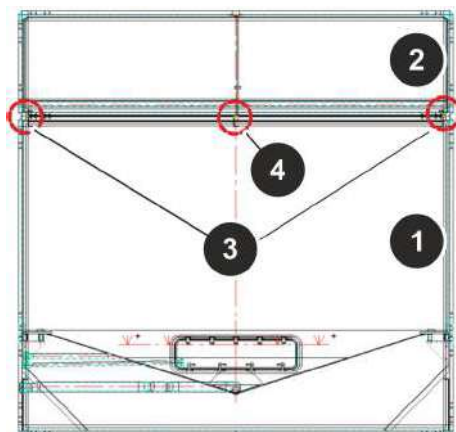


Fig. 24: Sellado del cubo recuperador

Para la serie de equipos 54/56/58 a partir del tamaño 25 el cubo recuperador está dividido horizontalmente. Opcionalmente, los tamaños más pequeños también pueden tener un paso entre cubos.

1. ➔ Coloque el cubo inferior (Fig. 24/1). Tenga en cuenta las instrucciones de transporte (➔ Capítulo 2.2 «Transporte de las unidades de transporte» en la página 18).
2. ➔ Pegue la cinta de sellado al bastidor de perfiles del cubo inferior. Antes, limpie y desengrase con acetona el bastidor de perfiles por los puntos de unión de la cinta de sellado autoadhesiva (Fig. 25/3). A continuación, pegue la cinta de sellado autoadhesiva a lo largo del punto de unión del bastidor de perfiles.

Instalación y montaje de los componentes del equipo > Cubo recuperador con paso entre cubos horizontal para la serie de equipos 54/56/58 a partir del tamaño 25 (opcional en tamaños menores)

- 1 Cubo inferior
- 2 Cubo superior

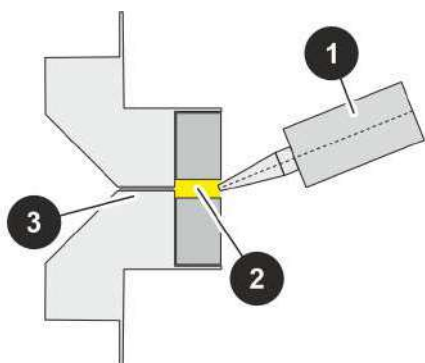


Fig. 25: Sección Fig. 24/3 Sellado del cubo recuperador

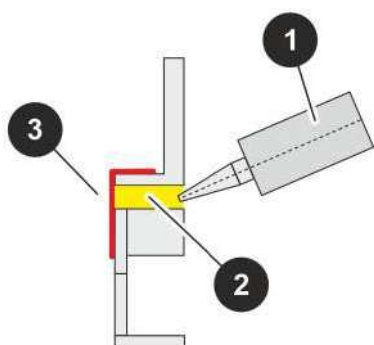


Fig. 26: Sección Fig. 24/4 Sellado del cubo recuperador

3. Coloque con cuidado el cubo superior (Fig. 24/2) sobre el cubo inferior (Véase Capítulo 3.3.3 «Superposición de cubos individuales» en la página 48).
4. Una los cubos con escuadras (Véase Capítulo 3.3.1.3 «Unión de los cubos individuales con escuadras» en la página 45).

5.



Los siguientes puntos deben llevarse a cabo únicamente en sistemas con portaboquillas.

Sellante: Sikaflex 221.

Las superficies de unión deben estar limpias, secas y limpias de polvo y grasa. Siga las instrucciones de procesamiento del fabricante.

No use silicona para el sellado.

Limpie las superficies de unión con el limpiador de adhesivos Sika Aktivator 205. Tenga en cuenta el tiempo de espera del fabricante.

6. Selle el hueco entre los cubos (Fig. 25/2) por dentro y por fuera con Sikaflex 221 (Fig. 25/1). Aplique Sikaflex generosamente, presione con firmeza en los huecos con una espátula para que el aire se escape. A continuación, retire con una espátula. Retire el Sikaflex sobrante.
 7. Cubra la parte posterior del hueco debajo de la derivación del recuperador (Fig. 26/2) con cinta adhesiva (Fig. 26/3).
 8. Selle el hueco debajo de la derivación del recuperador (Fig. 26/2) con Sikaflex 221 (Fig. 26/1). Aplique Sikaflex generosamente, presione con firmeza en los huecos con una espátula para que el aire se escape. A continuación, retire con una espátula. Retire el Sikaflex sobrante.
 9. Retire la cinta adhesiva (Fig. 26/3) en la parte posterior del hueco. Espere a que Sikaflex se seque durante 24 horas antes de poner en marcha la instalación.
- ⇒ Los cubos están completamente montados.

3.3.5 Montaje de los componentes del equipo en exteriores

3.3.5.1 Montaje del techo de chapa

Peligro de caída desde una cierta altura



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de caída al pisar el techo de chapa!

Si se pisa el techo de chapa, pueden producirse caídas de personas. La consecuencia puede ser daños personales y materiales.

- Nunca pise el techo de chapa.
- Proceda con precaución durante los trabajos en el techo de chapa.

Equipo de un cubo

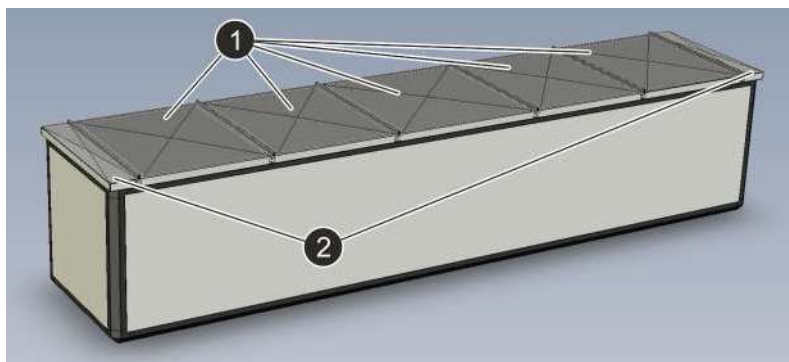


Fig. 27: Equipo de un cubo con techo de chapa

- 1 Pieza intermedia de techo
- 2 Pieza terminal de techo

Los equipos del modelo resistente a la intemperie se suministran opcionalmente con un techo de chapa. El techo de chapa consta de una o varias piezas intermedias de techo (Fig. 27/1) y dos piezas terminales de techo (Fig. 27/2).

El techo de chapa ya viene montado en los equipos de un cubo. No se requieren trabajos de montaje adicionales.

Equipo de varios cubos

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Arnés anticaídas ■ Zapatos de seguridad ■ Guantes de protección ■ Protección de los oídos ■ Gafas de protección ■ Ropa de trabajo de seguridad
Herramienta:	■ Remachadora ■ Martillo de plástico
Material:	■ Remaches ciegos 4x8 mm, aluminio/acero, cabeza bombeada (número de material de Menerga J300326) ■ Perfil de cantonera 10x17 mm (número de material del Menerga 171339)

En los equipos de varios cubos las piezas intermedias de techo vienen premontadas en los cubos individuales. La pieza intermedia de techo (Fig. 28/1) para el punto de unión entre los dos cubos (Fig. 28/2+4) se suministra suelta. En los puntos de unión vienen montados carriles en L, que deben remacharse tras el acoplamiento de los cubos individuales. El material de fijación necesario se adjunta al equipo. El techo de chapa sobresale del equipo. No es necesario sellar el techo de chapa.

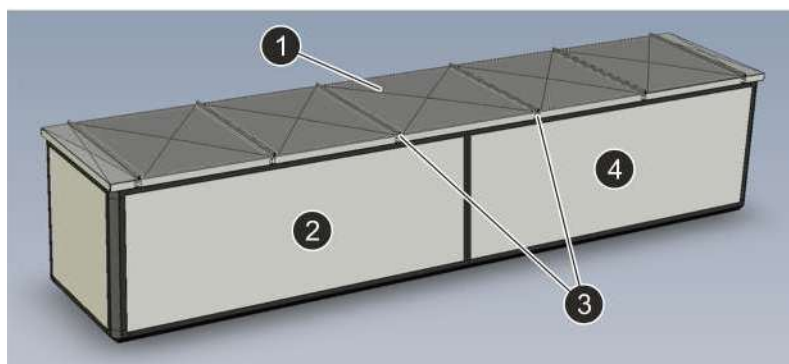


Fig. 28: Equipo de varios cubos con techo de chapa

- Inserte la pieza intermedia de techo (Fig. 28/1) por un lado en la guía correspondiente.
- Aproxime los cubos individuales (❧ Capítulo 3.3.2 «Aproximación de cubos individuales» en la página 46), para ello inserte la pieza intermedia de techo por el otro lado.
- Una los cubos individuales (❧ Capítulo 3.3.1 «Unión de cubos individuales» en la página 41).
- Monte las coquillas termoaislantes (❧ Capítulo 3.3.6 «Montaje de la coquilla termoaislante» en la página 55).

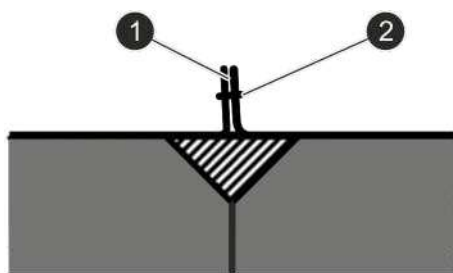


Fig. 29: Perfil en L

5. Coloque los remaches ciegos (Fig. 29/2) en las aberturas de los dos perfiles en L (Fig. 29/1) y remáchelos con una remachadora.

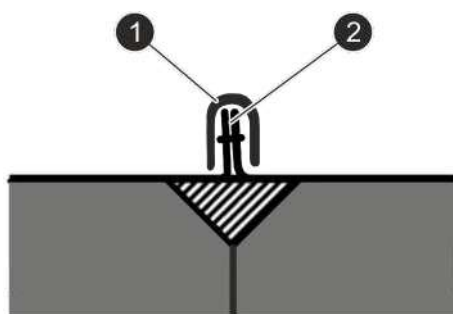


Fig. 30: Perfil de cantonera

6. Fije el perfil de cantonera (Fig. 30/1) con un martillo de plástico sobre ambos perfiles en L (Fig. 30/2).

3.3.5.2 Montaje del techo de plástico Equipos de un cubo

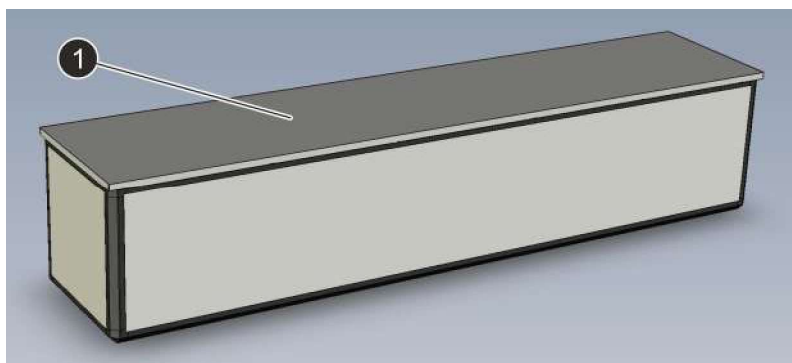


Fig. 31: Equipo de un cubo con techo de plástico

Los equipos del modelo resistente a la intemperie se suministran opcionalmente con un techo de plástico.

El techo de plástico ya viene montado en los equipos de un cubo. No se requieren trabajos de montaje adicionales.

Equipos de varios cubos

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Arnés anticaídas ■ Zapatos de seguridad ■ Guantes de protección ■ Protección de los oídos ■ Gafas de protección ■ Ropa de trabajo de seguridad
Herramienta:	■ Remachadora ■ Martillo de plástico
Material:	■ Remaches ciegos 4x8 mm, aluminio/acero, cabeza bombeada (número de material de Menerga J300326) ■ Perfil de cantonera 10x17 mm (número de material del Menerga 171339) ■ Material de sellado (número de material de Menerga 428998)

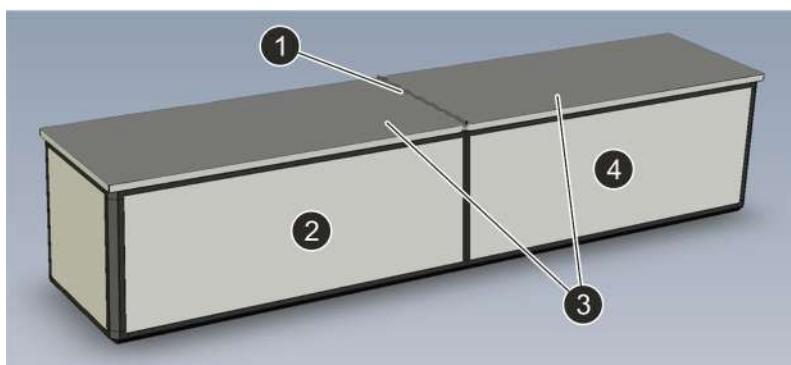


Fig. 32: Equipo de varios cubos con techo de plástico

En los equipos de varios cubos los techos (Fig. 32) vienen pre-montados en los cubos individuales (Fig. 32/2+4). En los puntos de unión (Fig. 32/1) de los dos techos vienen montados carriles en L, que deben remacharse tras el acoplamiento de los cubos individuales. El material de fijación necesario se adjunta al equipo. El techo de plástico sobresale del equipo. No es necesario sellar el techo de plástico.

1. ➤ Si la madera triangular no está montada en un cubo individual, atornille la madera triangular (Fig. 33/1) a un cubo individual (Fig. 33/2).
2. ➤ Aproxime los cubos (➤ Capítulo 3.3.2 «Aproximación de cubos individuales» en la página 46) y únalos (➤ Capítulo 3.3.1 «Unión de cubos individuales» en la página 41).

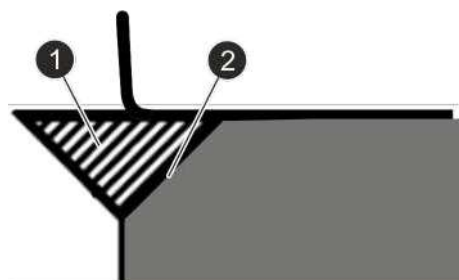


Fig. 33: Madera triangular

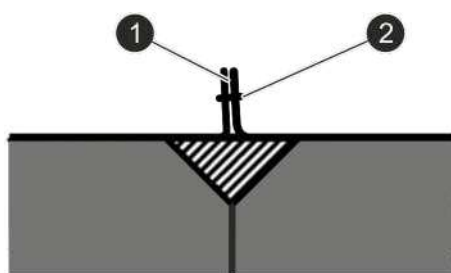


Fig. 34: Perfil en L

3. → Coloque los remaches ciegos (Fig. 34/2) en las aberturas de los dos perfiles en L (Fig. 34/1) y remáchelos con una remachadora.

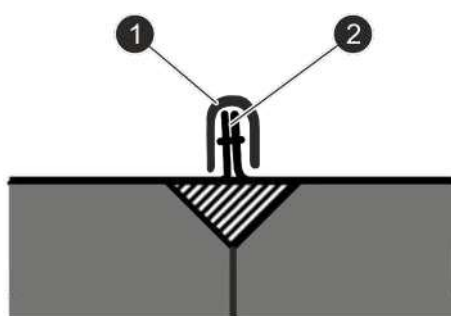


Fig. 35: Perfil de cantonera

4. → Fije el perfil de cantonera (Fig. 35/1) con un martillo de plástico sobre ambos perfiles en L (Fig. 35/2).

Equipos de tres cubos con junta en T

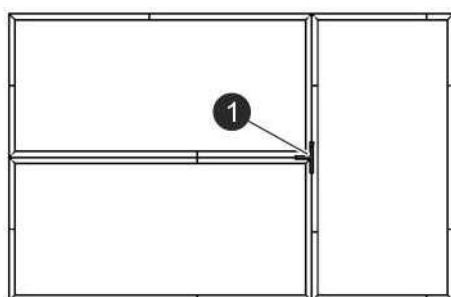


Fig. 36: Distribución de los perfiles

5. → En los equipos de tres cubos tras el montaje final, selle adicionalmente la junta en T por encima de los perfiles de cantonera con el material de sellado (Fig. 36/1).

3.3.6 Montaje de la coquilla termoaislante

Personal:

- Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización

Equipo de protección:

- Zapatos de seguridad
- Protección de los oídos
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de trabajo de seguridad

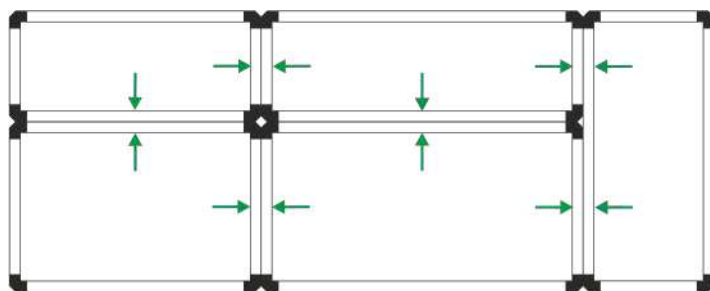


Fig. 37: Coquilla termoaislante

En los puntos de unión de los cubos individuales (Fig. 37/flechas) se deben atornillar las coquillas termoaislantes. En los puntos de unión, las coquillas termoaislantes ya vienen atornilladas por un lado del cubo individual.

En el lado de manejo del equipo se deben atornillar las distintas coquillas termoaislantes junto con las bisagras, los picaportes y las abrazaderas. En la parte trasera del equipo se deben atornillar las distintas coquillas termoaislantes junto con las abrazaderas o solo con tornillos.

En el equipo las coquillas termoaislantes solo se fijan con tornillos.

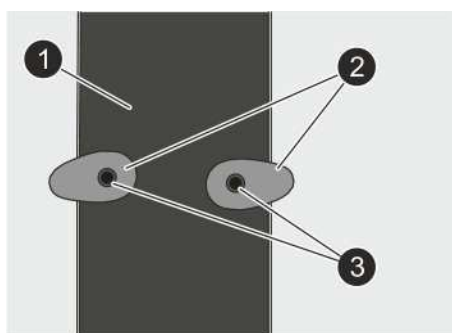


Fig. 38: Abrazaderas

1. ➤ En el lado de manejo de los cubos individuales atornille las abrazaderas (Fig. 38/2) junto con las coquillas termoaislantes (Fig. 38/1) con tornillos con hueco hexagonal en la cabeza (Fig. 38/3).

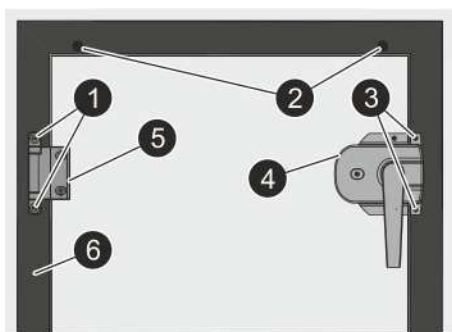


Fig. 39: Bisagras y cierres

2. ➤ En el lado de manejo de los cubos individuales atornille las bisagras (Fig. 39/5) y los cierres (Fig. 39/4) junto con la coquilla termoaislante (Fig. 39/6) con tornillos con hueco hexagonal en la cabeza (Fig. 39/1+3).
3. ➤ En la parte superior de los cubos individuales atornille la coquilla termoaislante (Fig. 39/6) con tornillos con hueco hexagonal en la cabeza (Fig. 39/2).
4. ➤ Obture los orificios de los tornillos (Fig. 39/2) con cubiertas de plástico.

3.3.7 Montaje del sistema de ósmosis inversa

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Zapatos de seguridad ■ Protección de los oídos ■ Gafas de protección ■ Guantes de protección ■ Ropa de trabajo de seguridad
Material:	■ Tornillos de fijación M6x20 ■ Arandelas 6,4x20x1,5

El sistema de ósmosis inversa se puede montar de forma opcional en la tapa de la carcasa del equipo delante del recuperador o en una pared. También se puede pedir el sistema de ósmosis inversa completamente montado en el equipo. El sistema de ósmosis inversa se incluye en el volumen de suministro y ya viene montado sobre una placa de montaje de PVC.

Montaje del sistema de ósmosis inversa en la tapa de la carcasa

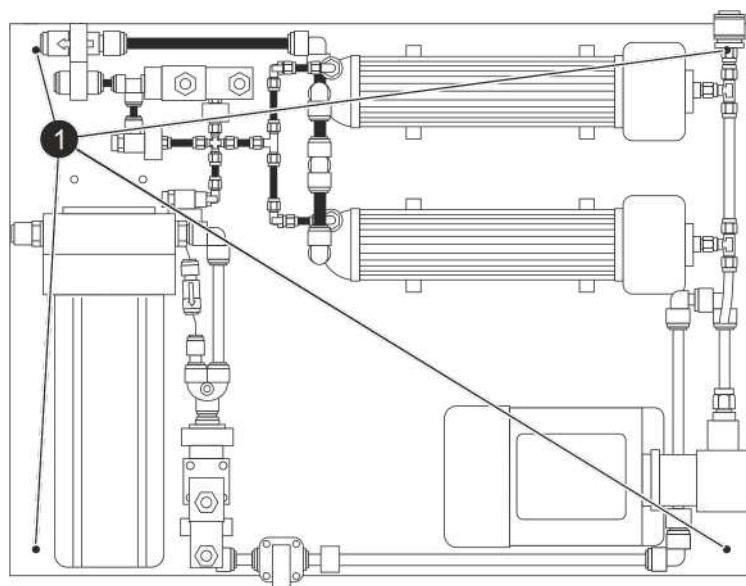


Fig. 40: Sistema de ósmosis inversa

- ➔ Atornille el sistema de ósmosis inversa con los cuatro tornillos de fijación (Fig. 40/1) y las arandelas en los orificios de sujeción de la tapa de la carcasa por el lado de manejo delante del recuperador.

Indicaciones de seguridad para la instalación

Montaje del sistema de ósmosis inversa en la pared



Los tornillos de fijación y las arandelas para el montaje en la pared se incluyen en el volumen de suministro.

- ➔ Atornille el sistema de ósmosis inversa con cuatro tornillos de fijación (Fig. 40/1) y cuatro arandelas en una superficie vertical, nivelada y estable sobre la pared o sobre un soporte.

3.4 Tras el montaje

- Personal: ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
- Equipo de protección: ■ Zapatos de seguridad
■ Guantes de protección
■ Protección de los oídos
■ Ropa de trabajo de seguridad
1. ➔ Quite completamente las herramientas y los materiales del equipo.
2. ➔ Coloque el filtro en el portafiltro.
3. ➔ Coloque todos los paneles.

4 Instalación

4.1 Indicaciones de seguridad para la instalación

Instalación defectuosa



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de muerte por instalación defectuosa!

Las instalaciones defectuosas pueden provocar situaciones de peligro de muerte y daños materiales considerables.

- Permita únicamente que un electricista cualificado establezca la alimentación de energía eléctrica.
- Permita únicamente que un especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización realice los trabajos de instalación.

Superficies calientes



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por superficies calientes!

Las superficies de algunos componentes pueden calentarse intensamente durante el funcionamiento. El contacto de la piel con superficies calientes causa graves quemaduras en la piel.

- Siempre que vaya a trabajar en las proximidades de superficies calientes, lleve ropa de trabajo de seguridad y guantes de protección.
- Aísle convenientemente los tubos que van hacia los condensadores y los calentadores.

Cantos afilados, esquinas agudas y piezas de chapas de paredes finas



¡ATENCIÓN!

¡Cantos afilados, esquinas agudas y piezas de chapas de paredes finas!

Los cantos afilados, las esquinas agudas, así como las piezas de chapas de paredes finas de los componentes del equipo pueden provocar excoriaciones y cortes en la piel.

- Cuando trabaje en las proximidades de cantos afilados, esquinas agudas, así como piezas de chapas de paredes finas, proceda con precaución.
- Utilice guantes de protección, ropa de trabajo de seguridad, zapatos de seguridad y casco de seguridad industrial.

Higiene insuficiente



¡ATENCIÓN!

¡Peligro para la salud por higiene insuficiente!

En caso de parada del equipo y de sus componentes durante varias semanas se pueden formar bacterias y agentes patógenos en el filtro de aire y el recuperador de calor.

- Tras paradas prolongadas del equipo y sus componentes, cambie el filtro de aire y limpie el recuperador de calor.

4.2 Conexión del sistema de conductos de aire

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Zapatos de seguridad
	■ Guantes de protección
	■ Protección de los oídos
	■ Gafas de protección
	■ Ropa de trabajo de seguridad

En el equipo vienen premontados de fábrica racores de empalme de conductos para una conexión directa o un racor de empalme de conducto flexible.

Las posiciones de las conexiones de los conductos en el equipo se pueden extraer del dibujo del equipo.

El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo  *Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.*

Los racores de empalme de los conductos en el aparato están marcados con las siguientes etiquetas adhesivas:

La etiqueta adhesiva (Fig. 41) identifica la conexión para el conducto de aire de escape.



Fig. 41: Conducto de aire de escape



Fig. 42: Conducto de aire fresco

La etiqueta adhesiva (Fig. 42) identifica la conexión para el conducto de aire fresco.



Fig. 43: Conducto de aire de salida

La etiqueta adhesiva (Fig. 43) identifica la conexión para el conducto de aire de salida.



Fig. 44: Conducto de aire de admisión

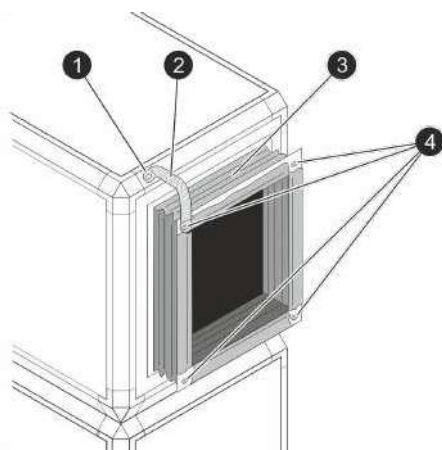


Fig. 45: Racor de empalme de conducto

La etiqueta adhesiva (Fig. 44) identifica la conexión para el conducto de aire de admisión.

El sistema de conductos de aire se puede atornillar directamente al equipo o de forma opcional a racores de empalme de conductos flexibles. Las racores de empalme flexibles de los conductos ya vienen preinstalados de fábrica.

A continuación, se describe el montaje de un racor de empalme de conducto.

1. ➔



Durante el montaje se debe prestar atención a que los racores de empalme de conductos no se intercambien.

Al conectar un racor de empalme de conducto flexible, preste atención a que el montaje se realice sin tensión. La dimensión de montaje no debe superar la longitud del racor de empalme de conducto flexible estirado.

Atornille el sistema de conductos de aire al racor de empalme de conducto del equipo (Fig. 45/3) introduciendo tornillos de cabeza hexagonal por los cuatro orificios de fijación (Fig. 45/4).

2. ➔

En el caso de un racor de empalme de conducto flexible, atornille también el cable de compensación de potencial (Fig. 45/2) al equipo (Fig. 45/1) y al racor de empalme de conducto.

4.3 Conexión de conductos de desagüe y de rebose

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Zapatos de seguridad
	■ Guantes de protección
	■ Protección de los oídos
	■ Gafas de protección
	■ Ropa de trabajo de seguridad

Los interceptores hidráulicos (sifones o válvulas antirretorno) para las conexiones de los conductos de desagüe y de rebose se incluyen en el volumen de suministro. Las posiciones de las conexiones para los conductos de desagüe y de rebose del equipo se pueden extraer del dibujo del equipo.

El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo  Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.



- No se deben conectar dos interceptores hidráulicos seguidos.
- El cable de conexión no debe reducirse en el sentido del flujo.
- La altura de la subestructura aportada por el cliente debe corresponder al menos a la altura requerida del nivel del agua (Fig. 47).
- El desagüe de conductos del sitio debe tener al menos una pendiente del 1 % respecto a las conexiones del equipo.
- Los conductos de desagüe y de rebose deben discurrir por separado hacia la salida libre (rebosadero o sumidero de suelo).
- El desagüe de conductos del lugar debe poder recoger la cantidad de agua calculada. Véanse los datos técnicos en el «Manual de instrucciones».
- Si existe riesgo de heladas, el interceptor hidráulico y el conducto de desagüe deben protegerse adecuadamente contra la congelación (por ejemplo, previendo trazas de calor y aislamiento).

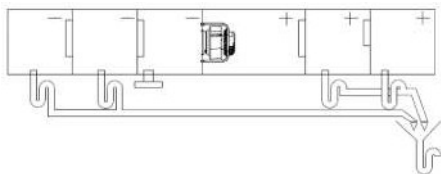


Fig. 46: Conexión de los conductos de desagüe y rebose en el equipo (ejemplo)

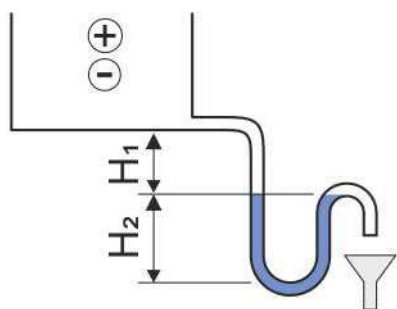


Fig. 47: Altura mínima del interceptor hidráulico

Ejemplo de la conexión de los tubos de desagüe y rebose en el equipo:

- Los conductos de desagüe y de rebose deben discurrir por separado hacia la salida libre (rebosadero o sumidero de suelo).
- Se pueden combinar conductos con el mismo nivel de presión.
- El conducto de purga del sistema de refrigeración adiabático debe canalizarse por separado.

Ejemplo de cálculo de la altura mínima del interceptor hidráulico:

Sobrepresión en el equipo:

$$H_1 = 20 \text{ (mm)}$$

$$H_2 = \Delta p \text{ (mm CA)} + 20 \text{ (reserva en mm)}$$

Presión negativa en el equipo:

$$H_1 = \Delta p \text{ (mm CA)} + 20 \text{ (mm)}$$

$$H_2 = \Delta p \text{ (mm CA)} / 2 + 20 \text{ (reserva en mm)}$$

Δp = Sobrepresión o presión negativa en el equipo en mm CA
(Utilice siempre valores positivos)

$$10 \text{ Pa} = 1 \text{ mm CA (columna de agua)}$$



Fig. 48: Etiqueta adhesiva del conducto de desagüe

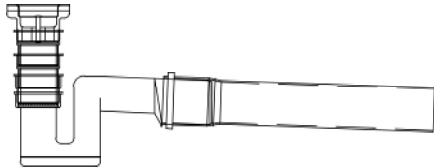


Fig. 49: Desagüe con interceptor hidráulico (ejemplo)

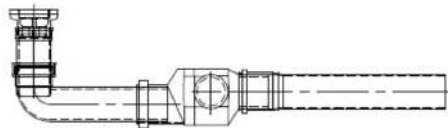


Fig. 50: Desagüe con sifón esférico (ejemplo)

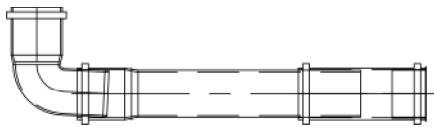


Fig. 51: Conducto de desagüe (ejemplo)

Las conexiones de desagüe y rebose están marcadas con la siguiente etiqueta adhesiva:

La etiqueta adhesiva (Fig. 48) identifica la conexión del conducto de desagüe.

1. Conecte el interceptor hidráulico (Fig. 49) a los desagües en el equipo de acuerdo al plano. El cable de conexión no debe reducirse en el sentido del flujo.

2. Conecte el sifón esférico (Fig. 50) a los desagües en el equipo de acuerdo al plano. El cable de conexión no debe reducirse en el sentido del flujo.



- El sifón esférico solo puede conectarse al equipo en el lado de la presión negativa.
- Hay que tener en cuenta la altura mínima del interceptor hidráulico (H_1).

3. Conecte el conducto de desagüe (Fig. 51) a los desagües en el equipo de acuerdo al plano.
4. Monte los conductos de desagüe sobre una salida libre (rebosadero o sumidero de suelo) en el sistema de canalización. El agua debe poder fluir libremente.
5. Revise todos los conductos de desagüe en busca de fugas.
6. Llene los interceptores hidráulicos con agua.
7. Si existe riesgo de heladas, el interceptor hidráulico y el conducto de desagüe deben protegerse adecuadamente contra la congelación (por ejemplo, previendo trazas de calor y aislamiento).



Desagües de agua de lavado

- Los desagües de agua de lavado (vea el dibujo técnico) no están conectados al sistema de conductos.
- Las conexiones deben ser de libre acceso para el cliente.

8. Después del montaje, selle la conexión de agua de lavado para el funcionamiento de la instalación.

4.4 Conexión del calentador de aire y del enfriador por aire

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| Equipo de protección: | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |

Las conexiones para el calentador de aire y el enfriador por aire del equipo están montadas fuera o dentro del equipo en función del modelo. Las posiciones exactas de las conexiones para el calentador de aire y el enfriador por aire del equipo se representan en el dibujo del equipo. El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo ↗ Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.



En el volumen de suministro se incluye de forma opcional una válvula de regulación. Para el montaje y la conexión de la válvula de regulación, observe la documentación del fabricante.

Diseñe y ejecute los conductos de forma que se eviten las cargas externas sobre el intercambiador de calor, por ejemplo, a consecuencia de fuerzas de peso, vibraciones, torsiones o dilataciones térmicas. En caso necesario, utilice juntas de dilatación.

Conecte los conductos de tal manera que los intercambiadores de calor puedan desmontarse fácilmente para su mantenimiento o sustitución.

Las conexiones del calentador de aire y del enfriador por aire se identifican con las siguientes etiquetas adhesivas:

La etiqueta adhesiva (Fig. 52) identifica la conexión para la entrada del calentador de aire.

Air Heater Inlet
Lufterhitzer Vorlauf

Fig. 52: Entrada de calentador de aire

Air Heater Outlet
Lufterhitzer Rücklauf

La etiqueta adhesiva (Fig. 53) identifica la conexión para la salida del calentador de aire.

Fig. 53: Salida de calentador de aire

Air Cooler Inlet
Luftkühler Vorlauf

Fig. 54: Entrada de enfriador por aire

Air Cooler Outlet
Luftkühler Rücklauf

Fig. 55: Salida de enfriador por aire

La etiqueta adhesiva (Fig. 54) identifica la conexión para la entrada del enfriador por aire.

La etiqueta adhesiva (Fig. 55) identifica la conexión para la salida del enfriador por aire.

El procedimiento para la conexión de los tubos a las tomas identificadas del calentador de aire y del enfriador por aire se describe a continuación.

1. ➤ Monte la válvula de ventilación en el punto más alto.
2. ➤ Monte la válvula de vaciado en el punto más bajo.
3. ➤ Instale dispositivos de cierre en los conductos de avance y retorno.
4. ➤ En la entrada monte un colector de lodos.

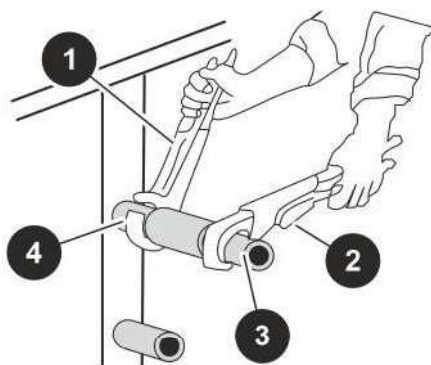


Fig. 56: Conexión de tubos

5. ➤

i Durante la conexión de tubos, preste atención a la identificación de las conexiones (principio de contracorriente).

Para la conexión embridada, vea la descripción ⓘ «Conexión embridada (opcional)» en la página 66.

Sujete el tubo de empalme (Fig. 56/4) en las conexiones del calentador de aire y del enfriador por aire con unas tenazas para tubos (Fig. 56/1).

6. ➤ Conecte el tubo (Fig. 56/3) con la ayuda de unas segundas tenazas para tubos (Fig. 56/2) en el tubo de empalme (Fig. 56/4) con las conexiones del calentador de aire y del enfriador por aire. Durante la conexión preste atención a que el tubo de empalmen no se dé la vuelta.
7. ➤ Antes de rellenar el circuito de aguas, enjuáguelo con agua.
8. ➤ Rellene el circuito de aguas según la hoja de datos técnicos de los líquidos del intercambiador de calor correspondiente. Véanse los datos técnicos en el ⓘ «Manual de instrucciones».

Conexión del condensador del agua de la piscina

9. ➤



Si no se purga el intercambiador de calor, se reduce la potencia del intercambiador de calor y se pueden producir averías.

Purgue el intercambiador de calor con ayuda de la válvula de ventilación montada en el punto más alto.

10. ➤

Compruebe la estanqueidad de las conexiones y del intercambiador de calor en el equipo.

11. ➤

Coloque aislamientos en todos los conductos.

Conexión embridada (opcional)

A continuación se describe el procedimiento para conectar las tuberías con conexión embridada.

1. ➤



- *Abride los conductos de tal manera que los intercambiadores de calor puedan desmontarse fácilmente para su mantenimiento o sustitución.*
- *Las superficies de sellado de las bridas de conexión deben estar limpias e intactas.*

Insertar la junta adecuada.

2. ➤

Inserte los tornillos hexagonales adecuados con arandelas y tuercas y apriételos uniformemente en cruz.

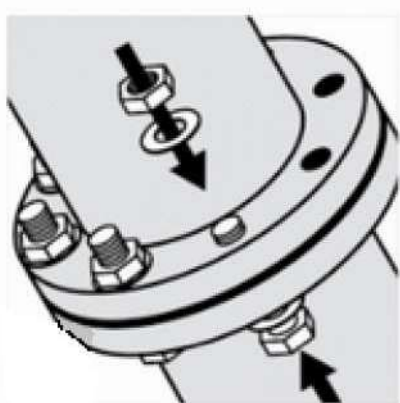


Fig. 57: Conexión embridada

4.5 Conexión del condensador del agua de la piscina

Personal:

- Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización

Equipo de protección:

- Zapatos de seguridad
- Guantes de protección
- Protección de los oídos
- Ropa de trabajo de seguridad

Las posiciones exactas de las conexiones para el condensador del agua de la piscina del equipo se representan en el dibujo del equipo. El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo *☞ Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.*

Se deben montar dispositivos de cierre y las protecciones necesarias en todas las conexiones de tubos in situ.

Las conexiones del condensador del agua de la piscina se identifican con las siguientes etiquetas adhesivas:

Poolwater Condensator IN
Beckenwasserkondensator EIN

Fig. 58: Entrada del condensador del agua de la piscina

La etiqueta adhesiva (Fig. 58) identifica la conexión para la entrada del condensador del agua de la piscina.

Poolwater Condensator OUT
Beckenwasserkondensator AUS

Fig. 59: Salida del condensador del agua de la piscina

La etiqueta adhesiva (Fig. 59) identifica la conexión para la salida del condensador del agua de la piscina.

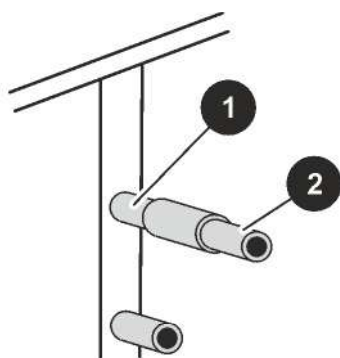


Fig. 60: Conexión del condensador del agua de la piscina

1. ➔



Durante la conexión de tubos, preste atención a la identificación de las conexiones (principio de contracorriente).

Para la conexión del condensador del agua de la piscina se deben utilizar tubos de PVC.

Para la conexión embridada, vea la descripción «Conexión embridada (opcional)» en la página 66.

Pegue el tubo de PVC (Fig. 60/2) con el tubo de empalme (Fig. 60/1).

2. ➔ Monte el dispositivo de cierre.
3. ➔ Monte el dispositivo de vaciado.
4. ➔ Antes de rellenar el circuito de aguas, enjuáguelo con agua.
5. ➔ Rellene el circuito de aguas según la hoja de datos técnicos de los líquidos del intercambiador de calor correspondiente. Véanse los datos técnicos en el «Manual de instrucciones».
6. ➔ Compruebe la estanqueidad de las conexiones y del intercambiador de calor en el equipo.

4.6 Conexión del condensador de agua caliente

Personal:	■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
Equipo de protección:	■ Zapatos de seguridad
	■ Guantes de protección
	■ Protección de los oídos
	■ Ropa de trabajo de seguridad

Las posiciones exactas de las conexiones para el condensador de agua caliente del equipo se representan en el dibujo del equipo. El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo [↗ Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.](#)

Se deben montar dispositivos de cierre y las protecciones necesarias en todas las conexiones de tubos in situ.

Las conexiones del condensador de agua caliente se identifican con las siguientes etiquetas adhesivas:

La etiqueta adhesiva (Fig. 61) identifica la conexión para la entrada del condensador de agua caliente.

Return warm water
Rücklauf Warmwasser

Fig. 61: Entrada del condensador de agua caliente

Flow warm water
Vorlauf Warmwasser

Fig. 62: Salida del condensador de agua caliente

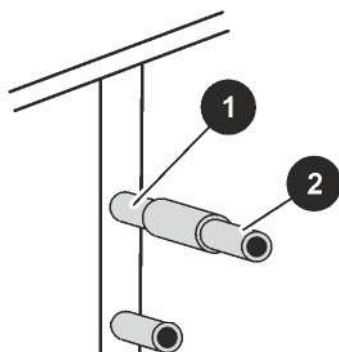


Fig. 63: Conexión del condensador de agua caliente

La etiqueta adhesiva (Fig. 62) identifica la conexión para la salida del condensador de agua caliente.

1. ➡ Monte la válvula de ventilación en el punto más alto.
2. ➡ Monte la válvula de vaciado en el punto más bajo.
3. ➡ Instale dispositivos de cierre en los conductos de avance y retorno.
4. ➡ En la entrada monte un colector de lodos.
5. ➡



Durante la conexión de tubos, preste atención a la identificación de las conexiones (principio de contracorriente).

Para la conexión del condensador del agua caliente se deben utilizar tubos de PVC.

Para la conexión embridada, vea la descripción [↗ «Conexión embridada \(opcional\)» en la página 66.](#)

Inserte a presión el tubo de cobre (Fig. 63/2) en el tubo de empalme del circuito de agua caliente (Fig. 63/1) o suelde el tubo de cobre (Fig. 63/2) al tubo de empalme del circuito de agua caliente (Fig. 63/1).

6. ➤ Antes de rellenar el circuito de aguas, enjuáguelo con agua.

7. ➤ Rellene los dos circuitos de aguas según la hoja de datos técnicos de los líquidos del intercambiador de calor correspondiente. Véanse los datos técnicos en el  «Manual de instrucciones».

8. ➤



Si no se purga el intercambiador de calor, se reduce la potencia del intercambiador de calor y se pueden producir averías.

Purgue el intercambiador de calor con ayuda de la válvula de ventilación montada en el punto más alto.

9. ➤ Compruebe la estanqueidad de las conexiones y del intercambiador de calor en el equipo.

10. ➤ Coloque aislamientos en todos los conductos.

4.7 Conexión de la toma de agua para procesos

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| Equipo de protección: | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |

Las posiciones exactas de las conexiones para el circuito de agua para procesos del equipo se representan en el dibujo del equipo. El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo  Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.



Variantes de tuberías

- PVC
- Cobre (Cu)
- Acero galvanizado (ST)

Se deben montar dispositivos de cierre y las protecciones necesarias en todas las conexiones de tubos in situ.

Las conexiones del circuito de agua para procesos se identifican con las siguientes etiquetas adhesivas:

Return process water
Rücklauf Prozesswasser

Fig. 64: Circuito de agua para procesos conectado

Flow process water
Vorlauf Prozesswasser

Fig. 65: Circuito de agua para procesos desconectado

Tubos de PVC

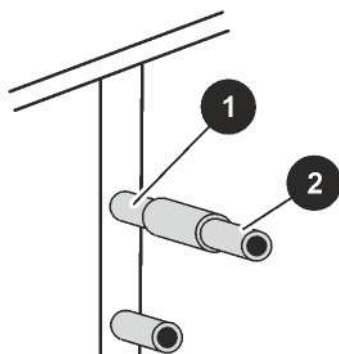


Fig. 66: Conecte el circuito de agua para procesos (PVC)

La etiqueta adhesiva (Fig. 64) identifica la conexión para la entrada del circuito de agua para procesos.

La etiqueta adhesiva (Fig. 65) identifica la conexión para la salida del circuito de agua para procesos.

1. ▶ Monte la válvula de ventilación en el punto más alto.
2. ▶ Monte la válvula de vaciado en el punto más bajo.
3. ▶ Instale dispositivos de cierre en los conductos de avance y retorno.
4. ▶ En la entrada monte un colector de lodos.

5. ▶



¡ADVERTENCIA!

Si se invierten las conexiones existe el riesgo de que se congele el evaporador.



Durante la conexión de tubos, preste atención a la identificación de las conexiones (principio de contracorriente).

Para la conexión del circuito de agua para procesos se deben utilizar tubos de PVC.

Para la conexión embridada, vea la descripción «Conexión embridada (opcional)» en la página 66.

Pegue el tubo de PVC (Fig. 66/2) con el tubo de empalme (Fig. 66/1).

Tubos de cobre

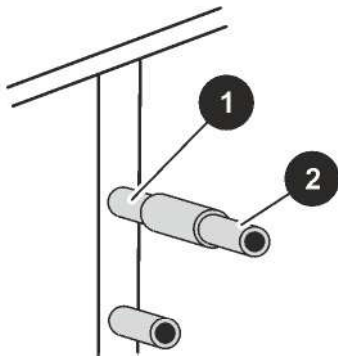


Fig. 67: Desconecte el circuito de agua para procesos (Cu)

6. ➔



Durante la conexión de tubos, preste atención a la identificación de las conexiones (principio de contracorriente).

Para la conexión del circuito de agua para procesos se deben utilizar tubos de cobre.

Para la conexión embridada, vea la descripción ➔ «Conexión embridada (opcional)» en la página 66.

Inserte a presión el tubo de cobre (Fig. 67/2) en el tubo de empalme del circuito de agua para procesos (Fig. 67/1) o suelde el tubo de cobre (Fig. 67/2) al tubo de empalme del circuito de agua para procesos (Fig. 67/1).

Acero galvanizado

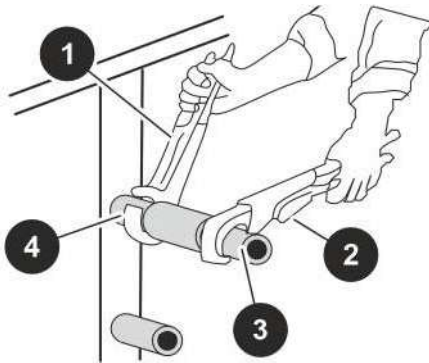


Fig. 68: Conecte el circuito de agua para procesos (ST)

7. ➔



Durante la conexión de tubos, preste atención a la identificación de las conexiones (principio de contracorriente).

Para la conexión embridada, vea la descripción ➔ «Conexión embridada (opcional)» en la página 66.

Sujete el tubo de empalme (Fig. 68/4) en el circuito de agua para procesos con unas tenazas para tubos (Fig. 68/1).

8. ➔

Conecte el tubo (Fig. 68/3) con la ayuda de unas segundas tenazas para tubos (Fig. 68/2) en el tubo de empalme (Fig. 68/4) con la conexión de agua para procesos. Durante la conexión preste atención a que el tubo de empalmen no se dé la vuelta.

9. ➔

Antes de rellenar el circuito de aguas, enjuáguelo con agua.

10. ➔

Rellene los dos circuitos de aguas según la hoja de datos técnicos de los líquidos del intercambiador de calor correspondiente. Véanse los datos técnicos en el ➔ «Manual de instrucciones».

11. ➔



Si no se purga el intercambiador de calor, se reduce la potencia del intercambiador de calor y se pueden producir averías (peligro de congelamiento).

Purgue el intercambiador de calor con ayuda de la válvula de ventilación montada en el punto más alto.

12. ➔

Compruebe la estanqueidad de las conexiones y del intercambiador de calor en el equipo.

13. ➔

Coloque aislamientos estancos al vapor en todos los conductos.

4.8 Conexión del enfriamiento adiabático por evaporación

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| Equipo de protección: | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |

El enfriamiento adiabático por evaporación ya viene premontado en el equipo. Las posiciones exactas de la toma de agua de red para el enfriamiento adiabático por evaporación del equipo se representan en el dibujo del equipo. El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo *Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.*

La toma para el enfriamiento adiabático por evaporación se identifica con la siguiente etiqueta adhesiva:

La etiqueta adhesiva (Fig. 69) identifica la toma de agua de red del enfriamiento adiabático por evaporación.

Toma de agua de red

- Conexión: G1/2" AG o G3/4" AG
- Presión de funcionamiento: 1-6 bar
- Índice de caudal mínimo: 25 l/min
- Temperatura: 4-25 °C
- Intervalo de dureza del agua de red:
 - Climatización de confort: < 14 °dH
 - Uso industrial: < 8,4 °dH
- Observe las disposiciones nacionales del sector de agua potable para la conexión de la toma de agua de red.



Para la conexión en exteriores se deben instalar conductos protegidos contra heladas. En caso necesario, utilice calefacción adicional para los tubos.

1. ➤ Lleve el conducto de alimentación al equipo de manera que la tapa del lado de manejo se pueda abrir para los trabajos de mantenimiento.
2. ➤ Monte el colector de lodos en el conducto de alimentación.

Fresh Water Adiabatic
Frischwasser Adiabatik

Fig. 69: Entrada de agua de red

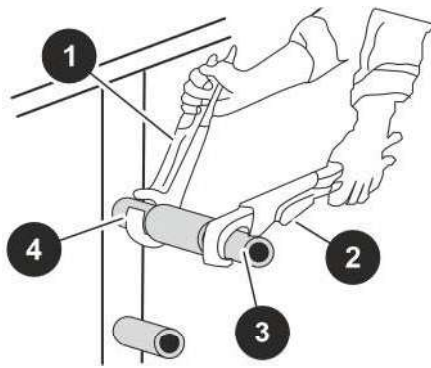


Fig. 70: Conexión del enfriamiento adiabático por evaporación

3. Sujete el tubo de empalme (Fig. 70/4) del enfriamiento adiabático por evaporación con unas tenazas para tubos (Fig. 70/1).
4. Conecte el tubo (Fig. 70/3) con la ayuda de unas segundas tenazas para tubos (Fig. 70/2) en el tubo de empalme (Fig. 70/4) del enfriamiento adiabático por evaporación. Durante la conexión preste atención a que el tubo de empalmen no se dé la vuelta.
5. Monte el dispositivo de cierre.
6. Monte el dispositivo de vaciado.
7. Compruebe la estanqueidad de los empalmes de conductos en la conexión y en el equipo.
8. Coloque aislamientos en todos los conductos.

4.9 Conexión del sistema de ósmosis inversa

- Personal:
- Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
 - Electricista
- Equipo de protección:
- Gafas de protección
 - Zapatos de seguridad
 - Guantes de protección
 - Protección de los oídos
 - Ropa de trabajo de seguridad

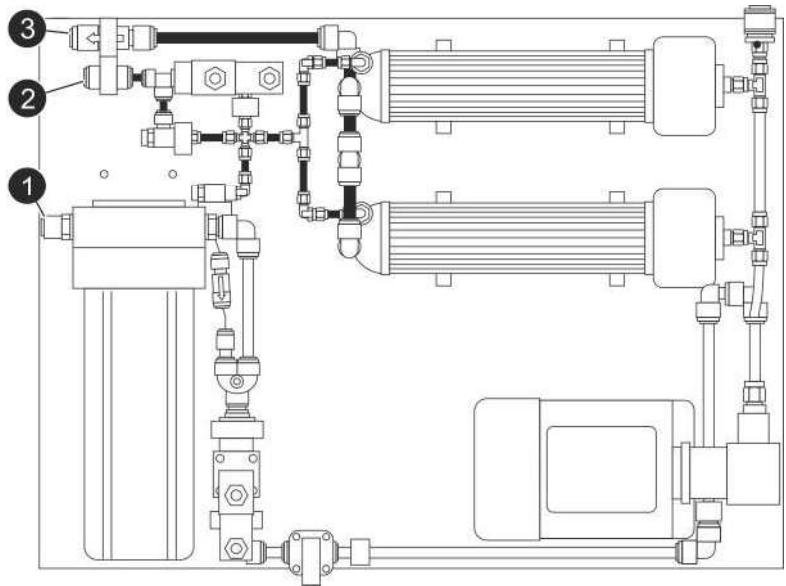


Fig. 71: Sistema de ósmosis inversa de 25 hasta 225 l/h, Aqua-Care

Conexión del sistema de ósmosis inversa

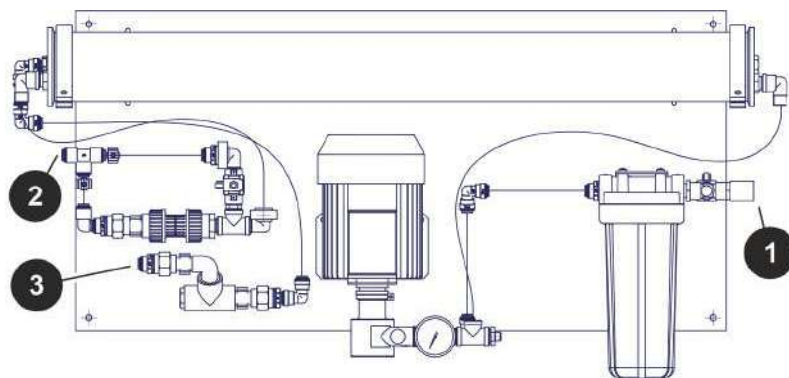


Fig. 72: Sistema de ósmosis inversa de 300 l/h, Schweitzer Chemie

- 1 Toma de agua sin tratar (admisión)
- 2 Salida de aguas residuales (concentrado)
- 3 Salida de agua depurada (permeado)

La ósmosis inversa se instala en la tapa de la carcasa del equipo delante del recuperador, en la pared o en el equipo. Las posiciones exactas de las conexiones de la ósmosis inversa se representan en el dibujo del equipo. El dibujo del equipo está fijado fuera de las unidades de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo *Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.*

Para la conexión del sistema de ósmosis inversa se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Utilice la ósmosis inversa de acuerdo con la ficha técnica. Consulte los datos técnicos en el «Manual de instrucciones, Apéndice A: Datos técnicos».
- Las fuertes fluctuaciones de la presión del agua dulce provocan averías en el sistema de refrigeración adiabático. Si la presión del agua dulce fluctúa más de ± 1 bar, recomendamos utilizar un reductor de presión para estabilizar la presión del agua dulce en la entrada del equipo.
- Longitud máxima del conducto de aguas residuales = 10 m
- Longitud máxima del conducto de agua depurada = 10 m
- El conducto de agua depurada se ha preinstalado en el equipo y se ha retirado.
- Los conductos se pueden cortar a la longitud necesaria, pero no se deben prolongar (montaje en pared).
- Instale el sistema de ósmosis inversa como mínimo a la misma altura que el equipo o por encima (montaje en pared).
- Los conductos se deben montar en una zona protegida de heladas.
- Los cables eléctricos ya están conectados al sistema de ósmosis inversa.
- Selle el suelo bajo la planta de ósmosis respecto a los espacios subyacentes y provea un sumidero de dimensiones adecuadas.

Conexión de agua sin tratar (tenga en cuenta la ficha técnica)

- Conexión: G1/2" IG, en el sitio (AquaCare Fig. 71/1)
- Conexión: G3/4" IG, en el sitio (Schweitzer Chemie Fig. 72/1)
- Presión de funcionamiento: 1-6 bar
- Temperatura: 4-35 °C
- Intervalo de dureza: < 15 °dH
- Observe las disposiciones nacionales del sector de agua potable para la conexión del sistema de ósmosis inversa.

Salida de aguas residuales

- Conexión: Enchufe de 10 mm (AquaCare Fig. 71/2)
- Conducto rojo, PE 10 mm (AquaCare)
- Conexión: Enchufe de 12 mm (Schweitzer Chemie Fig. 72/2)
- Conducto rojo, PE 12 mm (Schweitzer Chemie)

Toma de agua depurada

- Conexión: Enchufe de 10 mm (AquaCare Fig. 71/3)
- Conducto azul, PE 10 mm (AquaCare)
- Conexión: Enchufe de 12 mm (Schweitzer Chemie Fig. 72/3)
- Conducto azul, PE 12 mm (Schweitzer Chemie)

Para la conexión del sistema de ósmosis inversa realice los siguientes pasos.

Sistema de ósmosis inversa en la tapa de la carcasa

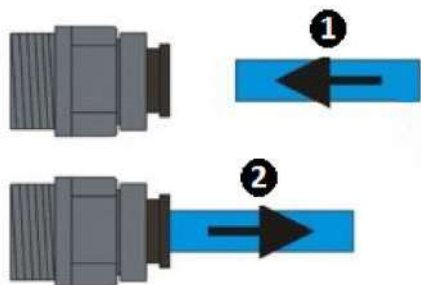


Fig. 73: Conexión de ósmosis

1. Conecte el dispositivo de cierre en el conducto de alimentación de agua sin tratar.

2.



Al tender el conducto de suministro de agua sin tratar, asegúrese de que la tapa del equipo pueda abrirse para realizar tareas de mantenimiento.

Lleve el conducto de suministro de agua sin tratar desde arriba al equipo y conéctelo a través de un empalme desacoplable a la toma de agua sin tratar (Fig. 72/1) (Fig. 73/1) y fíjelo tirando hacia atrás (Fig. 73/2).

3.



- Cuando se trace la tubería de aguas residuales en el sitio, asegúrese de que haya una salida libre y de que la tapa del equipo se pueda abrir para los trabajos de mantenimiento.
- El conducto de aguas residuales no se debe doblar.

Coloque convenientemente el conducto de aguas residuales rojo y fíjelo.

4. Inserte el conducto de aguas residuales rojo (PE 10 mm) en la salida de aguas residuales (Fig. 72/2), (Fig. 73/1) fíjelo tirando de él (Fig. 73/2) y conéctelo al sistema de evacuación de aguas residuales. Asegúrese de que la salida esté libre.

5. ➤



- El conducto de agua depurada ya viene preinstalado en el equipo.
- Cuando empalme el conducto de agua depurada, asegúrese de que la salida esté libre.
- El conducto de agua depurada no se debe doblar.

Inserte el conducto de agua depurada azul en la toma de agua depurada (Fig. 72/3) y (Fig. 73/1) fíjelo tirando de él (Fig. 73/2).

6. ➤

Compruebe que el sistema de ósmosis inversa y los conductos sean herméticos.

7. ➤

Lleve los cables eléctricos del sistema de ósmosis inversa al cuadro eléctrico.

8. ➤

Conecte los cables eléctricos al cuadro eléctrico según las identificaciones de los cables. En caso de montaje en la pared, acorte los cables eléctricos a la longitud requerida si es necesario.

Sistema de ósmosis inversa en la pared



El procedimiento para la conexión del sistema de ósmosis inversa en la pared es el mismo que para la conexión del sistema de ósmosis inversa en la tapa de la carcasa del equipo (*Indicación de uso en la página 73*).

Sistema de ósmosis inversa en el equipo

Si el sistema de ósmosis inversa está montado en el equipo, en el caso de equipos no divididos todas las conexiones ya están enchufadas al sistema de ósmosis inversa.

En el caso de equipos divididos, los cables eléctricos para el sistema de ósmosis inversa vienen retraídos y se deben conducir al cuadro eléctrico tras el montaje de los cubos individuales. La toma de agua sin tratar se realiza mediante una conexión a la carcasa del equipo.

1. ➤

Lleve los cables eléctricos del sistema de ósmosis inversa al cuadro eléctrico.

2. ➤

Conecte los cables eléctricos al cuadro eléctrico según las identificaciones de los cables.

3. ➤

Conecte el dispositivo de cierre en el conducto de alimentación de agua sin tratar.

4. ➤



Al tender el conducto de suministro de agua sin tratar, asegúrese de que la tapa del equipo pueda abrirse para realizar tareas de mantenimiento.

Conecte el conducto de alimentación de agua sin tratar a través de un empalme desacoplable a la toma de agua sin tratar y a la conexión de agua sin tratar del equipo.

Sistema de ósmosis inversa en el sitio

Dato	Valor
------	-------

Si el sistema de ósmosis inversa es proporcionado por el cliente, la toma de agua depurada sale del equipo y debe conectarse al sistema de ósmosis inversa proporcionado por el cliente. La posición de la toma de agua depurada puede tomarse del dibujo del equipo. Una válvula solenoide para la extracción de agua depurada está montada en el equipo.

Deben respetarse los siguientes parámetros para el agua depurada:

- Conductancia: 10-50 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Presión de agua: 0,8-1,5 bar con el caudal volumétrico especificado según la ficha técnica

Realice los siguientes pasos para conectar el conducto de agua depurada.

1. ➔



Al tender el conducto de suministro de agua depurada, asegúrese de que la tapa del equipo pueda abrirse para realizar tareas de mantenimiento.

Lleve el conducto de agua depurada hasta la toma del equipo y conéctelo a la manguera de agua depurada del equipo mediante el adaptador (conexión de la manguera a la rosca de $\frac{1}{2}$ ").

El adaptador se guarda entre los accesorios en un paquete separado en el equipo.

2. ➔

Compruebe si hay fugas en los conductos de conexión y en las tuberías internas.

4.10 Conexión de la bomba de calor doméstica

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| Equipo de protección: | <ul style="list-style-type: none"> ■ Zapatos de seguridad ■ Guantes de protección ■ Protección de los oídos ■ Ropa de trabajo de seguridad |

Las posiciones de las conexiones para la bomba de calor doméstica del equipo se representan en el dibujo del equipo. El dibujo del equipo está fijado fuera de las unidades de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo  Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.

Para la conexión de la bomba de calor doméstica se debe observar el circuito de la bomba de calor doméstica (Fig. 74). El circuito de la bomba de calor doméstica está premontado en tres secciones y debe montarse en la placa de montaje suministrada según la figura (Fig. 75). La conexión del evaporador de agua y del calentador de aire se debe realizar en el sitio.

Conexión de la bomba de calor doméstica

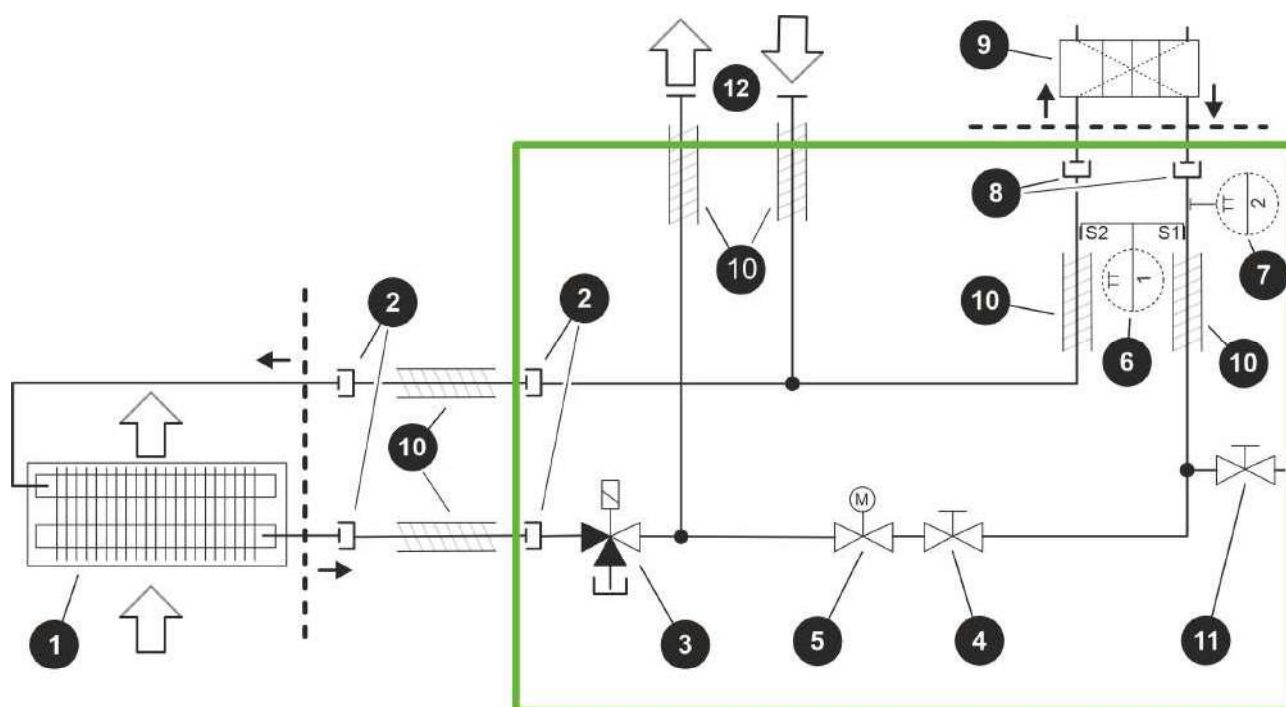


Fig. 74: Circuito de la bomba de calor doméstica

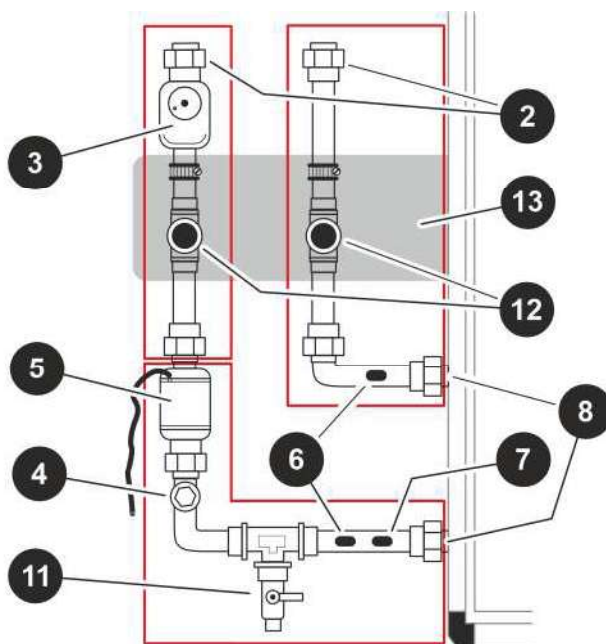


Fig. 75: Kit de montaje del circuito de la bomba de calor doméstica

- | | |
|--|---|
| 1 Calentador de aire del equipo | 5 Válvula motorizada, (kit de montaje del circuito de la bomba de calor doméstica) |
| 2 Racor incluido en el volumen de suministro, montaje en el sitio | 6 Sensor de temperatura de suministro y retorno del agua del evaporador, incluido en el volumen de suministro, montaje en el sitio, |
| 3 Válvula de regulación (kit de montaje del circuito de la bomba de calor doméstica) | |
| 4 Válvula de mariposa, (kit de montaje del circuito de la bomba de calor doméstica) | |

- | | |
|---|--|
| <p>7 Sensor de temperatura de salida del evaporador (protección contra la formación de hielo), incluido en el volumen de suministro, montaje en el sitio</p> <p>8 Racor incluido en el volumen de suministro, montaje en el sitio</p> <p>9 Evaporador de agua del equipo</p> <p>10 Aislamiento de tuberías, montaje en el sitio</p> | <p>11 Válvula de vaciado, (kit de montaje del circuito de la bomba de calor doméstica)</p> <p>12 Conexión de la red de tuberías de flujo y retorno del sistema de calefacción, montaje en el sitio</p> <p>13 Placa de montaje para el kit de montaje</p> <p> Unidad premontada</p> <p> Partes individuales de la unidad premontada</p> |
|---|--|

1. Coloque el circuito de la bomba de calor doméstica premontado de tres partes (Fig. 75) en la placa de montaje suministrada (Fig. 74/13) y móntelo en el evaporador de agua (Fig. 74/9) mediante un empalme desacoplable con las conexiones (Fig. 75/8) del circuito de la bomba de calor doméstica.
2. Monte el calentador de aire (Fig. 74/1) a través de un empalme desacoplable con las conexiones (Fig. 75/2) en el circuito de la bomba de calor doméstica.
3. Enchufe las conexiones (Fig. 75/12) a través de un empalme desacoplable a la red de tubos en el sitio. Observe el flujo y el retorno del sistema de calefacción.
4. Instale un colector de lodos en la admisión en el sitio.
5. Monte la válvula de ventilación en el punto más alto del circuito de la bomba de calor doméstica.
6. Antes de rellenar el circuito de aguas, enjuáguelo con agua.
7. Fije los sensores de temperatura (Fig. 75/6 y 7) en la posición especificada de las tuberías con un muelle de rodillo (incluido en el volumen de suministro). Aplique pasta conductora de calor entre el tubo y el sensor y asegúrese de que está bien asentado. Monte el aislamiento (*↪ Paso a seguir 11 en la página 79*) sobre los sensores de manera que estos queden debajo del aislamiento.
8. Rellene el circuito de aguas según la hoja de datos técnicos de los líquidos del intercambiador de calor correspondiente. Véanse los datos técnicos en el *↪ «Manual de instrucciones»*.

9.



Si no se purga el intercambiador de calor, su potencia se ve reducida y se pueden producir averías.

Purgue el intercambiador de calor con ayuda de la válvula de ventilación montada en el punto más alto.

10. Compruebe la estanquidad de las conexiones y del intercambiador de calor en el equipo.
11. Aísle los tubos según las identificaciones del circuito de la bomba de calor doméstica (Fig. 74).
12. Monte firmemente la carcasa del sensor de temperatura en un lugar adecuado. Conecte todos los sensores y actuadores al cuadro eléctrico de acuerdo con el esquema de conexiones.

4.11 Conexión del subenfriador del refrigerante

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| Equipo de protección: | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |

Las conexiones del subenfriador del refrigerante están montadas fuera o dentro del equipo en función del modelo. Las posiciones exactas de las conexiones del subenfriador del refrigerante se representan en el dibujo del equipo. El dibujo del equipo se fija fuera de las unidades de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones, véase el ejemplo  *Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.*

Las conexiones del subenfriador del refrigerante se identifican con las siguientes etiquetas adhesivas:

La etiqueta adhesiva (Fig. 76) identifica la conexión para la entrada de agua de red del subenfriador del refrigerante.

Freshwater IN
Frischwasser EIN

Fig. 76: Entrada de agua de red

Freshwater OUT
Frischwasser AUS

Fig. 77: Salida de agua de red

La etiqueta adhesiva (Fig. 77) identifica la conexión para la salida de agua de red del subenfriador del refrigerante.

El procedimiento para la conexión de las válvulas de regulación y para la conexión de los tubos se describe a continuación.

1.  Monte la válvula de vaciado en el punto más bajo.
2.  Coloque aislamientos en todos los conductos.
3.  En la entrada monte un colector de lodos.

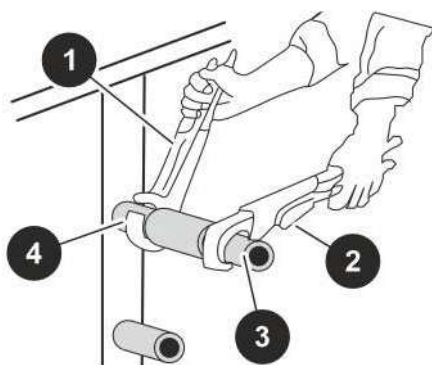


Fig. 78: Conexión de la toma de agua de red

4. ➔



Durante la conexión de tubos, preste atención a la identificación de las conexiones (principio de contracorriente).

Sujete el tubo de empalme (Fig. 78/4) en las conexiones del subenfriador del refrigerante con unas tenazas para tubos (Fig. 78/1).

5. ➔

Conecte el tubo (Fig. 78/3) con la ayuda de unas segundas tenazas para tubos (Fig. 78/2) en el tubo de empalme (Fig. 78/4). Durante la conexión preste atención a que el tubo de empalmen no se dé la vuelta.

6. ➔

Antes de rellenar el circuito de aguas, enjuáguelo con agua.

7. ➔

Rellene el circuito de aguas según la hoja de datos técnicos de los líquidos del intercambiador de calor correspondiente. Véanse los datos técnicos en el  «Manual de instrucciones».

8. ➔

Compruebe la estanqueidad de las conexiones y del intercambiador de calor en el equipo.

4.12 Instalación del sistema circular

Personal:

- Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
- Electricista

Equipo de protección:

- Zapatos de seguridad
- Guantes de protección
- Protección de los oídos
- Gafas de protección
- Ropa de trabajo de seguridad

El equipo de la serie 77 incluye un módulo hidráulico que se suministra por separado. El sistema circular (KVS) viene premontado en el equipo y en el módulo hidráulico. El equipo y el módulo hidráulico se deben unir mediante un sistema de tubos in situ. Las conexiones al equipo para el sistema circular se realizan en el lado de manejo y las conexiones al módulo hidráulico se realizan en la parte superior del equipo.

El equipo puede constar de unidades de aire ambiente/aire de entrada o aire extraído/aire de descarga, que deben conectarse in situ según las identificaciones.

Las posiciones exactas de las conexiones para el sistema circular del equipo se representan en el dibujo del equipo. El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones como documento aparte, véase el ejemplo  Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.

Las conexiones del sistema circular se identifican con las siguientes etiquetas adhesivas:

Instalación del sistema circular



Fig. 79: Identificación del sistema KV

Las identificaciones de las conexiones (Fig. 79) al módulo hidráulico y al equipo son idénticas. Se deben unir las conexiones al equipo y al módulo hidráulico con las mismas identificaciones.

Los cables eléctricos se han retirado del módulo hidráulico. Los cables eléctricos deben dirigirse al cuadro eléctrico y conectarse a los bornes correspondientes del cuadro eléctrico.

1. Al conectar el sistema circular preste atención a los siguientes puntos y compárelos con los valores indicados en los datos técnicos del manual de instrucciones.

- Rosca de la conexión de tubo
- Diámetro del tubo de unión de cobre
- Longitud máxima del tubo = 20 m (por recorrido)
- Llenado del sistema con mezcla de agua/glicol
- Presión del sistema
- Ubicación del módulo hidráulico 20 m por debajo del equipo como máximo
- Los cables eléctricos ya están conectados al módulo hidráulico

2. Lleve el conducto de unión al equipo de manera que la tapa del lado de manejo se pueda abrir para los trabajos de mantenimiento.

3. Coloque convenientemente el tubo de unión y fíjelo.

4. Monte la válvula de ventilación en el punto más alto.

5. Monte la válvula de vaciado en el punto más bajo.

6.



Durante la conexión de tubos, tenga en cuenta la identificación de las conexiones.

Para la conexión embridada, vea la descripción «Conexión embridada (opcional)» en la página 66.

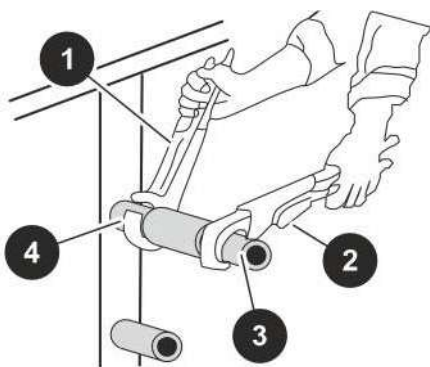


Fig. 80: Conexión de tubos

Sujete el tubo de empalme (Fig. 80/4) en las conexiones del sistema circular con unas tenazas para tubos (Fig. 80/1).

7. Conecte el tubo (Fig. 80/3) con la ayuda de unas segundas tenazas para tubos (Fig. 80/2) en el tubo de empalme (Fig. 80/4) con el sistema circular. Durante la conexión preste atención a que el tubo de empalmen no se dé la vuelta.

8. Rellene con una mezcla de agua y glicol el circuito de aguas por el grifo de llenado y de vaciado del módulo hidráulico del lado de aspiración de la bomba. Para el llenado, observe los datos técnicos del «Manual de instrucciones».

9. ➤



Si no se purgan los intercambiadores de calor, se reduce la potencia de los intercambiadores de calor y se pueden producir averías.

Purgue el sistema circular y los distintos intercambiadores de calor con la ayuda de las válvulas de ventilación montadas en los intercambiadores de calor y en los puntos más altos del sistema circular.

10. ➤ Compruebe la estanqueidad de las conexiones y de los intercambiadores de calor en el equipo y en el módulo hidráulico.
11. ➤ Coloque aislamientos en todos los tubos.
12. ➤ Lleve los cables eléctricos del módulo hidráulico al cuadro eléctrico, tiéndalos convenientemente y fíjelos.
13. ➤ Si los cables eléctricos no tienen una longitud suficiente, alargue convenientemente los cables eléctricos con ayuda de una caja de bornes in situ. No se debe superar una longitud máxima de cable de 50 m.
14. ➤ Dado el caso, corte los cables eléctricos a la longitud necesaria y conéctelos al cuadro eléctrico según las identificaciones de los cables.
15. ➤ Para la conexión de un acoplamiento de calor/frío adicional al sistema circular, véase  *Capítulo 4.4 «Conexión del calentador de aire y del enfriador por aire» en la página 64.*

Opcional

4.13 Unión de los conductos de refrigerante

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Técnico de sistemas de refrigeración |
| Equipo de protección: | ■ Gafas de protección |
| | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |

Si el equipo consta de cubos individuales separados y tiene montado un sistema de refrigeración por compresión, los conductos de refrigerante del sistema de refrigeración por compresión vienen separados de fábrica. Tras la unión de los cubos individuales, se deben unir entre sí los conductos de refrigerante de los cubos individuales.

Conexión del conducto de descarga

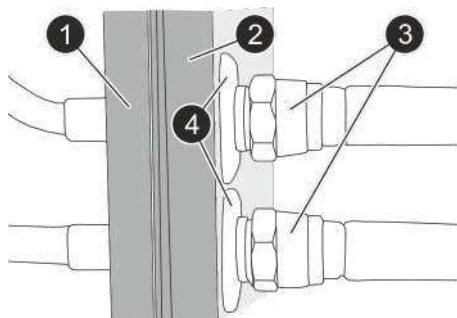


Fig. 81: Conexión del conducto de refrigerante

En el modelo con válvulas esféricas de retención (opcional)



Los trabajos en el sistema de refrigeración por compresión solo se deben realizar por parte de un técnico de servicio de Menerva o por un técnico de sistemas de refrigeración.

1. ➤ Desenrosque los capuchones de los conductos de refrigerante del sistema de refrigeración por compresión.
2. ➤ Conecte los conductos de refrigerante separados (Fig. 81/3) a ambos cubos individuales (Fig. 81/1+2) mediante los acoplamientos (Fig. 81/4).
3. ➤ Compruebe la estanqueidad del sistema de refrigeración por compresión separado por válvulas esféricas de retención.
4. ➤ Evacúe el sistema de refrigeración por compresión separado por válvulas esféricas de retención.
5. ➤ Abra las válvulas esféricas de retención.

4.14 Conexión del conducto de descarga

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| Equipo de protección: | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |



Fig. 82: Conducto de descarga

Si en el equipo hay montado un sistema de refrigeración por compresión y fuera del equipo hay instalado un conducto de descarga, se debe conectar el conducto de descarga y llevarse a una zona segura. El conducto de descarga está identificado con el símbolo (Fig. 82).

1. ➤ Enchufe un conducto de cobre de 22 mm a la conexión del conducto de descarga.
2. ➤ Lleve el conducto de descarga para el refrigerante a una zona segura in situ (p. ej., conducto de aire de descarga). No debe haber ningún dispositivo de cierre montado.
3. ➤ Proteja de la suciedad el extremo del conducto con un capuchón suelto.

4.15 Conexión de la alimentación de energía

Conexión eléctrica del equipo



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de muerte por corriente eléctrica!

Peligro de muerte en caso de contacto con componentes bajo tensión eléctrica.

- Conecte las alimentaciones de energía de manera que no puedan producirse daños térmicos ni mecánicos.
- Conecte todas las conexiones que no lleven electricidad, p. ej., bastidores de perfiles desacoplados, al sistema de conexión equipotencial del edificio.
- Ponga a tierra el equipo convenientemente.
- Durante la conexión de los componentes eléctricos, observe las prescripciones locales para instalaciones eléctricas, así como las recomendaciones generales para prevenir averías electromagnéticas.
- En caso de instalación en exteriores, proteja el cuadro eléctrico de la radiación solar directa.
- En caso de instalación en exteriores, tenga en cuenta las influencias externas, como lluvia, nieve, viento y radiación solar directa.
- Realice instalaciones resistentes a la radiación ultravioleta en el caso de instalaciones en exteriores.
- Conecte cables al equipo exclusivamente a través de racores estancos al agua y al aire.

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Personal: | ■ Electricista |
| Equipo de protección: | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |



Cuadros eléctricos orientables en el equipo.

- La posición exacta del cuadro eléctrico se encuentra en el dibujo del equipo. El dibujo del equipo se fija fuera de la unidad de transporte del equipo y se adjunta al manual de instrucciones como documento aparte, véase el ejemplo ↗ Capítulo 2.1.1 «Tipo de embalaje» en la página 13.

Cuadro eléctrico perpendicular respecto al equipo.

- Retire el tubo vertical y la base del equipo del paquete adicional y móntelo en el cuadro eléctrico. Consulte la posición exacta en el dibujo del equipo.



Cuadros eléctricos para el montaje mural o vertical.

- El montaje del cuadro eléctrico, así como la instalación y la conexión de los cables eléctricos del cuadro eléctrico al equipo se deben realizar *in situ*.
- Los cables se deben tender convenientemente sobre una guía de cables o en canaletas de cables.
- En exteriores se deben tender los cables protegidos contra la radiación ultravioleta.
- En los cuadros eléctricos para el montaje en pared con una caja de bornes aparte en el equipo, las conexiones de cables se deben realizar *in situ*.
- Los tipos de cables indicados y las secciones de los conductores del esquema de conexiones son valores orientativos.



Para la conexión eléctrica observe el esquema de conexión eléctrica.

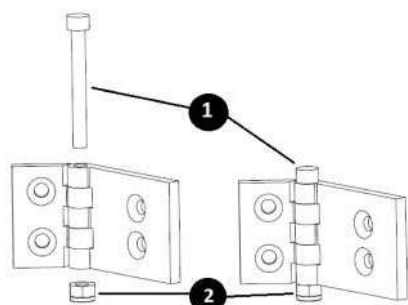


Fig. 83: Bisagras del cuadro eléctrico

1. ➤ Cuadro eléctrico orientable en el equipo.
Monte el cuadro eléctrico en el equipo (el cuadro eléctrico se puede suministrar por separado opcionalmente). Inserte los tornillos (M8x70 Fig. 83/1) en las bisagras premontadas.
2. ➤ Fije la posición final del cuadro eléctrico.
3. ➤ Apriete la tuerca (M8 Fig. 83/2) del tornillo.
4. ➤ En caso necesario, vuelva a llevar al cuadro eléctrico los cables de conexión de los cubos individuales desconectados en una división o en una entrega separada del cuadro eléctrico.

5. ➤



Tenga en cuenta que en el conducto de alimentación al cuadro eléctrico debe haber un campo dextrógiro.

Conecte los componentes externos del equipo (válvulas, servomotores de válvulas, sensores y válvulas antiincendios) a los bornes del cuadro eléctrico.

6. ➤



Tenga en cuenta que en los bornes del motor trifásico debe haber un campo dextrógiro.

Conecte los cables de alimentación eléctrica en los bornes del cuadro eléctrico.

7. ➤ Conecte el equipo y todas las conexiones que no lleven electricidad (p. ej., bastidores de perfiles desacoplados) al sistema de conexión equipotencial del edificio.
8. ➤ Compruebe la buena fijación de los bornes y, en caso necesario, reapriete.



¡AVISO!

Para la prueba de alta tensión, antes de proceder a esta, se deben desconectar los módulos o equipos, que no se vayan a medir en la prueba o que ya hayan sido probados mediante la norma de producto correspondiente.

9. ➤ Realice la prueba de conductores de protección, de resistencia al aislamiento y de alta tensión conforme a la norma EN 60204 (VDE 0113) teniendo en cuenta las medidas de seguridad necesarias.
10. ➤ Obture con tapones ciegos todos los orificios no utilizados en el cuadro eléctrico y en el equipo.

4.16 Tras la instalación

- | | |
|-----------------------|--|
| Personal: | ■ Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización |
| Equipo de protección: | ■ Zapatos de seguridad |
| | ■ Guantes de protección |
| | ■ Protección de los oídos |
| | ■ Ropa de trabajo de seguridad |



La primera puesta en servicio corre a cargo exclusivamente de empleados del fabricante o de personas autorizadas por este.

1. ➤ Quite completamente las herramientas y los materiales del equipo.
2. ➤ Limpie el equipo en una zona interior.
3. ➤ Coloque el filtro en el portafiltro.
4. ➤ Coloque todos los paneles.

5 Desmontaje y eliminación

5.1 Seguridad para el desmontaje y la eliminación

Desmontaje y eliminación defectuosos



¡ADVERTENCIA!

Peligro de muerte por desmontaje y eliminación defectuosos

Un desmontaje y eliminación incorrectos del equipo y de sus componentes pueden provocar situaciones de peligro de muerte y entrañar peligros para el medio ambiente.

- Antes de empezar el desmontaje y la eliminación desconecte correctamente todos los cables de conexión eléctricos.
- Permita únicamente que un electricista cualificado desconecte la alimentación de energía.
- Compruebe la ausencia de tensión.
- Antes de empezar el desmontaje y la eliminación purgue correctamente todos los líquidos.
- Desconecte todos los conductos de líquidos.
- Elimine los líquidos convenientemente.
- Observe los documentos de los fabricantes de los componentes.
- Permita únicamente que personal especialista formado realice el desmontaje y la eliminación.
- En la instalación en exteriores utilice, en caso necesario, otros equipos de protección individual (arnés anticaídas).
- Observe además las indicaciones para la instalación y el montaje.

🔗 Capítulo 3 «Instalación y montaje»
en la página 38

Transporte inadecuado



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de muerte por transporte inadecuado!

Si las unidades de transporte se elevan sin los dispositivos y protecciones de transporte previstos o si se caen o vuelcan durante el transporte, existe peligro de muerte y pueden producirse daños materiales considerables.

- Asegúrese de que las puertas, las compuertas y las tapas estén fijadas y aseguradas.
- Asegúrese de que el cuadro eléctrico montado en el equipo esté bien fijado y no pueda girarse.
- Los medios de transporte deben estar diseñados para el peso de las unidades de transporte y autorizados para el transporte.
- No anude las cuerdas, cintas o cadenas, ni las coloque sobre cantos afilados.
- Asegúrese de que las cuerdas no se puedan torcer.
- Fije los medios de transporte únicamente a los puntos de anclaje identificados.
- Las horquillas de la carretilla de manutención deben tener al menos la profundidad de la unidad de transporte.
- Eleve exclusivamente por debajo las unidades de transporte sin aberturas de transporte identificadas o las unidades de transporte con zócalos.
- Las cuerdas, cintas o cadenas no se deben tocar ni dañar durante el transporte del equipo. Utilice riostras adecuadas para las cuerdas o travesaños superiores.
- No cargue directa o indirectamente los asideros, las conexiones de medios ni las piezas sobresalientes.
- No utilice los medios de transporte para una suspensión permanente del equipo.
- Asegúrese de que durante el transporte no se encuentren personas, objetos ni obstáculos en el ángulo de giro de la unidad de transporte.
- Observe además las indicaciones para el transporte:

📖 *Capítulo 2 «Transporte y almacenamiento» en la página 13*

Centro de gravedad descentrado**¡ADVERTENCIA!****¡Peligro de lesiones por caída o vuelco de unidades de transporte!**

El centro de gravedad de las unidades de transporte puede tener una posición excéntrica. Un error de eslingado puede causar la caída o vuelco de la unidad de transporte. Las unidades de transporte al volcar o caer pueden ocasionar lesiones graves.

- Cuando las transporte con la grúa, sujete el gancho de la grúa de modo que se encuentre por encima del centro de gravedad de la unidad de transporte.
- Introduzca las horquillas de la carretilla elevadora por debajo de las unidades de transporte de manera que no puedan volcar.
- Nivele el medio de transporte (riostras para cuerdas o travesaños superiores) con el centro de gravedad con un reparto simétrico de cargas.
- Eleve las unidades de transporte con cuidado. Si vuelcan, detenga el transporte y modifique el eslingado.

Cantos afilados, esquinas agudas y piezas de chapas de paredes finas**¡ATENCIÓN!****¡Cantos afilados, esquinas agudas y piezas de chapas de paredes finas!**

Los cantos afilados, las esquinas agudas, así como las piezas de chapas de paredes finas de los componentes del equipo pueden provocar excoriaciones y cortes en la piel.

- Cuando trabaje en las proximidades de cantos afilados, esquinas agudas, así como piezas de chapas de paredes finas, proceda con precaución.
- Utilice guantes de protección, ropa de trabajo de seguridad, zapatos de seguridad y casco de seguridad industrial.

Desmontaje

Eliminación incorrecta



¡MEDIO AMBIENTE!

¡Peligro para el medio ambiente por una eliminación incorrecta!

Una eliminación incorrecta puede entrañar peligros para el medio ambiente.

- Encargue a empresas especialistas en tratamiento de residuos autorizadas la eliminación de residuos eléctricos y electrónicos, componentes electrónicos, refrigerantes, aceites del circuito de refrigeración, salmuera, glicol y lubricantes.

5.2 Desmontaje

Personal:

- Especialista en ingeniería sanitaria, de calefacción y climatización
- Técnico de sistemas de refrigeración
- Electricista

Equipo de protección:

- Arnés anticaídas
- Casco de seguridad industrial
- Ropa de trabajo de seguridad
- Gafas de protección
- Protección de los oídos
- Guantes de protección
- Zapatos de seguridad

1. Desconecte el equipo y asegúrelo contra la reconexión.
2. Separe físicamente del equipo la totalidad de la alimentación de energía. Descargue las energías residuales almacenadas.
3. Compruebe la ausencia de tensión.
4. Vacíe los líquidos y elimínelos convenientemente.
5. Desconecte todos los conductos de líquidos.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro de lesiones por el giro del cuadro eléctrico!

Si se gira el cuadro eléctrico, se pueden producir lesiones graves y daños materiales considerables.

6. Si el cuadro eléctrico abatible del equipo se desmonta, se debe sujetar con ayuda de una carretilla de manutención y proteger contra caídas

(Véase el Capítulo 2.2 «Transporte de las unidades de transporte» en la página 18)

7. Si el cuadro eléctrico abatible no se desmonta para el transporte, se debe proteger con cintas contra el giro durante el transporte.
8. Para el desmontaje del cuadro eléctrico, extraiga los pasadores de las bisagras con un punzón y descuelgue el cuadro eléctrico con cuidado.
9. Extraiga los componentes individuales del equipo y transpórtelos convenientemente.
10. Quite las conexiones de los bastidores de perfiles del equipo (*↪ Capítulo 2.5 «División adicional de las unidades de transporte» en la página 30*) y separe los bastidores de perfiles (*↪ Capítulo 3.3.2 «Aproximación de cubos individuales» en la página 46*).
11. Limpie correctamente los componentes del equipo y desármelos atendiendo a la normativa local en vigor sobre protección de la seguridad y salud en el trabajo y sobre protección del medio ambiente.

5.3 Eliminación

Siempre que no exista ningún acuerdo sobre devolución o eliminación, deje que una empresa especializada en el tratamiento de residuos autorizada elimine los componentes del equipo desmontado teniendo en cuenta las sustancias peligrosas.

Lleve los componentes del equipo y los elementos que ya no se necesiten a un punto de gestión de residuos:

- Elementos metálicos a un punto de gestión de residuos metálicos.
- Elementos plásticos a un punto de gestión de residuos plásticos.
- Elimine los restantes componentes del equipo separándolos según el material del que estén hechos.

Componentes electrónicos

Los componentes electrónicos pueden contener sustancias peligrosas para la salud y el medio ambiente, que no deben depositarse en la basura doméstica o comercial.

Puesto que los componentes electrónicos pueden contener además una parte reciclable (p. ej., metales nobles), de su reciclaje o eliminación debe encargarse una empresa especializada en el tratamiento de residuos.

Sustancias químicas

Las sustancias químicas (disolventes, productos de limpieza, líquidos, etc.) pueden tener distintos efectos en el aire, el suelo, el agua, así como en la salud humana. En determinadas circunstancias, de las sustancias químicas se pueden extraer otras sustancias valiosas.

Por eso, las sustancias químicas no deben llegar al aire, suelo, alcantarillado, aguas superficiales ni aguas subterráneas.

Eliminación

Para el aprovechamiento o la eliminación de estas sustancias subcontrate a una empresa especializada en el tratamiento de residuos reconocida.

Acumuladores o baterías

Los acumuladores o baterías contienen metales pesados tóxicos. Están sujetos al tratamiento de residuos tóxicos y deben entregarse en los puntos de recogida municipales o eliminarse por parte de una empresa especializada.

6 Índice

A

Aberturas de transporte	
Carretillas de manutención.....	15
Tubos de elevación.....	15
Accesorios incluidos.....	16
Accesorios para el montaje del aparato.....	16
Almacenamiento.....	29
Aproximación de cubos individuales.....	46

Á

Áreas potencialmente explosivas.....	9
--------------------------------------	---

C

Comprobación de la entrega.....	16
Conecte el cuadro eléctrico.....	85
Conexión	
Agua para procesos.....	69
Calentador de aire y enfriador por aire.....	64
Condensador de agua caliente.....	68
Condensador del agua de la piscina.....	66
Conducto de descarga.....	84
Conductos de desagüe y de rebose.....	61
Enfriamiento adiabático por evaporación.....	72
Sistema circular.....	81
Sistema de conductos de aire.....	60
Sistema de ósmosis inversa.....	73
Subenfriador del refrigerante.....	80
Conexión de la alimentación de energía.....	85
Conexión de la bomba de calor doméstica.....	77
Cubo recuperador con paso entre cubos horizontal	49

D

Desembalaje.....	30
Desmontaje.....	92
Dibujo del equipo.....	13
División de unidades de transporte.....	30
Serie de equipos 18/28/TX.....	32
Serie de equipos 19/29.....	32
Serie de equipos 38/76.....	35
Documentación complementaria.....	4

E

Eliminación.....	93
Acumuladores o baterías.....	94

Componentes electrónicos.....	93
Sustancias químicas.....	93
Equipo de protección.....	11
Explotador.....	8

I

Instalación.....	38, 41
Aproximación de cubos individuales.....	46
Conexión de conductos de desagüe y de rebose.....	61
Conexión de la alimentación de energía.....	85
Conexión de la bomba de calor doméstica.....	77
Conexión de la toma de agua para procesos.....	69
Conexión del calentador de aire y del enfriador por aire.....	64
Conexión del condensador de agua caliente..	68
Conexión del condensador del agua de la piscina.....	66
Conexión del conducto de descarga.....	84
Conexión del enfriamiento adiabático por evaporación.....	72
Conexión del sistema de conductos de aire...	60
Conexión del sistema de ósmosis inversa.....	73
Conexión del subenfriador del refrigerante.....	80
Conexión embreada (opcional).....	66
Instalación del sistema circular.....	81
Unión de los conductos de refrigerante.....	83
Instalación de los componentes del equipo.....	41

L

Limitación de la responsabilidad.....	3
---------------------------------------	---

M

Montaje.....	38, 41
Coquilla termoaislante.....	55
Exteriores.....	51, 58
Sistema de ósmosis inversa.....	57
Superposición y unión de los cubos individuales.....	48
Unión de cubos individuales.....	41
Unión de cubos individuales con pernos de ensamblaje.....	42

Índice

Unión de cubos individuales con tornillos de conexión.....	43	Tubos de elevación y riostras para cuerdas...	25
Unión de los cubos individuales con escuadras.....	45	Tubos de elevación y travesaño superior.....	27
Montaje de la coquilla termoaislante.....	55	Transporte y almacenamiento.....	13
Montaje de los componentes del equipo.....	41	Tras el montaje.....	58
Montaje de los componentes del equipo en exteriores.....	51, 58	Tras la instalación.....	88
Montaje del techo de chapa.....	51	U	
Montaje del techo de plástico.....	53	Unidades de transporte	
Montaje del sistema de ósmosis inversa.....	57	Almacenamiento.....	29
O		Desembalaje.....	30
Obligaciones del explotador.....	8	Unión de cubos individuales.....	41
P		Escuadras.....	45
Personal.....	10	Pernos de ensamblaje.....	42
Personas de contacto.....	4	Tornillos de conexión.....	43
Protección de la propiedad intelectual.....	3	Unión de los conductos de refrigerante.....	83
R		Uso en atmósferas potencialmente explosivas....	40
Requisitos del lugar de instalación.....	38		
Cimentación.....	39		
Instalación en exteriores.....	40		
Uso en atmósferas potencialmente explosivas.....	40		
Uso en el ámbito sanitario.....	40		
Requisitos para la instalación en interiores y exteriores.....	38		
S			
Separación de bastidores de perfiles.....	31		
Servicio posventa.....	4		
Servicio técnico posventa.....	4		
Símbolos.....	7		
Símbolos en el embalaje.....	14		
Superposición de los cubos individuales.....	48		
T			
Temperatura ambiental.....	19		
Temperatura de almacenamiento.....	29		
Tipo de embalaje.....	13		
Transporte.....	18		
Aberturas de transporte en el zócalo del equipo.....	20		
Carretillas de manutención.....	20		
Grúa.....	23		
Palé de madera.....	20		
Riostra para cuerdas.....	23		