



GUIA TÈCNICA DE CONNEXIÓ

**Edifici amb múltiples usuaris
finals**

Versió 9 - Novembre 2024



Aigües de Mataró

C/ Pitàgores, 1-7 - 08304 Mataró - Tel. 93 741 61 00 - Fax 93 741 61 01
info@aiguesmataro.cat - www.aiguesmataro.cat



Índex

1. OBJECTE	3
2. ABAST I APLICACIÓ	3
3. PROCÉS DOCUMENTAL	3
4. ESCOMESA TUBVERD	4
5. REQUERIMENTS TÈCNICS D'OBLIGAT COMPLIMENT	5
5.1. CIRCUIT PRIMARI	5
5.1.1. <i>Procés de soldadura</i>	5
5.2. SUBESTACIONS	7
5.2.1. <i>Descripció elements principals</i>	9
5.2.2. <i>Quadre de control del circuit primari</i>	17
5.2.3. <i>Equip de lectura</i>	18
5.3. SALA TÈCNICA	20
6. INSTAL·LACIONS DEL CIRCUIT SECUNDARI	21
6.1. AIGUA DEL CIRCUIT SECUNDARI	21
6.2. CONTROL TEMPERATURA SECUNDARI	22
6.3. GRUP DE BOMBEIG	22
6.4. SISTEMES D'EXPANSIÓ	22
6.5. SONDAS DE PRESSIÓ	23
6.6. SONDAS DE TEMPERATURA	23
6.7. CANONADES DE DISTRIBUCIÓ	23
6.8. MÒDULS TÈRMICS	24
6.9. QUADRE DE CONTROL DEL CIRCUIT SECUNDARI	27
7. EXECUCIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT	27
7.1. PROVES DE PRESSIÓ	27
7.2. SUBESTACIÓ	28
7.3. MÒDULS TÈRMICS	28
8. SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA	29
9. MANTENIMENT DE LES INSTAL·LACIONS	29



1. OBJECTE

L'objectiu principal d'aquesta guia és exposar i detallar els passos, requisits i procediments necessaris per a la connexió d'edificis amb múltiples usuaris finals al TubVerd, la xarxa urbana de calor i fred de Mataró gestionada per Aigües de Mataró, SA, d'ara en endavant, AMSA. Aquesta guia està dirigida a promotors, projectistes, industrials i altres professionals relacionats amb les instal·lacions de climatització o usos tèrmics d'aquests edificis. Es pretén facilitar una transició eficient, segura i beneficiosa cap a l'ús d'aquesta tecnologia avançada de producció d'ACS i climatització.

La guia no limita ni substitueix cap normativa o reglament que sigui d'obligat compliment i aplicació, en especial el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en edificis (RITE), les normes UNE, el Codi Tècnic de l'edificació (CTE), el Reglaments elèctric de baixa tensió (REBT), el Reglament de seguretat industrial, el Reglament d'equips a pressió i les seves respectives revisions i actualitzacions.

La guia defineix, per una banda, les especificacions obligatòries que requereix AMSA per a la connexió i subministrament d'energia de la xarxa, és a dir, el circuit primari i, per l'altra, llista unes recomanacions de disseny del circuit secundari per a un bon funcionament intern de l'edifici.

2. ABAST I APLICACIÓ

La guia està dirigida a edificis d'habitatges o d'oficines de nova construcció, o a qualsevol altra tipologia on la connexió principal de la xarxa amb l'edifici sigui viable i serveixi per donar servei a més d'un usuari final.

La xarxa transcorre soterrada i les connexions es realitzen mitjançant una ramal fins al límit de la propietat amb una arqueta de connexió exterior que conté les vàlvules d'escomesa.

Un edifici connectat al TubVerd pot satisfer la totalitat de la seva demanda de calefacció, refrigeració i ACS.

3. PROCÉS DOCUMENTAL

Prèviament a efectuar la connexió a la xarxa, AMSA farà arribar al promotor els següents documents:

- **Compromís d'Instal·lació.** És el document contractual que compromet al promotor a signar el contracte de connexió quan iniciï les obres. Hi figuraran les potències de calor i fred requerides pel promotor, el cost dels drets de connexió i les condicions de disseny de les subestacions. Amb aquest document l'Ajuntament de Mataró està en disposició de donar per assolida la contribució mínima a les energies renovables exigida normativament.



- **Contracte de connexió.** Amb la seva signatura a l'inici de les obres, el promotor haurà de satisfer el cost dels drets de connexió i AMSA es compromet a executar el ramal d'escomesa d'acord a les potències requerides i en els terminis fixats.

Un cop efectuada la connexió i prèviament a la signatura dels contractes de subministrament amb els usuaris finals, AMSA emetrà el següent document:

- **Acta de conformitat:** és el checklist de verificació de funcionament de les subestacions que es lliurarà si els paràmetres obtinguts durant la posada en servei són adequats.

Tant de manera prèvia com durant l'execució i posterior posada en servei de les instal·lacions, AMSA podrà col·laborar amb el promotor realitzant la revisió i vistiplau de la documentació del projecte d'escomesa i de les subestacions de transferència tèrmica, i fent un seguiment de les feines d'instal·lació del circuit primari interior, de les subestacions i dels mòduls tèrmics, sense que això suposi l'assumpció de cap mena de responsabilitat sobre el disseny i posterior funcionament de les instal·lacions.

4. ESCOMESA TUBVERD

Amb la signatura del "Compromís d'Instal·lació", AMSA facilitarà al promotor els plànols del traçat del TubVerd i de la situació de l'arqueta de connexions per a l'edifici en qüestió.

El subministrament i instal·lació de les canonades soterrades del circuit primari corresponent al ramal d'escomesa extern, és a dir, les que es troben entre l'arqueta exterior i el punt d'entrada a l'edifici, transcorrin per sòl públic o privat, serà a càrrec d'AMSA. Serà a càrrec del promotor l'obra civil corresponent a l'obertura i tancament de la finestra o dels forats d'entrada al mur l'edifici, que s'hauran de fer d'acord a les indicacions dels serveis tècnics d'AMSA, i la rasa per ubicar les canonades. El recorregut de la rasa serà lineal entre l'arqueta i l'entrada a l'edifici, i qualsevol canvi de recorregut serà a càrrec del promotor.

Els límits del sistema propietat i a càrrec d'AMSA s'estableixen fins la primera soldadura, un cop traspasat el llinar intern de la parcel·la.



5. REQUERIMENTS TÈCNICS D'OBLIGAT COMPLIMENT

5.1. Circuit primari

El ramal d'escomesa intern, és a dir, el tram de canonades del circuit primari que va des de l'entrada dels tubs a l'edifici fins a la subestació, es realitzarà amb canonades d'acer al carboni normalitzades segon DIN 2458 o DIN 2448 o equivalent, i pressió mínima PN-16. Aquest tram de canonades haurà de mantenir en tot moment els diàmetres indicats de l'escomesa. El seu traçat serà el més curt possible, minimitzant les singularitats i evitant generar punts alts i baixos. En cas d'existir-ne, s'instal·laran els punts de purga i buidat pertinents.

El tram es pintarà amb pintura d'imprimació tipus Epoxi, per a la seva protecció a la oxidació i s'haurà d'aïllar tèrmicament, segons descrit en l'apartat 5.2.1.15 *Aïllament tèrmic*.

Les canonades de connexió de primari i secundari amb la subestació:

- Han d'estar lliures de tensions mecàniques.
- No han de transmetre vibracions externes d'altres elements de la instal·lació.

En cas d'instal·lar-se compensadors de dilatació antivibratoris al circuit de calor, es recomanen els de tipus metàl·lic, ja que els de goma tenen tendència, a llarg termini, a ressecar-se, perdre les propietats i provocar fuites.

L'instal·lador haurà de portar a terme les proves de pressió descrites a l'apartat 7.1. *Proves de pressió*.

5.1.1. Procés de soldadura

La unió entre el circuit primari i la subestació serà soldada i haurà de complir:

- L'interior de la canonada haurà d'estar neta de qualsevol element estrany i sorra.
- La presentació de les cares a soldar ha de ser completament plana.
- Queda terminantment prohibit realitzar soldadures de les cares amb angle superiors a 2º. Si l'angle és inferior a 2º, aquest haurà d'estar repartit a parts iguals entre els dos tubs a soldar.
- El primer cordó de soldadura de penetració es realitzarà segons procediment normalitzat GTAW.
- Els següents cordons més externs (reomplerta i pentinat) es podran realitzar segons procediments normalitzats GTAW o GTAW+SMAW amb electrode bàsic 7018.
- Es realitzarà el tercer cordó exterior (pentinat) per diàmetres iguals o superiors a DN-100.



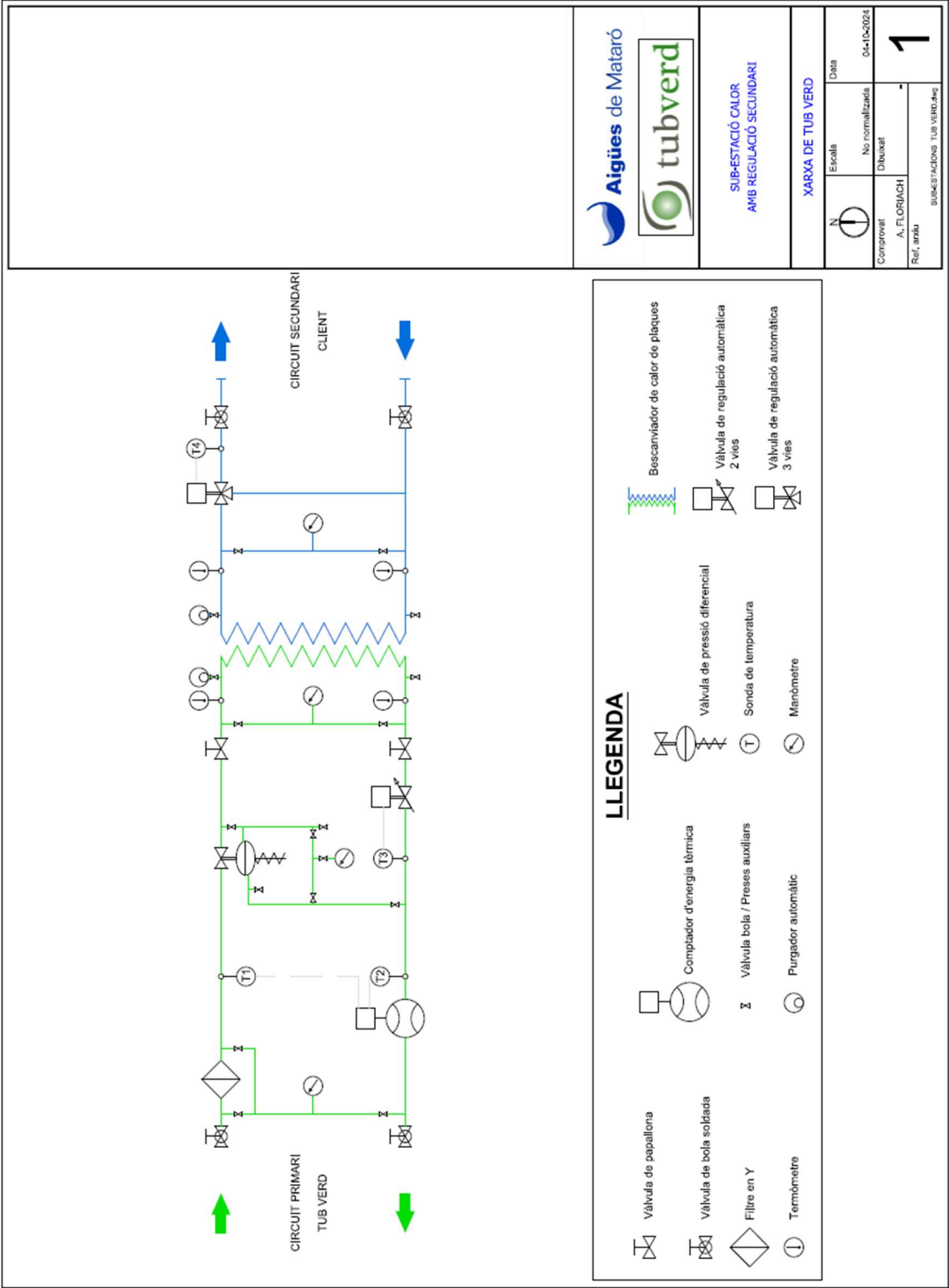
Totes i cadascuna de les unions soldades seran sotmeses a un assaig no destructiu, ja sigui mitjançant control de líquids penetrants o bé pel sistema magnetoscopi (partícules magnètiques), a realitzar i registrar pel propi instal·lador.

En cas de no superar les proves, les feines requerides per solucionar la deficiència i la repetició de les proves seran a càrrec del promotor.

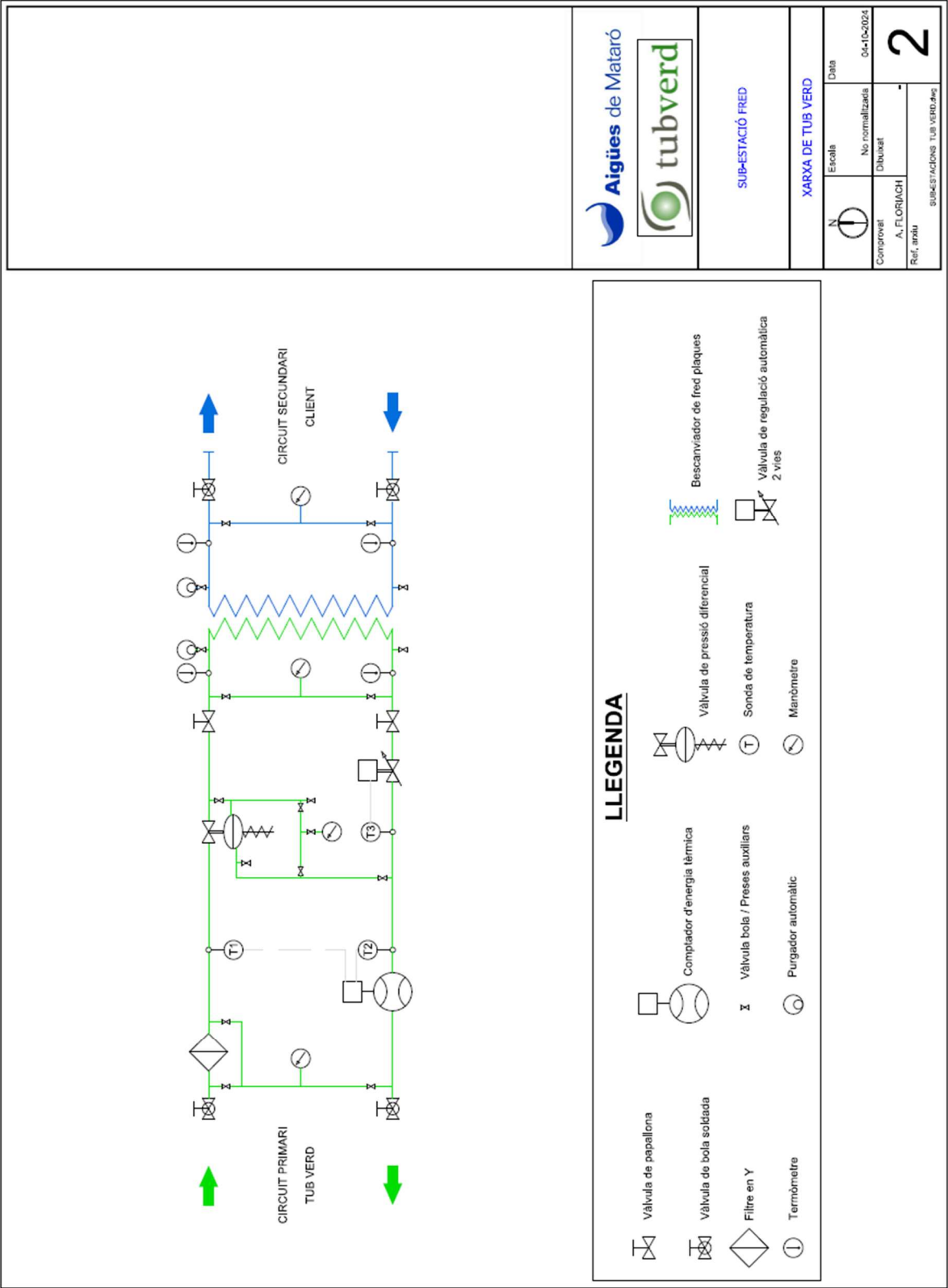
En cas que durant la posada en servei del sistema es detecti una fuga, aquesta haurà de ser reparada in-situ pel promotor, al seu càrrec.

5.2. Subestacions

CALOR



FRED





5.2.1. Descripció elements principals

5.2.1.1. Bancada

Plataforma realitzada en acer amb perfils normalitzats, autoportant, incorpora tots els elements de la subestació, amb potes de regulació d'alçada i anivellament de mínim 100 mm.

L'estructura ha d'anar pintada amb imprimació i una segona capa del color desitjat.

Opcionalment, la plataforma pot estar dividida en dues parts:

- Bescanviador
- Valvuleria, quadre elèctric i control

Adicionalment, només en el cas de que la longitud de la subestació és superior a l'espai màxim que es disposa, es podrà proposar les següents solucions principalment:

- Dividir en dues parts la plataforma i connectar-les en angle
- Posició en vertical de les vàlvules de seccionament principal de bola

Qualsevol d'aquestes solucions o d'altres hauran de ser consensuades i aprovades per part d'AMSA.

5.2.1.2. Bescanviadors

TIPUS:

- De plaques inox AISI 316, desmontables
- Junes EPDM, segons condicions de treball
- Flux paral·lel a contra-corrent
- Bastidor amb capacitat d'ampliació del 50% de plaques
- Pressió nominal mínima PN-16

CONDICIONS DE DISSENY CIRCUIT CALOR:

- Potència intercanvi : determinada pel promotor (kW)
- Circuit primari (TubVerd):
 - Pressió entrada : 9-14 bar
 - Temperatura entrada : 85 °C
 - Temperatura sortida : 60 °C
 - Cabal nominal : En funció de la potència requerida (m³/h)



- Pèrdua de càrrega màxima: 1,5 bar (de tota la subestació)
- Circuit secundari (interior edifici) : a definir pel promotor
 - Pressió entrada : < 16 bar
 - Temperatura entrada : < 55 °C
 - Temperatura sortida : < 80 °C
 - Cabal nominal : En funció de la potència requerida (m³/h)
 - MLDT : >= 5°C

CONDICIONS DE DISSENY CIRCUIT FRED:

- Potència intercanvi : determinada pel promotor (kW)
- Circuit primari (TubVerd):
 - Pressió entrada : 3-12 bar
 - Temperatura entrada : 6-7 °C
 - Temperatura sortida : 14 °C
 - Cabal nominal : En funció de la potència requerida (m³/h)
 - Pèrdua de càrrega màxima: 1,5 bar (de tota la subestació)
- Circuit secundari (interior edifici) : a definir pel promotor
 - Pressió entrada : < 16 bar
 - Temperatura entrada : > 15 °C
 - Temperatura sortida : > 8 °C
 - Cabal nominal : En funció de la potència requerida (m³/h)
 - MLDT : >= 2°C

La posició del circuit primari i secundari serà el que simplifiqui el traçat de canonades de connexió

- Models recomanats: Indelcasa, Sedical, Alfa Laval, Danfoss, Tranter o equivalents

5.2.1.3. Vàlvula de pressió diferencial

Manté la pressió diferencial entre l'entrada i la sortida de la subestació, permetent que la vàlvula de potència pugui regular sense problemes de contrapressions i que el cabal que arriba a la subestació sigui sempre el que correspon indiferentment de la pressió de la xarxa (equilibra la xarxa).

TIPUS

- Automotriu



- Compensat per molla d'acer (regulació de la pressió diferencial).
- Mono-seient o globus.

CARACTERÍSTIQUES

- Pressió nominal mínima PN 16
- Seient/eix/clapeta d'acer inoxidable
- Membrana EPDM
- Kvs lineal
- Rang de regulació entre 0,5 i 1,5 bars
- ΔP màxima admissible : 10 bars
- ΔP mínima admissible: 0,5 bars
- Protecció contra cop d'ariet.
- Actuador hidràulic / molla hidràulic.
- Presses de pressió i connexions amb tub amb tub inox $\varnothing 8$ i accessoris DIN 2353.
- Material i connexions PN16

- Models recomanats: Samson 2422 o equivalent.

5.2.1.4. Vàlvula de potència proporcional regulada per un PID

Vàlvula amb actuador proporcional, en funció de la temperatura de retorn del primari regula el seu grau d'obertura, fins arribar al total tancament en casos d'arribar a la temperatura de retorn indicada pel TubVerd. El control d'aquesta vàlvula es porta a terme amb el controlador PID situat al quadre elèctric de control de la subestació.

TIPUS

- 2 vies
- Actuador amb doble accionament:
 - Accionament automàtic elèctric, alimentació 24V
 - Accionament manual

CARACTERÍSTIQUES

- Normalment tancada
- Pressió nominal mínima PN 16
- Instal·lació segons instruccions del fabricant.
- Seient/eix/clapeta d'acer inoxidable
- Kvs ajustable i obertura isoporcentual
- Autoritat entre 0,3 i 0,5 bars



- Pressió diferencial mínima admissible: 10 bars
 - Senyal de control 4-20mA
 - Possibilitat d'accionament manual.
 - Temperatures de treball
 - Calor: 110-60 °C
 - Fred: 0-15 °C
- Models recomanats: Samson 3222, 3214 o equivalent.

5.2.1.5. Vàlvula de regulació secundari

Només serà necessària al circuit de calor. Disposarà d'actuador proporcional, que treballarà en funció de la temperatura de sortida del circuit secundari.

TIPUS:

- 3 vies
- Actuador amb doble accionament:
 - Accionament automàtic elèctric, alimentació 24V
 - Accionament manual

CARACTERÍSTIQUES:

- Posició normal en by-pass del bescanviador
 - Pressió nominal mínima PN 16
 - Segons instruccions del fabricant.
 - Seient/eix/clapeta d'acer inoxidable
 - Kvs ajustable i obertura isopercentuals
 - Autoritat entre 0,3 i 0,5 bars
 - Senyal de control 4-20mA
- Models recomanats: Samson 3260 o equivalent.



5.2.1.6. Equip de mesura

Haurà de ser del fabricant homologat per l'entitat subministradora. Estarà format pel conjunt de cabalímetre, sondes de temperatura a l'entrada i la sortida i l' integrador.

- Cabalímetre:
 - Ultrasons
 - PN-16 (mínim)
- Sondes temperatura:
 - PT-100 o PT-500
 - Inserida amb baina Ø1/2" rosca
 - a 45º contra-corrent i extrem al centre de la canonada
 - Silicona de transmissió tèrmica dins la baina
- Integrador:
 - Classe II
 - Comunicació mòdul MBUS o mòdul NB-IoT segons el tipus d'instal·lació (a consultar en cada cas).
 - Alimentació 24V
- Unitats de mesura programades:
 - Potència tèrmica [kW]
 - Energia acumulada [MWh]
 - Cabal instantani [m³/h]
 - Volum [m³]
 - Temperatura [ºC]

NOTA: respectar les longituds rectes de canonades aigües amunt i avall del comptador indicades pel fabricant.

- Models homologats: Kamstrup Multical 603 (o model que el substitueixi)

5.2.1.7. Sondes transmissores de temperatura

Ubicades segons esquema hidràulic, per a la regulació de la vàlvules automàtiques.

- Unitats : 1 (sense regulació secundari) o 2 (amb regulació secundari)
- Tipus : PT-100



- Fons escala : 0 – 120 °C
- Senyal Sortida : 4-20 mA
- Connexió :
 - Inserida amb baina Ø1/2" rosca
 - A 45º contra-corrent
 - Extrem al centre de la canonada

5.2.1.8. Vàlvules de seccionament principal

Ubicades segons esquema hidràulic, a les entrades i sortides dels circuits primari i secundari, per a l'aïllament hidràulic general de la subestació.

- Unitats : 4
- Tipus : de bola, cos d'acer
- Connexió : soldada
- Condicions de disseny : PN-16 i 100 °C (calor) 15°C (fred)
- Dimensió : En funció del cabal nominal circulant, amb la limitació de 1,8 m/s de velocitat màxima

NOTA: adicionalment i només pel circuit secundari, s'ha de contemplar posterior a les vàlvules una unió roscada o embridada per a la connexió amb el circuit intern del client.

5.2.1.9. Filtre d'entrada primari

Ubicat segons esquema hidràulic, a l'entrada del circuit primari, per evitar l'entrada de brutícia als elements de la subestació.

- Unitats : 1
- Tipus : filtre colador pas en Y, amb tapa desmuntable
- Cos del filtre : fundició acer PN-16 (mínim)
- Malla filtrant : inox, pas màxim Ø2 mm
- Pèrdua de càrrega : 0,5 bar (màxim amb cabal nominal)
- Connexió : PN-16 (mínim)

NOTA: Contemplar ponts manomètrics per mesurar pèrdues de càrrega, segons indicat a l'esquema hidràulic.



5.2.1.10. Purgadors d'aire

Ubicats segons esquema hidràulic, amb vàlvules de tall prèvies, al punt més alt de les canonades superiors de primari i secundari.

- Unitats : 2
- Tipus : purgador d'aire universal d'alta capacitat
- Condicions de treball : PN-16 i 100 °C (mínim)
- Connexió : Ø1/2" rosca

- Models recomanats: Zeparo Top o equivalent.

5.2.1.11. Termòmetres

Ubicats segons esquema hidràulic, per a la visualització de les temperatures en els circuits primari i secundari.

- Unitats : 4
- Tipus : bimetàl·lic, cos inox Ø80mm o superior
- Posició : vertical o posterior (segons es tingui una millor visió)
- Fons escala : 0 – 120 °C
- Connexió :
 - Inserida amb baina Ø1/2" rosca
 - extrem al centre de la canonada
 - Silicona de transmissió tèrmica dins la baina

5.2.1.12. Manòmetres

Ubicats segons esquema hidràulic, amb vàlvules de tall prèvies segons ponts manomètrics per a filtre, bescanviador i valvuleria.

- Unitats : 4
- Tipus : amb glicerina, cos inox Ø80mm o superior
- Posició : vertical o posterior (segons es tingui una millor visió)
- Pressió nominal : PN-16 (mínim)
- Fons escala : 0 – 16 bar



- Connexió : Ø1/2" rosca

5.2.1.13. Preses auxiliars lliures

Ubicades segons esquema hidràulic a la part inferior de les canonades inferiors dels circuits primari i secundari. La seva funció és de poder purgar i buidar manualment, així com permetre altres feines de manteniment, com per exemple neteja per contra-corrent o química del bescanviador.

- Unitats : 4
- Tipus : amb vàlvula de bola i tap roscat
- Pressió nominal : PN-16 (mínim)
- Connexió : Ø3/4" rosca

5.2.1.14. Canonades i accessoris

- Canonades:
 - Realitzades en acer
 - Normalitzades segon DIN 2440 o equivalent
 - Pressió mínima PN-16.
 - Pintades amb pintura d'imprimació tipus Epoxi, per a la seva protecció a la oxidació.
- Accessoris i singularitats normalitzats
- Cargolam en acer inoxidable
- Els ponts manomètrics realitzats en canonada inoxidable amb sistema de premsat de diàmetre igual o superior a Ø8 mm

5.2.1.15. Aïllament tèrmic

L'aïllament tèrmic ha d'incloure les canonades i els bescanviadors.

L'aïllament tèrmic de la subestació es realitzarà "in-situ", preferiblement després d'haver realitzat la posada en servei satisfactòriament.

Tots els elements (manòmetres, termòmetres, sondes, vàlvules de servei, ...) han d'estar situats fora de l'aïllant tèrmic de les canonades principals, superant el gruix de l'aïllant tèrmic, per a la seva correcta visualització i manipulació.

Taula dels espessors mínims de l'aïllament tèrmic de les canonades:



CANONADA	CALOR	FRED
Fins a DN-65	40 mm	30 mm
De DN-80 fins DN-125	50 mm	40 mm
Superior a DN-125	60 mm	50 mm

5.2.2. Quadre de control del circuit primari

Per a cada subestació, es disposarà d'un quadre de control únicament per al circuit primari amb les següents característiques:

- Armari elèctric normalitzat, IP-54 mínim, amb les dimensions mínimes per encabir totes els elements i realitzat segons la normativa vigent de baixa tensió.
- Alimentació elèctrica 220V 50Hz dels serveis generals de l'edifici amb protecció general per interruptor diferencial superimmunitzat.
- Aturada d'emergència exterior, seccionador principal, protecció general magnetotèrmic.
- Transformador a 24V per alimentació dels elements interns i valvuleria.
- Ventilació/refrigeració interna forçada per ventilador, amb entrada d'aire inferior i sortida superior.
- Controlador PID de la vàlvula de potència de primari. Ha de permetre la visualització i configuració de consignes de treball, paràmetres principals PID, obertures mínimes i màximes, auto-tuning.
- Regulació temperatura retorn primari, a través del control mitjançant PID de la vàlvula de potència automàtica de cada bescanviador, segons sonda de temperatura.
- Compliment de la normativa vigent de Baixa Tensió, REBT i ITC complementaries, i reglament vigent que li sigui d'aplicació.

NOTA: Si s'escau, la connexió física de fibra òptica entre subestació i planta de producció serà realitzada per AMSA. No obstant, el client ha de preveure un passa-cables tipus tub tubular Ø 25 entre l'arqueta exterior de connexió a l'edifici i el quadre de control de primari de la subestació (a consultar en cada cas).



5.2.3. Equip de lectura

L'equip de lectura serà d'Elvaco <https://www.elvaco.com/es> i s'ajustarà per capacitat al total d'equips de mesura instal·lats a l'edifici i subestació/ns, així com a les possibles ampliacions, i al tipus de xarxa de comunicacions utilitzada, que pot ser xarxa fixa de fibra o xarxa mòbil/Nb-IoT.

L'equip de lectura s'ubicarà en la sala tècnica, a prop de l'armari de control del secundari de la subestació, on es farà arribar el cable/s BUS de tots els equips de mesura de l'edifici inclosos els de la subestació.

Es requereix cable per a l'alimentació elèctrica del quadre de control amb protecció dins de corrugat Ø25 i tub corrugat de Ø25 entre l'equip de lectura i el punt on s'ubicaria l'antena (a confirmar segons nivell de cobertura).

Les característiques tècniques dels equips de mesura homologats per Aigües de Mataró-TUBVERD a instal·lar en mòduls tèrmics i subestació:

- Hauran de ser de la marca Kamstrup model Multical, habitualment model 403 per a habitatges i 603 per a les subestacions (obligatori en circuit primari i opcionals en circuit secundari).
- Alimentació amb bateria per a habitatges (model 403) i per corrent per als de les subestacions (model 603).
- Unitats per defecte en el visor kWh per a habitatges (model 403) i MWh per a les subestacions (model 603).
- Comunicació Mbus

S'adjunta captura de pantalla amb els paràmetres marcats en la fitxa tècnica del producte Multical 403 i 603.



	MULTICAL® 303		MULTICAL® 403	
Datos del Integrador				
Pantalla	LCD – 7 u 8 dígitos, altura de dígitos 6,8 mm		LCD – 7 u 8 dígitos, altura de dígitos 8,2 mm	
Resolución	9999,999 - 99999,99 - 999999,9 - 9999999 99999,999 - 999999,99 - 9999999,9 - 99999999			
Unidades de energía	MWh - kWh - GJ			
Data logger (Eeprom)				
Contenido del log	Programable – todos los registros pueden ser seleccionados			
Intervalo del log	Programable – de 1 minuto a 1 año			
Profundidad del log	Programable – por defecto: 20 años, 36 meses, 460 días, 72 horas			
Info logger (Eeprom)	50 códigos INFO (los últimos 50 se muestran en la pantalla)			
Reloj/calendario (con batería de reserva)	Reloj, calendario, compensación de año bisiesto, fecha de cierre			
Horario de verano/Invierno (DST)	Programable Esta función puede desactivarse para utilizar la "hora normal técnica"			
Precisión del reloj	Sin ajuste externo: menos de 15 min/año Con ajuste externo cada 48 horas: menos de 7 s respecto a la hora legal			
Comunicación de datos	Protocolo KMP con CRC16 tanto para la comunicación óptica como para las tarjetas – y para módulos en MULTICAL® 403			
Consumo de las sondas de temperatura	< 10 µW RMS			
Tensión de alimentación	3,6 VDC ± 0,1 VDC			
Batería				
Tipo	3,65 VDC 1 x A-cell de litio	3,65 VDC 2 x A-cell de litio	3,65 VDC, D-cell de litio	3,65 VDC, 2 x A-cell de litio
Intervalo de reemplazo	Hasta 8 años @ t _{BAT} < 30 °C	Hasta 16 años @ t _{BAT} < 30 °C		Hasta 9 años @ t _{BAT} < 30 °C
La vida útil de las pilas se ve afectada por los parámetros de comunicación y configuración del contador, así como por el intervalo de transmisión, la potencia de transmisión y los contenidos de los datagramas.				
Contenidos de litio	Aprox. 0,9 g	2x aprox. 0,9 g	Aprox. 4,9 g	2x aprox. 0,9 g

**Datos del Integrador**

Pantalla	LCD - 7 u 8 dígitos, altura de dígitos 8,2 mm
Resoluciones	999,9999 - 9999,999 - 99999,99 - 999999,9 - 9999999 9999,9999 - 99999,999 - 999999,99 - 9999999,9 - 99999999
Unidad de energía	MWh - kWh - GJ - Gcal
Data-logger (EEPROM)	
- Contenidos del logger	Programable - pueden seleccionarse todos los registros
- Intervalo de registro	Programable - de 1 minuto a 1 año
- Profundidad de registro	Programable - estándar: 20 años, 36 meses, 460 días, 72 horas
Info-logger (EEPROM)	250 códigos de información (se muestran los últimos 50 en la pantalla)
Reloj/calendario (con batería de reserva)	Reloj, calendario, compensación de año bisiesto, fecha de cierre
Horario de verano/invierno (DST)	Programable Esta función puede desactivarse para utilizar la "hora normal técnica"
Precisión horaria	Sin ajuste externo; menos de 15 min/año Con ajuste externo cada 48 horas: menos de 7 s respecto a la hora legal
Comunicación de datos	Protocolo KMP con CRC16 tanto para la comunicación óptica como para las tarjetas
Consumo de las sondas de temperatura	< 10 µW RMS
Tensión de alimentación	3,6 VDC ± 0,1 VDC
Pila	3,65 VDC, de litio tipo D 3,65 VDC, 2 pilas de litio tipo A

5.3. Sala tècnica

El personal del TubVerd haurà de tenir lliure accés a la sala per tal de realitzar les visites i comprovacions de funcionament rutinàries. Si la subestació està situada en un pàrquing, es donarà accés amb vehicle a aquest, per facilitar l'entrada d'eines. En aquest sentit, la comunitat de propietaris posarà a disposició del personal de TubVerd les claus.

La sala tècnica ha de preveure:

- Espai suficient pel manteniment dels elements. Passadís mínim 1m d'accés al voltant de cadascuna de les subestacions i altres elements, com grups de bombeig, vasos d'expansió o quadre elèctric.
- Ventilació natural o forçada, segons normativa (recomanació mínima 3 renovacions/hora).
- Lluminositat mínima 150 lux. Tenir en compte que el traçat de canonades no tapin els punts de llum.
- Llums d'emergència.
- Escomesa d'aigua lliure (DN-25) per a manteniment.
- Desguàs general de la sala.



- Escomesa elèctrica per al quadre de control amb magnetotèrmic superinmunitzat. Preveure endoll lliure 220V/16A per a manteniment.
- Compliment de la normativa vigent de sales tècniques, baixa tensió, contra-incendis i seguretat.
- Accés a la sala tècnica amb porta de doble fulla i llum mínima 1.20 m , que es mantindrà en tot el seu recorregut fins l'exterior.

A la sala tècnica es podran instal·lar altres elements auxiliars per a la climatització (bombament secundari, vasos d'expansió i acumulació, ...).

Els subministraments de la sala tècnica (aigua, electricitat i comunicacions) seran a càrrec de la comunitat de propietaris.

La ubicació i la distribució dels elements de la sala tècnica haurà de ser consensuat amb AMSA.

6. INSTAL·LACIONS DEL CIRCUIT SECUNDARI

El circuit secundari serà a compte i càrrec del promotor, i seran responsabilitat seva el disseny, l'execució i la posada en servei. No obstant això, hi ha unes recomanacions que s'han constatat essencials perquè la instal·lació funcioni adequadament durant el període de vida útil de l'edifici.

Si el promotor presenta una alternativa a algun dels requisits del circuit secundari, aquesta haurà de ser justificada i avaluada per AMSA.

6.1. Aigua del circuit secundari

En base a la qualitat de l'aigua d'entrada i dels règims de treball del circuit secundari, el promotor i posteriorment els usuaris finals, hauran d'assegurar un adequat tractament de l'aigua del secundari per evitar incrustacions, precipitacions i brutícies que puguin malmetre els elements de la instal·lació, així com complir la normativa vigent.

S'haurà de disposar d'un descalcificador per tractar l'aigua abans de introduir-la dins el circuit secundari.

El circuit secundari haurà de tenir una reomplerta no automàtica amb equips de mesura independents per a aigua freda i per a aigua calenta, a la sala tècnica.

L'aigua de xarxa no podrà ser de la mateixa escomesa que la d'alimentació a la piscina, ja que en cas de sequera l'aigua d'alimentació a la piscina es podria tancar.



6.2. Control temperatura secundari

A la subestació de calor s'haurà d'instal·lar una vàlvula de tres vies a la sortida del bescanviador perquè reguli el cabal d'aigua que passa pel bescanviador a fi de tenir una temperatura de sortida segons consigna i estable.

Aquesta regulació evita que, sobretot en períodes de baixa demanda, la temperatura del circuit secundari tingui tendència a igualar-se amb les altes temperatures del circuit primari, fet que podria ser perjudicial per les canonades del circuit secundari en funció del material utilitzat.

A l'apartat 5.2.1.5. *Vàlvula de regulació secundari* es descriu el tipus i les característiques que ha de tenir.

6.3. Grup de bombeig

S'aconsella instal·lar el bombeig del secundari a la mateixa sala que la subestació.

Les bombes del secundari han d'estar duplicades (servei + reserva) per evitar parades generals de servei en cas d'avaría d'una bomba. Les bombes bessones no són adients, ja que en cas de reparació d'una no es pot treballar amb l'altra.

Les bombes hauran de treballar amb variador de freqüència en funció del diferencial de pressió entre el circuit d'impulsió i el de retorn. Han de poder cobrir la demanda de l'edifici i també poder treballar a les mínimes revolucions quan no hi hagi demanda a l'edifici.

La xarxa de canonades interior a l'edifici tindrà els by-passos necessaris perquè la bomba pugui treballar a les mínimes revolucions sense dificultat i dins de la seva corba de treball, per tant, la capacitat de bombament ha de tenir en compte el cabal circulat pels by-passos.

Les bombes tindran el seu propi filtre a l'aspiració, així com vàlvula antiretorn, antivibradors metàl·lics i ponts manomètrics en el filtre i bomba. També disposaran de vàlvules de bola d'aïllament per al seu manteniment.

S'han d'instal·lar purgadors a les sortides altes i a tots els punts que s'escaigui per evitar la formació de bosses d'aire.

6.4. Sistemes d'expansió

El circuit secundari tant de calor com de fred ha de disposar d'un sistema d'expansió que permeti absorbir les variacions de volum del fluid. El sistema d'expansió haurà de complir amb la normativa d'aplicació i es dissenyarà en funció de les dimensions i les condicions de treball de la instal·lació.



6.5. Sondes de pressió

Cada circuit tindrà una sonda de pressió diferencial entre impulsió i retorn, per a gestionar el punt de treball de les bombes.

Es podran instal·lar sondes de pressió al col·lector d'impulsió i de retorn, per visualitzar digitalment el valor, fer seguiment i vincular a una alarma, com per exemple per preveure una possible pèrdua de pressió que indicaria una fuga en el sistema.

6.6. Sondes de temperatura

Es podran instal·lar sondes de temperatura al col·lector d'impulsió i de retorn, per visualitzar digitalment el valor, fer seguiment i vincular a una alarma, com per exemple preveure una possible pèrdua de temperatura que indicaria una possible necessitat de neteja del bescanviador.

6.7. Canonades de distribució

Les canonades tenen com origen la subestació i es distribueixen per l'edifici fins arribar al mòdul tèrmic de cada habitatge o local, a criteri de qui dissenyi la instal·lació, tenint en compte:

- És aconsellable no barrejar diferents materials com acer i coure entre la subestació i les canonades de distribució, ja que pot donar lloc a fenòmens com la electròlisi.
- Es recomana fer les canonades de distribució amb material plàstic de polipropilè (PPR) d'alta temperatura versió clima o superior (mínim 80°C per a calor), que porta un ànima que limita les dilatacions.
- La pressió nominal mínima de les canonades s'aconsella de 8 bars.
- Si s'utilitzen diferent tipus de PPR pel calor i pel fred, es recomana que siguin de colors diferents, per evitar la confusió durant la instal·lació.
- Si es realitza la instal·lació amb acer s'haurà d'incorporar un tractament d'aigües per evitar la corrosió.
- Es recomana una distribució el més simplificada possible.
- Es recomana circuit interior separat pels locals i habitatges.
- Tota la instal·lació de canonades ha de ser accessible i transcórrer per zones de serveis. Totes les soldadures han de quedar a l'abast i amb l'espai suficient per realitzar reparacions en el cas que hi hagi alguna fuga.



- Les parts planes del traçat han de tenir un desnivell sempre en la mateixa direcció facilitant el moviment ascendent de les bombolles d'aire, i evitant la formació de pòsits a les parts inferiors.

A cada muntant s'ha d'instal·lar:

- Punt de desguàs inferior independent amb connexió per connectar manega a desguàs.
- Purgues superiors accessibles als muntats d'impulsió i de retorn amb vàlvula en forma de T lateral inferior a la purga, per poder realitzar purga manual sense desmuntar purgador. Aquests purgadors han d'estar com a mínim a 3 m per sobre l'última escomesa, per evitar que l'acumulació d'aire faci de tap a l'última escomesa.
- By-pass general amb vàlvula d'equilibrat en els punts alts dels muntants generals a coberta, al costat dels purgadors, que obrirà quan no hi hagi demanda d'aigua al muntant i tancarà quan aquesta existeixi. Tots aquests punts han de ser accessibles.
- Vàlvula de seccionament tipus bola, a cada punt de connexió al muntat per a la distribució per plantes, que permeti aïllar cada planta en el cas de fuga.

6.8. Mòduls tèrmics

El mòdul tèrmic és l'equip de regulació, control i comptatge que s'ha d'instal·lar a cadascun dels habitatges i locals, del qual depèn el servei d'energia tèrmica final. Pot ser d'aigua calenta o d'aigua calenta i aigua freda, si l'habitatge o local també disposa d'aire condicionat. El mòdul d'aigua calenta dona servei a l'ACS i a la calefacció, sigui amb fan-coils, radiadors o terra radiant.

S'han de tenir en compte els següents punts obligatoris a complir:

- S'ha d'ubicar a l'exterior de l'habitatge o local i s'hi accedirà des de la part comunitària de cada planta.
- S'ha d'instal·lar el més a prop possible de l'habitatge o local per garantir un servei d'ACS instantani.
- L'armari del mòdul estarà tancat amb clau GIS d'aigua.
- El mòdul com a unitat íntegra ha de disposar del marcatge CE.
- Si l'habitatge o local disposa de calor i de fred amb TubVerd, la instal·lació interior de l'habitatge o local haurà de ser a 4 tubs i doble bateria.
- Tots els equips de mesura dels mòduls han de ser homologats per AMSA (Kamstrup Multical 403) i alimentats amb bateria del propi fabricant amb una autonomia mínima de 10 anys. La primera lectura visualitzada al visor del comptador ha de correspondre a l'energia de facturació. Si el comptador és de fred s'ha de visualitzar el camp de fred i, si és de calor, el camp de calor.



- S'ha d'identificar el comptador de calor i el comptador de fred. Es suggereix un punt visual vermell pel calor i un de blau pel fred.
- Per a la producció d'ACS, el mòdul disposarà d'un bescanviador integrat al mòdul tèrmic, així l'habitatge o local tindrà ACS instantània i il·limitada, i no hi haurà problemes de legionel·la al no haver-hi acumulació d'aigua.
- Totes les entrades i sortides del mòdul han de tenir una vàlvula de tall: s'instal·laran vàlvules de tall a cada punt de connexió del circuit comunitari amb el mòdul, abans del muntatge del flexo o canonada de connexió amb el mòdul, i s'instal·laran també a tots els tubs que comuniquen amb l'habitatge.
- Les vàlvules d'entrada de calor i fred del circuit comunitari al mòdul seran precintables.

Es recomana tenir present les següents indicacions, tot i que altres opcions poden ser considerades i validades:

- Es recomanen mòduls hidràulics, sense quadre elèctric, i amb vàlvula 5 vies que per diferencials de pressió prioritzin l'ACS a la climatització.
- Per a la climatització, es recomana que el mòdul integri un bescanviador que aïlli la instal·lació comunitària de la instal·lació del client, tant al circuit de calor com al de fred.
- Alimentació elèctrica dels mòduls provinent d'una línia independent i protegida del propi habitatge o local.
- Existència d'un petit by-pass als mòduls que garanteixi que sempre estiguin a temperatura de treball, evitant temps d'espera innecessaris.
- Tots els elements i canonades aïllats per evitar pèrdues i condensacions, segons normativa.
- Safata de recollida de condensats amb desaigua conduït.

Tot i que el mercat té una àmplia oferta de mòduls tèrmics, es recomanen marques amb experiència contrastada i amb un bon servei d'assistència tècnica i postvenda.

Croquis bàsic mòdul de calefacció, ACS i aire condicionat.

S'adjunta a títol d'exemple l'esquema d'un mòdul totalment hidràulic, amb una vàlvula de 5 vies que treballa en funció de les pressions del sistema i que, quan detecta demanda d'ACS mou l'èmbol desviant l'aigua cap al bescanviador de producció d'ACS.

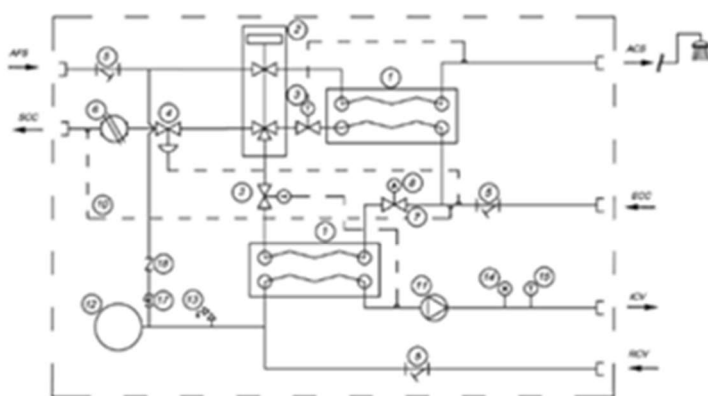


En aquest cas, la part de fred per a la producció d'aire condicionat és molt més simple. Com es pot veure a l'esquema, únicament porta vàlvules de tall, vàlvula de regulació de pressió diferencial, vàlvula limitadora de cabal i equip de mesura.

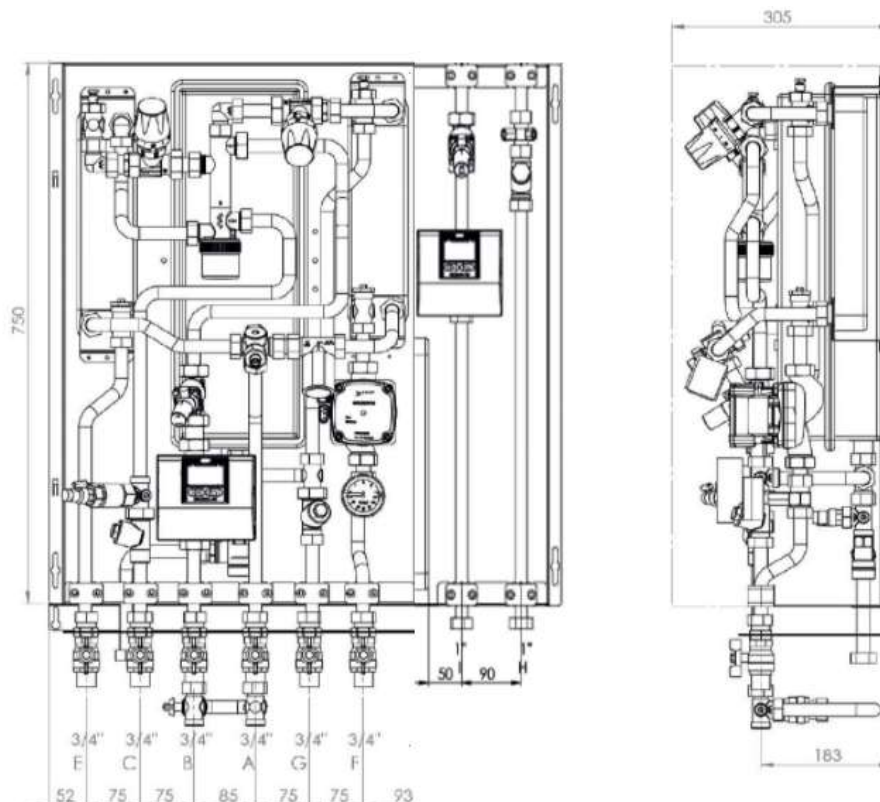
També es pot veure el croquis del mateix mòdul per poder tenir una idea de les mides que hi tenen.

En el croquis no surten les vàlvules que hi ha d'haver a totes les entrades i sortides de canonades.

Els elements del mòdul, la seva distribució i les mides, variaran en funció del fabricant, capacitat i el model.



- 1 - Intercambiador de placas termosoldado
- 2 - Válvula proporcional de accionamiento mecánico
- 3 - Válvula termostática de seguridad
- 4 - Válvula de control de presión diferencial
- 5 - Filtro
- 6 - Contador de energía
- 7 - Válvula de dos vías
- 8 - Actuador térmico todo o nada
- 10 - By-pass de circulación
- 11 - Bomba de circulación
- 12 - Vaso de expansión
- 13 - Válvula de seguridad
- 14 - Manómetro
- 15 - Termómetro
- 17 - Válvula de bola
- 18 - Válvula anti-retorno



6.9. Quadre de control del circuit secundari

El circuit secundari disposarà d'un quadre de control per a la gestió de les bombes, els variadors i el controlador PID de la vàlvula de 3 vies (si s'escau).

El quadre de control del secundari serà dissenyat a criteri del promotor sota la seva responsabilitat i serà independent del quadre de control del circuit primari.

7. EXECUCIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT

7.1. Proves de pressió

Abans de realitzar la posada en servei, el promotor haurà d'acreditar per escrit la realització in-situ amb resultats positius d'una prova de pressió del circuit primari interior, incloent-hi les subestacions, amb els següents paràmetres:

- Pressió de prova: 1,5 vegades la pressió de treball o a la PN màxima pels elements
- Temps de prova: 24 hores

Sense aquest certificat, no es donarà servei de la xarxa.

S'haurà de buidar el circuit de l'aigua utilitzada per a la realització de les proves.

El promotor és responsable de solucionar les incidències que puguin sorgir sobre el material subministrat i les proves realitzades.

7.2. Subestació

Durant la duració de les obres, AMSA podrà realitzar visites d'obra periòdiques per constatar que es compleixen els requisits tècnics de la present guia.

Tan bon punt el promotor hagi finalitzat la instal·lació i realitzat la prova de pressió descrita a l'apartat anterior i hagi provat també les subestacions, avisarà AMSA per realitzar la posada en servei de les subestacions sota la seva supervisió.

De la posada en servei, i tal i com s'ha esmentat a l'apartat 3. *PROCÉS DOCUMENTAL*, AMSA emetrà la corresponent acta de conformitat si els paràmetres de funcionament són els adequats, sense que això suposi l'assumpció de cap mena de responsabilitat sobre el posterior funcionament de les instal·lacions. La posada en funcionament del sistema és responsabilitat del promotor / empresa instal·ladora.

Totes aquestes proves generaran un consum als equips de mesura que es facturarà al promotor entre les dates d'obertura de vàlvules i el primer contracte de subministrament d'un usuari final.

7.3. Mòduls tèrmics

Un cop instal·lats els mòduls tèrmics, AMSA farà arribar al promotor una proposta de check-list a realitzar en els mòduls tèrmics de cadascun dels habitatges i locals amb el circuit secundari en condicions normals de funcionament,. L'objectiu d'aquest check-list és assegurar que les instal·lacions comunitàries i les de cada habitatge i local funcionen d'acord amb allò projectat, així com relacionar els equips de mesura amb cada punt de consum. A tal efecte, el promotor haurà d'haver lliurat a AMSA la relació detallada de tots els equips de mesura de calor i fred (número de comptador, any, model, calibre, pis/porta i energia).

Un cop el promotor hagi entregat a AMSA el checklist omplert i amb resultats satisfactoris, AMSA podrà fer una verificació de funcionament aleatòria dels mòduls tèrmics als habitatges i/o locals.



8. SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA

Abans d'iniciar el subministrament amb els usuaris finals, a banda d'emetre l'acta de conformitat indicada a l'apartat

3. *PROCÉS DOCUMENTAL*, AMSA requerirà del promotor:

- Certificat de proves d'estanqueïtat del circuit primari interior a l'edifici, de la subestació i del secundari, segons normativa d'aplicació.
- Legalització de les instal·lacions tèrmiques interiors.
- Checklist de proves de tots els mòduls tèrmics amb resultats favorables, incloent el bon funcionament del sistema de telelectura (connexió de l'equip de lectura, comprovació de equips de mesura del BUS de comunicació i configuració de l'equip de lectura).
- Claus d'accés a la sala tècnica, mòduls i purgadors.

AMSA realitzarà un contracte temporal de subministrament d'energia tèrmica amb la promotora, en cas que es requereixi per fer proves abans de l'inici del subministrament als usuaris finals.

AMSA realitzarà un contracte de subministrament amb cada client particular. Quan un client sol·liciti l'alta del subministrament i si l'habitatge o local disposa dels subministraments d'electricitat i aigua, un operari d'AMSA comprovarà conjuntament amb el client el funcionament de l'ACS i la climatització. Qualsevol incidència detectada serà comunicada a qui designi el promotor perquè ho solucioni dins del període de garantia. Aquesta comprovació suposa la finalització del procés d'alta del subministrament.

AMSA facturarà als clients el consum registrat als equips de mesura individuals situats en els mòduls tèrmics.

9. MANTENIMENT DE LES INSTAL·LACIONS

La part del sistema responsabilitat i a càrrec d'AMSA acaba en la primera brida o soldadura un cop traspasat el llinar intern de l'edifici, és a dir, a la cara interna del mur que separa la parcel·la de la via pública. Sent així, el manteniment preventiu i correctiu de les instal·lacions comunitàries interiors de l'edifici serà responsabilitat de la comunitat de propietaris i, el dels mòduls tèrmics i instal·lacions interiors dels habitatges i/o locals, responsabilitat de cada client particular, ja que són instal·lacions interiors que queden fora de l'abast d'AMSA.

No obstant això, AMSA realitzarà verificacions periòdiques al circuit primari interior de l'edifici, fins al bescanviador, ja que el seu comportament afecta la xarxa general i comunicarà, si s'escau, a la comunitat de propietaris el funcionament observat. Aquestes verificacions no substitueixen el manteniment obligatori segons RITE i altres normatives d'aplicació, que haurà de ser realitzat per una empresa mantenidora homologada.



Al següent quadre es defineixen les responsabilitats de cada part en cada aspecte del sistema:

OBLIGACIONS	INSTAL·LACIÓ	OPERACIÓ	PROPIETAT	MANTENIMENT
Instal·lacions exteriors: ramal d'escomesa extern i vàlvules d'escomesa	Entitat subministradora	Entitat subministradora	Entitat subministradora	Entitat subministradora
Instal·lacions interiors: ramal d'escomesa intern i elements al primari de la subestació	Promotor	Entitat subministradora	Receptors del servei	Receptors del servei
Instal·lacions interiors: bescanviador, elements al secundari de la subestació, bombes, circuit secundari, mòduls tèrmics, fancoils, etc.	Promotor	Receptors del servei	Receptors del servei	Receptors del servei