



**EPS**

Escola Politècnica  
Superior

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:** Climatització d'una piscina coberta mitjançant energia solar tèrmica

**Document:** Plec de condicions

**Alumne:** Dario Valverde Martínez

**Director/Tutor:** Eduard Massaguer Colomer

**Departament:** Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Màquines i motors tèrmics

**Convocatòria** (mes/any): Setembre 2013



**ÍNDEX**

<b>1. INTRODUCCIÓ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Objecte i abast del plec .....	
1.2. Compatibilitat entre documents.....	
<b>2. CONDICIONS GENERALS.....</b>	<b>4</b>
2.1. Contingut.....	4
2.2. Normativa d'aplicació .....	4
2.3. Execució de les instal·lacions .....	4
2.4. Competència del personal encarregat de la instal·lació .....	4
2.5. Obligacions de l'instal·lador .....	4
2.6. Unitats d'obra no tradicionals .....	5
2.7. Materials .....	5
<b>3. INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ .....</b>	<b>6</b>
3.1. Conductes.....	6
3.1.1. Construcció.....	6
3.1.2. Muntatge .....	6
3.1.3. Unió de conductes.....	7
3.1.4. Reforços.....	7
3.1.5. Suports.....	7
3.1.6. Unions entre conductes i altres elements .....	7
3.1.7. Aïllaments .....	8
3.1.8. Reixes i difusors .....	8
3.2. Unitats de tractament d'aire i unitats interiors.....	9
3.2.1. Generalitats .....	9
3.2.2. Subministrament i emmagatzematge .....	10
<b>4. INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR TÈRMICA.....</b>	<b>11</b>
4.1. Captadors .....	11
4.1.1. Generalitats .....	11
4.1.2. Subministrament i emmagatzematge.....	12
4.2. Suports.....	13
4.2.1. Generalitats .....	13

4.2.2. Subministrament i emmagatzematge.....	13
4.3. Fluid caloportador .....	14
4.3.1. Generalitats .....	14
4.3.2. Subministrament i emmagatzematge.....	14
4.4. Acumuladors .....	15
4.4.1. Generalitats .....	15
4.4.2. Subministrament i emmagatzematge.....	16
4.5. Bombes de circulació .....	17
4.5.1. Generalitats .....	17
4.5.2. Subministrament i emmagatzematge.....	18
4.6. Vàlvules .....	19
4.6.1. Generalitats .....	19
4.6.2. Subministrament i emmagatzematge.....	20
4.7. Vasos d'expansió.....	21
4.7.1. Generalitats .....	21
<b>5. INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA .....</b>	<b>22</b>
5.1. Canonades: instruccions generals de muntatge.....	22
5.2. Suports de canonades.....	23
5.3. Maneguets passa murs .....	24
5.4. Materials .....	24
5.5. Juntes i unions .....	25

## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1. Objecte i abast del plec

El plec de condicions és, des del punt de vista legal i contractual, el document més important d'un projecte a l'hora d'execució material.

Els plànols estableixen el que s'ha de fer, però són les especificacions de materials i equips, i les d'execució, les que estableixen com i amb què s'ha de fer.

A més, regula les relacions entre el propietari, promotor del projecte, i els contractistes que l'executaran i haurà de contenir tota la informació necessària per tal que aquestes relacions siguin el més fructíferes possible, tenint en compte la importància de la component econòmica a les mateixes.

Essencialment, a través d'aquest document es pretén subministrar a l'usuari unes instal·lacions que:

- Garanteixin un ús segur de la instal·lació
- Garanteixin una durabilitat i qualitat a la instal·lació
- Optimitzin l'estalvi energètic global de les instal·lacions en combinació amb la resta d'equips dels equips de l'edifici

### 1.2. Compatibilitat entre documents

En cas de possibles inconcordances entre documents, en tot cas es donarà prioritat al "Document 2: Plànols" en primera prioritat, seguit pel "Document 3: Plec de condicions".

D'aquesta manera, en cas de dubte durant la lectura d'algun dels documents del projecte, a causa d'alguna possible incoherència, sempre es recorrerà en primera instància a verificar els plànols del projecte i, si aquests no l'esclarissin, al present document, plec de condicions

## **2. CONDICIONS GENERALS**

### **2.1. Contingut**

El plec de condicions tècniques generals comprenen el conjunt de característiques que han de complir els materials emprats a les instal·lacions, així com les tècniques de la seva col·locació en obra.

### **2.2. Normativa d'aplicació**

D'acord amb les disposicions vigents les instal·lacions projectades s'atendran a la normativa oficial, sabent que el present projecte es fonamenta principalment en les següents normes:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), del 29 d'agost de 2007
- Código Técnico de la Edificación, Ahorro Energético” (CTE DB HE), d'abril de 2009
- Código Técnico de la Edificación, Seguridad contra Incendios (CTE SI), de setembre de 2007
- Código Técnico de la Edificación, HS Salubridad, de desembre de 2009
- Plec de Condicions Tècniques de Baixa Temperatura, del “Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía” (IDAE)
- UNE 100155:2004

### **2.3. Execució de les instal·lacions**

Les instal·lacions hauran de ser executades per entitats o instal·ladors autoritzats amb el títol facultatiu corresponent.

### **2.4. Competència del personal encarregat de la instal·lació**

L'execució de les instal·lacions serà confiada a persones amb coneixements tècnics i pràctics els quals els permetin realitzar el treball correctament, en el sentit que presideix la redacció del present document.

## **2.5. Obligacions de l'instal·lador**

Tot instal·lador queda sotmès al compliment de les prescripcions tècniques contingudes en aquest plec, sempre i quan en el particular de cada obra no s'hagi previst cap especial que la invalidi o substitueixi.

Si el contractista causés algun desperfecte a les propietats confrontants, haurà de restaurar-les pel seu compte, deixant-les en l'estat que estaven en donar començament a les obres de la instal·lació.

## **2.6. Unitats d'obra no tradicionals**

Totes les unitats d'obra, que es caracteritzin per algun nou sistema o mètode tècnic per a la seva execució o utilitzin nous materials no previstos en el plec de condicions, s'executaran segons indicacions de les instruccions que per a cada cas disposi el director d'obra, i en qualsevol cas es compliran les condicions d'utilització prescrites pels fabricants.

## **2.7. Materials**

Tots els materials seran de bona qualitat i de reconeguda casa comercial. Tindran les dimensions que indiquin els documents del projecte i fixi la direcció facultativa.

### **3. INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ**

#### **3.1. Conductes**

La instal·lació dels conductes es realitzarà segons el traçat i dimensions indicades als plànols. Es construiran amb cura i qualsevol variació en els mateixos, haurà de ser expressament aprovada.

Presentaran un aspecte llis en el seu interior i les seves juntes i unions s'acabaran amb cura, aniran sòlidament subjectes a l'edifici i seran, exceptuant els casos en què s'indiqui el contrari, el més a prop possible del sostre que permeti el seu muntatge.

Els conductes per al transport d'aire, des de les unitats de tractament fins a les unitats terminals, no podran allotjar conduccions d'altres instal·lacions mecàniques o elèctriques, ni ser travessats per elles.

##### **3.1.1. Construcció**

Les xarxes de conductes no poden tenir obertures, excepte aquelles requerides per al funcionament del sistema de climatització i per a la seva neteja i hauran de complir amb els requeriments d'estanqueïtat fixats a la UNE 100.102. A més, es procurarà que les dimensions dels conductes rectangulars estiguin d'acord amb la UNE 100.102.

Les xarxes de conductes han d'estar equipades d'obertures de servei d'acord amb les indicacions de la norma UNE-ENV 12097, per permetre les operacions de neteja i desinfecció.

Els elements instal·lats en una xarxa de conductes han de ser desmuntables i tenir una obertura d'accés o una secció desmuntable, per permetre les operacions de manteniment.

Els falsos sostres han de tenir registres d'inspecció en correspondència amb els registres en conductes i aparells situats als mateixos.

##### **3.1.2. Muntatge**

Abans de la seva instal·lació, les canalitzacions s'han de reconèixer i netejar per a eliminar els cossos estranys. L'alineació de les canalitzacions a les unions, els canvis de direcció o



de secció i les derivacions es realitzaran amb els corresponents accessoris o peces especials, centrant els eixos de les canalitzacions amb els de les peces especials, conservant la forma de la secció transversal i sense forçar les canalitzacions. Amb la fi de reduir la possibilitat de transmissió de vibracions, de formació de condensacions i de corrosió, entre els conductes i els suports metàl·lics s'interposarà un material flexible o metàl·lic.

### **3.1.3. Unió de conductes**

L'estanqueïtat es realitzarà per mitjà de la cinta i adhesiu que cada marca recomani.

### **3.1.4. Reforços**

Els conductes amb costat major, igual o superior a 1.000 mm, portaran un reforç constituït per una xapa galvanitzada en Z de 10 mm d'espessor, col·locada exteriorment i cargolada mitjançant cargols rosca xapa, a una platina interior de xapa galvanitzada de 10 mm que es muntaran transversalment per cada metre de conducte, i que abraçaran tot el perímetre del conducte.

### **3.1.5. Suports**

Els conductes que tinguin el seu costat major inferior a 500 mm, utilitzaran com a recolzament una U de xapa galvanitzada en Z de 20x10x1,5 mm. Els conductes amb el seu costat més gran superior a 500 mm, utilitzaran un perfil en U degudament pintat, de 30 mm. La suspensió es realitzarà per mitjà de varetes cadmiades de 10 mm de diàmetre, roscades en tacs d'acer fixats al formigó del forjat. La distància entre suports serà de 1,5 m, com a màxim en tots els casos.

### **3.1.6. Unions entre conductes i altres elements**

S'utilitzaran juntes elàstiques de xapa-lona-xapa, fixada mitjançant un coll de xapa al conducte.

Per a la unió amb difusors, s'utilitzaran colls de xapa circulars, construïts en xapa galvanitzada. Per a la unió amb reixetes, s'utilitzaran colls de xapa galvanitzada.

### 3.1.7. Aïllaments

Els conductes i accessoris de la xarxa d'impulsió d'aire disposaran d'un aïllament tèrmic, suficient perquè la pèrdua de calor no sigui major que el 4% de la potència que transporten i sempre que sigui suficient per evitar condensacions.

Quan la potència tèrmica nominal a instal·lar de generació de calor o fred sigui menor o igual a 70 KW són vàlids els espessors mínims d'aïllament per conductes i accessoris de la xarxa d'impulsió d'aire de la següent taula, per a un material amb conductivitat tèrmica de referència a 10 °C de 0,040 W/(m·K):

	En interiors (mm)	En exteriors (mm)
Aire calent	20	30
Aire fred	30	50

Taula 1: espessors d'aïllament mínims

### 3.1.8. Reixes i difusors

Els elements de distribució d'aire, hauran ser de les dimensions i característiques que figuren als plànols.

Juntament amb cada element de distribució d'aire, s'hauran de subministrar els cercols, protegits contra la corrosió, clips de fixació, cargols, varetes de subjecció i en general aquells accessoris necessaris perquè l'element quedi perfectament rebut, tant a l'obra que li serveix de suport, com al conducte al qual corresponguin.

Les preses d'aire exterior estaran protegides amb reixetes de perfil aboca aigües i malla metàl·lica posterior, i es fixaran directament a l'obra o bé a un cercol metàl·lic, mitjançant cargols fixats des de la part inferior de la reixa. En cobertes i teulades, podran utilitzar-se conductes en forma de coll de cigne, sempre que es garanteixi l'absència d'entrades d'aigua i la perfecta estabilitat dels mateixos.

## 3.2. Unitats de tractament d'aire i unitats interiors

### 3.2.1. Generalitats

S'acoblaran a la xarxa de conductes mitjançant connexions antivibradores. Els conductes flexibles que s'utilitzin per a la connexió de la xarxa a les unitats terminals seran col·locats amb revolts amb un radi major que el doble del diàmetre. Es recomana que la longitud de cada connexió flexible no sigui major que 1,5 m.

Les unitats que es trobin a la intempèrie hauran de ser resistents a les tensions ambientals, com pluja, neu, pedregades, gelades, vent, etc. En cas de no ser-ho, hauran d'estar expressament protegides contra aquests factors.

Les connexions dels conductes han de ser clarament identificables, segons si es tracta de l'impuls o el retorn, amb una senyal gravada de forma inesborrable.

Per al desmuntatge d'elements per al manteniment preventiu no ha de ser necessari desplaçar-lo i la operació ha de poder ser realitzada amb eines ordinàries.

Les canonades d'aspiració i impulsió han de ser com a mínim de la mateixa secció que les boques corresponents. En cas de no ser-ho, s'utilitzaran reduccions que s'adaptin a les connexions corresponents.

Es prendran les següents consideracions de cura i manteniment:

- Prendre nota setmanalment de les pressions de treball i refrigerant, per detectar qualsevol variació
- Prendre nota de les temperatures d'entrada i sortida de l'aire
- Prendre nota de les intensitats absorbides per detectar qualsevol variació
- Als 6 mesos i posteriorment als dos anys, netejar les bateries d'evaporadors i condensadors
- Per qualsevol tipus d'intervenció, llegir les instruccions del fabricant
- Netejar i engrassar coixinets i comportes
- Comprovar la pèrdua de càrrega del filtre. Quan arribi a la pèrdua prescrita, procedir a la seva neteja.
- Comprovar el bon estat de desguassos i buidats

### 3.2.2. Subministrament i emmagatzematge

Han de ser subministrades en gàbies que les protegeixin i amb totes les proteccions necessàries per al seu correcte transport i posterior emmagatzematge.

S'emmagatzemarà dipositant-la sobre el terra pla i a cobert. En d'emmagatzematge exterior, es cobrirà per protegir-les de l'aigua de pluja, impactes, les humitats i els rajos del sol.

El fabricant ha de proporcionar un manual d'instruccions d'instal·lació que ha de contenir com a mínim la següent informació:

- Dimensions, instruccions sobre el transport i manipulació
- Descripció del procediment de muntatge
- Recomanacions

Als equips hauran de figurar les següents dades:

- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Potència frigorífica i calorífica
- Potència elèctrica consumida
- Cabal d'aire i pèrdua de càrrega
- Sentit de circulació de l'aire

A més, en el cas de la bomba BCP, haurà de figurar també la potència de deshumidificació.

## 4. INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR TÈRMICA

### 4.1. Captadors

#### 4.1.1. Generalitats

Hauran de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. A més, han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense risc per a l'usuari de l'entorn.

La carcassa dels captadors haurà de ser estanca a l'aigua de pluja per prevenir filtracions. A més, els captadors hauran de disposar d'un orifici de ventilació situat a la part inferior per evitar condensació al seu interior. Aquest orifici haurà d'estar realitzat de manera que el drenatge de la condensació no afecti a l'aïllant i faciliti la ventilació.

Tots els materials han de ser incombustibles i han de resistir la temperatura màxima d'estancament, a més de ser resistents al xoc tèrmic i a l'exposició dels raigs UV. Els materials que no puguin resistir la radiació ultraviolada han d'estar degudament protegits contra aquestes.

No hauran d'aparèixer tensions mecàniques quan s'arribi a la màxima temperatura de treball.

Els materials han de ser resistents a les tensions ambientals, com per exemple la pluja, neu, pedregada, gelades, vent, altres humitats i pol·lució de l'aire. Aquells que estiguin en contacte amb el fluid caloportador, hauran de ser resistents a les accions del mateix.

Els captadors hauran de complir els assajos requerits a les normes UNE-EN 12975-1 i UNE-EN 12975-2, segons les quals no es pot produir cap de les següents fallides:

- Fugues al panell ni deformacions que estableixin contacte d'aquest amb la coberta
- Ruptura o deformacions permanents de la coberta de les fixacions
- Ruptura o deformacions permanents dels punts de fixació de la carcassa

#### 4.1.2. Subministrament i emmagatzematge

Els captadors seran subministrats en gàbies de fusta adequades per al seu trasllat o elevació mitjançant carretons elevadors.

Embalats, amb totes les proteccions necessàries per al seu correcte trasllat i posteriorment emmagatzemat. Hauran de portar les connexions hidràuliques degudament tapades.

Les gàbies s'emmagatzemaran dipositant-les sobre terra pla i cobert. En cas d'emmagatzematge exterior, es cobriran les gàbies per protegir-les de l'aigua de pluja, impactes, les humitats i els rajos de sol.

El fabricant ha de proporcionar un manual d'instruccions d'instal·lació que ha de contenir com a mínim la següent informació:

- Dimensions i pes del captador, instruccions sobre els transport i la manipulació
- Descripció del procediment de muntatge
- Recomanacions sobre la protecció contra rajos
- Instruccions sobre el líquid caloportador i sobre la connexió amb el circuit
- Recomanacions sobre el fluid caloportador que es pot fer servir, així com les precaucions que s'han de prendre durant l'emplenat, operació i posada en servei
- Pressió màxima de treball, caiguda de pressió i màxim i mínim angle d'inclinació

En el cas que els captadors, una vegada desembalats i prèviament al seu muntatge sobre els perfils de recolzament, hagin de ser deixats a la intempèrie, es col·locaran amb un angle mínim d'inclinació de 20° i màxim de 80°, amb la coberta de vidre orientada cap amunt. S'evitarà la posició vertical i horitzontal.

Fins que els captadors no estiguin plens de fluid caloportador, es convenient cobrir-los, amb la fi d'evitar excessives dilatacions.

## **4.2. Suports**

### **4.2.1. Generalitats**

Els perfils d'acer que constitueixen l'estructura de suport dels panells han de tenir un aspecte exterior uniforme sense defectes interns ni externs, que puguin perjudicar la seva correcta utilització.

El fabricant ha de proporcionar les característiques mecàniques i la composició química de l'acer.

Els diferents perfils han de tenir la forma i dimensions especificades a la documentació tècnica del fabricant. Les toleràncies han d'estar dins dels límits establerts.

El conjunt de perfils que conformen el suport, han d'anar amb les instruccions de muntatge. Les diferents peces s'han de distingir fàcilment dins de l'esquema de muntatge.

Les diferents parts del suport s'han de muntar amb cargols, femelles i volanderes. Han de quedar unides pels forats corresponents proporcionats pel fabricant. No es poden efectuar nous forats ni modificar els existents.

El suport un cop muntat degudament, ha de resistir el pes del captador, així com les accions de sobrecàrrega pròpies de la seva funció.

L'estructura de suport ha d'estar protegida superficialment contra els agents ambientals.

Si durant el muntatge es produeixen desperfectes lleus sobre la protecció superficial, llavors s'ha de procedir a la seva reparació amb mètodes i materials compatibles amb la pròpia protecció superficial.

### **4.2.2. Subministrament i emmagatzematge**

Les diferents peces que conformen el suport s'han de subministrar desmuntades i embalades amb totes les proteccions necessàries, de tal forma que no es puguin patir deformacions, cops i esforços no previstos.

El fabricant ha de subministrar els accessoris necessaris per a la seva instal·lació, així com un esquema d'assemblatge de l'estructura.

S'emmagatzemaran en un lloc sec, sense contacte directe amb el terra i protegits de la intempèrie, de tal manera que no s'alterin les seves condicions.

### **4.3. Fluid caloportador**

#### **4.3.1. Generalitats**

Ha d'estar format per una mescla homogènia d'aigua i líquid anticongelant, anticorrosiu i antibullent (propilenglicol o etilenglicol).

No pot ser tòxic, irritar la pell, els ulls o les mucoses, o contaminar l'aigua. Ha de ser totalment biodegradable i compatible amb tots els materials de la instal·lació.

En qualsevol cas el pH a 20 °C del fluid caloportador haurà d'estar comprès entre 5 i 9; i per al contingut de sals s'ajustarà segons:

- La salinitat de l'aigua del circuit primari no excedirà de 500 mg/L totals de sals solubles. En cas de no poder disposar d'aquest valor es prendrà el de conductivitat de manera que no sobrepassi els 650  $\mu$ S/cm
- El contingut en sals de calci no excedirà de 200 mg/L expressats com a contingut en carbonat càlcic
- El límit de diòxid de carboni lliure contingut no excedirà de 50 mg/L

Fora d'aquests valors, haurà de ser tractat.

#### **4.3.2. Subministrament i emmagatzematge**

Ha de ser subministrat en garrafes o bidons.

A la part del darrera hi ha de figurar les següents dades:

- Identificació del fabricant
- Identificació del producte
- Pes net o volum del producte



- Data de caducitat
- Forma d'utilització
- Límits de temperatura
- Toxicitat i inflamabilitat

A més, s'ha d'emmagatzemar en:

- Lloc ventilat
- No exposat al sol
- Dins del seu envàs original i tancat
- No ha de tenir contacte amb el terra

#### **4.4. Acumuladors**

##### **4.4.1. Generalitats**

Han d'estar formats per:

- Cubeta d'aigua calenta sanitària
- Purgador
- Termòstat
- Entrada d'aigua de xarxa
- Entrada de fluid caloportador per escalfar l'aigua
- Sortida de fluid caloportador
- Intercanviador de doble paret
- Recirculació
- Termòmetre
- Vàlvula de seguretat

Han d'estar coberts per una capa aïllant i de l'evolvent exterior, la qual ha de disposar d'un forat de drenatge de mesures apropiades, segons la capacitat de l'acumulador.

Cada acumulador ha de ser subministrat de fàbrica amb les canonades d'acoblament, degudament soldades abans del tractament de protecció per a les següents funcions:

- Entrada i sortida de fluid caloportador
- Entrada i sortida d'aigua sanitària
- Registre per a inspecció de l'interior

- Forat roscat per a termòmetre i termòstat
- Forat per al buidat

Les connexions d'aigua han de ser clarament identificables depenent de la seva condició freda o calenta mitjançant una senyal al seu costat gravada de manera permanent sobre la superfície fixa.

A l'entrada de l'aigua hi ha d'haver una vàlvula de retenció i al circuit ha de figurar una vàlvula de seguretat incorporada, que ha de ser subministrada juntament amb l'aparell.

Per al desmuntatge d'elements per al manteniment preventiu no ha de ser necessari desplaçar-lo i la operació ha de poder ser realitzada amb eines ordinàries.

Les parts de contacte amb l'aigua sanitària seran de materials que no puguin contaminar-la.

La connexió a l'aigua de xarxa ha de ser senzilla i una vegada situada l'aparell al seu lloc de treball.

La sortida d'aigua calenta ha de ser mesurada mitjançant un termoparell situat a la canonada de sortida.

Ha de ser capaç de resistir la pressió de l'aigua que es produeix en l'ús normal.

Ha de disposar de dispositius de protecció contra la sobrepressió si aquesta supera en 1 bar la pressió nominal.

El dipòsit ha de disposar d'un punt de buidat d'obertura fàcil, i tan sols amb ajuda d'eines ordinàries.

#### **4.4.2. Subministrament i emmagatzematge**

S'hauran de subministrar sobre euro palets.

Cada aparell ha de portar en un lloc visible, un cop instal·lat, una placa que indiqui de forma inesborrable:

- Identificació del constructor, model o tipus

- Símbol del grau d'aïllant
- Pressió nominal en bars
- Capacitat

A més, s'haurà de facilitar l'esquema d'instal·lació, on s'indiqui clarament:

- Aixeta de tancament
- Purgador de control d'estanqueïtat
- Vàlvula de seguretat

S'hauran d'emmagatzemar en un lloc segur, sense perill d'impactes.

## **4.5. Bombes de circulació**

### **4.5.1. Generalitats**

L'execució de l'obra ha d'incloure les operacions de:

- Connexió a la xarxa del fluid caloportador
- Connexió a la xarxa elèctrica
- Prova de servei

La bomba ha d'estar connectada a la xarxa que donarà servei, i el motor en la línia d'alimentació elèctrica.

Les canonades d'aspiració i impulsió han de ser com a mínim del mateix diàmetre que les boques corresponents.

Les reduccions de diàmetre s'han de realitzar amb peces còniques, amb una conicitat inferior a 30°. Les reduccions horitzontals s'han de realitzar excèntriques i ha de quedar rasada per la generatriu superior per a evitar la formació de bosses d'aire.

La bomba es recolzarà sobre la canonada a instal·lar. Aquesta canonada no pot produir cap tipus d'esforç radial o axial a la bomba.

L'eix impulsor ha de quedar en posició horitzontal. L'eix bomba-canonada no ha de tenir limitacions en la seva posició. La posició ha de ser la indicada a la documentació tècnica o en el seu defecte, a la documentació del fabricant.

S'ha de comprovar si la tensió del motor correspon a la disponible i si gira en el sentit convenient.

Es prendran les següents accions, segons si la connexió de la bomba és:

- Per brides: l'estanqueïtat de les unions s'ha de realitzar mitjançant les juntes adequades.
- Connexió per rosca: el roscat s'ha de realitzar sense forçar-lo ni fer malbé la rosca.

#### **4.5.2. Subministrament i emmagatzematge**

Han de ser subministrades embalades i amb totes les proteccions necessàries per al seu correcte transport i posterior emmagatzematge.

S'emmagatzemarà dipositant-la sobre el terra pla i a cobert. En d'emmagatzematge exterior, es cobrirà per protegir-les de l'aigua de pluja, impactes, les humitats i els rajos del sol.

El fabricant ha de proporcionar un manual d'instruccions d'instal·lació que ha de contenir com a mínim la següent informació:

- Dimensions, instruccions sobre el transport i manipulació
- Descripció del procediment de muntatge
- Recomanacions

A la bomba hauran de figurar les següents dades:

- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Cabal i pèrdua de càrrega de treball
- Sentit de circulació

## 4.6. Vàlvules

### 4.6.1. Generalitats

L'elecció de les vàlvules es realitza en funció del treball a realitzar:

- Per aïllar: vàlvula d'esfera
- Per equilibrar el circuit: vàlvula de seient
- Per buidar: vàlvula d'esfera o de mascle
- Per purgar l'aire: vàlvula d'esfera o de mascle
- Per seguretat: vàlvula de ressort
- Per retenció: vàlvula de doble comporta

Han de poder treballar en les condicions extremes:

- Temperatura: des de -30 °C (excloent la congelació) fins a 180 °C
- Pressió nominal: 10 bars
- Fluid utilitzable: aigua i solució de glicol

Els materials emprats en la seva fabricació han de ser adequats per estar en contacte amb aigua potable, no experimentant cap alteració al treballar en les condicions de servei.

Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre sí, per aquest motiu, el muntatge i les connexions dels equips han d'estar realitzats amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest.

La posició de l'obturador ha de ser en posició de tancat o completament obert, no es pot fer treballar les vàlvules en posicions intermèdies per períodes prolongats.

Les parts de les vàlvules que s'hagin de manipular han de ser accessibles. La distància entre la vàlvula i els elements que l'envolten ha de ser suficient per permetre'n el desmuntatge i manteniment.

Els eixos de la vàlvula de la canonada han de quedar alineats.

El pes de les canonades no ha de descansar sobre les vàlvules.

La brida ha de realitzar una pressió uniforme sobre l'element a estancar. Les unions han de ser estanques.

El sentit de circulació del fluid dins de la vàlvula ha de coincidir amb la marca gravada en el cos d'aquesta.

El muntatge s'ha de realitzar segons les instruccions de la documentació tècnica del fabricant. S'ha de seguir la seqüència proposada.

Durant la instal·lació s'haurà de subjectar la vàlvula pels extrems de connexió, mai per la part central o el coll de la mateixa, per tal d'evitar deformacions en els components interns.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació a la xarxa.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de la vàlvula corresponen amb les especificacions del projecte.

Les connexions a la xarxa de servei es realitzaran una vegada estigui tallat el subministrament de xarxa.

Les proves sobre la vàlvula una vegada instal·lada, s'ha de realitzar per personal especialitzat.

Una vegada instal·lada, es procedirà a la retirada de l'obra dels materials sobrants, tals com embolcalls, restes de tubs, etc.

#### **4.6.2. Subministrament i emmagatzematge**

Se subministraran embalades individualment en bosses de plàstic, amb totes les proteccions necessàries per al seu correcte transport i posterior emmagatzematge.

S'emmagatzemaran dipositant-les sobre terra pla i a cobert. En cas d'emmagatzematge exterior, es cobriran per protegir-les de l'aigua de pluja, impactes, humitats i els rajos del sol.

El fabricant ha de proporcionar un manual d'instruccions d'instal·lació que ha de contenir com a mínim la següent informació:

- Dimensions, instruccions sobre el transport i la manipulació
- Descripció del procediment de muntatge
- Recomanacions

## **4.7. Vasos d'expansió**

### **4.7.1. Generalitats**

El dipòsit haurà de contrarestar les variacions de volum i pressió que es produeixin al circuit tancat.

El vas haurà de ser capaç d'absorbir el volum de tota la instal·lació més un 10%.

Ha d'estar subjecte a la norma d'aparells a pressió.

## 5. INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA

### 5.1. Canonades: instruccions generals de muntatge

Es subministraran i muntaran les xarxes de canonades indicades als plànols i les peces necessàries per al seu muntatge complet i adequat. Una vegada rebudes en obra, se'ls hi aplicarà dues capes de pintura antioxidant.

Durant el muntatge de canonades, els extrems oberts es protegiran amb tapes, que impedeixin l'entrada de brutícia, etc.

Totes les canonades estaran instal·lades en forma adequada, de forma que presentin un aspecte net i ordenat, disposant-se els trams paral·lels o en angle recte amb els elements de l'estructura de l'edifici, amb la fi de proporcionar la màxima alçada de pas, salvar les llums i altres treballs. A l'alineació de les canonades no s'admetran desviacions superiors al 2 per mil. En general, les canonades suspeses s'instal·laran el més a prop possible de l'estructura superior.

Totes les canonades es tallaran amb exactitud, en les dimensions establides al lloc de l'obra i es col·locaran als seus respectius llocs sense canviar-les ni forçar-les. S'instal·laran amb els accessoris necessaris i de manera que puguin dilatar-se i contraure's lliurement.

Les connexions de les canonades als equips es faran sempre d'acord amb els detalls que indiqui el fabricant.

Totes les boques de sortida de les vàlvules d'escapament, vàlvules de seguretat, etc. es conduiran per canonades que descarreguin sobre desguassos de pis o altres punts d'evacuació acceptables, a no ser que s'indiqui el contrari als plànols.

La instal·lació de la canonada es realitzarà assegurant una circulació del fluid sense obstruccions, eliminació de bosses d'aire i fàcil drenatge dels diferents circuits, mitjançant la instal·lació de purgadors i vàlvules. Les canonades d'evacuació i drenatge tindran una pendent en la direcció de l'aigua de com a mínim 10 mm per metre.

Totes les vàlvules, equips, accessoris, aparells, etc. s'instal·laran de manera que siguin fàcilment accessibles per a la seva reparació i canvi. En el costat de descàrrega de totes les vàlvules i a les connexions definitives a equips, s'instal·laran brides o ràcords d'unió.



Totes les canonades, vàlvules, accessoris, etc. s'instal·laran de manera que un cop que s'hagi aplicat el recobriment o aïllament, quedi com a mínim 2 cm de separació entre l'aïllament acabat i altres instal·lacions, i entre l'aïllament acabat de les canonades contigües.

En finalitzar el muntatge de tota la xarxa de canonades, estant tancats els circuits amb les màquines primàries i els equips terminals, es procedirà de la següent manera:

- Emplenat de la instal·lació i prova estàtica conjunta a la vegada i mesura de la pressió de treball
- Buidat per tots els punts baixos
- Neteja de punts baixos i filtres de malla
- Emplenat de la instal·lació amb dilució química per eliminar greixos i olis
- Emplenat de la instal·lació amb aigua anticorrosiva, verificació de nivells i posada en marxa de bombes

#### 5.1.1. Suports de canonades

Totes les canonades estaran firmament subjectades. Els trams verticals de canonada estaran suportats per abraçadores o collarets d'acer forjat al nivell de cada pis i a intervals no superiors a 3 m. Els trams horitzontals estaran fixats per suspensors del tipus d'abraçadora i varetes rígidament fixades a l'estructura de l'edifici.

Tots els suspensors aniran proveïts de tensors o d'altres mitjans aprovats d'ajustament. No s'acceptaran les suspensions de cadena, platina, barra trepada o de filferro. Quan s'instal·lin vàlvules en trams verticals de canonada d'aspiració de les bombes, es disposarà un suport adequat al colze de connexió a la boca de presa de la bomba. En cap cas s'utilitzaran les connexions a bombes o altres equips com a sustentació de qualsevol tram de tub, accessoris o vàlvules. La separació màxima entre suports en trams horitzontals de canonada d'acer no serà superior als valors mostrats a la taula següent:

Mida de la canonada	Separació màxima
12 mm	1,8 m
14mm	2,0 m
16 mm	2,2 m
18 mm	2,5 m

<b>22 mm</b>	2,5 m
<b>28 mm</b>	2,8 m
<b>35 mm</b>	3,0 m
<b>42 mm</b>	3,0 m
<b>54 mm</b>	3,0 m

Taula 2: separació màxima entre suports

Quan dues o més canonades tinguin recorreguts paral·lels i estiguin situades a la mateixa alçada, podran tenir un suport comú suficientment rígid, que sigui capaç de suportar el pes dels tubs i de l'aigua que circula pel seu interior.

El suport de la canonada es realitzarà amb preferència en els punts fixes i parts centrals dels trams, deixant lliures les zones de possible moviment, tals com revolts, etc. La unió entre suport i canonada es realitzarà per mitjà d'un element elàstic.

### 5.1.2. Maneguets passa murs

Sempre que la canonada travessi obres de formigó proveïdes de maneguets passa murs per permetre el pas de la canonada sense estar en contacte amb l'obra de fàbrica. Aquests maneguets seran d'un diàmetre suficientment ampli per permetre el pas de la canonada sense dificultat i quedaran enrasats amb els pisos o envans en els quals quedin encastats. En parets exteriors i pisos seran d'acer negre i a la resta seran galvanitzats. Els espais lliures entre canonades i maneguets estaran farcits amb matèries plàstiques.

### 5.1.3. Materials

Els tubs, peces especials i demés accessoris hauran de posseir les qualitats que requereixin les condicions de servei de l'obra previstes en el projecte, tant en el moment de l'execució de les obres com al llarg de tota la vida útil per a la qual han estat projectades.

Les característiques o propietats dels tubs i accessoris hauran de satisfer, amb el coeficient de seguretat corresponent els valors exigits, tals com:

- Temperatura (del fluid circulant i d'ambient)
- Esforços mecànics (pressió interior, esforços exteriors, fatiga, abrasió)
- Agents agressius (químics, biològics)

- Exposició a la intempèrie (radiació ultraviolada, gel i desgel, decoloració)
- Foc, despreniment de contaminants i aïllament tèrmic i elèctric.

El metall utilitzat en la fabricació de peces especials tals com colzes, bifurcacions, canvis de secció, maneguets, serà l'indicat a la memòria del projecte o, en cas de possible dubte, s'utilitzarà el mateix material que el dels tubs, o de qualitat superior.

La responsabilitat respecte a la qualitat del producte és exclusiva del fabricant, per la qual cosa aquest haurà d'implantar a fàbrica sistemes de control de qualitat eficients, amb laboratoris d'assaig adequats i portar un registre de dades que estarà, en tot moment, a disposició del Director.

#### **5.1.4. Juntes i unions**

El disseny i condicions de funcionament de les juntes i unions hauran de ser justificades per mitjà d'assajos realitzats en un laboratori oficial.

En l'elecció del tipus de junta s'haurà de tenir en compte les sol·licitacions a les quals haurà d'estar sotmesa, la rigidesa del recolzament de la canonada, l'agressivitat del terreny i d'altres agents que puguin alterar els materials que formen la junta i el grau d'estanqueïtat requerit.

Les juntes hauran de ser dissenyades per complir les següents condicions:

- Resistir els esforços mecànics sense debilitar la resistència dels tubs
- No produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada
- Durabilitat dels elements que la componen front a les accions agressives externes i internes
- Estanqueïtat de la unió a la pressió de prova dels tubs

L'autor del present projecte:

Dario Valverde Martínez

Girona, a 2 de setembre de 2013.

