



EPS

Escola Politècnica

UdG

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: PROJECTE DE LA INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ I ACS
AMB ENERGIA SOLAR I CALDERA DE BIOMASSA EN UN
EDIFICI DE QUATRE VIVENDES

Document: 3. PLEC DE CONDICIONS

Alumne: ÀLEX CASELLAS GOBELIN

Director/Tutor: TONI MÀRQUEZ

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: CALOR I FRED INDUSTRIAL

Convocatòria (mes/any): 2008

ÍNDIX

INTRODUCCIÓ.....	2
I. OBJECTIU.....	2
II. DOCUMENTS CONTRACTUALS.....	2
III. INCOMPATIBILITAT ENTRE DOCUMENTS.....	3
PART 1, DISPOSICIONS GENERALS.....	4
1.1 EXIGÈNCIES TÈCNIQUES.....	4
1.2 CONDICIONS ADMINISTRATIVES.....	5
1.3 EMPRESES INSTAL·LADORES I MANTENIDORES.....	6
1.4 RÈGIM SANCIONADOR.....	7
PART 2, INSTRUCCIONS TÈCNIQUES.....	8
2.1 DISSENY.....	8
2.2 CÀLCULS.....	10
2.3 EQUIPS I MATERIALS.....	11
2.4 MUNTATGE.....	12
2.5 CANONADES I ACCESSORIS.....	16
PART 3, ESTALVI ENERGÈTIC.....	18
3.1 EXIGÈNCIES BÀSIQUES.....	18

Introducció

El plec de condicions d'aquest projecte ha estat elaborat segons les normes que dictamina el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE).

I. Objectiu del Plec de Condicions

L'objectiu d'aquest document és permetre que aquestes instal·lacions tinguin una finalitat que s'espera d'elles i aquests efectes que els següents principis i requisits en els terminis que estableixen les instruccions tècniques complementàries.

II. Documents contractuals del Projecte

Aquest projecte està format pels següents documents:

- Memòria i annexos
- Plànols
- Plec de condicions
- Estat d'amidaments
- Pressupost

Els documents contractuals seran aquells que estan disposats en el contracte realitzat amb l'estat i que per tant, seran d'obligat compliment. Aquests documents no es podran veure modificats si no és prèvia autorització escrita i que serà inclosa dins aquest plec de condicions. En el cas que ens ocupa, són els següents:

- Plànols
- Plec de condicions
- Pressupost

La resta de documents són de caràcter explicatiu o informatiu fet que només expressen una tendència de

l'autor/a i per tant no comportarà responsabilitats. Aquestes dades s'han de considerar com un complement de la informació que l'empresa contractada ha adquirit.

III. *Incompatibilitat entre documents*

Si existeix alguna contradicció o manca d'exactitud entre diferents documents del projecte, prevaldrà l'exposat en l'annex de la memòria corresponent. Si es troba alguna situació en què en algun document s'ha exposat un punt referent a un altre document i en l'últim no s'ha expressat específicament, també s'haurà d'executar.

PART 1. Disposicions generals

1.1 Exigències tècniques

Les instal·lacions tèrmiques s'hauran de calcular, dissenyar, executar, mantenir i utilitzar-se de manera que es compleixin les exigències tècniques de benestar i higiene, eficiència energètica i seguretat que estableix el Reglament.

1. *Benestar tèrmic i higiene.* L'objectiu principal és l'obtenció d'un ambient interior tèrmic de qualitat de l'aire i de condicions acústiques.
2. *Seguretat.* En relació amb l'objectiu de la seguretat d'utilització, a més del que prescriu en aquest reglament i les seves instruccions tècniques complementàries al respecte, s'haurà de complir amb el que estableixen les reglamentacions aplicables sobre instal·lacions de protecció en cas d'incendi, així com altres reglamentacions que parlen de seguretat relativa a instal·lacions de calefacció i ACS.
3. *Eficiència energètica.* Les instal·lacions tèrmiques s'han d'executar de manera que es redueixi el consum d'energia convencional i, a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte hivernacle i altres contaminants atmosfèrics. Aquesta part es veurà reflectida més endavant fent referència al "Documento Básico HE" d'estalvi d'energia.
4. *Demanda energètica.* En relació amb l'ús racional de l'energia, s'haurà de tenir en compte que el consum d'energia causat pel funcionament d'aquesta instal·lació està condicionat per un gran nombre de factors que afecten a la demanda energètica.

5. *Consum energètic.* L'eficiència que satisfà la demanda energètica, és a dir, el consum d'energia de tipus convencional, depèn d'altres factors dels quals cal citar el rendiment de tots i cadascun dels equips que componen la instal·lació.

6. *Manteniment.* En el context de les consideracions anteriors, per mitjà del Reglament es persegueix el disseny de sistemes eficients, i a través del manteniment, la permanència en temps real del rendiment de les instal·lacions i de tots els components al valor inicial.

1.2 Condicions administratives

Condicions de disseny i dimensionat

En el cas d'instal·lacions solars tèrmiques, la documentació tècnica de disseny requerida serà la que correspongui a la potència tèrmica nominal en generació de

calor de l'equip d'energia de recolzament. En el cas de que no existeixi aquest equip d'energia, la potència es determinarà multiplicant la superfície del camp de col·lectors solars instal·lats per $0'7\text{kW/m}^2$.

Quan en un mateix edifici existeixin múltiples generadors de calor, la potència tèrmica nominal de la instal·lació, s'obté com la suma de les potències tèrmiques nominals dels generadors de calor necessaris per cobrir la demanda, sense considerar en aquesta suma la instal·lació solar tèrmica.

Condicions dels equips i materials

Els equips i materials que s'incorporin a l'edifici, en funció del seu ús previst, hauran de portar la marca CE, sempre i quan s'hagi establert la seva entrada en vigor, de conformitat amb la normativa vigent.

Condicions per a l'execució d'instal·lacions tèrmiques

L'execució de les instal·lacions subjectes al Reglament s'hauran de realitzar per empreses instal·ladores autoritzades. Les modificacions que es puguin fer al projecte o memòria tècnica, s'autoritzaran i documentaran per part de l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest sigui preceptiva, prèvia conformitat de la propietat.

L'instal·lador autoritzat, o el director en el cas que hi sigui present, hauran de realitzar els controls següents:

- Control de la recepció en obra dels equips i materials;
- Control de la documentació dels subministres;
- Control i execució de la instal·lació;
- Control de la instal·lació acabada;

1.3 Empreses instal·ladores i mantenidores

Empreses instal·ladores

S'ha d'establir unes condicions i requisits que s'hauran d'observar per l'autorització administrativa de les empreses instal·ladores i empreses mantenidores autoritzades, així com per a l'obtenció del carnet professional en instal·lacions tèrmiques en edificis.

L'empresa instal·ladora autoritzada és la persona física o jurídica que realitza el muntatge i la reparació de les instal·lacions tèrmiques en l'àmbit del Reglament RITE.

Per exercir aquesta activitat, hauran hagut de ser autoritzades com a tal, trobar-se inscrits al Registre d'empreses instal·ladores autoritzades, en l'Òrgan competent de la Comunitat Autònoma d'on sigui la seva seu social.

Els mateixos requisits es tindran en compte en el cas del manteniment de la instal·lació.

1.4 Règim sancionador

En el cas de l'incompliment de les disposicions obligatòries regulades en el RITE, s'haurà d'esser conseqüent amb els Articles 30 a 38 de la Llei 21/1992 de juliol, de Indústria, sobre infraccions administratives.

Càlcul, disseny i muntatge de les instal·lacions

El disseny, càlcul, muntatge, posada en marxa i manteniment de les instal·lacions, així com les condicions que en determinats casos han de complir els locals on es realitzen, seran les prescrites a les corresponents instruccions tècniques IT.

PART 2. Instruccions Tècniques

2.1 Disseny

El disseny de les instal·lacions ve donat per un conjunt de factors per tal de que la persona que resideixi a la vivenda on s'hi farà la instal·lació tingui un confort òptim.

Benestar tèrmic

El benestar es defineix com aquelles característiques que condicionen els intercanvis tèrmics del cos humà amb l'ambient, en funció de l'activitat de la persona i de l'aïllament tèrmic de la seva vestimenta, i que afecten a la sensació de benestar dels ocupants. Aquestes característiques són la temperatura de l'aire, temperatura radiant mitjana de la zona ocupada, i la humitat relativa.

Aquestes condicions es fixen en funció de l'activitat metabòlica de les persones i el grau de vestimenta, compreses normalment en aquests valors:

Estació	T^a operativa	velocitat mitja de l'aire	humitat relativa
Estiu	23 a 25	0,18 a 0,24	40 a 60
Hivern	20 a 23	0,15 a 0,20	40 a 60

Sorolls i vibracions

Els sorolls generats poden afectar al benestar i confort dels ocupants dels locals, així la vibració per a l'ajustatge de les màquines, estanqueïtat dels conductes i a l'estructura de l'edifici.

Generació i distribució de calor i fred

La implantació de sistemes centralitzats o descentralitzats de generació de calor i fred per satisfer les demandes tèrmiques d'un edifici, s'han de preveure amb sistemes que aconseguixin el major rendiment energètic i el menor impacte ambiental pel consum d'energia del conjunt d'equips implicats en satisfer les demandes.

A més s'han de seleccionar amb criteris que permetin als usuaris, regular les demandes de les múltiples unitats de consum en funció d'horaris o graus d'aportament tèrmic diferents.

Per últim es consideraran criteris de reducció de cost de manteniment i explotació, possibilitat d'aprofitament de la simultaneïtat de funcionament dels diferents subsistemes, zones o edificis, així com la possibilitat d'implantar subsistemes d'estalvi energètic.

Aïllament tèrmic

Els aparells, equips i conduccions de les instal·lacions de calefacció, han d'estar aïllats tèrmicament per evitar consums energètics molt elevats i aconseguir que els fluids portadors arribin a les unitats terminals amb temperatures pròximes a les sortides dels equips de producció.

Les pèrdues tèrmiques de cada subsistema seran calculades i tingudes en compte pel dimensionat dels equips de moviment dels fluids portadors, intercanviadors de calor, i equips de producció d'energia tèrmica.

Els espessors dels revestiments per l'aïllament tèrmic dels aparells, equips i conduccions han de complir amb les exigències de l'apèndix 03.1

Les característiques dels materials utilitzats per l'aïllament tèrmic han de complir amb l'especificat a la instrucció UNE 100171.

Totes les instal·lacions de calefacció han d'estar dotades dels sistemes de control automàtic necessari perquè es puguin mantenir en els locals les condicions de disseny previstes, ajustant, al mateix temps, els consums de l'energia a les variacions de la càrrega tèrmica.

2.2 Càlculs

Generalitats

Les instal·lacions tèrmiques seran calculades per un mètode adequat segons ha estat contrastat per la bona pràctica, sent de responsabilitat del projectista el mètode utilitzat i els càlculs efectuats, tenint en compte les exigències d'aquest reglament.

Unitats terminals i de tractament

Les unitats terminals es dimensionaran d'acord amb la demanda tèrmica màxima del local o zona que estiguin situades.

El número de unitats i ubicació per local serà segons la correcta distribució de l'energia transmesa al medi ambient a tractar, d'acord a la seva forma de transmissió i al moviment provocat, natural o artificial, al volum contingut a l'espai del local.

Les unitats de tractament d'aire es dimensionaran calculant, en règim de refrigeració, el cabal d'aire en joc de tal manera que es seleccionen unes condicions de tractament que satisfan, al mateix temps, les demandes màximes simultànies de calor sensible i de calor latent dels locals a servir.

Una vegada fet això en règim de refrigeració, es calcularà la temperatura d'impulsió en règim de calefacció, a partir de la demanda màxima simultània de calor dels locals.

2.3 Equips i materials

Generalitats

Els materials i equips utilitzats per realitzar les instal·lacions, han de complir amb les prescripcions que s'indica a la Instrucció Tècnica Complementària.

Tots els equips i materials no tindran en cap de les parts, deformacions, fissures degudes al possible maltractament abans o durant la instal·lació.

Canonades i accessoris

Les canonades i accessoris han de complir amb els requisits de les normes corresponents.

Conductes i accessoris

Els conductes estaran formats per materials que tinguin la suficient resistència per suportar els esforços deguts al seu pes, moviment del fluid, o als propis de manipulació, així com les possibles vibracions que poden produir-se com a conseqüència del seu treball. Els conductes no podran contenir materials sense

subjectar, les superfícies internes seran llisses i no contaminaran el fluid que circuli per elles en les condicions de treball.

Materials aïllants tèrmics

Els materials aïllants empleats per aïllament de conduccions, aparells i equips, així com materials per la barrera antivapor, compliran l'especificat en UNE 100171 i a més normativa que les sigui d'aplicació.

Equips autònoms

Els equips autònoms compactes o per elements, hauran de complir la legislació per baixa tensió que els sigui aplicable.

2.4 Muntatge

Generalitats

El muntatge de les instal·lacions subjectes a aquest Reglament haurà de ser efectuat per una empresa instal·ladora registrada d'acord amb ITE 11.

És de responsabilitat de l'empresa instal·ladora el compliment de la bona pràctica desenvolupada en aquest epígraf, matís del qual s'escapa normalment a les especificacions del projecte de la instal·lació.

Projecte

L'empresa instal·ladora seguirà estrictament els criteris exposats en els documents del projecte de la instal·lació.

Plànols i esquemes de la instal·lació

L'empresa instal·ladora haurà d'efectuar dibuixos detallats dels equips, aparells, o els proporcionats pel projectista, on quedin aclarides les dimensions, pesos, espais...

Aquests poden ser substituïts per els proporcionats pel fabricant.

Emmagatzematge dels materials

L'empresa instal·ladora anirà emmagatzemant en el lloc establert, tots els materials necessaris per efectuar l'obra, de forma escalonada segons necessitats.

Els materials procediran de fàbrica convenientment embalats a l'objecte de protegir-los contra elements climatològics, cops i maltractaments durant el transport, així com durant la permanència en el lloc d'emmagatzematge.

Quan el transport es realitzi per mar, els materials portaran un embalatge especial, així com les proteccions necessàries per evitar la possibilitat de corrosió marina.

Els embalatges de components pesats o voluminosos, disposaran dels convenients reforços de protecció i elements que facilitin les operacions de càrrega i descàrrega, amb seguretat i correcció.

Externament l'embalatge i en part visible es col·locaran etiquetes que indiquin el material contingut a l'interior.

A l'arribada de l'obra es comprovarà que les característiques tècniques de tots els materials corresponen amb les especificades al projecte.

Protecció

Durant l'emmagatzematge en l'obra i una vegada instal·lats, s'hauran de protegir tots els materials de possibles desperfectes, així com humitat.

Les obertures de connexió de tots els aparells i equips, hauran d'estar convenientment protegits durant el transport, emmagatzematge i muntatge, fins que no s'iniciï la unió. Les proteccions hauran de tenir forma i resistència adequada per evitar l'entrada de cossos estranys i brutícies, així com de danys mecànics que poden patir les superfícies d'acoblament de brides, rosques...

Si es pot donar el cas de tenir oxidació a les superfícies anomenades, aquestes hauran d'anar recobertes de pintures antioxidants, grasses...

S'haurà de tenir especial control per elements fràgils i delicats. Aquest hauran d'estar especialment protegits.

Neteja

Durant el transcurs del muntatge de les instal·lacions s'hauran d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants de treballs efectuats amb anterioritat.

Així mateix, al final de l'obra s'haurà de netejar de qualsevol mena de brutícia totes les unitats terminals, equips.. deixant-los en perfecte estat.

Sorolls i vibracions

Tota instal·lació ha de funcionar, sota qualsevol condició de càrrega, sense produir-se sorolls o vibracions que poden considerar-se inacceptables o que sobrepassin els nivells màxims establerts en aquest reglament.

Les correccions que s'hagin d'introduir en els equips per reduir el seu soroll o vibració, han d'adequar-se a les recomanacions del fabricant de l'equip i no han de reduir les necessitats mínimes especificades en el projecte.

Accessibilitat

Els equips que necessitin operacions periòdiques de manteniment, han de situar-se en llocs que permetin la plena accessibilitat de totes les seves parts.

Senyalització

Les conduccions de la instal·lació han d'estar senyalitzades a la seva superfície exterior d'elles o del seu aïllament tèrmic, amb lo indicat a la norma UNE 100100.

Identificació del equips

Una vegada es finalitzi l'obra, tots els aparells que no disposin d'identificació, s'hauran de proveir d'una placa on figurin les característiques tècniques.

Aquestes s'han d'escriure amb claredat, al menys en llengua castellana, i s'han de situar en lloc visible i perfectament fixada.

2.5 Canonades i accessoris

Generalitats

Abans del muntatge s'han de comprovar que estiguin en perfecte estat.

Les canonades s'instal·laran de forma ordenada, complint les distàncies mínimes de separació entre la superfície exterior del recobriment d'una canonada i qualsevol altre element, per tal que es pugui realitzar fàcilment el manteniment.

L'alineació de les canalitzacions en unions, canvis de secció i derivacions es realitzarà sense forçar la canonada, fent servir els corresponents accessoris o peces especials.

Per la realització de canvis de direcció s'utilitzen preferentment peces especials, unides a les canonades per mitjà de rosques, soldadura, brides.

El radi de curvatura serà el màxim que permeti l'espai disponible. Les derivacions han de formar un angle de 45° entre l'eix del ramal i l'eix de canonada principal. L'ús de colzes o derivacions amb angles de 90° està permès només quan l'espai disponible no deixi altre alternativa o quan es necessiti equilibrar un circuit.

Connexions

Es realitzaran de tal forma que entre la canonada i l'equip no es transmeti cap esforç, degut al pes propi i vibracions.

Les connexions han de ser fàcilment desmuntables per poder facilitar l'accés a l'equip en cas de reparació o substitució.

S'admet connexions roscades de les canonades als equips o aparells només quan el diàmetre sigui igual o inferior que DN 50.

Unions

Segons el tipus de canonada que s'utilitzi i la funció que ha de complir, les unions poden realitzar-se per soldadura, encolat, rosca, brida, compressió mecànica o junta elàstica. Els extrems es prepararan de forma correcta al tipus d'unió que s'ha de realitzar.

Abans d'efectuar la unió s'ha de netejar de forma acurada per garantir una bona adherència i estanqueïtat.

Les canonades s'instal·laran amb el nombre mínim d'unions possibles; en particular, no es permet l'aprofitament de retalls en trams rectes.

Pendents

La col·locació de la xarxa de distribució de fluid, es farà sempre de manera que s'eviti la formació de bosses d'aire.

En els trams horitzontals les canonades tindran una pendent descendent per permetre facilitar a l'evacuació, amb un valor de 0.2% com a mínim.

Suports

Aquest han de complir amb lo establert a la norma UNE 100152.

PART 3. *Estalvi energètic*

3.1 Exigències bàsiques

El Documento Básico (DB), té per objecte establir unes regles i procediments que permetin complir les exigències bàsiques d'estalvi d'energia.

Limitació de demanda energètica (HE 1)

Els edificis disposaran de dispositius que limitin adequadament la demanda energètica necessària per aconseguir el benestar tèrmic en funció del clima de la localitat, de l'ús de l'edifici i del règim d'estiu i hivern, així com per les seves característiques d'aïllament i inèrcia, permeabilitat a l'aire i exposició a la radiació solar i utilitzant adequadament ponts tèrmics per limitar les pèrdues o guanys de calor i evitar problemes higromètrics d'aquests.

Rendiment de les instal·lacions tèrmiques (HE 2)

Els edificis disposaran d'instal·lacions tèrmiques apropiades destinades a proporcionar el benestar tèrmic dels seus ocupants, regulant el rendiment de les mateixes i els seus equips.

Contribució solar mínima d'ACS (HE 4)

En els edificis, amb previsió de demanda d'aigua calenta sanitària, una part de les necessitats energètiques tèrmiques derivades d'aquesta demanda es cobrirà mitjançant la incorporació de sistemes de captació, acumulador i utilització d'energia solar de baixa temperatura, adequada a la radiació solar global del seu emplaçament i a la demanda d'aigua calenta de l'edifici.

