

# MINISTERI DE LA PRESIDÈNCIA

**15820** REIAL DECRET 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis. («BOE» 207, de 29-8-2007.)

La necessitat de transposar la Directiva 2002/91/CE, de 16 de desembre, d'eficiència energètica dels edificis, i l'aprovació del Codi tècnic de l'edificació pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, han aconsellat redactar un nou text que derogui i substitueixi el vigent Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE), aprovat pel Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol, i que incorpori, a més, l'experiència de la seva aplicació pràctica durant els últims anys.

El nou Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) que s'aprova per mitjà d'aquest Reial decret és una mesura de desenvolupament del Pla d'acció de l'estratègia d'estalvi i eficiència energètica a Espanya (2005-2007) i també contribuirà a assolir els objectius establerts pel Pla de foment de les energies renovables (2000-2010), fomentant una utilització més gran de l'energia solar tèrmica sobretot en la producció d'aigua calenta sanitària.

Aquest nou Reglament es desenvolupa amb un enfocament basat en prestacions o objectius, és a dir, expressant els requisits que han de satisfer les instal·lacions tèrmiques sense obligar a l'ús d'una determinada tècnica o material, ni impedit la introducció de noves tecnologies i conceptes quant al disseny, enfront de l'enfocament tradicional de reglaments prescriptius que consisteixen en un conjunt d'especificacions tècniques detallades que presenten l'inconvenient de limitar la gamma de solucions acceptables i impedeixen l'ús de nous productes i de tècniques innovadores.

D'altra banda, el Reglament que s'aprova constitueix el marc normatiu bàsic en què es regulen les exigències d'eficiència energètica i de seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis per atendre la demanda de benestar i higiene de les persones.

Així, les determinacions al servei d'aquesta exigència de seguretat es dicten a l'empara de la competència atribuïda per l'article 12.5 de la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'Indústria, que disposa que els reglaments de seguretat d'àmbit estatal els aprova el Govern de la nació, sense perjudici que les comunitats autònomes, amb competència legislativa sobre indústria, puguin introduir requisits addicionals sobre les mateixes matèries quan es tracti d'instal·lacions radicades en el seu territori.

Les mesures que estableix aquest Reglament presenten una clara dimensió ambiental. D'una banda, contribueixen a la millora de la qualitat de l'aire a les nostres ciutats i, de l'altra, afegeixen elements en la lluita contra el canvi climàtic. En el primer cas, es té en compte que els productes de la combustió són crítics per a la salut i l'entorn dels ciutadans. Per això, ara es preveu l'obligatorietat de l'evacuació per coberta d'aquests productes en tots els edificis de nova construcció. També es fomenta la instal·lació de calderes que permetin reduir les emissions d'òxids de nitrogen i altres contaminants, cosa que suposa una millora en la qualitat de l'aire de les ciutats. Així mateix, la contribució a la reducció de NOx ha de facilitar el compliment de compromisos ratificats per Espanya, tant internacionals (especialment el Conveni de Ginebra sobre la contaminació transfronterera a llarga distància) com comunitaris (en particular, la Directiva de sostres nacionals d'emissió).

D'altra banda, la Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació, estableix dins els requisits bàsics de l'edificació relatius a l'habitabilitat el d'estalvi d'energia. El compliment d'aquests requisits s'efectua reglamentàriament a través del Codi tècnic de l'edificació, que és el marc normatiu que estableix les exigències bàsiques de qualitat dels edificis i les seves instal·lacions. Dins de les exigències bàsiques d'estalvi d'energia s'estableix la

que es refereix al rendiment de les instal·lacions tèrmiques, el desenvolupament de la qual es remet al Reglament objecte d'aquest Reial decret.

Així mateix, mitjançant la norma que s'aprova es transposa parcialment la Directiva 2002/91/CE, de 16 de desembre, relativa a l'eficiència energètica dels edificis, i es fixen els requisits mínims d'eficiència energètica que han de complir les instal·lacions tèrmiques dels edificis nous i existents i un procediment d'inspecció periòdica de calderes i dels sistemes d'aire condicionat.

Per raons de rendiment energètic, mediambientals i de seguretat, s'estableix una data límit per a la instal·lació al mercat espanyol de calderes per sota d'un rendiment energètic mínim i es prohibeix la utilització de combustibles sòlids d'origen fòssil. Les dues mesures tindran una repercussió energètica important ja que estan destinades al sector d'edificis i, en particular, al d'habitatges.

En la tramitació d'aquest Reial decret s'han complert els tràmits que estableixen la Llei 50/1997, de 27 de novembre, del Govern, i el Reial decret 1337/1999, de 31 de juliol, pel qual es regula la remissió d'informació en matèria de normes i reglamentacions tècniques i de les regles relatives als serveis de la societat de la informació, en aplicació de la Directiva 98/34/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 28 de març. A més s'han escoltat les comunitats autònomes a través de la Comissió Assessoria per a les Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis, com també les associacions professionals i els sectors afectats.

En virtut d'això, a proposta conjunta del ministre d'Indústria, Turisme i Comerç i de la ministra d'Habitatge, amb l'aprovació prèvia del ministre d'Administracions Públiques, d'acord amb el Consell d'Estat i amb la deliberació prèvia del Consell de Ministres en la reunió del dia 20 de juliol de 2007,

## DISPOSO:

Article únic. *Aprovació del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE).*

S'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE), el text del qual s'inclou com a annex.

Disposició transitòria primera. *Edificis i projectes als quals no s'aplica el Reglament.*

El Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE), que figura com a annex, no és aplicable preceptivament als edificis que a l'entrada en vigor d'aquest Reial decret estiguin en construcció ni als projectes que tinguin sol·licitada la llicència d'obres, excepte pel que fa a la seva reforma, manteniment, ús i inspecció.

Disposició transitòria segona. *Empreses instal·ladores i mantenidores autoritzades.*

Les empreses instal·ladores i mantenidores autoritzades que, a l'entrada en vigor d'aquest Reial decret, estiguin inscrites en el registre d'empreses de la comunitat autònoma corresponent, d'acord amb el que indica l'article 14 del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE), aprovat pel Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol, mantenen la seva condició i s'han d'inscriure d'ofici, a l'entrada en vigor d'aquest Reial decret, en el Registre d'empreses instal·ladores autoritzades o en el d'empreses mantenidores autoritzades que s'indiquen als articles 35 i 36 del nou Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) que aprova el present Reial decret, segons els casos.

Disposició transitòria tercera. *Carnets professionals.*

1. Les persones que en entrar en vigor aquest Reial decret tinguin algun dels carnets professionals que estableix l'article 15 del Reglament d'instal·lacions tèrmiques

en els edificis (RITE), aprovat pel Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol, mantenen la seva condició i poden ser renovats quan vencin.

2. Les persones que en entrar en vigor aquest Reial decret tinguin tots els carnets professionals que estableix l'article 15 del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE), aprovat pel Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol, en les dues categories CI i CM i les dues especialitats A i B, poden convalidar-los pel carnet professional que estableix l'article 41 del nou Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE).

3. Les persones que en entrar en vigor aquest Reial decret tinguin algun dels carnets professionals que estableix l'article 15 del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE), aprovat pel Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol, el poden convalidar pel carnet professional que estableix l'article 41 del nou Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i per a això han de superar un curs de formació complementari teoricopràctic, amb la durada i el contingut indicats a l'apèndix 3.3, impartit per una entitat reconeguda per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, dins el termini de tres anys des de la data d'entrada en vigor del nou Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE). Una vegada ha transcorregut el termini esmentat, no es poden efectuar convalidacions, tot i que aquests carnets segueixen sent vigents en les condicions en què van ser emesos.

Disposició derogatòria única. *Derogació normativa.*

1. Queden derogades, a partir de l'entrada en vigor d'aquest Reial decret, les disposicions següents:

a) Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis i les seves instruccions tècniques i es crea la Comissió Assessora per a les Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis.

b) Reial decret 1218/2002, de 22 de novembre, pel qual es modifica el Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol, pel que es va aprovar el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis i les seves instruccions tècniques i es crea la Comissió Assessora per a les Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis.

2. Així mateix, queden derogades totes les disposicions del mateix rang o inferior que s'oposin al que estableix el present Reial decret.

Disposició final primera. *Caràcter bàsic.*

1. Aquest Reial decret té caràcter bàsic i es dicta a l'empara de les competències que les regles 13a, 23a i 25a de l'article 149.1 de la Constitució espanyola atribueixen a l'Estat en matèria de bases i coordinació de la planificació general de l'activitat econòmica, protecció del medi ambient i bases del règim miner i energètic; excepte els articles 72, 17.1, 24, 28, 29.2, 29.3, 30.1, 30.3, 31.2, 31.4, 31.6, 38 i 40 del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE).

2. Els preceptes no bàsics inclosos en aquest Reial decret no són aplicables en aquelles comunitats autònomes que, en l'exercici de les seves competències de desplegament de les bases estatals, hagin aprovat o aprovin normes de transposició de la Directiva 2002/91/CE, de 16 de desembre, d'eficiència energètica dels edificis, en els aspectes relatius a les instal·lacions tèrmiques.

Disposició final segona. *Adaptació del Reial decret.*

Es faculta el titular del Ministeri de la Presidència, a proposta dels ministres d'Indústria, Turisme i Comerç i d'Habitatge per introduir en el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i, en particular, en les Instruccions tècniques i en els apèndixs, totes les modificacions de caràcter tècnic que siguin necessàries per mante-

nir-los adaptats al progrés de la tècnica i especialment al que disposa la normativa comunitària. En particular, l'exigència d'eficiència energètica s'ha de revisar periòdicament en intervals no superiors a cinc anys i, en cas que sigui necessari, s'ha d'actualitzar.

Disposició final tercera. *Inscripció de documents reconeguts del RITE.*

S'autoritza el ministre d'Indústria, Turisme i Comerç perquè inscriui en el Registre general de documents reconeguts del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) els documents a què fa referència l'article 6 de l'esmentat Reglament.

Disposició final quarta. *Entrada en vigor.*

Aquest Reial decret entra en vigor al cap de sis mesos de la publicació en el «Butlletí Oficial de l'Estat».

Palma de Mallorca, 20 de juliol de 2007.

JUAN CARLOS R.

La vicepresidenta primera del Govern  
i ministra de la Presidència,

MARÍA TERESA FERNÁNDEZ DE LA VEGA SANZ

## ANNEX

### Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE)

#### ÍNDEX

##### Part I. Disposicions generals

##### Capítol I. Disposicions generals.

- Article 1. Objecte.
- Article 2. Àmbit d'aplicació.
- Article 3. Responsabilitat de la seva aplicació.
- Article 4. Contingut del RITE.
- Article 5. Remissió a normes.
- Article 6. Documents reconeguts.
- Article 7. Registre general del RITE.
- Article 8. Altra reglamentació aplicable.
- Article 9. Termes i definicions.

##### Capítol II. Exigències tècniques.

##### Article 10. Exigències tècniques de les instal·lacions tèrmiques.

- Article 11. Benestar i higiene.
- Article 12. Eficiència energètica.
- Article 13. Seguretat.

##### Capítol III. Condicions administratives.

##### Article 14. Condicions generals per al compliment del RITE.

- Article 15. Documentació tècnica de disseny i dimensionament de les instal·lacions tèrmiques.
- Article 16. Projecte.
- Article 17. Memòria tècnica.
- Article 18. Condicions dels equips i materials.

##### Capítol IV. Condicions per a l'execució de les instal·lacions.

- Article 19. Generalitats.
- Article 20. Recepció d'equips i materials.
- Article 21. Execució de la instal·lació.
- Article 22. Control de la instal·lació acabada.
- Article 23. Certificat de la instal·lació.

##### Capítol V. Condicions per a la posada en servei de la instal·lació.

- Article 24. Posada en servei de la instal·lació.

Capítol VI. Condicions per a l'ús i manteniment de la instal·lació.

- Article 25. Titulars i usuaris.
- Article 26. Manteniment de les instal·lacions.
- Article 27. Registre de les operacions de manteniment.
- Article 28. Certificat de manteniment.

Capítol VII. Inspecció.

- Article 29. Generalitats.
- Article 30. Inspeccions inicials.
- Article 31. Inspeccions periòdiques d'eficiència energètica.
- Article 32. Qualificació de les instal·lacions.
- Article 33. Classificació de defectes de les instal·lacions.

Capítol VIII. Empreses instal·ladores i mantenidores.

- Article 34. Generalitats.
- Article 35. Empreses instal·ladores autoritzades.
- Article 36. Empreses mantenidores autoritzades.
- Article 37. Acreditació per a l'exercici de l'activitat professional.
- Article 38. Registre.
- Article 39. Validesa.
- Article 40. Suspensió i cancel·lació d'inscripcions en el Registre.
- Article 41. Carnet professional d'instal·lacions tèrmiques d'edificis.
- Article 42. Requisits per a l'obtenció del carnet professional.

Capítol IX. Règim sancionador.

- Article 43. Infraccions i sancions.

Capítol X. Comissió Assessora.

- Article 44. Comissió Assessora per a les Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis.
- Article 45. Funcions de la Comissió Assessora.
- Article 46. Composició de la Comissió Assessora.
- Article 47. Organització de la Comissió Assessora.

Part II. Instruccions tècniques

IT 1. Disseny i dimensionament.

- IT 1.1 Exigència de benestar i higiene.
  - IT 1.1.1 Àmbit d'aplicació.
  - IT 1.1.2 Procediment de verificació.
  - IT 1.1.3 Documentació justificativa.
  - IT 1.1.4 Caracterització i quantificació de les exigències.
    - IT 1.1.4.1 Exigència de qualitat tèrmica de l'ambient.
    - IT 1.1.4.2 Exigència de qualitat de l'aire interior.
    - IT 1.1.4.3 Exigència d'higiene.
    - IT 1.1.4.4 Exigència de qualitat de l'ambient acústic.

IT 1.2 Exigència d'eficiència energètica.

- IT 1.2.1 Àmbit d'aplicació.
- IT 1.2.2 Procediment de verificació.
- IT 1.2.3 Documentació justificativa.
- IT 1.2.4 Caracterització i quantificació de l'exigència.
  - IT 1.2.4.1 Generació de calor i fred.
  - IT 1.2.4.2 Xarxes de canonades i conductes.
  - IT 1.2.4.3 Control.
  - IT 1.2.4.4 Comptabilització de consums.
  - IT 1.2.4.5 Recuperació d'energia.
  - IT 1.2.4.6 Aprofitament d'energies renovables.
  - IT 1.2.4.7 Limitació de la utilització d'energia convencional.

IT 1.3 Exigència de seguretat.

- IT 1.3.1 Àmbit d'aplicació.
- IT 1.3.2 Procediment de verificació.
- IT 1.3.3 Documentació justificativa.

- IT 1.3.4 Caracterització i quantificació de l'exigència.
  - IT 1.3.4.1 Generació de calor i fred.
  - IT 1.3.4.2 Xarxes de canonades i conductes.
  - IT 1.3.4.3 Protecció contra incendis.
  - IT 1.3.4.4 Seguretat d'utilització.

IT 2. Muntatge.

- IT 2.1 Generalitats.
- IT 2.2 Proves.
  - IT 2.2.1 Equips.
  - IT 2.2.2 Proves d'estanquitat de xarxes de canonades d'aigua.
  - IT 2.2.3 Proves d'estanquitat dels circuits frigorífics.
  - IT 2.2.4 Proves de lliure dilatació.
  - IT 2.2.5 Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire.
  - IT 2.2.6 Proves d'estanquitat de xemeneies.
  - IT 2.2.7 Proves finals.

IT 2.3 Ajust i equilibratge.

- IT 2.3.1 Generalitats.
- IT 2.3.2 Sistemes de distribució i difusió d'aire.
- IT 2.3.3 Sistemes de distribució d'aigua.
- IT 2.3.4 Control automàtic.

IT 2.4 Eficiència energètica.

IT 3. Manteniment i ús.

- IT 3.1 Generalitats.
- IT 3.2 Manteniment i ús de les instal·lacions tèrmiques.
  - IT 3.3 Programa de manteniment preventiu.
  - IT 3.4 Programa de gestió energètica.
  - IT 3.5 Instruccions de seguretat.
  - IT 3.6 Instruccions de maneig i maniobra.
  - IT 3.7 Instruccions de funcionament.

IT 4. Inspecció.

- IT 4.1 Generalitats.
- IT 4.2 Inspeccions periòdiques d'eficiència energètica.
- IT 4.3 Periodicitat de les inspeccions d'eficiència energètica.

Apèndix 1. Termes i definicions.

Apèndix 2. Normes de referència.

Apèndix 3. Coneixements d'instal·lacions tèrmiques en edificis.

PART I

**Disposicions generals**

CAPÍTOL I

**Disposicions generals**

Article 1. *Objecte.*

El Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, d'ara endavant RITE, té per objecte establir les exigències d'eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis destinades a atendre la demanda de benestar i higiene de les persones, durant el seu disseny i dimensionament, execució, manteniment i ús, així com determinar els procediments que permetin acreditar-ne el compliment.

Article 2. *Àmbit d'aplicació.*

1. Als efectes de l'aplicació del RITE, es consideren instal·lacions tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.

2. El RITE s'aplica a les instal·lacions tèrmiques en els edificis de nova construcció i a les instal·lacions tèrmiques en els edificis construïts, pel que fa a la seva reforma, manteniment, ús i inspecció, amb les limitacions que s'hi determinen.

3. S'entén per reforma d'una instal·lació tèrmica tot canvi que s'hi efectui i que suposi una modificació del projecte o memòria tècnica amb què va ser executada i registrada. En aquest sentit, es consideren reformes les que estan compreses en algun dels casos següents:

- a) La incorporació de nous subsistemes de climatització o de producció d'aigua calenta sanitària o la modificació dels existents;
- b) La substitució per un altre de diferents característiques o ampliació del nombre d'equips generadors de calor o de fred;
- c) El canvi del tipus d'energia utilitzada o la incorporació d'energies renovables;
- d) El canvi d'ús previst de l'edifici.

4. El RITE no és aplicable a les instal·lacions tèrmiques de processos industrials, agrícoles o d'un altre tipus, en la part que no estigui destinada a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.

#### Article 3. *Responsabilitat de la seva aplicació.*

Queden responsabilitzats del compliment del RITE els agents que participen en el disseny i dimensionament, execució, manteniment i inspecció d'aquestes instal·lacions, així com les entitats i institucions que intervenen en el visat, la supervisió o l'informe dels projectes o memòries tècniques i els titulars i usuaris d'aquestes, segons el que estableix el Reglament.

#### Article 4. *Contingut del RITE.*

Amb la finalitat de facilitar-ne la comprensió i utilització, el RITE s'ordena en dues parts:

1. La Part I, Disposicions generals, que conté les condicions generals d'aplicació del RITE i les exigències de benestar i higiene, eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques.

2. La Part II, constituïda per les Instruccions tècniques, d'ara endavant IT, que conté la caracterització de les exigències tècniques i la seva quantificació, d'acord amb el desenvolupament actual de la tècnica. La quantificació de les exigències es realitza mitjançant l'establiment de nivells o valors límit, així com procediments expressats en forma de mètodes de verificació o solucions sancionades per la pràctica la utilització dels quals permet acreditar-ne el compliment.

#### Article 5. *Remissió a normes.*

1. Les Instruccions tècniques poden establir l'aplicació obligatòria, voluntària, o com a simple referència a normes UNE o d'altres reconegudes internacionalment, de manera total o parcial, a fi de facilitar la seva adaptació a l'estat de la tècnica en cada moment.

2. Quan una Instrucció tècnica fa referència a una norma determinada, la versió apareix especificada, i és aquesta la que ha de ser utilitzada, fins i tot si hi ha una nova versió.

3. En l'apèndix 2 es recull el llistat de totes les normes de referència esmentades en el text del RITE, identificades pel títol, numeració i any d'edició.

#### Article 6. *Documents reconeguts.*

1. Amb la finalitat de facilitar el compliment de les exigències del RITE, es creen els denominats documents reconeguts del RITE, que es defineixen com a documents tècnics sense caràcter reglamentari, que compten amb el reconeixement conjunt del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç i del Ministeri d'Habitatge.

2. Els documents reconeguts poden tenir el contingut següent:

- a) especificacions, guies tècniques o codis de bona pràctica que incloguin procediments de disseny, dimensionament, muntatge, manteniment, ús o inspecció de les instal·lacions tèrmiques;
- b) mètodes d'avaluació, models de solucions, programes informàtics i dades estadístiques sobre les instal·lacions tèrmiques;
- c) guies d'aplicació amb criteris que facilitin l'aplicació tecnicoadministrativa del RITE;
- d) qualsevol altre document que faciliti l'aplicació del RITE, exclosos els que es refereixin a la utilització d'un producte o sistema particular o sota patent.

#### Article 7. *Registre general de documents reconeguts per al RITE.*

1. Es crea, al Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç i adscrit a la Secretaria General d'Energia, el Registre general de documents reconeguts per al RITE, que té caràcter públic i informatiu.

2. El funcionament d'aquest Registre s'ha d'atendre amb els mitjans personals i materials de la Secretaria General d'Energia del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.

#### Article 8. *Altra reglamentació aplicable.*

Les instal·lacions objecte del RITE han de complir, així mateix, els altres reglaments que estiguin vigents i que els siguin aplicables.

#### Article 9. *Termes i definicions.*

Als efectes de l'aplicació del RITE, els termes que conté s'han de fer servir conformement al significat i a les condicions que s'estableixen per a cadascun d'aquests a l'apèndix 1. Per als termes no inclosos s'han de considerar les definicions específiques recollides a les normes elaborades pels comitès tècnics de normalització de l'Associació Espanyola de Normalització i Certificació (AENOR).

## CAPÍTOL II

### Exigències tècniques

#### Article 10. *Exigències tècniques de les instal·lacions tèrmiques.*

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

#### Article 11. *Benestar i higiene.*

Les instal·lacions tèrmiques s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que s'obtingui una qualitat tèrmica de l'ambient, una qualitat de l'aire interior i una qualitat de la dotació d'aigua calenta sanitària que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscabament de la qualitat acústica de l'ambient, complint els requisits següents:

1. Qualitat tèrmica de l'ambient: les instal·lacions tèrmiques han de permetre mantenir els paràmetres que defineixen l'ambient tèrmic dins d'un interval de valors determinats amb la finalitat de mantenir unes condicions ambientals confortables per als usuaris dels edificis.

2. Qualitat de l'aire interior: les instal·lacions tèrmiques han de permetre mantenir una qualitat de l'aire interior acceptable, en els locals ocupats per les persones, eliminant els contaminants que es produeixen de forma habitual

durant el seu ús normal, aportant un cabal suficient d'aire exterior i garantint l'extracció i expulsió de l'aire viciat.

3. Higiene: les instal·lacions tèrmiques han de permetre proporcionar una dotació d'aigua calenta sanitària, en condicions adequades, per a la higiene de les persones.

4. Qualitat de l'ambient acústic: en condicions normals d'utilització, el risc de molèsties o malalties produïdes pel soroll i les vibracions de les instal·lacions tèrmiques ha d'estar limitat.

#### Article 12. *Eficiència energètica.*

Les instal·lacions tèrmiques s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que es redueixi el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permetin la recuperació d'energia i la utilització de les energies renovables i de les energies residuals, i han de complir els requisits següents:

1. Rendiment energètic: els equips de generació de calor i fred, així com els destinats al moviment i transport de fluids, s'han de seleccionar a fi d'aconseguir que les seves prestacions, en qualsevol condició de funcionament, estiguin tan pròximes com sigui possible al seu règim de rendiment màxim.

2. Distribució de calor i fred: els equips i les conduccions de les instal·lacions tèrmiques han de quedar aïllats tèrmicament, per aconseguir que els fluids portadors arribin a les unitats terminals amb temperatures pròximes a les de sortida dels equips de generació.

3. Regulació i control: les instal·lacions han d'estar dotades dels sistemes de regulació i control necessaris perquè es puguin mantenir les condicions de disseny previstes en els locals climatitzats, i ajustar, alhora, els consums d'energia a les variacions de la demanda tèrmica, així com interrompre el servei.

4. Comptabilització de consums: les instal·lacions tèrmiques han d'estar equipades amb sistemes de comptabilització perquè l'usuari conegui el seu consum d'energia, i per permetre el repartiment de les despeses d'explotació en funció del consum entre diferents usuaris, quan la instal·lació satisfaci la demanda de múltiples consumidors.

5. Recuperació d'energia: les instal·lacions tèrmiques han d'incorporar subsistemes que permetin l'estalvi, la recuperació d'energia i l'aprofitament d'energies residuals.

6. Utilització d'energies renovables: les instal·lacions tèrmiques han d'aprofitar les energies renovables disponibles, amb l'objectiu de cobrir amb aquestes energies una part de les necessitats de l'edifici.

#### Article 13. *Seguretat.*

Les instal·lacions tèrmiques s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que es previngui i es redueixi a límits acceptables el risc de patir accidents i sinistres capaçs de produir danys o perjudicis a les persones, la flora, la fauna, béns o el medi ambient, així com altres fets susceptibles de produir en els usuaris molèsties o malalties.

### CAPÍTOL III

#### Condicionaments administratius

#### Article 14. *Condicionaments generals per al compliment del RITE.*

1. Els agents que intervenen en les instal·lacions tèrmiques, en la mesura que afecti la seva actuació, han de complir les condicions que el RITE estableix sobre disseny i dimensionament, execució, manteniment, ús i inspecció de la instal·lació.

2. Per justificar que una instal·lació compleix les exigències que s'estableixen en el RITE es pot optar per una de les opcions següents:

a) adoptar solucions basades en les Instruccions tècniques, l'aplicació correcta de les quals en el disseny i dimensionament, execució, manteniment i utilització de la instal·lació és suficient per acreditar el compliment de les exigències; o

b) adoptar solucions alternatives, enteses com aquelles que s'aparten parcialment o totalment de les Instruccions tècniques. El projectista o el director de la instal·lació, sota la seva responsabilitat i amb la conformitat prèvia de la propietat, poden adoptar solucions alternatives, sempre que justifiquin documentalment que la instal·lació dissenyada satisfà les exigències del RITE perquè les seves prestacions són, almenys, equivalents a les que s'obtindrien per l'aplicació de les solucions basades en les Instruccions tècniques.

#### Article 15. *Documentació tècnica de disseny i dimensionament de les instal·lacions tèrmiques.*

1. Les instal·lacions tèrmiques incloses en l'àmbit d'aplicació del RITE s'han d'executar sobre la base d'una documentació tècnica que, en funció de la seva importància, ha d'adoptar una de les modalitats següents:

a) quan la potència tèrmica nominal per instal·lar en generació de calor o fred és superior a 70 kW, es requereix la realització d'un projecte;

b) quan la potència tèrmica nominal per instal·lar en generació de calor o fred és superior o igual a 5 kW i inferior o igual a 70 kW, el projecte pot ser substituït per una memòria tècnica;

c) no és preceptiva la presentació de la documentació anterior per acreditar el compliment reglamentari davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma per a les instal·lacions de potència tèrmica nominal instal·lada en generació de calor o fred inferior a 5 kW, les instal·lacions de producció d'aigua calenta sanitària per mitjà d'escalfadors instantanis, escalfadors acumuladors, termòstacs elèctrics quan la potència tèrmica nominal de cadascun d'aquests per separat o la seva suma sigui inferior o igual a 70 kW i els sistemes solars que consisteixen en un únic element prefabricat.

2. Quan en un mateix edifici hi hagi múltiples generadors de calor, fred, o dels dos tipus, la potència tèrmica nominal de la instal·lació, a l'efecte de determinar la documentació tècnica de disseny requerida, s'obté com la suma de les potències tèrmiques nominals dels generadors de calor o dels generadors de fred necessaris per cobrir el servei, sense considerar en aquesta suma la instal·lació solar tèrmica.

3. En el cas de les instal·lacions solars tèrmiques la documentació tècnica de disseny requerida és la que correspon a la potència tèrmica nominal en generació de calor o fred de l'equip d'energia de suport. En cas que no hi hagi aquest equip d'energia de suport o quan es tracti d'una reforma de la instal·lació tèrmica que únicament incorpori energia solar, la potència, a aquests efectes, s'ha de determinar multiplicant la superfície d'obertura de camp dels captadors solars instal·lats per 0,7 kW/m<sup>2</sup>.

4. Tota reforma d'una instal·lació de les que preveu l'article 2.3 requereix la realització prèvia d'un projecte o memòria tècnica sobre el seu abast, en què es justifiqui el compliment de les exigències del RITE i la normativa vigent que l'afecti en la part reformada.

5. Quan la reforma impliqui el canvi del tipus d'energia o la incorporació d'energies renovables, en el projecte o memòria tècnica de la reforma s'ha de justificar l'adaptació dels equips generadors de calor o fred i els seus nous rendiments energètics així com, si s'escau, les mesures de seguretat complementàries que la nova font

d'energia requereixi per al local on s'ubiqui, d'acord amb aquest Reglament i la normativa vigent que l'afecti.

6. Quan hi hagi un canvi de l'ús previst d'un edifici, en el projecte o memòria tècnica de la reforma s'hi ha d'analitzar i justificar la seva explotació energètica i la idoneïtat de les instal·lacions existents per al nou ús, així com la necessitat de modificacions que obliguin a preveure la zonificació i el fraccionament de les demandes d'acord amb les exigències tècniques del RITE i la normativa vigent que l'afecti.

#### Article 16. *Projecte.*

1. Quan sigui necessari el projecte, aquest ha de ser redactat i signat per un tècnic titulat competent. El projectista és responsable que aquest s'adapti a les exigències del RITE i de qualsevol altra reglamentació o normativa que pugui ser aplicable a la instal·lació projectada.

2. El projecte de la instal·lació s'ha de desenvolupar en forma d'un o diversos projectes específics, o integrat en el projecte general de l'edifici. Quan els autors dels projectes específics siguin diferents de l'autor del projecte general, han d'actuar coordinadament amb aquest.

3. El projecte ha de descriure la instal·lació tèrmica en la seva totalitat, les característiques generals i la forma d'execució, amb el detall suficient perquè es pugui valorar i interpretar inequívocament durant l'execució. En el projecte s'hi ha d'incloure la informació següent:

a) Justificació que les solucions proposades compleixen les exigències de benestar tèrmic i higiene, eficiència energètica i seguretat del RITE i altra normativa aplicable;

b) Les característiques tècniques mínimes que han de reunir els equips i materials que conformen la instal·lació projectada, així com les seves condicions de subministrament i execució, les garanties de qualitat i el control de recepció en obra que s'hagi de realitzar;

c) Les verificacions i les proves que s'hagin de dur a terme per realitzar el control de l'execució de la instal·lació i el control de la instal·lació acabada;

d) Les instruccions d'ús i manteniment d'acord amb les característiques específiques de la instal·lació, mitjançant l'elaboració d'un «Manual d'ús i manteniment» que contingui les instruccions de seguretat, maneig i maniobra, així com els programes de funcionament, manteniment preventiu i gestió energètica de la instal·lació projectada, d'acord amb la IT 3.

4. Per estendre un visat d'un projecte, els col·legis professionals han de comprovar que es compleix el que estableix l'apartat tercer d'aquest article. Els organismes que, preceptivament, estenguin visats tècnics sobre projectes, han de comprovar, a més, que el que s'ha ressenyat a l'apartat esmentat s'ajusta a aquest Reglament.

#### Article 17. *Memòria tècnica.*

1. La memòria tècnica s'ha de redactar sobre impresos, segons el model determinat per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, i ha de constar dels documents següents:

a) Justificació que les solucions proposades compleixen les exigències de benestar tèrmic i higiene, eficiència energètica i seguretat del RITE.

b) Una breu memòria descriptiva de la instal·lació, en què figurin el tipus, el nombre i les característiques dels equips generadors de calor o fred, sistemes d'energies renovables i altres elements principals;

c) El càlcul de la potència tèrmica instal·lada d'acord amb un procediment reconegut. S'han d'explicitar els paràmetres de disseny elegits;

d) Els plànols o esquemes de les instal·lacions.

2. L'ha d'elaborar un instal·lador autoritzat o bé un tècnic titulat competent. L'autor de la memòria tècnica és responsable que la instal·lació s'adapti a les exigències de

benestar i higiene, eficiència energètica i seguretat del RITE i ha d'actuar coordinadament amb l'autor del projecte general de l'edifici.

#### Article 18. *Condicionaments dels equips i materials.*

1. Els equips i materials que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, han de portar el marcatge CE, sempre que s'hagi establert la seva entrada en vigor, de conformitat amb la normativa vigent.

2. La certificació de conformitat dels equips i materials amb els reglaments aplicables i amb la legislació vigent s'ha de fer mitjançant els procediments establerts a la normativa corresponent.

S'accepten les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, legalment concedits en qualsevol Estat membre de la Unió Europea, en un Estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que sigui part contractant de l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, o a Turquia, sempre que l'Administració pública competent reconegui que es garanteix un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient equivalent a les normes aplicables a Espanya.

3. S'accepten, per a la seva instal·lació i ús en els edificis subjectes a aquest Reglament, els productes procedents d'altres estats membres de la Unió Europea o d'un Estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que sigui part contractant de l'Espai Econòmic Europeu, o de Turquia, que compleixin el que exigeix l'apartat 2 d'aquest article.

### CAPÍTOL IV

#### Condicionaments per a l'execució de les instal·lacions tèrmiques

##### Article 19. *Generalitats.*

1. L'execució de les instal·lacions subjectes a aquest RITE ha de ser efectuada per empreses instal·ladores autoritzades.

2. L'execució de les instal·lacions tèrmiques que requereixi la realització d'un projecte, d'acord amb l'article 15, s'ha d'efectuar sota la direcció d'un tècnic titulat competent, en funcions de director de la instal·lació.

3. L'execució de les instal·lacions tèrmiques s'ha de portar a terme amb subjecció al projecte o memòria tècnica, segons que correspongui, i s'ha d'ajustar a la normativa vigent i a les normes de la bona pràctica.

4. Les preinstal·lacions, enteses com a instal·lacions especificades però no muntades parcialment o totalment, s'han d'executar d'acord amb el projecte o memòria tècnica que les va dissenyar i dimensionar.

5. Les modificacions que es puguin realitzar en el projecte o memòria tècnica les ha d'autoritzar i documentar l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, amb la conformitat prèvia de la propietat.

6. L'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de dur a terme els controls relatius a:

- control de la recepció en obra d'equips i materials;
- control de l'execució de la instal·lació;
- control de la instal·lació acabada.

##### Article 20. *Recepció en obra d'equips i materials.*

###### 1. Generalitats:

a) El control de recepció té per objecte comprovar que les característiques tècniques dels equips i materials subministrats satisfan les exigències del projecte o memòria tècnica mitjançant:

i. control de la documentació dels subministraments;

- ii. control mitjançant distintius de qualitat, en els termes de l'article 18.3 d'aquest Reglament;
- iii. control mitjançant assajos i proves.

b) En el plec de condicions tècniques del projecte o en la memòria tècnica s'han d'indicar les condicions particulars de control per a la recepció dels equips i materials de les instal·lacions tèrmiques.

c) L'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de comprovar que els equips i materials rebuts:

- i. corresponen als que estan especificats en el plec de condicions del projecte o a la memòria tècnica;
- ii. disposen de la documentació exigida;
- iii. compleixen les propietats exigides en el projecte o memòria tècnica;
- iv. han estat sotmesos als assajos i proves exigits per la normativa en vigor o quan ho estableixi el plec de condicions.

2. Control de la documentació dels subministraments. L'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de verificar la documentació proporcionada pels subministradors dels equips i materials que lliuraran els documents d'identificació exigits per les disposicions de compliment obligatori i pel projecte o memòria tècnica. En qualsevol cas, aquesta documentació ha de comprendre almenys els documents següents:

- a) documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge;
- b) còpia del certificat de garantia del fabricant, d'acord amb la Llei 23/2003, de 10 de juliol, de garanties en la venda de béns de consum;
- c) documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides per reglament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les directives europees que afectin els productes subministrats.

3. Control de recepció mitjançant distintius de qualitat.—L'instal·lador autoritzat i el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de verificar que la documentació proporcionada pels subministradors sobre els distintius de qualitat que tinguin els equips o materials subministrats, que assegurin les característiques tècniques exigides en el projecte o memòria tècnica, sigui correcta i suficient per acceptar els equips i materials emparats per aquella.

4. Control de recepció mitjançant assajos i proves.— Per verificar el compliment de les exigències tècniques del RITE, pot ser necessari, en determinats casos i per als materials o equips que no estiguin obligats al marcatge CE corresponent, realitzar assajos i proves sobre alguns productes, segons el que estableixi la reglamentació vigent, o bé segons el que especifiqui el projecte o memòria tècnica o hagi ordenat l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva.

#### Article 21. *Control de l'execució de la instal·lació.*

1. El control de l'execució de les instal·lacions s'ha de fer d'acord amb les especificacions tècniques del projecte o memòria tècnica, i les modificacions autoritzades per l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva.

2. S'ha de comprovar que l'execució de l'obra es realitza d'acord amb els controls establerts en el plec de condicions tècniques.

3. Qualsevol modificació o replantejament en la instal·lació que es pugui introduir durant l'execució de la seva obra s'ha de reflectir en la documentació de l'obra.

#### Article 22. *Control de la instal·lació acabada.*

1. En la instal·lació acabada, sobre la instal·lació en conjunt o bé sobre les diferents parts, s'han de realitzar les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o memòria tècnica o ordenades per l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, les previstes a la IT 2 i les exigides per la normativa vigent.

2. Les proves de la instal·lació les ha d'efectuar l'empresa instal·ladora, que ha de disposar dels mitjans humans i materials necessaris per efectuar les proves parcials i finals de la instal·lació, d'acord amb els requisits de la IT 2.

3. Totes les proves s'han de fer en presència de l'instal·lador autoritzat o del director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, el qual ha de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts.

4. Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes han de passar a formar part de la documentació final de la instal·lació.

5. Quan, per estendre el certificat de la instal·lació, sigui necessari disposar d'energia per fer proves, l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació als quals es refereix aquest Reglament, i sota la seva responsabilitat, han de sol·licitar a l'empresa subministradora d'energia un subministrament provisional per a proves.

#### Article 23. *Certificat de la instal·lació.*

1. Una vegada finalitzada la instal·lació, realitzades les proves de posada en servei de la instal·lació que s'especifiquen a la IT 2 amb resultats satisfactoris, l'instal·lador autoritzat i el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de subscriure el certificat de la instal·lació.

2. El certificat, segons el model establert per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, ha de tenir com a mínim el contingut següent:

- a) identificació i dades referents a les principals característiques tècniques de la instal·lació realment executada;
- b) identificació de l'empresa instal·ladora, de l'instal·lador autoritzat amb carnet professional i del director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva;
- c) els resultats de les proves de posada en servei realitzades d'acord amb la IT 2.
- d) declaració expressa que la instal·lació ha estat executada d'acord amb el projecte o memòria tècnica i que compleix els requisits exigits pel RITE.

## CAPÍTOL V

### Condicions per a la posada en servei de la instal·lació

#### Article 24. *Posada en servei de la instal·lació.*

1. Per posar en servei instal·lacions tèrmiques, tant de nova planta com de reforma de les existents, a les quals es refereix l'article 15.1.a) i b), és necessari el registre del certificat de la instal·lació a l'òrgan competent de la comunitat autònoma on radiqui la instal·lació, per a la qual cosa l'empresa instal·ladora li ha de presentar la documentació següent:

- a) projecte o memòria tècnica de la instal·lació realment executada;
- b) certificat de la instal·lació;
- c) certificat d'inspecció inicial amb qualificació acceptable, quan sigui preceptiu.

2. Les instal·lacions tèrmiques a les quals es refereix l'article 15.1.c) no necessiten acreditació del compliment

reglamentari davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

3. Una vegada comprovada la documentació aportada, el certificat de la instal·lació ha de ser registrat per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, i a partir d'aquest moment pot realitzar la posada en servei de la instal·lació.

4. La posada en servei efectiu de les instal·lacions està supeditada, si s'escau, a l'acreditació del compliment d'altres reglaments de seguretat que l'afectin i a l'obtenció de les autoritzacions corresponents.

5. No es té per vàlida l'actuació que no compleixi els requisits exigits pel RITE o que es refereixi a una instal·lació amb deficiències tècniques detectades pels serveis d'inspecció de l'Administració o dels organismes de control, mentre no se solucionin degudament aquestes carencies o no es corregeixin les deficiències tècniques assenyalades.

6. El fet que un certificat d'instal·lació es doni per registrat no suposa en cap cas l'aprovació tècnica del projecte o memòria tècnica, ni un pronunciament favorable sobre la idoneïtat tècnica de la instal·lació, d'acord amb els reglaments i disposicions vigents que l'afectin per part de l'Administració. L'incompliment dels reglaments i disposicions vigents que l'afectin pot donar lloc a actuacions per corregir deficiències o fins i tot a la paralització immediata de la instal·lació, sense perjudici de la instrucció d'expedient sancionador.

7. No es registren les preinstal·lacions tèrmiques en els edificis.

8. Una vegada registrada la instal·lació a l'òrgan competent de la comunitat autònoma, l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de lliurar al titular de la instal·lació la documentació que s'especifica a continuació, que s'ha d'incorporar al Llibre de l'Edifici:

- a) el projecte o memòria tècnica de la instal·lació realment executada;
- b) el «Manual d'ús i manteniment» de la instal·lació realment executada;
- c) una relació dels materials i els equips realment instal·lats, en la qual s'indiquin les característiques tècniques i de funcionament, juntament amb la corresponent documentació d'origen i garantia;
- d) els resultats de les proves de posada en servei realitzades d'acord amb la IT 2;
- e) el certificat de la instal·lació, registrat a l'òrgan competent de la comunitat autònoma;
- f) el certificat de la inspecció inicial, quan sigui preceptiu.

9. El titular de la instal·lació ha de sol·licitar el subministrament regular d'energia a l'empresa subministradora d'energia mitjançant el lliurament d'una còpia del certificat de la instal·lació, registrat a l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

10. Queda prohibit el subministrament regular d'energia a les instal·lacions subjectes a aquest Reglament el titular de les quals no faciliti a l'empresa subministradora una còpia del certificat de la instal·lació registrat a l'òrgan competent de la comunitat autònoma corresponent.

## CAPÍTOL VI

### Condicions per a l'ús i manteniment de la instal·lació

#### Article 25. Titulars i usuaris.

1. El titular o usuari de les instal·lacions tèrmiques és responsable del compliment del RITE des del moment en què se'n fa la recepció provisional, d'acord amb el que disposa l'article 12.1.c) de la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria, pel que fa al seu ús i manteniment, i sense que aquest manteniment pugui ser substituït per la garantia.

2. Les instal·lacions tèrmiques s'han d'utilitzar adequadament, de conformitat amb les instruccions d'ús contingudes en el «Manual d'ús i manteniment» de la instal·lació tèrmica, i no se'n pot fer un ús incompatible amb el previst.

3. S'ha de posar en coneixement del responsable de manteniment qualsevol anomalia que s'observi en el funcionament normal de les instal·lacions tèrmiques.

4. Les instal·lacions han de mantenir les característiques originals. Si calen reformes, les han de dur a terme empreses que hi estiguin autoritzades d'acord amb el que prescriu el RITE.

5. El titular de la instal·lació és responsable que es duguin a terme les accions següents:

- a) encarregar a una empresa mantenidora la realització del manteniment de la instal·lació tèrmica;
- b) realitzar les inspeccions obligatòries i conservar-ne la documentació corresponent;
- c) conservar la documentació de totes les actuacions, ja siguin de reparació o reforma realitzades a la instal·lació tèrmica, com les relacionades amb la finalitat de la vida útil de la instal·lació o els seus equips, i s'han de consignar en el Llibre de l'Edifici.

#### Article 26. Manteniment de les instal·lacions.

1. Les operacions de manteniment de les instal·lacions subjectes al RITE les han de dur a terme empreses mantenedores autoritzades.

2. En fer-se càrrec del manteniment, el titular de la instal·lació ha de lliurar al representant de l'empresa mantenidora una còpia del «Manual d'ús i manteniment» de la instal·lació tèrmica, contingut en el Llibre de l'Edifici.

3. L'empresa mantenidora és responsable que el manteniment de la instal·lació tèrmica sigui realitzat correctament d'acord amb les instruccions del «Manual d'ús i manteniment» i amb les exigències d'aquest RITE.

4. El «Manual d'ús i manteniment» de la instal·lació tèrmica ha de contenir les instruccions de seguretat i de maneig i maniobra de la instal·lació, així com els programes de funcionament, manteniment preventiu i gestió energètica.

5. És obligació del mantenidor autoritzat i del director de manteniment, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, l'actualització i adequació permanent de la documentació continguda en el «Manual d'ús i manteniment» a les característiques tècniques de la instal·lació.

6. El manteniment de les instal·lacions subjectes a aquest RITE s'ha d'efectuar d'acord amb el que estableix la IT 3, atenent els casos següents:

a) Instal·lacions tèrmiques amb potència tèrmica nominal total instal·lada en generació de calor o fred igual o superior a 5 kW i inferior o igual a 70 kW.

El manteniment d'aquestes instal·lacions l'ha d'efectuar una empresa mantenidora i ho ha de fer d'acord amb les instruccions contingudes en el «Manual d'ús i manteniment».

b) Instal·lacions tèrmiques amb potència tèrmica nominal total instal·lada en generació de calor o fred superior a 70 kW.

Aquestes instal·lacions les ha de mantenir una empresa mantenidora amb la qual el titular de la instal·lació tèrmica ha de subscriure un contracte de manteniment, i n'ha de fer el manteniment d'acord amb les instruccions contingudes en el «Manual d'ús i manteniment».

c) Instal·lacions tèrmiques la potència tèrmica nominal total instal·lada de les quals sigui igual o superior a 5.000 kW en calor i/o 1.000 kW en fred, així com les instal·lacions de calefacció o refrigeració solar la potència tèrmica de les quals sigui superior a 400 kW.

Aquestes instal·lacions les ha de mantenir una empresa mantenidora amb la qual el titular ha de subscriure un contracte de manteniment. El manteniment s'ha de fer sota la direcció d'un tècnic titulat competent amb

funcions de director de manteniment, tant si pertany a la propietat de l'edifici com si pertany a la plantilla de l'empresa mantenidora.

7. En el cas de les instal·lacions solars tèrmiques, la classificació en els apartats anteriors és la que correspon a la potència tèrmica nominal en generació de calor o fred de l'equip d'energia de suport. En cas que no hi hagi aquest equip d'energia de suport, la potència, a aquests efectes, es determina multiplicant la superfície d'obertura de camp dels captadors solars instal·lats per 0,7 kW/m<sup>2</sup>.

8. El titular de la instal·lació pot realitzar amb personal de la seva plantilla el manteniment de les seves pròpies instal·lacions tèrmiques sempre que acrediti que compleix els requisits exigits a l'article 41 per exercir l'activitat de manteniment i sigui autoritzat per l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

#### Article 27. *Registre de les operacions de manteniment.*

1. Tota instal·lació tèrmica ha de disposar d'un registre en què es recullin les operacions de manteniment i les reparacions que es produeixin a la instal·lació, i que ha de formar part del Llibre de l'Edifici.

2. El titular de la instal·lació és responsable de la seva existència i l'ha de tenir a disposició de les autoritats competents que l'hi exigeixin per inspecció o qualsevol altre requeriment. S'ha de conservar durant un temps no inferior a cinc anys, comptats a partir de la data d'execució de la corresponent operació de manteniment.

3. L'empresa mantenidora ha de confeccionar el registre i és responsable de les anotacions que contingui.

#### Article 28. *Certificat de manteniment.*

1. Anualment el mantenidor autoritzat titular del carnet professional i el director de manteniment, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de subscriure el certificat de manteniment, que s'ha d'enviar, si es determina, a l'òrgan competent de la comunitat autònoma, i n'ha de quedar una còpia en poder del titular de la instal·lació. La validesa del certificat de manteniment expedit ha de ser com a màxim d'un any.

2. El certificat de manteniment, segons el model establert per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, ha de tenir com a mínim el següent contingut:

- a) identificació de la instal·lació;
- b) identificació de l'empresa mantenidora, del mantenidor autoritzat responsable de la instal·lació i del director de manteniment, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva;
- c) els resultats de les operacions realitzades d'acord amb la IT 3;
- d) declaració expressa que la instal·lació ha estat mantinguda d'acord amb el «Manual d'ús i manteniment» i que compleix els requisits exigits a la IT 3.

## CAPÍTOL VII

### Inspecció

#### Article 29. *Generalitats.*

1. Les instal·lacions tèrmiques s'han d'inspeccionar a fi de verificar-ne el compliment reglamentari. La IT 4 determina les instal·lacions que han de ser objecte d'inspecció periòdica, així com els continguts i terminis d'aquestes inspeccions, i els criteris de valoració i mesures a adoptar com a resultat de les inspeccions, en funció de les característiques de la instal·lació.

2. L'òrgan competent de la comunitat autònoma pot acordar totes les inspeccions que jutgi necessàries, que poden ser inicials, periòdiques o les altres que estableixi

per iniciativa pròpia, denúncia de tercers o resultats desfavorables apreciats en el registre de les operacions de manteniment, amb la finalitat de comprovar i vigilar el compliment d'aquest RITE al llarg de la vida de les instal·lacions tèrmiques en els edificis.

3. Les instal·lacions les ha d'inspeccionar personal facultatiu dels serveis de l'òrgan competent de la comunitat autònoma, o organismes de control autoritzats per a aquest camp reglamentari, o bé les entitats o agents que determini l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

#### Article 30. *Inspeccions inicials.*

1. L'òrgan competent de la comunitat autònoma pot disposar una inspecció inicial de les instal·lacions tèrmiques, amb la finalitat de comprovar el compliment d'aquest RITE, una vegada executades les instal·lacions tèrmiques i presentada davant seu la documentació necessària per a la posada en servei.

2. La inspecció inicial de les instal·lacions tèrmiques s'ha de fer sobre la base de les exigències de benestar i higiene, eficiència energètica i seguretat que estableix aquest RITE, per la reglamentació general de seguretat industrial i, en el cas d'instal·lacions que utilitzin combustibles gasosos, per les corresponents a la seva reglamentació específica.

3. Les inspeccions les ha de dur a terme personal facultatiu dels serveis de l'òrgan competent de la comunitat autònoma o, quan l'òrgan competent ho determini, els organismes o les entitats de control autoritzades per a aquest camp reglamentari, que ha d'elegir lliurement el titular de la instal·lació d'entre les autoritzades per a aquesta funció.

4. Com a resultat de la inspecció, s'ha d'emetre un certificat d'inspecció que indiqui si el projecte o memòria tècnica i la instal·lació executada compleixen el RITE, la possible relació de defectes, amb la seva classificació, i la qualificació de la instal·lació.

#### Article 31. *Inspeccions periòdiques d'eficiència energètica.*

1. Les instal·lacions tèrmiques i, en particular, els seus equips de generació de calor i fred i les instal·lacions solars tèrmiques s'han d'inspeccionar periòdicament al llarg de la seva vida útil, a fi de verificar el compliment de l'exigència d'eficiència energètica d'aquest RITE.

2. L'òrgan competent de la comunitat autònoma ha d'establir el calendari d'inspeccions periòdiques d'eficiència energètica de les instal·lacions tèrmiques, coordinant la seva realització amb altres inspeccions a les quals estiguin obligades per raó d'altres reglaments.

3. L'òrgan competent de la comunitat autònoma ha d'establir els requisits dels agents autoritzats per portar a terme aquestes inspeccions d'eficiència energètica, que poden ser, entre altres, organismes o entitats de control autoritzades per a aquest camp reglamentari, o tècnics independents, qualificats i acreditats per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, elegits lliurement pel titular de la instal·lació d'entre els autoritzats per a aquestes funcions.

4. L'òrgan competent, si ho decideix així, pot establir la realització d'aquestes inspeccions mitjançant campanyes específiques en el territori de la seva competència.

5. Les instal·lacions existents a l'entrada en vigor d'aquest RITE estan sotmeses al règim i la periodicitat de les inspeccions periòdiques d'eficiència energètica que s'estableixen a la IT 4 i a les condicions tècniques del reglament amb el qual van ser autoritzades.

6. Si, amb motiu d'aquesta inspecció, es comprova que una instal·lació existent no compleix l'exigència d'eficiència energètica, l'òrgan competent de la comunitat autònoma pot acordar que s'adeqüi a la normativa vigent.

### Article 32. *Qualificació de les instal·lacions.*

Als efectes de la seva inspecció d'eficiència energètica la qualificació de la instal·lació pot ser:

1. Acceptable: quan no es determini l'existència d'algun defecte greu o molt greu. En aquest cas, els possibles defectes lleus s'han d'anotar perquè constin al titular, amb la indicació que ha d'establir els mitjans per solucionar-los i n'ha d'acreditar la reparació abans de tres mesos.

2. Condicionada: quan es detecti l'existència, com a mínim, d'un defecte greu o d'un defecte lleu ja detectat en una altra inspecció anterior i que no s'hagi corregit. En aquest cas:

a) Les instal·lacions noves que siguin objecte d'aquesta qualificació no poden entrar en servei i ser subministrades amb energia mentre no s'hagin corregit els defectes indicats i puguin obtenir la qualificació d'acceptable.

b) A les instal·lacions ja en servei se'ls ha de fixar un termini per procedir a la seva correcció, i n'han d'acreditar la correcció abans de 15 dies. Transcorregut aquest termini sense que s'hagin solucionat els defectes, l'organisme que hagi efectuat aquest control ha de remetre el certificat d'inspecció a l'òrgan competent de la comunitat autònoma, el qual pot disposar la suspensió del subministrament d'energia fins a l'obtenció de la qualificació d'acceptable.

3. Negativa: quan s'observi, almenys, un defecte molt greu. En aquest cas:

a) Les instal·lacions noves que siguin objecte d'aquesta qualificació no poden entrar en servei, mentre no s'hagin corregit els defectes indicats i puguin obtenir la qualificació d'acceptable.

b) A les instal·lacions ja en servei se'ls ha d'emetre un certificat de qualificació negativa, que s'ha de remetre immediatament a l'òrgan competent de la comunitat autònoma, el qual ha de disposar la suspensió del subministrament d'energia fins a l'obtenció de la qualificació d'acceptable.

### Article 33. *Classificació de defectes en les instal·lacions.*

Els defectes en les instal·lacions tèrmiques es classifiquen en: molt greus, greus o lleus.

1. Defecte molt greu: és aquell que suposa un perill immediat per a la seguretat de les persones, els béns o el medi ambient.

2. Defecte greu: és el que no suposa un perill immediat per a la seguretat de les persones o dels béns o del medi ambient, però el defecte pot reduir de manera substancial la capacitat d'utilització de la instal·lació tèrmica o la seva eficiència energètica, així com la successiva reiteració o acumulació de defectes lleus.

3. Defecte lleu: és aquell que no pertorba el funcionament de la instal·lació i pel qual la desviació respecte del que està reglamentat no té valor significatiu per a l'ús efectiu o el funcionament de la instal·lació.

## CAPÍTOL VIII

### Empreses instal·ladores i mantenidores

#### Article 34. *Generalitats.*

Aquest capítol té com a objecte establir les condicions i els requisits que s'han d'observar per a 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.

#### Article 35. *Empreses instal·ladores autoritzades.*

1. 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 d'aquest RITE.

2. Per a l'exercici d'aquesta activitat, a més d'haver-hi estat autoritzades, han d'estar inscrits al registre d'empreses instal·ladores autoritzades, en l'òrgan competent de la comunitat autònoma on radiqui la seva seu social.

#### Article 36. *Empreses mantenidores autoritzades.*

1. Empresa mantenidora autoritzada és la persona física o jurídica que realitza el manteniment i la reparació de les instal·lacions tèrmiques en l'àmbit d'aquest RITE.

2. Per a l'exercici d'aquesta activitat, a més d'haver-hi estat autoritzades, han d'estar inscrites al registre d'empreses mantenidores autoritzades, en l'òrgan competent de la comunitat autònoma on radiqui la seva seu social.

#### Article 37. *Acreditació de requisits per a l'exercici de l'activitat professional.*

Per obtenir l'autorització per a l'exercici de l'activitat professional d'instal·lador o de mantenidor, les empreses han d'acreditar davant la comunitat autònoma on radiqui el domicili social del sol·licitant els requisits següents:

a) els que acreditin la personalitat física o jurídica del sol·licitant. En el cas de persones jurídiques, estar constituïdes legalment i incloure en el seu objecte social les activitats de muntatge i reparació d'instal·lacions tèrmiques en edificis, per a l'activitat d'instal·lador, i de manteniment i reparació d'instal·lacions tèrmiques en edificis, en el cas de mantenidor;

b) estar donats d'alta en el règim de la Seguretat Social corresponent (règim general de la Seguretat Social o règim especial de treballadors autònoms);

c) tenir subscripta una assegurança de responsabilitat civil que cobreixi els riscos que es puguin derivar de les seves actuacions, mitjançant una pòlissa per una quantia mínima de 300.000 euros, que s'ha d'actualitzar anualment, segons la variació de l'índex de preus al consum, certificada per l'Institut Nacional d'Estadística. S'ha de fer arribar el justificant de l'actualització a l'òrgan competent de la comunitat autònoma;

d) disposar dels mitjans tècnics per a l'exercici de l'activitat que se sol·licita;

e) la plantilla de personal acreditada mitjançant una fotocòpia compulsada de l'últim butlletí de cotització a la Seguretat Social TC-2 (relació nominal de treballadors) presentat, en què consti el nombre total d'operaris i la resta d'empleats. Els empresaris autònoms han de presentar un justificant d'afiliació a la Seguretat Social, i

f) la llista d'operaris que tinguin carnet professional; l'empresa ha de tenir, com a mínim, un operari amb carnet professional d'instal·lacions tèrmiques en edificis.

#### Article 38. *Registre.*

1. L'òrgan competent de la comunitat autònoma, en cas que es compleixin els requisits indicats a l'apartat anterior, ha d'expedir el corresponent certificat de registre d'empresa instal·ladora autoritzada d'instal·lacions tèrmiques en edificis o el certificat de registre d'empresa mantenidora autoritzada d'instal·lacions tèrmiques en edificis.

2. L'òrgan competent de la comunitat autònoma ha de portar dos registres: un de les autoritzacions concedides a les empreses instal·ladores i un altre de les concedides a les empreses mantenidores, respectivament.

3. Qualsevol empresa de l'àmbit de la Unió Europea que compleixi els requisits que estableix l'article 37 pot sol·licitar la inscripció al registre d'empreses instal·ladores autoritzades d'instal·lacions tècniques en edificis o al Registre d'empreses mantenidores autoritzades

d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma on vulgui dur a terme la seva activitat.

4. Les empreses instal·ladores i mantenidores registrades estan obligades a tenir una còpia del certificat de registre a disposició del públic i ho han de fer constar en els seus documents tècnics i comercials.

#### Article 39. *Validesa.*

1. El certificat de registre d'empresa instal·ladora o mantenidora autoritzada té validesa a tot Espanya, segons el que estableix l'article 13.3 de la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria.

2. Quan una empresa instal·ladora o mantenidora autoritzada necessiti exercir la seva activitat en una comunitat autònoma diferent d'aquella en la qual està inscrita, és preceptiva la notificació prèvia davant la comunitat autònoma en la demarcació de la qual ha de realitzar les seves activitats, per a la qual cosa ha de presentar el certificat de registre de la comunitat autònoma on va formalitzar la seva inscripció i un certificat emès per la mateixa comunitat autònoma del fet que no està subjecta a cap procediment sancionador que la inhabiliti per a l'exercici professional.

3. El certificat de registre d'empresa instal·ladora o mantenidora té validesa per un període de cinc anys, sempre que es mantinguin les condicions que en van permetre la concessió, i s'ha de renovar, a sol·licitud de l'interessat, abans que finalitzi l'esmentat termini.

4. Qualsevol variació en les condicions i requisits establerts per a la concessió del certificat s'ha de comunicar a l'òrgan competent de la comunitat autònoma, en el termini d'un mes, si no afecta la seva validesa. En cas que la variació suposi deixar de complir els requisits necessaris per a la concessió del certificat, la comunicació s'ha de fer en el termini dels 15 dies immediatament posteriors al dia de la incidència, a fi que l'òrgan competent de la comunitat autònoma, en vista de les circumstàncies, en pugui determinar la cancel·lació o, si s'escau, la suspensió o pròrroga condicionada de l'activitat, mentre no es restableixin els requisits esmentats.

5. Les empreses instal·ladores i mantenidores autoritzades tenen l'obligació de comunicar a l'òrgan competent de la comunitat autònoma corresponent, i en el termini d'un mes, les altes i baixes dels treballadors amb carnet professional.

#### Article 40. *Suspensió i cancel·lació d'inscripcions en el registre.*

1. L'òrgan competent que va realitzar la inscripció en el registre l'ha de cancel·lar amb caràcter definitiu, prèvia instrucció d'expedient, quan es comprovi que el titular no reuneix els requisits que se li van exigir per fer la inscripció.

2. Contra tota resolució de l'òrgan competent, que suspengui o cancel·li amb caràcter definitiu una inscripció en el registre per les causes que s'estableixen en aquest apartat, es pot interposar el recurs corresponent.

#### Article 41. *Carnet professional en instal·lacions tèrmiques d'edificis.*

1. El carnet professional en instal·lacions tèrmiques d'edificis és el document mitjançant el qual l'Administració reconeix al seu titular la capacitat per desenvolupar les activitats d'instal·lació i manteniment de les instal·lacions tèrmiques en edificis, com a instal·lador o mantenedor autoritzat, i l'identifica davant tercers per exercir la seva professió en l'àmbit d'aquest RITE.

2. Aquest carnet professional no capacita, per si mateix, per a la realització d'aquesta activitat, sinó que l'ha d'exercir en el si d'una empresa instal·ladora o mantenidora en instal·lacions tèrmiques.

3. El carnet professional es concedeix, amb caràcter individual, a totes les persones que compleixin els requisits que s'assenyalen a l'article 42 i l'expedeix l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

4. L'òrgan competent de la comunitat autònoma ha de portar un registre amb els carnets professionals concedits.

5. El carnet professional té validesa a tot Espanya, segons el que estableix l'article 13.3 de la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria.

6. L'incompliment de les disposicions que regula aquest RITE per part dels titulars del carnet professional dóna lloc a la incoació de l'oportú expedient administratiu.

#### Article 42. *Requisits per a l'obtenció del carnet professional.*

1. Per obtenir el carnet professional d'instal·lacions tèrmiques en edificis, les persones físiques han d'acreditar, davant la comunitat autònoma on radiqui l'interessat, les condicions següents:

a) Ser major d'edat.

b) Tenir els coneixements teòrics i pràctics sobre instal·lacions tèrmiques en edificis.

b.1 S'entén que posseeixen els coneixements esmentats les persones que acreditin que tenen el títol de tècnic superior en manteniment i muntatge d'instal·lacions d'edifici i procés o del títol de tècnic en muntatge i manteniment d'instal·lacions de fred, climatització i producció de calor, corresponents a la formació professional de grau superior i mitjà, respectivament.

b.2 Els sol·licitants del carnet que no tinguin la titulació exigida a l'apartat b.1 han de justificar que han rebut i superat:

b.2.1 Un curs teòric i pràctic de coneixements bàsics i un altre sobre coneixements específics en instal·lacions tèrmiques d'edificis, impartit per una entitat reconeguda per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, amb la durada i el contingut indicats als apartats 3.1 i 3.2 de l'apèndix 3.

b.2.2 Acreditar una experiència laboral de tres anys, com a mínim, en una empresa instal·ladora o mantenedora com a tècnic.

c) Haver superat un examen davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma sobre coneixement d'aquest RITE.

2. Els sol·licitants que tinguin el títol de tècnic superior o de tècnic a què al·ludeix l'apartat b.1, obtingut en un centre oficial de formació professional, poden obtenir directament el carnet professional, mitjançant sol·licitud davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma i sense haver de complir el requisit de l'apartat c), pel procediment que estableixi l'esmentat òrgan.

3. Els tècnics titulats competents, amb atribucions específiques en matèries regulades per aquest RITE, poden obtenir directament el carnet mitjançant sol·licitud davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma i sense haver de complir els requisits enumerats als apartats b) i c), i n'hi ha prou amb la presentació d'una còpia compulsada del títol acadèmic.

## CAPÍTOL IX

### Règim sancionador

#### Article 43. *Infraccions i sancions.*

En cas d'incompliment de les disposicions obligatòries regulades en aquest RITE cal atènyer-se al que disposen els articles 30 a 38 de la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria, sobre infraccions administratives.

## CAPÍTOL X

## Comissió Assessora

Article 44. *Comissió Assessora per a les Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis.*

La Comissió Assessora per a les Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis és un òrgan col·legiat de caràcter permanent, que depèn orgànicament de la Secretaria General d'Energia del Ministeri Indústria, Turisme i Comerç.

Article 45. *Funcions de la Comissió Assessora.*

Correspon a aquesta Comissió assessorar els ministeris competents en matèries relacionades amb les instal·lacions tèrmiques dels edificis, mitjançant les actuacions següents:

1. Analitzar els resultats obtinguts en l'aplicació pràctica del Reglament d'instal·lacions tèrmiques i proposar criteris per a la seva correcta interpretació i aplicació.
2. Rebre les propostes i comentaris que formulin les diferents administracions públiques, agents del sector i usuaris i procedir al seu estudi i consideració.
3. Estudiar i proposar l'actualització del Reglament, conforme a l'evolució de la tècnica.
4. Estudiar les actuacions internacionals en la matèria, i especialment les de la Unió Europea, i proposar les accions corresponents.
5. Establir els requisits que han de complir els documents reconeguts del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, les condicions per a la seva validació i el procediment que s'ha de seguir per al seu reconeixement conjunt pels ministeris d'Indústria, Turisme i Comerç i d'Habitatge, així com proposar a la Secretaria General d'Energia la seva inclusió en el Registre general.

Article 46. *Composició de la Comissió Assessora.*

1. La Comissió Assessora està composta pel president, dos vicepresidents, els vocals i el secretari.
2. És president el secretari general d'Energia, el qual pot delegar aquesta funció, i els vicepresidents són un representant designat amb aquest caràcter per la Direcció General d'Arquitectura i Política d'Habitatge del Ministeri d'Habitatge i un altre designat en representació de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'Energia.
3. Són vocals de la Comissió els representants designats per cadascuna de les entitats següents:
  - a) En representació de l'Administració General de l'Estat:
    - Un representant de la Secretaria General d'Energia del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.
    - Un representant de la Direcció General de Política Energètica i Mines del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.
    - Un representant de la Direcció General de Desenvolupament Industrial del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.
    - Dos representants de la Direcció General d'Arquitectura i Política d'Habitatge del Ministeri d'Habitatge.
    - Un representant de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'Energia.
    - Un representant de l'Institut de Ciències de la Construcció «Eduardo Torroja» del Consell Superior d'Investigacions Científiques.
    - Un representant de la Direcció General de Qualitat i Avaluació Ambiental del Ministeri de Medi Ambient.

Un representant de l'Institut Nacional del Consum del Ministeri de Sanitat i Consum.

b) En representació de les comunitats autònomes i les entitats locals:

Un vocal per cadascuna de les comunitats autònomes i de les ciutats de Ceuta i Melilla, que voluntàriament hagin acceptat participar en aquest òrgan.

Un vocal proposat per la Federació Espanyola de Municipis i Províncies.

c) En representació dels agents del sector i usuaris:

Representants de les organitzacions, d'àmbit nacional, amb més implantació dels sectors afectats i dels usuaris relacionats amb les instal·lacions tèrmiques, segons el que estableix l'apartat 5.

4. Actua com a secretari, amb veu i vot, un dels vocals en representació del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç, que és un funcionari titular d'un lloc de treball ja existent.

5. Les organitzacions representatives dels sectors i usuaris afectats poden sol·licitar la seva participació al president de la Comissió Assessora. Aquesta ha de fixar per reglament el procediment i els requisits per admetre-les, i l'admissió ha de comptar amb l'opinió favorable del Ple.

Article 47. *Organització de la Comissió Assessora.*

1. La Comissió Assessora funciona en Ple, en Comissió Permanent i en grups de treball.
2. La Comissió coneix, en Ple, dels assumptes que, després d'haver estat objecte de consideració per la Comissió Permanent i els grups de treball específics, si s'escau, estimi el president que ho hagin de ser per raó de la seva importància. Correspon al Ple aprovar el reglament de règim interior. El Ple s'ha de reunir com a mínim un cop l'any, per convocatòria del president o per petició, almenys, d'una quarta part dels membres.
3. La Comissió Permanent, que s'ha de reunir una vegada al semestre, exerceix les competències que el Ple li delegui, executa els seus acords i coordina els grups de treball específics. Està composta pel president, els dos vicepresidents i el secretari. A més dels anteriors, i prèvia convocatòria del president, assisteixen a les reunions els vocals representants del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç, del Ministeri d'Habitatge, de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'Energia (IDAE), quatre representants de les comunitats autònomes elegits en el Ple i els directament afectats per la naturalesa dels assumptes a tractar.
4. Els grups de treball s'han de constituir per analitzar els assumptes específics que el Ple els delegui, relacionats amb les funcions de la Comissió Assessora. Hi poden participar, a més dels membres de la Comissió Assessora, representants de l'Administració, dels sectors interessats, així com experts en la matèria. Són designats per acord de la Comissió Permanent, sota la coordinació d'un membre de la mateixa Comissió.
5. El funcionament de la Comissió Assessora s'atén amb els mitjans de personal i de material de la Secretaria General d'Energia.
6. La Comissió Assessora ha d'utilitzar les tècniques i els mitjans electrònics, informàtics i telemàtics que facilitin el desenvolupament de la seva activitat, d'acord amb l'article 45 de la Llei 30/1992, de 26 de desembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú.
7. Per al seu funcionament adequat, la Comissió ha d'aprovar el seu reglament intern. En el que no prevegi el dit reglament, s'han d'aplicar les previsions que sobre òrgans col·legiats figuren en el capítol II del títol II de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú.

PART II  
INSTRUCCIONS TÈCNiques

**INSTRUCCIÓ TÈCNICA IT.1  
DISSENY I DIMENSIONAMENT**

IT 1.1 EXIGÈNCIA DE BENESTAR I HIGIENE

IT 1.1.1 Àmbit d'aplicació

L'àmbit d'aplicació d'aquesta secció és el que s'estableix amb caràcter general per al RITE, a l'article 2, amb les limitacions que es fixen en aquest apartat.

IT 1.1.2 Procediment de verificació

Per a l'aplicació correcta d'aquesta exigència en el disseny i dimensionament de les instal·lacions tèrmiques s'ha de seguir la seqüència de verificacions següent:

- a) Compliment de l'exigència de qualitat tèrmica de l'ambient de l'apartat 1.4.1.
- b) Compliment de l'exigència de qualitat d'aire interior de l'apartat 1.4.2.
- c) Compliment de l'exigència de qualitat acústica de l'apartat 1.4.3.d.
- d) Compliment de l'exigència d'higiene de l'apartat 1.4.4.

IT 1.1.3 Documentació justificativa

El projecte o memòria tècnica ha de contenir la següent documentació justificativa del compliment d'aquesta exigència de benestar tèrmic i higiene:

- a) Justificació del compliment de l'exigència de qualitat de l'ambient tèrmic de l'apartat 1.4.1.
- b) Justificació del compliment de l'exigència de qualitat d'aire interior de l'apartat 1.4.2.
- c) Justificació del compliment de l'exigència de qualitat acústica de l'apartat 1.4.3.
- d) Justificació del compliment de l'exigència d'higiene de l'apartat 1.4.4.

IT 1.1.4 Caracterització i quantificació de l'exigència de benestar i higiene

IT 1.1.4.1 Exigència de qualitat tèrmica de l'ambient

IT 1.1.4.1.1 Generalitats

L'exigència de qualitat tèrmica de l'ambient es considera satisfeta en el disseny i dimensionament de la instal·lació tèrmica si els paràmetres que defineixen el benestar tèrmic, com la temperatura seca de l'aire i operativa, humitat relativa, temperatura radiant mitjana del recinte, velocitat mitjana de l'aire en la zona ocupada i intensitat de la turbulència es mantenen en la zona ocupada dins dels valors establerts a continuació.

IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa i humitat relativa

1. Les condicions interiors de disseny de la temperatura operativa i la humitat relativa s'han de fixar sobre la base de

l'activitat metabòlica de les persones, el seu grau de vestimenta i el percentatge estimat d'insatisfets (PPD), segons els casos següents:

- a) Per a persones amb activitat metabòlica sedentària d'1,2 met, amb un grau de vestimenta de 0,5 clo a l'estiu i 1 clo a l'hivern i un PPD entre el 10 i el 15%, els valors de la temperatura operativa i de la humitat relativa han d'estar compresos entre els límits indicats a la taula 1.4.1.1.

Taula 1.4.1.1 - Condicions interiors de disseny

Estació	Temperatura operativa °C	Humitat relativa %
Estiu	23...25	45...60
Hivern	21...23	40...50

- b) Per a valors diferents de l'activitat metabòlica, grau de vestimenta i PPD de l'apartat a) és vàlid el càlcul de la temperatura operativa i la humitat relativa realitzat pel procediment indicat a la norma UNE-EN ISO 7730.

2. En canviar les condicions exteriors la temperatura operativa es pot variar entre els dos valors calculats per a les condicions extremes de disseny. Es pot admetre una humitat relativa del 35% en les condicions extremes d'hivern durant curts períodes de temps.

3. La temperatura seca de l'aire dels locals que continguin piscines climatitzades s'ha de mantenir entre 1° C i 2° C per damunt de la de l'aigua del vas, amb un màxim de 30° C. La humitat relativa del local s'ha de mantenir sempre per sota del 65%, per protegir els tancaments de la formació de condensacions.

IT 1.1.4.1.3 Velocitat mitjana de l'aire

1. La velocitat de l'aire a la zona ocupada s'ha de mantenir dins dels límits de benestar, tenint en compte l'activitat de les persones i la seva vestimenta, així com la temperatura de l'aire i la intensitat de la turbulència.

2. La velocitat mitjana admissible de l'aire a la zona ocupada (V) es calcula de la manera següent:

Per a valors de la temperatura seca t de l'aire dins dels marges de 20° C a 27° C es calcula amb les equacions següents:

- a) Amb difusió per mescla, intensitat de la turbulència del 40% i PPD per corrents d'aire del 15%:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \quad m/s$$

- b) Amb difusió per desplaçament, intensitat de la turbulència del 15% i PPD per corrents d'aire inferior al 10%:

$$V = \frac{t}{100} - 0,10 \quad m/s$$

Per a un altre valor del percentatge de persones insatisfetes PPD és vàlid el mètode de càlcul de les normes UNE-EN ISO 7730 i UNE-EN 13779, així com l'informe CR 1752.

3. La velocitat pot ser superior, només en llocs de l'espai que estiguin fora de la zona ocupada, depenent del sistema de difusió adoptat o del tipus d'unitats terminals emprades.

#### IT 1.1.4.2 Exigència de qualitat de l'aire interior

##### IT 1.1.4.2.1 Generalitats

1. Als edificis d'habitatges, als locals habitables de l'interior dels habitatges, els magatzems de residus, els trasters, els aparcaments i garatges; i als edificis de qualsevol altre ús, als aparcaments i els garatges es consideren vàlids els requisits de qualitat d'aire interior establerts a la secció HS 3 del Codi tècnic de l'edificació.

2. La resta d'edificis ha de disposar d'un sistema de ventilació per a l'aportació d'un cabal d'aire exterior suficient que eviti, en els diferents locals en què es realitzi alguna activitat humana, la formació d'elevades concentracions de contaminants, d'acord amb el que s'estableix a l'apartat 1.4.2.2 i següents. Als efectes del compliment d'aquest apartat, es considera vàlid el que estableix el procediment de la UNE-EN 13779.

##### IT 1.1.4.2.2. Categories de qualitat de l'aire interior en funció de l'ús dels edificis

En funció de l'ús de l'edifici o local, la categoria de qualitat de l'aire interior (IDA) que s'ha d'assolir és, com a mínim, la següent:

IDA 1 (aire d'òptima qualitat): hospitals, clíniques, laboratoris i guarderies.

IDA 2 (aire de bona qualitat): oficines, residències (locals comuns d'hotels i similars, residències d'avis i d'estudiants), sales de lectura, museus, sales de tribunals, aules d'ensenyament i assimilables i piscines.

IDA 3 (aire de qualitat mitjana): edificis comercials, cines, teatres, sales d'actes, habitacions d'hotels i similars, restaurants, cafeteries, bars, sales de festes, gimnasos, locals per a l'esport (llevat de piscines) i sales d'ordinadors.

IDA 4 (aire de qualitat baixa).

##### IT 1.1.4.2.3. Cabal mínim de l'aire exterior de ventilació

1. El cabal mínim d'aire exterior de ventilació, necessari per assolir les categories de qualitat d'aire interior que s'indiquen a l'apartat 1.4.2.2, es calcula d'acord amb algun dels cinc mètodes que s'indiquen a continuació.

#### A. Mètode indirecte de cabal d'aire exterior per persona

a) S'han d'utilitzar els valors de la taula 1.4.2.1 quan les persones tinguin una activitat metabòlica al voltant d'1,2 met, quan sigui baixa la producció de substàncies contaminants per fonts diferents de l'ésser humà i quan no hi estigui permès fumar.

Taula 1.4.2.1 Cabals d'aire exterior, en dm<sup>3</sup>/s per persona

Categoria	dm <sup>3</sup> /s per persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

b) Per a locals on estigui permès fumar, els cabals d'aire exterior han de ser, com a mínim, el doble dels indicats a la taula 1.4.2.1.

c) Quan l'edifici disposi de zones específiques per a fumadors, aquestes han de consistir en locals delimitats per tancaments estancs a l'aire, i en depressió respecte als locals contigus.

#### B. Mètode directe per qualitat de l'aire percebut

En aquest mètode, basat en l'informe CR 1752 (mètode olfactiu), els valors que s'han d'emprar són els de la taula 1.4.2.2.

Taula 1.4.2.2 Qualitat de l'aire percebut, en decipols

Categoria	dp
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2,0
IDA 4	3,0

#### C. Mètode directe per concentració de CO<sub>2</sub>

a) Per a locals amb elevada activitat metabòlica (sales de festes, locals per a l'esport i activitats físiques, etc.), en què no estigui permès fumar, es pot fer servir el mètode de la concentració de CO<sub>2</sub>, bon indicador de les emissions de bioefluents humans. Els valors s'indiquen a la taula 1.4.2.3.

Taula 1.4.2.3 Concentració de CO<sub>2</sub> als locals

Categoria	ppm (*)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

(\*) Concentració de CO<sub>2</sub> (en parts per milió en volum) per damunt de la concentració a l'aire exterior.

b) Per a locals amb una elevada producció de contaminants (piscines, restaurants, cafeteries, bars, alguns tipus de botigues, etc.) es poden fer servir les dades de la taula 1.4.2.3, encara que, si es coneixen la composició i el cabal de les substàncies contaminants, es recomana el mètode de la dilució de l'apartat E.

#### D. Mètode indirecte de cabal d'aire per unitat de superfície

Per a espais no dedicats a ocupació humana permanent, s'han d'aplicar els valors de la taula 1.4.2.4.

Taula 1.4.2.4 Cabals d'aire exterior per unitat de superfície de locals no dedicats a ocupació humana permanent

Categoria	dm <sup>3</sup> /(s·m <sup>2</sup> )
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

#### E. Mètode de dilució

Quan en un local hi hagi emissions conegudes de materials contaminants específics, s'ha d'utilitzar el mètode de dilució. Es consideren vàlids, a aquests efectes, els càlculs realitzats com s'indica a l'apartat 6.4.2.3 de l'EN 13779. La concentració obtinguda de cada substància contaminant, considerant la concentració en l'aire d'impulsió SUP i les emissions en els mateixos locals, ha de ser menor que el límit fixat per les autoritats sanitàries.

2. A les piscines climatitzades l'aire exterior de ventilació necessari per a la dilució dels contaminants ha de ser de 2,5 dm<sup>3</sup>/s per metre quadrat de superfície de la làmina d'aigua i de la platja (no hi està inclosa la zona d'espectadors). S'ha d'afegir a aquest cabal el necessari per controlar la humitat relativa, si s'escau. El local s'ha de mantenir amb una pressió negativa d'entre 20 i 40 Pa respecte als locals contigus.

3. En edificis per a hospitals i clíniques són vàlids els valors de la norma UNE 100713.

##### IT 1.1.4.2.4. Filtració de l'aire exterior mínim de ventilació

1. L'aire exterior de ventilació s'ha d'introduir degudament filtrat a l'edifici.

2. Les classes de filtració mínimes que s'han d'emprar, en funció de la qualitat de l'aire exterior (ODA) i de la qualitat de l'aire interior requerida (IDA), són les que s'indiquen a la taula 1.4.2.5.

3. La qualitat de l'aire exterior (ODA) es classifica d'acord amb els nivells següents:

ODA 1: aire pur que pot contenir partícules sòlides (p. e. pol·len) de forma temporal.

ODA 2: aire amb altes concentracions de partícules.

ODA 3: aire amb altes concentracions de contaminants gasosos.

ODA 4: aire amb altes concentracions de contaminants gasosos i partícules.

ODA 5: aire amb molt altes concentracions de contaminants gasosos i partícules.

Taula 1.4.2.5 Classes de filtració

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5	F6/GF/F9 (*)	F6/GF/F9 (*)	F6/F7	G4/F6

(\*) S'ha de preveure la instal·lació d'un filtre de gas o un filtre químic (GF) situat entre les dues etapes de filtració.

4. S'han d'utilitzar prefiltres per mantenir nets els components de les unitats de ventilació i tractament d'aire, així com allargar la vida útil dels filtres finals. Els prefiltres s'han d'instal·lar a l'entrada de l'aire exterior a la unitat de tractament, així com a l'entrada de l'aire de retorn.

5. Els filtres finals s'han d'instal·lar després de la secció de tractament i, quan els locals servits siguin especialment sensibles a la brutícia, després del ventilador d'impulsió, procurant que la distribució d'aire sobre la secció de filtres sigui uniforme.

6. En totes les seccions de filtració, llevat de les situades en preses d'aire exterior, s'han de garantir les condicions de funcionament en sec; la humitat relativa de l'aire ha de ser sempre inferior al 90%.

7. Les seccions de filtres de la classe G4 o inferior per a les categories d'aire interior IDA 1, IDA 2 i IDA 3 només s'admeten com a seccions addicionals a les indicades a la taula 1.4.2.5.

8. Els aparells de recuperació de calor han d'estar sempre protegits amb una secció de filtres de la classe F6 o més elevada.

##### IT 1.1.4.2.5. Aire d'extracció

1. En funció de l'ús de l'edifici o local, l'aire d'extracció es classifica en les categories següents:

a) AE 1 (baix nivell de contaminació): aire que procedeix dels locals en què les emissions més importants de contaminants procedeixen dels materials de construcció i decoració, a més de les persones. N'està exclòs l'aire que procedeix de locals on es permet fumar.

Estan inclosos en aquest apartat: oficines, aules, sales de reunions, locals comercials sense emissions específiques, espais d'ús públic, escales i passadissos.

b) AE 2 (moderat nivell de contaminació): aire de locals ocupat amb més contaminants que la categoria anterior, en què, a més, no està prohibit fumar.

Estan inclosos en aquest apartat: restaurants, habitacions d'hotels, vestidors, bars, magatzems.

c) AE 3 (alt nivell de contaminació): aire que procedeix de locals amb producció de productes químics, humitat, etc.

Estan inclosos en aquest apartat: lavabos, saunes, cuines, laboratoris químics, impremtes, habitacions destinades a fumadors.

d) AE 4 (molt alt nivell de contaminació): aire que conté substàncies oloroses i contaminants perjudicials per a la salut en concentracions superiors a les permeses en l'aire interior de la zona ocupada.

Estan inclosos en aquest apartat: extracció de campanes de fums, aparcaments, locals per a maneig de pintures i solvents, locals on es guarda llenceria bruta, locals d'emmagatzematge de residus de menjar, locals de fumadors d'ús continu, laboratoris químics.

2. El cabal d'aire d'extracció de locals de servei ha de ser com a mínim de 2 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> de superfície en planta.

3. Només l'aire de categoria AE 1, exempt de fum de tabac, pot ser retornat als locals.

4. L'aire de categoria AE 2 només es pot emprar com a aire de transferència d'un local cap a locals de servei, lavabos i garatges.

5. L'aire de les categories AE 3 i AE 4 no pot ser emprat com a aire de recirculació o de transferència. A més, l'expulsió cap a l'exterior de l'aire d'aquestes categories no pot ser comuna a l'expulsió de l'aire de les categories AE 1 i AE 2, per evitar la possibilitat de contaminació encreuada.

#### IT 1.1.4.3 Exigència d'higiene

##### IT 1.1.4.3.1 Preparació d'aigua calenta per a usos sanitaris

1. En la preparació d'aigua calenta per a usos sanitaris s'ha de complir la legislació vigent higienicosanitària per a la prevenció i el control de la legionel·losi.

2. En els casos no regulats per la legislació vigent, l'aigua calenta sanitària s'ha de preparar a la temperatura mínima que resulti compatible amb el seu ús, considerant les pèrdues en la xarxa de canonades.

3. Els sistemes, equips i components de la instal·lació tèrmica que, d'acord amb la legislació vigent higienicosanitària per a la prevenció i el control de la legionel·losi, hagin de ser sotmesos a tractaments de xoc tèrmic s'han de dissenyar per poder-los efectuar i suportar.

4. Els materials utilitzats en el circuit han de resistir l'acció agressiva de l'aigua sotmesa a tractament de xoc químic.

5. No es permet la preparació d'aigua calenta per a usos sanitaris mitjançant la mescla directa d'aigua freda amb condensat o vapor procedent de calderes.

##### IT 1.1.4.3.2 Escalfament de l'aigua en piscines climatitzades.

1. La temperatura de l'aigua ha d'estar compresa entre 24° C i 30° C segons l'ús principal de la piscina (excloses les piscines per a usos terapèutics). La temperatura de l'aigua s'ha

de mesurar al centre de la piscina i a uns 20 cm per sota de la làmina d'aigua.

2. La tolerància en l'espai, horitzontalment i verticalment, de la temperatura de l'aigua no pot ser superior a  $\pm 1,5^\circ$  C.

##### IT 1.1.4.3.3 Humidificadors.

1. L'aigua d'aportació que s'utilitzi per a la humectació o el refredament adiabàtic ha de tenir qualitat sanitària.

2. No es permet la humectació de l'aire mitjançant injecció directa de vapor procedent de calderes, llevat que el vapor tingui qualitat sanitària.

##### IT 1.1.4.3.4 Obertures de servei per a neteja de conductes i plènums d'aire.

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

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

3. Els falsos sostres han de tenir registres d'inspecció en correspondència amb els registres en conductes i els aparells que hi estiguin situats.

#### IT 1.1.4.4 Exigència de qualitat de l'ambient acústic

Les instal·lacions tèrmiques dels edificis han de complir l'exigència del document DB-HR Protecció enfront del soroll del Codi tècnic de l'edificació, que les afectin.

## IT 1.2 EXIGÈNCIA D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

### IT 1.2.1 Àmbit d'aplicació

L'àmbit d'aplicació d'aquesta secció és el que s'estableix amb caràcter general per al RITE, a l'article 2, amb les limitacions que es fixen en aquest apartat.

### IT 1.2.2 Procediment de verificació

Per a l'aplicació correcta d'aquesta exigència en el disseny i dimensionament de la instal·lació tèrmica s'ha d'optar per un dels dos procediments de verificació següents:

1. Procediment simplificat: consisteix en l'adopció de solucions basades en la limitació indirecta del consum d'energia de la instal·lació tèrmica mitjançant el compliment dels valors límit i solucions especificades en aquesta secció, per a cada sistema o subsistema dissenyat. El seu compliment assegura la superació de l'exigència d'eficiència energètica.

Per a això s'ha de seguir la seqüència de verificacions següent:

a) Compliment de l'exigència d'eficiència energètica en la generació de calor i fred de l'apartat 1.2.4.1.

- b) Compliment de l'exigència d'eficiència energètica en les xarxes de canonades i conductes de calor i fred de l'apartat 1.2.4.2.
- c) Compliment de l'exigència d'eficiència energètica de control de les instal·lacions tèrmiques de l'apartat 1.2.4.3.
- d) Compliment de l'exigència de comptabilització de consums de l'apartat 1.2.4.4.
- e) Compliment de l'exigència de recuperació d'energia de l'apartat 1.2.4.5.
- f) Compliment de l'exigència d'aprofitament d'energies renovables de l'apartat 1.2.4.6.
- g) Compliment de l'exigència de limitació de la utilització d'energia convencional de l'apartat 1.2.4.7.

2. Procediment alternatiu: consisteix en l'adopció de solucions alternatives, enteses com aquelles que s'aparten parcialment o totalment de les propostes d'aquesta secció, basades en la limitació directa del consum energètic de la instal·lació tèrmica dissenyada.

Es poden adoptar solucions alternatives, sempre que es justifiqui documentalment que la instal·lació tèrmica projectada satisfà les exigències tècniques d'aquesta secció perquè les seves prestacions són, almenys, equivalents a les que s'obtidrien per l'aplicació directa del procediment simplificat.

Per a això s'ha d'avaluar el consum energètic de la instal·lació tèrmica completa o del subsistema en qüestió, mitjançant la utilització d'un mètode de càlcul i la seva comparació amb el consum energètic d'una instal·lació tèrmica que compleixi les exigències del procediment simplificat.

El compliment de les exigències mínimes es produeix quan el consum d'energia primària i les emissions de diòxid de carboni de la instal·lació avaluada és inferior o igual a la de la instal·lació que compleix les exigències del procediment simplificat.

#### IT 1.2.3 Documentació justificativa.

El projecte o memòria tècnica ha de contenir la següent documentació del compliment d'aquesta exigència d'eficiència energètica, d'acord amb el procediment simplificat o alternatiu elegit:

- a) Justificació del compliment de l'exigència d'eficiència energètica en la generació de calor i fred de l'apartat 1.2.4.1.
- b) Justificació del compliment de l'exigència d'eficiència energètica en les xarxes de canonades i conductes de calor i fred de l'apartat 1.2.4.2.
- c) Justificació del compliment de l'exigència d'eficiència energètica de control de les instal·lacions tèrmiques de l'apartat 1.2.4.3.
- d) Justificació del compliment de l'exigència de comptabilització de consums de l'apartat 1.2.4.4.
- e) Justificació del compliment de l'exigència de recuperació d'energia de l'apartat 1.2.4.5.

- f) Justificació del compliment de l'exigència d'aprofitament d'energies renovables de l'apartat 1.2.4.6.
- g) Justificació del compliment de l'exigència de limitació de la utilització d'energia convencional de l'apartat 1.2.4.7.

3. El projecte d'una instal·lació tèrmica ha d'incloure una estimació del consum d'energia mensual i anual expressat en energia primària i emissions de diòxid de carboni. En el cas d'una memòria tècnica n'hi ha prou amb una estimació anual. L'estimació s'ha de realitzar mitjançant un mètode que la bona pràctica hagi contrastat. S'ha d'indicar el mètode adoptat i les fonts d'energia convencional, renovable i residual utilitzades.

4. El projecte o memòria tècnica ha d'incloure una llista dels equips consumidors d'energia i de les seves potències.

5. En el projecte o memòria tècnica s'ha de justificar el sistema de climatització i de producció d'aigua calenta sanitària elegit des del punt de vista de l'eficiència energètica.

6. Als edificis nous que disposin d'una instal·lació tèrmica de les incloses a l'article 15.1, apartat a), i que tinguin una superfície útil total superior a 1.000 m<sup>2</sup>, la justificació anterior ha d'incloure la comparació del sistema de producció d'energia elegit amb altres d'alternatius.

En aquesta anàlisi s'han de considerar i tenir en compte els sistemes que siguin viables tècnicament, mediambientalment i econòmicament, en funció del clima i de les característiques específiques de l'edifici i el seu entorn, com:

- a) Sistemes de producció d'energia, basats en energies renovables, en particular l'energia solar tèrmica i biomassa;
- b) La cogeneració, en els edificis de serveis en què es prevegi una activitat ocupacional i funcional superior a les 4.000 hores a l'any, i la previsió de consum energètic dels quals tingui una relació estable entre l'energia tèrmica (calor i fred) i l'energia elèctrica consumida al llarg de tot el període d'ocupació;
- c) La connexió a una xarxa de calefacció i/o refrigeració urbana quan aquesta existeixi prèviament;
- d) La calefacció i refrigeració centralitzada;
- e) Les bombes de calor.

7. Quan s'hagin de comparar sistemes alternatius de producció frigorífica, és acceptable el càlcul de l'impacte total d'escalfament equivalent (TEWI), d'acord amb el mètode proposat a l'annex B de la part 1 de la norma UNE-EN 378.

#### IT 1.2.4 Caracterització i quantificació de l'exigència d'eficiència energètica

##### IT 1.2.4.1 Generació de calor i fred

##### IT 1.2.4.1.1 Criteris generals

1. La potència que subministrin les unitats de producció de calor o fred que utilitzin energies convencionals s'ha d'ajustar a la demanda màxima simultània de les instal·lacions servides, considerant els guanys o pèrdues de calor a través de les xarxes de canonades dels fluids portadors, així com

l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport dels fluids.

2. En el procediment d'anàlisi s'han d'estudiar les diferents demandes en variar l'hora del dia i el mes de l'any, per trobar la demanda màxima simultània, així com les demandes parcials i la mínima, amb la finalitat de facilitar la selecció del tipus i nombre de generadors.

3. Els generadors que utilitzin energies convencionals s'han de connectar hidràulicament en paral·lel i s'han de poder independitzar entre si. En casos excepcionals, que s'han de justificar, els generadors d'aigua refrigerada es poden connectar hidràulicament en sèrie.

4. El cabal del fluid portador en els generadors pot variar per adaptar-se a la càrrega tèrmica instantània, entre els límits mínim i màxim establerts pel fabricant.

5. Quan s'interrompi el funcionament d'un generador, també s'ha d'interrompre el funcionament dels equips accessoris directament relacionats amb aquest, llevat dels que, per raons de seguretat o explotació, el requereixin.

#### IT 1.2.4.1.2 Generació de calor

##### IT 1.2.4.1.2.1 Requisits mínims de rendiment energètic dels generadors de calor

1. En el projecte o memòria tècnica s'ha d'indicar la prestació energètica de la caldera, els rendiments a potència nominal i amb una càrrega parcial del 30 per 100 i la temperatura mitjana de l'aigua a la caldera d'acord amb el que estableix el Reial decret 275/1995, de 24 de febrer.

2. Les calderes de potència superior a 400 kW han de tenir un rendiment igual o superior a l'exigit per a les calderes de 400 kW en el Reial decret 275/1995, de 24 de febrer.

3. Queden exclosos de complir els requisits mínims de rendiment del punt 1 els generadors d'aigua calenta alimentats per combustibles de naturalesa dels quals correspongui a recuperacions d'efluents, subproductes o residus, biomassa, gasos residuals i la combustió dels quals no es vegi afectada per limitacions relatives a l'impacte ambiental.

4. En el cas de generadors de calor que utilitzin biomassa, el rendiment mínim instantani exigit és del 75% a plena càrrega.

5. Quan el generador de calor utilitzi biocombustibles sòlids, només s'ha d'indicar el rendiment instantani del conjunt caldera-sistema de combustió per al 100% de la potència màxima, per a un dels biocombustibles sòlids que es preveu que s'utilitzarà en la seva alimentació o, si s'escau, la mescla de biocombustibles.

6. S'ha d'indicar el rendiment i la temperatura mitjana de l'aigua del conjunt caldera-cremador o conjunt caldera-sistema de combustió quan s'utilitzi biomassa, a la potència màxima demanada pel sistema de calefacció i, si s'escau, pel sistema de preparació d'aigua calenta sanitària.

7. Queda prohibida la instal·lació de calderes de les característiques següents, a partir de les dates que s'indiquen a continuació:

- a) Calderes de tipus atmosfèric a partir de l'1 de gener de 2010.
- b) Calderes amb un marcatge de prestació energètica, segons el Reial decret 275/1995, de 24 de febrer, d'una estrella a partir de l'1 de gener de 2010.
- c) Calderes amb un marcatge de prestació energètica, segons el Reial decret 275/1995, de 24 de febrer, de dues estrelles a partir de l'1 de gener de 2012.

#### IT 1.2.4.1.2.2 Fraccionament de potència

1. S'ha de disposar del nombre de generadors necessaris en nombre, potència i tipus adequats, segons el perfil de la demanda d'energia tèrmica prevista.

2. Les centrals de producció de calor equipades amb generadors que utilitzin combustible líquid o gasós han de complir aquests requisits:

- a) Si la potència tèrmica nominal per instal·lar és superior a 400 kW s'han d'instal·lar dos o més generadors.
- b) Si la potència tèrmica nominal per instal·lar és igual o menor que 400 kW i la instal·lació subministra servei de calefacció i d'aigua calenta sanitària, es pot fer servir un únic generador sempre que la potència demanada pel servei d'aigua calenta sanitària sigui igual o superior a la potència del primer esglaó del cremador.

3. Es poden adoptar solucions diferents de les establertes al punt 2, sempre que es justifiqui tècnicament que la solució proposada és almenys equivalent des del punt de vista de l'eficiència energètica.

4. Queden exclosos de complir els requisits establerts al punt 2 els generadors de calor alimentats per combustibles de naturalesa dels quals correspongui a recuperacions d'efluents, subproductes o residus, com biomassa, gasos residuals i la combustió dels quals no es vegi afectada per limitacions relatives a l'impacte ambiental.

5. Els generadors atmosfèrics de gas de tipus modular s'han de considerar un únic generador, excepte quan disposin d'un sistema automàtic d'independització del circuit hidràulic, de manera que s'aconsegueixi la parcialització del conjunt.

#### IT 1.2.4.1.2.3 Regulació de cremadors

La regulació dels cremadors alimentats per combustible líquid o gasós ha de ser, en funció de la potència tèrmica nominal del generador de calor, la indicada a la taula 2.4.1.1.

Taula 2.4.1.1 Regulació de cremadors

Potència tèrmica nominal del generador de calor kW	Regulació
$P \leq 70$	una marxa o modulant
$70 < P \leq 400$	dues marxades o modulant
$400 < P$	tres marxades o modulant

## IT 1.2.4.1.3 Generació de fred

## IT 1.2.4.1.3.1 Requisits mínims d'eficiència energètica dels generadors de fred.

1. S'han d'indicar els coeficients EER i COP individual de cada equip en variar la demanda des del màxim fins al límit inferior de parcialització, en les condicions previstes de disseny, així com el de la central amb l'estratègia de funcionament elegida.

2. En els casos en què els equips disposin d'etiquetatge energètic, se n'ha d'indicar la classe d'eficiència energètica.

3. La temperatura de l'aigua refrigerada a la sortida de les plantes ha de ser mantinguda constant en variar la demanda, llevat d'excepcions que s'han de justificar.

4. El salt de temperatura ha de ser una funció creixent de la potència del generador o generadors, fins al límit establert pel fabricant, amb la finalitat d'estalviar potència de bombament, llevat d'excepcions que s'han de justificar.

## IT 1.2.4.1.3.2 Esglaonament de potència en centrals de generació de fred.

1. Les centrals de generació de fred s'han de dissenyar amb el nombre de generadors necessari per cobrir la variació de la demanda del sistema amb una eficiència pròxima a la màxima que ofereixen els generadors elegits.

2. La parcialització de la potència subministrada es pot obtenir escalonadament o amb continuïtat.

3. Si el límit inferior de la demanda pot ser més baix que el límit inferior de parcialització d'una màquina, s'ha d'instal·lar un sistema dissenyat per cobrir aquesta demanda durant el seu temps de durada al llarg d'un dia. S'ha de fer servir el mateix sistema per limitar la punta de la demanda màxima diària.

4. També estan sotmesos a aquest requisit els equips frigorífics reversibles quan funcionin en règim de bomba de calor.

## IT 1.2.4.1.3.3 Maquinària frigorífica refredada per aire

1. Els condensadors de la maquinària frigorífica refredada per aire s'han de dimensionar per a una temperatura exterior igual a la del nivell percentil més exigent més 3° C.

2. La maquinària frigorífica refredada per aire ha de disposar d'un sistema de control de la pressió de condensació, excepte quan es tingui la seguretat que mai funcionarà amb

temperatures exteriors més baixes que el límit mínim que indiqui el fabricant.

3. Quan les màquines siguin reversibles, la temperatura mínima de disseny ha de ser la humida del nivell percentil més exigent menys 2° C.

## IT 1.2.4.1.3.4 Maquinària frigorífica refredada per aigua o condensador evaporatiu

1. Les torres de refrigeració i els condensadors evaporatius s'han de dimensionar per al valor de la temperatura humida que correspon al nivell percentil més exigent més 1° C.

2. S'ha de seleccionar el diferencial d'acostament i el salt de temperatura de l'aigua per optimitzar el dimensionament dels equips, considerant la incidència d'aquests paràmetres en el consum energètic del sistema.

3. En disminuir la temperatura de bulb humit i/o la càrrega tèrmica s'ha de fer disminuir el nivell tèrmic de l'aigua de condensació fins al valor mínim recomanat pel fabricant de l'equip frigorífic, variant la velocitat de rotació dels ventiladors, per esglaons o amb continuïtat, o el nombre d'aquests en funcionament.

4. L'aigua del circuit de condensació s'ha de protegir de forma adequada contra les gelades.

5. Les torres de refrigeració i els condensadors evaporatius s'han de seleccionar amb ventiladors de baix consum, preferentment de tir induït.

6. Es recomana dissenyar un desacoblament hidràulic entre els equips refrigeradors de l'aigua de condensació i els condensadors de les màquines frigorífiques.

7. Les torres de refrigeració i els condensadors evaporatius han de complir el que disposa la norma UNE 100030 IN, apartat 6.1.3.2, pel que fa a la distància a preses d'aire i finestres.

## IT 1.2.4.2 Xarxes de canonades i conductes

## IT 1.2.4.2.1 Aïllament tèrmic de xarxes de canonades

## IT 1.2.4.2.1.1 Generalitats

1. Totes les canonades i accessoris, així com equips, aparells i dipòsits de les instal·lacions tèrmiques han de disposar d'un aïllament tèrmic quan contingui fluids amb:

a) temperatura menor que la temperatura de l'ambient del local pel qual discorri;

b) temperatura superior a 40° C quan estan instal·lats en locals no calefactats, entre els quals s'han de considerar passadissos, galeries, xemeneies de ventilació, aparcaments, sales de màquines, falsos sostres i sòls tècnics, entenent excloses les canonades de torres de refrigeració i les canonades de descàrrega de compressors frigorífics, excepte quan estiguin a l'abast de les persones.

2. Quan les canonades o els equips estiguin instal·lats a l'exterior de l'edifici, la terminació final de l'aïllament ha de

tenir la protecció suficient contra la intempèrie. En la realització de l'estanquitat de les juntes s'ha d'evitar el pas de l'aigua de pluja.

3. Els equips i components i canonades, que se subministren aïllats de fàbrica, han de complir la seva normativa específica en matèria d'aïllament o la que determini el fabricant. En particular, totes les superfícies fredes dels equips frigorífics han d'estar aïllades tèrmicament amb el gruix determinat pel fabricant.

4. Per evitar la congelació de l'aigua en canonades exposades a temperatures de l'aire menors que la de canvi d'estat es pot recórrer a aquestes tècniques: ús d'una mescla d'aigua amb anticongelant, circulació del fluid o aïllament de la canonada calculat d'acord amb la norma UNE-EN ISO 12241, apartat 6. També es pot recórrer a l'escalfament directe del fluid fins i tot mitjançant "traçat" de la canonada excepte en els subsistemes solars.

5. Per evitar condensacions intersticials s'ha d'instal·lar una adequada barrera al pas del vapor; la resistència total ha de ser superior a 50 MPa·m<sup>2</sup>·s/g. Es considera vàlid el càlcul realitzat seguint el procediment indicat a l'apartat 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

6. En tota instal·lació tèrmica per la qual circulin fluids no sotmesos a canvi d'estat, en general aquelles en què el fluid caloportador és aigua, les pèrdues tèrmiques globals pel conjunt de conduccions no poden superar el 4% de la potència màxima que transporta.

7. Per calcular el gruix mínim d'aïllament es pot optar pel procediment simplificat o per l'alternatiu.

#### IT 1.2.4.2.1.2 Procediment simplificat

1. En el procediment simplificat els gruixos mínims d'aïllament tèrmic, expressats en mm, en funció del diàmetre exterior de la canonada sense aïllar i de la temperatura del fluid a la xarxa i per a un material amb conductivitat tèrmica de referència a 10°C de 0,040 W/(m·K) han de ser els indicats a les següents taules 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4.

2. Els gruixos mínims d'aïllament d'equips, aparells i dipòsits han de ser iguals o més grans que els indicats a les taules anteriors per a les canonades de diàmetre exterior superior a 140 mm.

3. Els gruixos mínims d'aïllament de les xarxes de canonades que tinguin un funcionament continu, com xarxes d'aigua

calenta sanitària, han de ser els indicats a les taules anteriors augmentats en 5 mm.

4. Els gruixos mínims d'aïllament de les xarxes de canonades que condueixin, alternativament, fluids calents i freds han de ser els obtinguts per a les condicions de treball més exigents.

5. Els gruixos mínims d'aïllament de les xarxes de canonades de retorn d'aigua han de ser els mateixos que els de les xarxes de canonades d'impulsió.

6. Els gruixos mínims d'aïllament dels accessoris de la xarxa, com vàlvules, filtres, etc., han de ser els mateixos que els de la canonada en què estiguin instal·lats.

7. El gruix mínim d'aïllament de les canonades de diàmetre exterior menor o igual que 20 mm i de longitud inferior a 5 m, comptada a partir de la connexió a la xarxa general de canonades fins a la unitat terminal, i que estiguin encastades en envans i sòls o instal·lades en canaletes interiors, ha de ser de 10 mm, evitant, en qualsevol cas, la formació de condensacions.

8. Quan s'utilitzin materials de conductivitat tèrmica diferent de  $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  a 10°C, es considera vàlida la determinació del gruix mínim aplicant les equacions següents:

per a superfícies planes:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

per a superfícies de secció circular:

$$d = \frac{D}{2} \left[ \text{EXP} \left( \frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

on:

$\lambda_{ref}$ : conductivitat tèrmica de referència, igual a 0,04 W/(m·K) a 10°C

$\lambda$ : conductivitat tèrmica del material utilitzat, en W/(m·K)

$d_{ref}$ : gruix mínim de referència, en mm

$d$ : gruix mínim del material utilitzat, en mm

$D$ : diàmetre interior del material aïllant, coincident amb el diàmetre exterior de la canonada, en mm

$\ln$ : logaritme neperià (base 2,7183...)

EXP: significa el nombre neperià elevat a l'expressió entre parèntesis

Taula 1.2.4.2.1: Gruixos mínims d'aïllament (mm) de canonades i accessoris que transporten fluids calents que transcorren per l'interior d'edificis

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura màxima del fluid (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Taula 1.2.4.2.2: Gruixos mínims d'aïllament (mm) de canonades i accessoris que transporten fluids calents que transcorren per l'exterior d'edificis

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura màxima del fluid (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Taula 1.2.4.2.3: Gruixos mínims d'aïllament (mm) de canonades i accessoris que transporten fluids freds que transcorren per l'interior d'edificis

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura màxima del fluid (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	30	20	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Taula 1.2.4.2.4: Gruixos mínims d'aïllament (mm) de canonades i accessoris que transporten fluids freds que transcorren per l'exterior d'edificis

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura màxima del fluid (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

## IT 1.2.4.2.1.3 Procediment alternatiu

1. El mètode de càlcul elegit per justificar el compliment d'aquesta opció ha de tenir en consideració els factors següents:

- El diàmetre exterior de la canonada.
- La temperatura del fluid, màxima o mínima.
- Les condicions de l'ambient on està instal·lada la canonada, com temperatura seca, mínima o màxima respectivament, la velocitat mitjana de l'aire i, en el cas de fluids freds, la temperatura de rosada i la radiació solar.
- La conductivitat tèrmica del material aïllant que es pretén emprar a la temperatura mitjana de funcionament del fluid.
- El coeficient superficial exterior, convectiu i radiant, de transmissió de calor, considerant l'emissió de l'acabat i la velocitat mitjana de l'aire.

- La situació de les superfícies, vertical o horitzontal.
- la resistència tèrmica del material de la canonada.

2. El mètode de càlcul es pot formalitzar a través d'un programa informàtic seguint els criteris indicats a la norma UNE-EN ISO 12241.

3. L'estudi ha de justificar documentalment, per cada diàmetre de la canonada, el gruix utilitzat del material aïllant elegit, les pèrdues o guanys de calor, les pèrdues o guanys de les canonades sense aïllar, la temperatura superficial i les pèrdues totals de la xarxa.

## IT 1.2.4.2.2 Aïllament tèrmic de xarxes de conductes

1. Els conductes i accessoris de la xarxa d'impulsió d'aire han de disposar d'un aïllament tèrmic suficient perquè la pèrdua de calor no sigui superior al 4% de la potència que transporten i sempre que sigui suficient per evitar condensacions.

2. Si la potència tèrmica nominal per instal·lar de generació de calor o fred és menor o igual que 70 kW, són vàlids els gruixos mínims d'aïllament per a conductes i accessoris de la xarxa d'impulsió d'aire de la taula 1.2.4.2.5. Per a potències més grans que 70 kW s'ha de justificar documentalment que les pèrdues no són més grans que les indicades anteriorment.

- a) per a un material amb conductivitat tèrmica de referència a 10°C de 0,040 W/(m·K), són els següents:

Taula 1.2.4.2.5 Gruixos d'aïllament de conductes

	en interiors mm	en exteriors mm
aire calent	20	30
aire fred	30	50

- b) Per a materials de conductivitat tèrmica diferent de l'anterior, es considera vàlida la determinació del gruix mínim aplicant les equacions de l'apartat 1.2.4.2.1.2.
3. Les xarxes de retorn s'han d'aïllar quan discorren per l'exterior de l'edifici i, en interiors, quan l'aire estigui a una temperatura inferior a la de rosada de l'ambient o quan el conducte passi a través de locals no condicionats.
4. Als efectes d'aïllament tèrmic, els aparcaments s'equiparen a l'ambient exterior.
5. Els conductes de preses d'aire exterior s'han d'aïllar amb el nivell necessari per evitar la formació de condensacions.
6. Quan els conductes estiguin instal·lats a l'exterior, la terminació final de l'aïllament ha de tenir la protecció suficient contra la intempèrie. S'ha de tenir una especial cura en la

Bateries d'escalfament	40	Pa
Bateries de refrigeració en sec	60	Pa
Bateries de refrigeració i deshumectació	120	Pa
Recuperadors de calor	80 a 120	Pa
Atenuadors acústics	60	Pa
Unitats terminals d'aire	40	Pa
Elements de difusió d'aire	40 a 200	Pa dependent del tipus de difusor
Reixetes de retorn d'aire	20	Pa
Seccions de filtració		Menor que la caiguda de pressió admesa pel fabricant, segons tipus de filtre

Ja que algunes de les caigudes de pressió són funció de les prestacions del component, es poden superar aquests valors.

2. Les bateries de refrigeració i deshumectació han de ser dissenyades amb una velocitat frontal que faci que no origini arrossegament de gotes d'aigua. Es prohibeix l'ús de separadors de gotes, excepte en casos especials que s'han de justificar.

#### IT 1.2.4.2.5 Eficiència energètica dels equips per al transport de fluids

1. La selecció dels equips de propulsió dels fluids portadors s'ha de fer de forma que el seu rendiment sigui màxim en les condicions calculades de funcionament.

realització de l'estanquitat de les juntes al pas de l'aigua de pluja.

7. Els components que vinguin aïllats de fàbrica han de tenir el nivell d'aïllament indicat per la respectiva normativa o determinat pel fabricant.

#### IT 1.2.4.2.3 Estanquitat de xarxes de conductes

1. L'estanquitat de la xarxa de conductes es determina mitjançant l'equació següent:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

en què:

f representa les fugues d'aire, en dm<sup>3</sup>/(s·m<sup>2</sup>)

p és la pressió estàtica, en Pa

c és un coeficient que defineix la classe d'estanquitat

2. Es defineixen les següents quatre classes d'estanquitat:

Taula 2.4.2.6 Classes d'estanquitat

Classe	Coefficient c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

3. Les xarxes de conductes han de tenir una estanquitat corresponent a la classe B o superior, segons l'aplicació.

#### IT 1.2.4.2.4 Caigudes de pressió en components

1. Les caigudes de pressió màximes admissibles són les següents:

2. Per a sistemes de cabal variable, el requisit anterior ha de ser complert en les condicions mitjanes de funcionament al llarg d'una temporada.

3. S'ha de justificar, per a cada circuit, la potència específica dels sistemes de bombament, denominada SFP i definida com la potència absorbida pel motor dividida pel cabal de fluid transportat, mesurada en W/(m<sup>3</sup>/s).

4. S'ha d'indicar la categoria a la qual pertany cada sistema, considerant el ventilador d'impulsió i el de retorn, d'acord amb la classificació següent:

SFP 1 i SFP 2 per a sistemes de ventilació i d'extracció

SFP 3 i SFP 4 per a sistemes de climatització, depenent de la seva complexitat

5. Per als ventiladors, la potència específica absorbida per cada ventilador d'un sistema de climatització ha de ser la indicada a la taula 2.4.2.7.

Taula 2.4.2.7 Potència específica de ventiladors

Categoria	Potència específica W/(m <sup>3</sup> /s)
SFP 1	Wesp ≤ 500
SFP 2	500 < Wesp ≤ 750
SFP 3	750 < Wesp ≤ 1.250
SFP 4	1.250 < Wesp ≤ 2.000
SFP 5	Wesp > 2.000

kW	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
%	76,2	78,5	81,0	82,6	84,2	85,7	87,0	88,4	89,4	90,0	90,5	91,4	92,0	92,5	93,0	93,6	93,9

3. En queden exclosos els motors següents: per a ambients especials, encapsulats, no ventilats, motors directament acoblats a bombes, submergibles, de compressors hermètics i altres.

4. L'eficiència s'ha de mesurar d'acord amb la norma UNE-EN 60034-2.

#### IT 1.2.4.2.7 Xarxes de canonades

1. Els traçats dels circuits de canonades dels fluids portadors s'han de dissenyar, en el nombre i la forma que sigui necessari, tenint en compte l'horari de funcionament de cada subsistema, la longitud hidràulica del circuit i el tipus d'unitats terminals servides.

2. S'ha d'aconseguir l'equilibratge hidràulic dels circuits de canonades durant la fase de disseny utilitzant vàlvules d'equilibratge, si és necessari.

#### IT 1.2.4.3 Control

##### IT 1.2.4.3.1 Control de les instal·lacions de climatització

1. Totes les instal·lacions tèrmiques han d'estar dotades dels sistemes de control automàtic necessaris perquè es puguin mantenir en els locals les condicions de disseny previstes, ajustant els consums d'energia a les variacions de la càrrega tèrmica.

2. L'ús de controls de tipus tot-res està limitat a les aplicacions següents:

- límits de seguretat de temperatura i pressió,
- regulació de la velocitat de ventiladors d'unitats terminals,
- control de l'emissió tèrmica de generadors d'instal·lacions individuals,
- control de la temperatura d'ambients servits per aparells unitaris, sempre que la potència tèrmica nominal total del sistema no sigui superior a 70 kW i

6. Per a les bombes de circulació d'aigua en xarxes de canonades és suficient equilibrar el circuit per disseny i, després, fer servir vàlvules d'equilibratge, si és necessari.

#### IT 1.2.4.2.6 Eficiència energètica dels motors elèctrics

1. La selecció dels motors elèctrics s'ha de justificar basant-se en criteris d'eficiència energètica.

2. En instal·lacions tèrmiques en què s'utilitzin motors elèctrics d'inducció amb gàbia d'esquirol, trifàsics, protecció IP 54 o IP 55, de 2 o 4 pols, de disseny estàndard, d'1,1 a 90 kW de potència, el rendiment mínim dels dits motors ha de ser el que s'indica a la taula 2.4.2.8:

Taula 2.4.2.8 Rendiment de motors elèctrics

kW	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
%	76,2	78,5	81,0	82,6	84,2	85,7	87,0	88,4	89,4	90,0	90,5	91,4	92,0	92,5	93,0	93,6	93,9

e) control del funcionament de la ventilació de sales de màquines amb ventilació forçada.

3. El rearmament automàtic dels dispositius de seguretat només s'ha de permetre quan s'indiqui expressament en aquestes Instruccions tècniques.

4. Els sistemes formats per diferents subsistemes han de tenir els dispositius necessaris per deixar fora de servei cadascun d'aquests en funció del règim d'ocupació, sense que es vegi afectada la resta de les instal·lacions.

5. Les vàlvules de control automàtic s'han de seleccionar de manera que, al cabal màxim de projecte i amb la vàlvula oberta, la pèrdua de pressió que es produirà en la vàlvula estigui compresa entre 0,6 i 1,3 vegades la pèrdua de l'element controlat.

6. La variació de la temperatura de l'aigua en funció de les condicions exteriors s'ha de fer en els circuits secundaris dels generadors de calor de tipus estàndard i en el mateix generador en el cas de generadors de baixa temperatura i de condensació, fins al límit fixat pel fabricant.

7. La temperatura del fluid refrigerat a la sortida d'una central frigorífica de producció instantània s'ha de mantenir constant, sigui quina sigui la demanda i independentment de les condicions exteriors, llevat de situacions que han d'estar justificades.

8. El control de la seqüència de funcionament dels generadors de calor o fred s'ha de fer seguint aquests criteris:

- Quan l'eficiència del generador disminueix en disminuir la demanda, els generadors han de treballar en seqüència.

En disminuir la demanda s'ha de modular la potència lliurada per cada generador (amb continuïtat o per esglaons) fins a assolir el valor mínim permès i parar una màquina; tot seguit s'ha d'actuar de la mateixa manera sobre els altres generadors.

En augmentar la demanda s'ha d'actuar de forma inversa.

- b) Quan l'eficiència del generador augmenti en disminuir la demanda, els generadors s'han de mantenir funcionant en paral·lel.

En disminuir la demanda s'ha de modular la potència lliurada pels generadors (amb continuïtat o per esglons) fins a assolir l'eficiència màxima; tot seguit s'ha de modular la potència d'un generador fins a arribar a la seva parada i s'ha d'actuar de la mateixa manera sobre els altres generadors.

En augmentar la demanda s'ha d'actuar de forma inversa.

9. Per al control de la temperatura de condensació de la màquina frigorífica s'han de seguir els criteris indicats als apartats 1.2.4.1.3 per a màquines refredades per aire i per a màquines refredades per aigua.

10. Els ventiladors de més de 5 m<sup>3</sup>/s han de dur incorporat un dispositiu indirecte per al mesurament i el control del cabal d'aire.

#### IT 1.2.4.3.2 Control de les condicions termohigromètriques

1. Els sistemes de climatització, centralitzats o individuals, s'han de dissenyar per controlar l'ambient interior des del punt de vista termohigromètric.

2. D'acord amb la capacitat del sistema de climatització per controlar la temperatura i la humitat relativa dels locals, els sistemes de control de les condicions termohigromètriques es classifiquen, als efectes de l'aplicació d'aquesta IT, en les categories indicades a la taula 2.4.3.1.

Taula 2.4.3.1 Control de les condicions termohigromètriques

Categoria	Ventilació	Escalfament	Refrigeració	Humidificació	Deshumidificació
THM-C 0	×	-	-	-	-
THM-C 1	×	×	-	-	-
THM-C 2	×	×	-	×	-
THM-C 3	×	×	×	-	(×)
THM-C 4	×	×	×	×	(×)
THM-C 5	×	×	×	×	×

Notes:

- no influenciat pel sistema
- x controlat pel sistema i garantit en el local
- (x) afectat pel sistema però no controlat en el local

3. L'equipament mínim d'aparells de control de les condicions de temperatura i humitat relativa dels locals, segons les categories de la taula 2.4.3.1., és el següent:

a) THM-C1

Variació de la temperatura del fluid portador (aigua o aire) en funció de la temperatura exterior i/o control de la temperatura de l'ambient per zona tèrmica.

A més, en els sistemes de calefacció per aigua en habitatges s'hi ha d'instal·lar una vàlvula termostàtica en cadascuna de les unitats terminals dels locals principals dels habitatges (sala d'estar, menjador, dormitoris, etc.).

b) THM-C2

Com THM-C1, més control de la humitat relativa mitjana o la del local més representatiu.

c) THM-C3

Com THM-C1, més variació de la temperatura del fluid portador fred en funció de la tem-

peratura exterior i/o control de la temperatura de l'ambient per zona tèrmica.

d) THM-C4

Com THM-C3, més control de la humitat relativa mitjana o la del local més representatiu.

e) THM-C5

Com THM-C3, més control de la humitat relativa en els locals.

#### IT 1.2.4.3.3 Control de la qualitat de l'aire interior a les instal·lacions de climatització

1. Els sistemes de ventilació i climatització, centralitzats o individuals, s'han de dissenyar per controlar l'ambient interior, des del punt de vista de la qualitat de l'aire interior.

2. La qualitat de l'aire interior ha de ser controlada per un dels mètodes enumerats a la taula 2.4.3.2.

Taula 2.4.3.2 Control de la qualitat de l'aire interior

Categoria	Tipus	Descripció
IDA-C1		El sistema funciona contínuament
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualment, controlat per un interruptor
IDA-C3	Control per temps	El sistema funciona d'acord amb un determinat horari
IDA-C4	Control per presència	El sistema funciona per un senyal de presència (encesa de llums, infrarojos, etc.)
IDA-C5	Control per ocupació	El sistema funciona depenent del nombre de persones presents
IDA-C6	Control directe	El sistema està controlat per sensors que mesuren paràmetres de qualitat de l'aire interior (CO <sub>2</sub> o VOC)

3. El mètode IDA-C1 és el que s'ha d'emprar amb caràcter general.

4. Els mètodes IDA-C2, IDA-C3 i IDA-C4 s'han de fer servir en locals no dissenyats per a ocupació humana permanent.

5. Els mètodes IDA-C5 i IDA-C6 s'han de fer servir per a locals de gran ocupació, com teatres, cines, sales d'actes, recintes per a l'esport i similars.

IT 1.2.4.3.4 Control d'instal·lacions centralitzades de preparació d'aigua calenta sanitària

L'equipament mínim del control de les instal·lacions centralitzades de preparació d'aigua calenta sanitària és el següent:

- Control de la temperatura d'acumulació;
- Control de la temperatura de l'aigua de la xarxa de canonades en el punt hidràulicament més llunyà de l'acumulador;
- Control per efectuar el tractament de xoc tèrmic;
- Control de funcionament de tipus diferencial en la circulació forçada del primari de les instal·lacions d'energia solar tèrmica. Alternativament al control diferencial es poden utilitzar sistemes de control accionats en funció de la radiació solar;
- Control de seguretat per als usuaris.

IT 1.2.4.4 Comptabilització de consums

1. Tota instal·lació tèrmica que doni servei a més d'un usuari ha de disposar d'algun sistema que permeti repartir les despeses corresponents a cada servei (calor, fred i aigua calent sanitària) entre els diferents usuaris. El sistema previst, instal·lat en el tram de connexió a cada unitat de consum, ha de permetre regular i mesurar els consums, així com interrompre els serveis des de l'exterior dels locals.

2. Les instal·lacions tèrmiques de potència tèrmica nominal superior a 70 kW, en règim de refrigeració o calefacció, han de tenir dispositius que permetin efectuar el mesurament i registrar el consum de combustible i energia elèctrica, de forma separada del consum degut a altres usos de la resta de l'edifici.

3. S'han d'establir dispositius per al mesurament de l'energia tèrmica generada o demanada en centrals de potència

tèrmica nominal superior a 400 kW, en refrigeració o calefacció. Aquest dispositiu també es pot fer servir per modular la producció d'energia tèrmica en funció de la demanda.

4. Les instal·lacions tèrmiques de potència tèrmica nominal en refrigeració superior a 400 kW han de tenir un dispositiu que permeti mesurar i registrar el consum d'energia elèctrica de la central frigorífica (maquinària frigorífica, torres i bombes d'aigua refrigerada, essencialment) de forma diferenciada del mesurament del consum d'energia de la resta d'equips del sistema de condicionament.

5. Els generadors de calor i de fred de potència tèrmica nominal superior a 70 kW han de tenir un dispositiu que permeti registrar el nombre d'hores de funcionament del generador.

6. Les bombes i ventiladors de potència elèctrica del motor superior a 20 kW han de tenir un dispositiu que permeti registrar les hores de funcionament de l'equip.

7. Els compressors frigorífics de més de 70 kW de potència tèrmica nominal han de tenir un dispositiu que permeti registrar el nombre d'engegades d'aquest.

IT 1.2.4.5 Recuperació d'energia

IT 1.2.4.5.1 Refredament gratuït per aire exterior

1. Els subsistemes de climatització del tipus tot aire, de potència tèrmica nominal superior a 70 kW en règim de refrigeració, han de disposar d'un subsistema de refredament gratuït per aire exterior.

2. En els sistemes de climatització del tipus tot aire és vàlid el disseny de les seccions de comportes seguint els apartats 6.6 i 6.7 de la norma UNE-EN 13053 i UNE-EN 1751:

- Velocitat frontal màxima en les comportes de presa i expulsió d'aire: 6 m/s
- Eficiència de temperatura en la secció de mescla: superior al 75%

3. En els sistemes de climatització de tipus mixt aigua-aire, el refredament gratuït s'obté mitjançant aigua procedent de torres de refrigeració, preferentment de circuit tancat, o, en cas d'ús de màquines frigorífiques aire-aigua, mitjançant l'ús

de bateries posades hidràulicament en sèrie amb l'evaporador.

4. En els dos casos, s'ha d'avaluar la necessitat de reduir la temperatura de congelació de l'aigua mitjançant l'ús de dissolucions de glicol en aigua.

#### IT 1.2.4.5.2 Recuperació de calor de l'aire d'extracció

1. En els sistemes de climatització dels edificis en què el cabal d'aire expulsat a l'exterior, per mitjans mecànics, sigui

superior a 0,5 m<sup>3</sup>/s, s'ha de recuperar l'energia de l'aire expulsat.

2. Sobre la banda de l'aire d'extracció s'hi ha d'instal·lar un aparell de refredament adiabàtic.

3. Les eficiències mínimes en calor sensible sobre l'aire exterior (%) i les pèrdues de pressió màximes (Pa) en funció del cabal d'aire exterior (m<sup>3</sup>/s) i de les hores anuals de funcionament del sistema han de ser com a mínim les indicades a la taula 2.4.5.1

Taula 2.4.5.1 Eficiència de la recuperació

Hores anuals de funcionament	Cabal d'aire exterior (m <sup>3</sup> /s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

4. En les piscines climatitzades, l'energia tèrmica continguda en l'aire expulsat ha de ser recuperada, amb una eficiència mínima i unes pèrdues màximes de pressió iguals a les indicades a la taula 2.4.5.1. per més de 6.000 hores anuals de funcionament, en funció del cabal.

5. Alternativament a l'ús de l'aire exterior, el manteniment de la humitat relativa de l'ambient es pot aconseguir per mitjà d'una bomba de calor, dimensionada específicament per a aquesta funció, que refredi, dessequi i reescalfi el mateix aire de l'ambient en cicle tancat.

#### IT 1.2.4.5.3 Estratificació

En els locals de gran altura l'estratificació s'ha d'estudiar i afavorir durant els períodes de demanda tèrmica positiva i combatre durant els períodes de demanda tèrmica negativa.

#### IT 1.2.4.5.4 Zonificació

1. S'ha d'adoptar la zonificació d'un sistema de climatització a l'efecte d'obtenir un elevat benestar i estalvi d'energia.

2. Cada sistema s'ha de dividir en subsistemes, tenint en compte la compartimentació dels espais interiors, l'orientació i el seu ús, ocupació i horari de funcionament.

#### IT 1.2.4.5.5 Estalvi d'energia en piscines

1. La làmina d'aigua de les piscines climatitzades ha d'estar protegida amb barreres tèrmiques contra les pèrdues de calor de l'aigua per evaporació durant el temps en què estiguin fora de servei.

2. La distribució de calor per a l'escalfament de l'aigua i la climatització de l'ambient de piscines ha de ser independent d'altres instal·lacions tèrmiques.

#### IT 1.2.4.6 Aprofitament d'energies renovables

##### IT 1.2.4.6.1 Contribució solar per a la producció d'aigua calenta sanitària

1. Als edificis nous o sotmesos a reforma, amb previsió de demanda d'aigua calenta sanitària una part de les necessitats energètiques tèrmiques derivades d'aquesta demanda s'ha de cobrir incorporant-hi sistemes de captació, emmagatzematge i utilització d'energia solar, adequada a la radiació global del seu emplaçament i a la demanda total d'aigua calenta de l'edifici.

2. Les instal·lacions tèrmiques destinades a la producció d'aigua calenta sanitària han de complir l'exigència fixada a la secció HE 4 "Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària" del Codi tècnic de l'edificació, que les afectin.

##### IT 1.2.4.6.2 Contribució solar per a l'escalfament de piscines cobertes

1. En les piscines cobertes, una part de les necessitats energètiques de l'escalfament de l'aigua s'ha de cobrir mitjançant la incorporació de sistemes de captació, emmagatzematge i utilització d'energia solar.

2. Les instal·lacions tèrmiques destinades a l'escalfament de piscines cobertes han de complir l'exigència fixada a la secció HE 4 "Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària" del Codi tècnic de l'edificació, que les afectin.

##### IT 1.2.4.6.3 Contribució solar mínima per a l'escalfament de piscines a l'aire lliure

1. Per escalfar l'aigua de piscines a l'aire lliure només es poden utilitzar fonts d'energia renovables, com l'energia solar, o residuals. No es pot utilitzar energia convencional per escalfar piscines a l'aire lliure.

2. Les instal·lacions tèrmiques destinades a l'escalfament de piscines a l'aire lliure han de complir l'exigència fixada a la secció HE 4 "Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària" del Codi tècnic de l'edificació, que les afectin, en cas que estiguin dotades d'instal·lació solar tèrmica.

#### IT 1.2.4.6.4 Climatització d'espais oberts

La climatització d'espais oberts només es pot realitzar mitjançant la utilització d'energies renovables o residuals. No es pot fer servir energia convencional per generar calor i fred destinat a la climatització d'aquests espais.

#### IT 1.2. 4.7 Limitació de la utilització d'energia convencional

##### IT 1.2.4.7.1 Limitació de la utilització d'energia convencional per a la producció de calefacció

La utilització d'energia elèctrica directa per "efecte Joule" per a la producció de calefacció, en instal·lacions centralitzades, només està permesa a:

- a) Les instal·lacions amb bomba de calor, quan la relació entre la potència elèctrica en resistències de suport i la potència elèctrica en borns del motor del compressor sigui igual o inferior a 1,2.
- b) Els locals servits per instal·lacions que, usant fonts d'energia renovable o energia residual, utilitzin l'energia elèctrica com a font auxiliar de suport, sempre que el grau de cobertura de les necessitats energètiques anuals per part de la font d'energia renovable o energia residual sigui més gran que dos terços.
- c) Els locals servits amb instal·lacions de generació de calor mitjançant sistemes d'acumulació tèrmica, sempre que la capacitat d'acumulació sigui suficient per captar i retenir durant les hores de subministrament elèctric tipus vall, definides per a la tarifa elèctrica regulada, la demanda tèrmica total diària prevista en projecte, i s'han de justificar en la seva memòria el nombre d'hores al dia de cobertura de l'esmentada demanda pel sistema d'acumulació sense necessitat d'acoblar el seu generador de calor a la xarxa de subministrament elèctric.

##### IT 1.2.4.7.2 Locals sense climatització

Els locals no habitables no s'han de climatitzar, excepte quan s'utilitzin fonts d'energia renovables o energia residual.

##### IT 1.2.4.7.3 Acció simultània de fluids amb temperatura oposada

1. No es permet el manteniment de les condicions termo-higromètriques dels locals mitjançant:

- a) processos successius de refredament i escalfament; o
- b) l'acció simultània de dos fluids amb temperatura d'efectes oposats;

2. S'exceptua de la prohibició anterior, sempre que es justifiqui la solució adoptada, en els casos següents, quan:

- a) es realitzi mitjançant una font d'energia gratuïta o sigui recuperat del condensador d'un equip frigorífic;
- b) sigui imperatiu el manteniment de la humitat relativa dins d'interval molt estret;
- c) es necessiti mantenir els locals condicionats amb pressió positiva respecte als locals adjacents;
- d) es necessiti simultaniejar les entrades de cabals d'aire de temperatures antagonistes per mantenir el cabal mínim d'aire de ventilació;
- e) la mescla d'aire tingui lloc en dues zones diferents del mateix ambient.

##### IT 1.2.4.7.4 Limitació del consum de combustibles sòlids d'origen fòssil

Queda prohibida la utilització de combustibles sòlids d'origen fòssil en les instal·lacions tèrmiques dels edificis en l'àmbit d'aplicació d'aquest Reglament a partir de l'1 de gener de 2012.

### IT 1.3 EXIGÈNCIA DE SEGURETAT

#### IT 1.3.1 Àmbit d'aplicació

L'àmbit d'aplicació d'aquesta secció és el que s'estableix amb caràcter general per al RITE, a l'article 2, amb les limitacions que es fixen en aquest apartat.

#### IT 1.3.2 Procediment de verificació

Per aplicar correctament aquesta exigència en el disseny i dimensionament de la instal·lació tèrmica s'ha de seguir la seqüència de verificacions següent:

- a) Compliment de l'exigència de seguretat en generació de calor i fred de l'apartat 3.4.1.
- b) Compliment de l'exigència de seguretat en les xarxes de canonades i conductes de calor i fred de l'apartat 3.4.2.
- c) Compliment de l'exigència de protecció contra incendis de l'apartat 3.4.3.
- d) Compliment de l'exigència de seguretat d'utilització de l'apartat 3.4.4.

#### IT 1.3.3 Documentació justificativa

El projecte o memòria tècnica ha de contenir la següent documentació justificativa del compliment d'aquesta exigència de seguretat:

- a) Justificació del compliment de l'exigència de seguretat en generació de calor i fred de l'apartat 3.4.1.
- b) Justificació del compliment de l'exigència de seguretat en les xarxes de canonades i conductes de calor i fred de l'apartat 3.4.2.
- c) Justificació del compliment de l'exigència de protecció contra incendis de l'apartat 3.4.3.

- d) Justificació del compliment de l'exigència de seguretat d'utilització de l'apartat 3.4.4.

#### IT 1.3.4 Caracterització i quantificació de l'exigència de seguretat

##### IT 1.3.4.1 Generació de calor i fred

##### IT 1.3.4.1.1 Condicions generals

1. Els generadors de calor que utilitzen combustibles gasosos, inclosos en l'àmbit d'aplicació del Reial decret 1428/1992 de 27 de novembre, han de tenir la certificació de conformitat segons el que estableix el dit Reial decret.
2. Els generadors de calor han d'estar equipats amb un interruptor de flux, llevat que el fabricant especifiqui que no requereixen circulació mínima.
3. Els generadors de calor amb combustibles que no siguin gasos han de tenir:
  - a) un dispositiu d'interrupció de funcionament del cremador en cas de retrocés dels productes de la combustió;
  - b) un dispositiu d'interrupció de funcionament del cremador que impedeixi que s'arribi a temperatures més altes que les de disseny, que ha de ser de rearmament manual.
4. Els generadors de calor que utilitzin biocombustible sòlid han de tenir:
  - a) un dispositiu d'interrupció de funcionament del sistema de combustió en cas de retrocés dels productes de la combustió o de flama. S'hi ha d'incloure un sistema que eviti la propagació del retrocés de la flama fins a la sitja d'emmagatzematge, que pot ser d'inundació de l'alimentador de la caldera o un dispositiu similar, o garanteixi la depressió a la zona de combustió;
  - b) un dispositiu d'interrupció de funcionament del sistema de combustió que impedeixi que s'arribi a temperatures més altes que les de disseny, que ha de ser de rearmament manual;
  - c) un sistema d'eliminació de la calor residual produïda a la caldera com a conseqüència del biocombustible ja introduït en aquesta quan s'interrompi el funcionament del sistema de combustió. Són vàlids a aquests efectes un recipient d'expansió obert que pugui alliberar el vapor si la temperatura de l'aigua a la caldera arriba als 100° C o un bescanviador de calor de seguretat;
  - d) una vàlvula de seguretat tarada a 1 bar per damunt de la pressió de treball del generador. Aquesta vàlvula en la seva zona de descàrrega ha d'estar conduïda fins a un embornal.
5. Els generadors de calor per radiació, aparells de generació d'aire calent i equips d'absorció de flama directa, així com qualsevol altre generador que utilitzi combustibles gasosos i

estigui inclòs en el Reial decret 1428/1992, de 27 de novembre, han de complir la reglamentació prevista en l'esmentat Reial decret. L'evacuació dels productes de la combustió i la ventilació dels locals on s'instal·lin aquests equips han de complir els requisits de la reglamentació de seguretat industrial vigent.

6. La instal·lació en espais habitables de generadors de calor de llar oberta per a calefacció o preparació d'aigua calenta sanitària només es pot realitzar si es compleix la reglamentació de seguretat Industrial vigent i, a més, aquells el combustible dels quals sigui el gas, el que estableix el Reial decret 1428/1992 sobre aparells de gas.

7. En espais destinats a magatzems, tallers, naus industrials o altres recintes especials es poden fer servir equips de generació de calor de llar oberta, o que deixin anar els productes de la combustió al local a escalfar, sempre que es justifiqui que la qualitat de l'aire del recinte no es veurà afectada negativament, amb la indicació de les mesures de seguretat adoptades per a aquest fi.

8. Els generadors d'aigua refrigerada han de tenir, a la sortida de cada evaporador, un pressòstat diferencial o un interruptor de flux enclavat elèctricament amb l'arrencador del compressor.

##### IT 1.3.4.1.2 Sales de màquines

##### IT 1.3.4.1.2.1 Àmbit d'aplicació

1. Es considera sala de màquines el local tècnic on s'allotgen els equips de producció de fred o calor i altres equips auxiliars i accessoris de la instal·lació tèrmica, amb potència superior a 70 kW. Els locals annexos a la sala de màquines que es comuniquin amb la resta de l'edifici o amb l'exterior a través de la mateixa sala es consideren part d'aquesta.

2. No tenen consideració de sala de màquines els locals en què se situïn generadors de calor amb potència tèrmica nominal inferior o igual a 70 kW o els equips autònoms de climatització de qualsevol potència, tant en generació de calor com de fred, per a tractament d'aire o aigua, preparats en fàbrica per instal·lar-los en exteriors. Tampoc no tenen la consideració de sala de màquines els locals amb calefacció mitjançant generadors d'aire calent, tubs radiants de gas, o sistemes similars; si bé s'hi han de tenir en consideració els requisits de ventilació fixats a la norma UNE EN 13.410.

3. Les sales de màquines per a centrals de producció de fred han de complir el que disposi la reglamentació vigent que els sigui aplicable.

4. Les exigències d'aquest apartat s'han de considerar com a mínimes i, a més, s'ha de complir la legislació de seguretat vigent que les afecti.

##### IT 1.3.4.1.2.2 Característiques comunes dels locals destinats a sala de màquines

Els locals que tinguin la consideració de sales de màquines han de complir les prescripcions següents, a més de les establertes a la secció SI-1 del Codi tècnic de l'edificació:

- a) no s'ha de practicar l'accés normal a la sala de màquines a través d'una obertura a terra o al sostre;
- b) les portes han de tenir una permeabilitat no superior a  $1 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$  sota una pressió diferencial de 100 Pa, excepte quan estiguin en contacte directe amb l'exterior;
- c) les dimensions de la porta d'accés han de ser les suficients per permetre el moviment sense risc o dany d'aquells equips que hagin de ser reparats fora de la sala de màquines.
- d) les portes han d'estar proveïdes de pany amb obertura fàcil des de l'interior, encara que hagin estat tancades amb clau des de l'exterior.
- e) a l'exterior de la porta s'hi ha de col·locar un cartell amb la inscripció: "Sala de màquines. Prohibida l'entrada a tota persona aliena al servei".
- f) no s'hi pot permetre cap presa de ventilació que comuniqui amb altres locals tancats;
- g) els elements de tancament de la sala no han de permetre filtracions d'humitat;
- h) la sala ha de disposar d'un eficaç sistema de desguàs per gravetat o, en cas que sigui necessari, per bombament;
- i) el quadre elèctric de protecció i comandament dels equips instal·lats a la sala o, almenys, l'interruptor general ha d'estar situat a prop de la porta principal d'accés. Aquest interruptor no pot tallar l'alimentació al sistema de ventilació de la sala;
- j) l'interruptor del sistema de ventilació forçada de la sala, si n'hi ha, també s'ha de situar a prop de la porta principal d'accés;
- k) el nivell d'il·luminació mitjà en servei de la sala de màquines ha de ser suficient per realitzar els treballs de conducció i inspecció, com a mínim, de 200 lux, amb una uniformitat mitjana de 0,5;
- l) no poden ser utilitzats per a altres fins, ni s'hi poden dur a terme feines que no siguin les pròpies de la instal·lació;
- m) els motors i les seves transmissions han d'estar suficientment protegits contra accidents fortuïts del personal;
- n) entre la maquinària i els elements que delimiten la sala de màquines s'hi han de deixar els passos i accessos lliures per permetre el moviment d'equips, o de parts dels equips, des de la sala cap a l'exterior i viceversa;
- o) la connexió entre generadors de calor i xemeneies ha de ser perfectament accessible.
- p) a l'interior de la sala de màquines i ha d'haver, visibles i degudament protegides, les indicacions següents:
  - i. instruccions per efectuar la parada de la instal·lació en cas que sigui necessari, amb senyal d'alarma d'urgència i dispositiu de tall ràpid;

- ii. el nom, adreça i número de telèfon de la persona o entitat encarregada del manteniment de la instal·lació;
- iii. l'adreça i el número de telèfon del servei de bombers més pròxim, i del responsable de l'edifici;
- iv. indicació dels llocs d'extinció i extintors pròxims;
- v. Pla amb esquema de principi de la instal·lació.

#### IT.1.3.4.1.2.3 Sales de màquines amb generadors de calor de gas

1. Les sales de màquines amb generadors de calor de gas s'han de situar en un nivell igual o superior al semisoterrani o primer soterrani; per a gasos més lleugers que l'aire, s'han d'ubicar preferentment a la coberta.

2. Els tancaments (parets i sostres exteriors) del recinte han de tenir un element o disposició constructiva de superfície mínima que, en metres quadrats, sigui la centèsima part del volum del local expressat en metres cúbics, amb un mínim d'un metre quadrat, de baixa resistència mecànica, en comunicació directa a una zona exterior o pati descobert de dimensions mínimes 2 x 2 m.

3. La secció de ventilació i/o la porta directa a l'exterior poden ser una part d'aquesta superfície. Si la superfície de baixa resistència mecànica es fragmenta en diverses, s'ha d'augmentar un 10% la superfície exigible en la norma amb un mínim de 250 cm<sup>2</sup> per divisió. Les sales de màquines que no comuniquin directament amb l'exterior o amb un pati de ventilació de dimensions mínimes, ho poden fer a través d'un conducte de secció mínima equivalent a la de l'element o disposició constructiva anteriorment definit i amb una relació entre costat més gran i costat més petit inferior a 3. Aquest conducte ha de discórrer en sentit ascendent sense obertures en el seu recorregut i amb desembocadura lliure d'obstacles.

Les superfícies de baixa resistència mecànica no s'han de practicar en patis que continguin escales o ascensors (no es consideren pati amb ascensor els que tinguin exclusivament el contrapès de l'ascensor).

4. A les sales de màquines amb generadors de calor de gas s'hi ha d'instal·lar un sistema de detecció de fugues i tall de gas. S'hi ha d'instal·lar un detector per cada 25 m<sup>2</sup> de superfície de la sala, amb un mínim de dos, ubicats a prop dels generadors alimentats amb gas. Per a gasos combustibles més densos que l'aire, els detectors s'han d'instal·lar a una altura màxima de 0,2 m del terra de la sala, i per a gasos menys densos que l'aire, els detectors s'han d'instal·lar a una distància inferior a 0,5 m del sostre de la sala.

5. Els detectors de fugues de gas han d'actuar abans que s'arribi al 50% del límit inferior d'explosivitat del gas combustible utilitzat, activant el sistema de tall de subministrament de gas a la sala i, per a sales amb ventilació mecànica, activant el sistema d'extracció. Han de ser conformes amb les normes UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN 61779-1 i UNE-EN 61779-4.

6. El sistema de tall de subministrament de gas ha de ser una vàlvula de tall automàtica del tipus tot-res instal·lada en la línia d'alimentació de gas a la sala de màquines i ubicada a l'exterior de la sala. Ha de ser de tipus tancada, és a dir, ha de tallar el pas de gas en cas que falli el subministrament de la seva energia d'accionament.

7. En cas que el sistema de detecció hagi estat activat per qualsevol causa, la reposició del subministrament de gas sempre ha de ser manual.

8. En la resta de requisits exigibles a les sales de màquines amb generadors de calor de gas cal atènyer-se al que disposa la norma UNE 60601.

9. Els equips de flama directa per a refrigeració per absorció, així com els equips de cogeneració, que utilitzin combustibles gasosos, sempre que la seva potència útil nominal conjunta sigui superior a 70 kW, han d'instal·lar-se en sales de màquines o integrar-se com a equips autònoms de conformitat amb els requisits recollits a la norma UNE 60601.

#### IT.1.3.4.1.2.4 Sala de màquines de risc alt

Les instal·lacions que requereixen sala de màquines de risc alt són les que compleixen una de les condicions següents:

- a) les realitzades en edificis institucionals o de concurrència pública;
- b) les que treballin amb aigua a temperatura superior a 110° C.

A més dels requisits generals exigits als apartats anteriors per a qualsevol sala de màquines, en una sala de màquines de risc alt el quadre elèctric de protecció i comandament dels equips instal·lats a la sala o, almenys, l'interruptor general i l'interruptor del sistema de ventilació s'han de situar a fora i a la vora d'un dels accessos.

#### IT.1.3.4.1.2.5 Equips autònoms de generació de calor

1. Els equips autònoms de generació de calor s'han d'instal·lar a l'exterior dels edificis, a la intempèrie, en zones no transitades per l'ús habitual de l'edifici, excepte per personal especialitzat de manteniment d'aquests o altres equips, en plantes al nivell del carrer o en terreny adjacent, en terrats o terrasses.

2. En cas que se situï en zones de trànsit, s'ha de deixar una franja lliure al voltant de l'equip que en garanteixi el manteniment, amb un mínim d'1 metre, delimitada per mitjà d'elements que impedeixin accedir-hi a personal no autoritzat. Els equips autònoms de generació de calor que no tinguin cap tipus de registre a la part posterior i el fabricant autoritzi la seva instal·lació adossada a un mur, han de respectar la franja mínima d'1 m exclusivament en les parts frontal i lateral.

3. Quan l'equip autònom s'alimenti de gasos més densos que l'aire, no hi ha d'haver comunicació amb nivells inferiors (desguassos, embornals, conductes de ventilació arran de terra, etc.) a la zona d'influència de l'equip (1 m al voltant d'aquest).

4. En el cas d'instal·lació sobre sostre forjat, s'ha de verificar que les càrregues de pes no excedeixin els valors que pot suportar, i s'ha d'emplaçar l'equip sobre biguetes recolzades sobre murs o pilars de càrrega quan sigui necessari.

#### IT.1.3.4.1.2.6 Dimensions de les sales de màquines

1. Les instal·lacions tèrmiques han de ser perfectament accessibles a totes les seves parts de forma que es puguin realitzar adequadament i sense perill totes les operacions de manteniment, vigilància i conducció.

2. L'altura mínima de la sala és de 2,50 m; s'ha de respectar una altura lliure de canonades i obstacles sobre la caldera de 0,5 m.

3. Els espais mínims lliures que s'han de deixar al voltant dels generadors de calor, segons el tipus de caldera, són els que s'assenyalen a continuació, o els que indiqui el fabricant, quan les seves exigències superin les mínimes anteriors:

- a) Calderes amb cremador de combustió forçada.

Per a aquestes calderes l'espai mínim és de 0,5 m entre un dels laterals de la caldera i la paret, que permeti l'obertura total de la porta sense necessitat de desmuntar el cremador, i de 0,7 m entre el fons de la caixa de fums i la paret de la sala.

Quan hi hagin diverses calderes, la distància mínima entre si ha de ser de 0,5 m, sempre permetent l'obertura de les portes de les calderes sense necessitat de desmuntar els cremadors.

L'espai lliure a la part frontal ha de ser igual a la profunditat de la caldera, amb un mínim d'un metre; en aquesta zona s'ha de respectar una altura mínima lliure d'obstacles de 2 m.

- b) Calderes atmosfèriques.

L'espai lliure a la part frontal de la caldera ha de ser com a mínim d'1 m, amb una altura mínima de 2 m lliure d'obstacles.

Entre calderes, així com les calderes extremes i els murs laterals i de fons, hi ha d'haver un espai lliure d'almenys 0,5 m que es pot disminuir en els models en què el manteniment de les calderes i el seu aïllament tèrmic ho permetin. S'han de tenir en compte les recomanacions del fabricant.

En cas que les calderes per instal·lar siguin del tipus mural i/o modular formant una bateria de calderes o quan les parets laterals de les calderes per instal·lar no necessitin accés, es pot reduir la distància entre aquestes, tenint en compte l'espai necessari per poder efectuar les operacions de desmuntatge de l'envoltant i del seu manteniment.

Amb calderes de combustibles sòlids, la distància entre aquestes i la xemeneia ha de ser igual, almenys, a la mida de la caldera.

Les calderes de combustibles sòlids en què sigui necessària l'accessibilitat a la llar, per a càrrega o repartiment

del combustible, han de tenir un espai lliure frontal igual, almenys, a una vegada i mitja la profunditat de la caldera.

Les calderes de biocombustibles sòlids en què la retirada de cendres sigui manual han de tenir un espai lliure frontal igual, almenys, a una vegada i mitja la profunditat de la caldera.

#### IT 1.3.4.1.2.7 Ventilació de sales de màquines

##### 1. Generalitats

1.1. Tota sala de màquines tancada ha de disposar de mitjans suficients de ventilació.

1.2. El sistema de ventilació pot ser del tipus: natural directa per orificis o conductes, o forçada.

1.3. Es recomana adoptar, per a una millor garantia de funcionament, el sistema de ventilació directa per orificis.

1.4. En qualsevol cas, s'ha d'intentar aconseguir, sempre que sigui possible, una ventilació encreuada, col·locant les obertures sobre parets oposades de la sala i pels voltants del sostre i del terra.

1.5. Els orificis de ventilació, tant directa com forçada, han de distar almenys 50 cm de qualsevol forat practicable o reixetes de ventilació d'altres locals diferents de la sala de màquines. Les obertures han d'estar protegides per evitar que hi entrin cossos estranys i que no puguin ser obstruïts o inundats.

##### 2. Ventilació natural directa per orificis

2.1. La ventilació natural directa a l'exterior es pot realitzar, per a les sales contigües a zones a l'aire lliure, mitjançant obertures d'àrea lliure mínima de  $5 \text{ cm}^2/\text{kW}$  de potència tèrmica nominal.

2.1. Es recomana practicar més d'una obertura i col·locar-les en diferents façanes i a diferents altures, de manera que es creïn corrents d'aire que afavoreixin l'escombrada de la sala.

2.3. Per a combustibles gasosos, l'orifici per a entrada d'aire s'ha de situar obligatòriament amb la seva part superior a menys de 50 cm de terra; la ventilació s'ha de complementar amb un orifici, amb el seu costat inferior a menys de 30 cm del sostre, aquest últim de superfície  $10 \cdot A \text{ (cm}^2\text{)}$ , en què A és la superfície de la sala de màquines en  $\text{m}^2$ .

##### 3. Ventilació natural directa per conducte

3.1. Quan la sala no sigui contigua a una zona a l'aire lliure, però s'hi pugui comunicar per mitjà de conductes de menys de 10 m de recorregut horitzontal, la secció lliure mínima d'aquests, referida a la potència tèrmica nominal instal·lada, ha de ser:

conductes verticals:  $7,5 \text{ cm}^2/\text{kW}$

conductes horitzontals:  $10 \text{ cm}^2/\text{kW}$

3.2. Les seccions indicades s'han de dividir en dues obertures, almenys, una situada a prop del sostre i una altra a prop de terra i, si pot ser, sobre parets oposades.

3.3. Per a combustibles gasosos, el conducte de ventilació inferior ha de desembocar a menys de 50 cm de terra; en el cas de gasos més pesants que l'aire, el conducte ha de ser obligatòriament ascendent; el conducte de ventilació superior sempre ha de ser ascendent.

##### 4. Ventilació forçada

4.1. En la ventilació s'ha de disposar d'un ventilador d'impulsió, que bufi a la part inferior de la sala i que assegurï un cabal mínim, en  $\text{m}^3/\text{h}$  d' $1,8 \cdot \text{PN} + 10 \cdot A$ , en què PN és la potència tèrmica nominal instal·lada, en kW, i A, la superfície de la sala en  $\text{m}^2$ .

4.2. El ventilador ha d'estar enclavat elèctricament amb els cremadors, de manera que entri en funcionament quan almenys un dels cremadors funcioni i s'aturi quan tots els cremadors estiguin aturats.

4.3. Per disminuir la pressurització de la sala respecte als locals contigus, s'ha de disposar d'un conducte d'evacuació de l'aire d'excés, situat a menys de 30 cm del sostre i a la banda oposada de la ventilació inferior de manera que es garanteixi una ventilació encreuada, construït amb material incombustible i dimensionat de manera que la sobrepressió no sigui superior a 20 Pa; les dimensions mínimes de l'esmentat conducte han de ser  $10 \cdot A \text{ (cm}^2\text{)}$ , en què A és la superfície en  $\text{m}^2$  de la sala de màquines, amb un mínim de  $250 \text{ cm}^2$ .

4.4. Les pautes del funcionament del sistema de ventilació forçada són les següents:

##### Encesa:

- Arrencar el ventilador.
- Mitjançant un detector de flux o un pressòstat s'ha d'activar un relé temporitzat que garanteixi el funcionament del sistema de ventilació abans de donar el senyal d'encesa a la caldera.
- Arrencar el generador de calor.

##### Apagada:

- Parar el generador de calor.
- Només quan totes les calderes de la sala estiguin parades s'ha de desactivar el relé esmentat anteriorment i parar el ventilador.

##### 5. Sistema d'extracció per a gasos més pesants que l'aire

5.1. A les sales de màquines amb calderes que utilitzin gasos més pesants que l'aire, en què no es pugui aconseguir un conducte inferior per a evacuació de fugues de gas a l'exterior s'hi ha d'instal·lar un sistema d'extracció d'aire activat pel sistema de detecció de fugues.

5.2. L'equip d'extracció ha d'estar compost d'un extractor d'aire de tipus centrífug instal·lat a l'exterior del recinte; en cas que no es pugui instal·lar a l'exterior del local, pot ser ubicat a l'interior com més a prop millor del punt de penetració del conducte d'extracció a la sala de màquines. El conjunt carcassa-rodet ha d'estar fabricat amb materials que no produeixin espurnes mecàniques i ha d'estar accionat per un motor elèctric extern al conjunt, amb envoltant IP-33.

5.3. Conductes d'extracció: l'extractor ha de ser connectat a una xarxa de conductes amb boques d'aspiració disposades a prop dels possibles punts de fuga de gas coincidint, generalment, amb la situació dels detectors. L'altura de les boques ha de ser la mateixa que la indicada per als detectors a l'apartat quatre de la IT 1.3.4.1.2.3. El nombre mínim de boques d'aspiració ha de ser igual al nombre de detectors.

5.4. Cabal d'extracció: el cabal d'extracció mínim, expressat en m<sup>3</sup>/h, es calcula mitjançant l'expressió:  $Q = 10 \cdot A$ , on A és la superfície en planta de la sala de màquines, expressada en m<sup>2</sup>. En tots els casos s'ha de garantir un cabal mínim de 100 m<sup>3</sup>/h.

5.5. Funcionament del sistema: el conjunt d'extracció ha de funcionar quan l'equip de detecció estigui activat i ha de seguir en funcionament fins que es restableixin les condicions normals d'operació.

#### IT 1.3.4.1.2.8 Mesures específiques per a edificació existent

Per a les sales de màquines en edificis existents es consideren vàlids els mateixos criteris detallats als apartats anteriors, si bé quan això no sigui possible s'admetran les excepcions següents:

##### 1. Dimensions

Les dimensions indicades a la IT 1.3.4.1.2.2 i a la IT 1.3.4.1.2.3 es poden modificar de manera justificada, sempre que es garanteixi el manteniment dels equips instal·lats; en el cas concret de les calderes s'ha d'incloure la documentació aportada pel seu fabricant en la qual es detalli aquest aspecte.

##### 2. Pati de ventilació

En edificis ja construïts, el pati pot tenir una superfície mínima en planta de 3 m<sup>2</sup> i la dimensió del costat inferior ha de ser com a mínim d'1 m.

##### 3. Sales de màquines amb calderes de gas en què no s'aconsegueixi la superfície no resistent

En les reformes de les sales de màquines en edificis existents amb calderes de gas, en les quals no sigui possible aconseguir la superfície no resistent a l'exterior, o a pati de ventilació, s'ha de fer una ventilació forçada i s'ha d'instal·lar un sistema de detecció i tall de fugues de gas.

##### 4. Emplaçament

No està permesa la ubicació de sales de màquines amb calderes de gas en nivells inferiors a semisoterrani o primer soterrani; en les reformes de sales per sota d'aquest nivell s'ha d'habilitar un nou local per a les calderes.

##### 5. Ventilació superior

En les reformes de les sales de màquines en edificis existents amb calderes de gas, si hi ha una biga o qualsevol altre obstacle constructiu que impedeixi la col·locació de la reixeta superior de ventilació segons la descripció de l'apartat 2.3 de la IT 1.3.4.1.2.7, es pot col·locar més baixa sempre que la part

superior estigui a menys de 30 cm del sostre i la part inferior estigui a menys de 50 cm del mateix sostre.

#### IT 1.3.4.1.3 Xemeneies

##### IT 1.3.4.1.3.1 Evacuació dels productes de la combustió

L'evacuació dels productes de la combustió en les instal·lacions tèrmiques s'ha de fer d'acord amb les normes generals següents:

- Els edificis d'habitatges de nova construcció en els quals no es prevegi una instal·lació tèrmica central ni individual han de disposar d'una preinstal·lació per a l'evacuació individualitzada dels productes de la combustió, mitjançant un conducte conforme amb la normativa europea, que desemboqui per coberta i que permeti connectar, si s'escau, calderes de cambra de combustió estanca tipus C, segons la norma UNE-CEN/TR 1749 IN.
- Als edificis de nova construcció en els quals es prevegi una instal·lació tèrmica, l'evacuació dels productes de la combustió del generador s'ha de fer per un conducte per la coberta de l'edifici, en el cas d'instal·lació centralitzada, o mitjançant un conducte igual al previst a l'apartat anterior, en el cas d'instal·lació individualitzada.
- En les instal·lacions tèrmiques que es reformin canviant-se els seus generadors i que ja disposin d'un conducte d'evacuació a coberta, aquest ha de ser l'emprat per a l'evacuació, sempre que sigui adequat al nou generador objecte de la reforma i de conformitat amb les condicions establertes a la reglamentació vigent.
- En les instal·lacions tèrmiques existents que es reformin canviant-se els seus generadors que no disposin de conducte d'evacuació a coberta o aquest no sigui adequat al nou generador objecte de la reforma, l'evacuació s'ha de fer per la coberta de l'edifici mitjançant un nou conducte adequat.

Com a excepció als anteriors casos generals es permet sempre que els generadors utilitzin combustibles gasosos, la sortida directa d'aquests productes a l'exterior amb conductes per façana o pati de ventilació, únicament, quan es tracti d'aparells estancs de potència útil nominal igual o inferior a 70 kW o d'aparells de tir natural per a la producció d'aigua calenta sanitària de potència útil igual o inferior a 24,4 kW, en els casos següents:

- En les instal·lacions tèrmiques d'habitatges unifamiliars.
- En les instal·lacions tèrmiques d'edificis existents que es reformin, amb les circumstàncies esmentades a l'apartat d), quan s'instal·lin calderes individuals amb emissions de NOx de classe 5.

##### IT 1.3.4.1.3.2 Disseny i dimensionament de xemeneies

1. Queda prohibida la unificació de l'ús dels conductes d'evacuació dels productes de la combustió amb altres instal·lacions d'evacuació.

2. Cada generador de calor de potència tèrmica nominal superior a 400 kW ha de tenir el seu propi conducte d'evacuació dels productes de la combustió.

3. Els generadors de calor de potència tèrmica nominal igual o inferior a 400 kW, que tinguin la mateixa configuració per a l'evacuació dels productes de la combustió, poden tenir el conducte d'evacuació comuna a diversos generadors, sempre que la suma de la potència sigui igual o inferior a 400 kW. Per a generadors atmosfèrics, instal·lats en cascada, el ramal auxiliar, abans de la seva connexió al conducte comú, ha de tenir un tram vertical ascendent d'altura igual o superior a 0,2 m.

4. En cap cas es poden connectar a un mateix conducte de fums generadors que utilitzin combustibles diferents.

5. És vàlid el dimensionament de les xemeneies d'acord amb el que indiquen les normes UNE-EN 13384-1, UNE-EN 13384-2 o UNE 123001, segons el cas.

6. En el dimensionament s'ha d'analitzar el comportament de la xemeneia en les diferents condicions de càrrega; a més, si el generador de calor funciona al llarg de tot l'any, se n'ha de comprovar el funcionament en les condicions extremes d'hivern i estiu.

7. El tram horitzontal del sistema d'evacuació, amb pendent cap al generador de calor, ha de ser com més curt millor.

8. S'ha de disposar un registre a la part inferior del conducte d'evacuació que permeti l'eliminació de residus sòlids i líquids.

9. La xemeneia ha de ser de material resistent a l'acció agressiva dels productes de la combustió i a la temperatura, amb l'estanquitat adequada al tipus de generador emprat. En el cas de xemeneies metàl·liques, la designació segons la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2 de la xemeneia elegida en cada cas i per a cada aplicació ha de ser conforme al que estableix la norma UNE 123001.

10. Per a l'evacuació dels productes de la combustió de calderes que incorporen extractor, la secció de la xemeneia, el seu material i longitud han de ser els certificats pel fabricant de la caldera. El sistema d'evacuació d'aquestes calderes ha de tenir el certificat CE conjuntament amb la caldera i pot ser de paret simple, sempre que quedi fora de l'abast de les persones, i pot estar construït amb tubs de materials plàstics, rígids o flexibles, que siguin resistents a la temperatura dels productes de la combustió i a l'acció agressiva de la condensació. S'han de cuidar amb particular mirament les juntes d'estanquitat del sistema, ja que queden en sobrepressió respecte a l'ambient.

11. En cap cas el disseny de la terminació de la xemeneia ha d'obstaculitzar la lliure difusió a l'atmosfera dels productes de la combustió.

IT 1.3.4.1.3.3 Evacuació per conducte amb sortida directa a l'exterior o a pati de ventilació

#### 1. Condicions d'aplicació

Els sistemes d'evacuació recollits en aquesta IT s'han d'utilitzar exclusivament per als casos excepcionals indicats a l'apartat d) de la IT 1.3.4.1.3.1. Evacuació de productes de combustió.

#### 2. Característiques dels patis de ventilació

1. Els patis de ventilació per a l'evacuació de productes de combustió d'aparells conduïts en edificis existents han de tenir com a mínim una superfície en planta, mesurada en m<sup>2</sup>, igual a 0,5 x NT, amb un mínim de 4 m<sup>2</sup>, en què NT és el nombre total de locals que puguin contenir aparells conduïts que desemboquin al pati.

2. A més, si el pati està cobert a la part superior amb una teulada, aquesta ha de deixar lliure una superfície permanent de comunicació amb l'exterior del 25% de la seva secció en planta, amb un mínim de 4 m<sup>2</sup>.

#### 3. Aparells de tipus estanc

1. Característiques dels tubs d'evacuació. En el cas d'aparells de tipus estanc, el sistema d'evacuació dels productes de combustió i admissió de l'aire ha de ser el dissenyat pel fabricant per a l'aparell. Amb caràcter general, l'extrem final del tub ha d'estar dissenyat de manera que s'afavoreixi la sortida frontal (tipus canó) a la màxima distància horitzontal possible dels productes de combustió. Quan no es puguin complir les distàncies mínimes a una paret frontal, es poden utilitzar a l'extrem deflectors desviadors del flux dels productes de la combustió.

2. Característiques de la instal·lació. La projecció perpendicular del conducte de sortida dels productes de la combustió sobre els plans en què es troben els orificis de ventilació i la part practicable dels marcs de finestres ha de distar 40 cm com a mínim d'aquests, excepte quan la dita sortida s'efectuï per damunt, cas en què no és necessari mantenir la distància mínima. Es poden utilitzar desviadors laterals dels productes de la combustió quan no es pugui respectar la distància mínima de 40 cm.

Depenent del tipus de façana i del tipus de sortida (concèntrica o de conductes independents) es distingeixen els casos següents:

a) A través de façana, gelosia o similar.

a1) Tub concèntric (interior sortida productes de la combustió, exterior presa d'aire per a combustió). El tub ha de sobresortir lleugerament del mur a la zona exterior fins a un màxim de 3 cm per al tub exterior.

a2) Tub de conductes independents (un tub per a entrada d'aire i un altre per a sortida dels productes de la combustió). Tant el tub per a sortida dels productes de la combustió com el tub per a entrada d'aire pot sobresortir com a màxim 3 cm de la superfície de la façana.

En els dos casos, es poden col·locar reixetes en els extrems dissenyades pel fabricant.

b) A través de la superfície de façana pertanyent a l'àmbit d'una terrassa, balcó o galeria amb sostre i oberts a l'exterior. En aquest cas, hi ha dues possibilitats:

b1) L'eix del tub de sortida dels productes de la combustió es troba a una distància igual o inferior a 30 cm respecte del sostre de la terrassa, balcó o galeria, mesurats perpendicularment.

En aquesta situació, l'esmentat tub s'ha de prolongar cap al límit del sostre de la terrassa, balcó o galeria de forma que entre aquest i l'extrem del tub es mantingui una distància màxima de 10 cm, prevalent les indicacions que el fabricant faciliti sobre això.

b2) L'eix del tub de sortida dels productes de la combustió es troba a una distància superior a 30 cm respecte del sostre de la terrassa, balcó o galeria, mesurats perpendicularment. En aquesta situació, l'extrem de l'esmentat tub no ha de sobresortir de la paret que travessa més de 10 cm; sobre això, prevalen les indicacions que el fabricant faciliti.

c) A través de façana, gelosia o similar, i amb l'existència d'una cornisa o balcó en una cota superior a la de sortida dels productes de la combustió. S'ha de seguir el mateix criteri que en el cas b), i el límit a considerar és el de la cornisa o balcó.

d) Aparell situat a l'exterior, en una terrassa, balcó o galeria oberts i amb sostre. De manera general s'ha de seguir el mateix criteri que en els casos b) i c), amb la diferència que quan l'eix del tub de sortida dels productes de la combustió es trobi a una distància superior a 30 cm respecte del sostre de la terrassa, balcó o galeria, la longitud del tub de sortida dels productes de la combustió ha de ser la mínima indicada pel fabricant.

Si en els casos b) o d) la terrassa, balcó o galeria és tancada amb sistema permanent, amb posterioritat a la instal·lació de l'aparell, els tubs de sortida dels productes de la combustió s'han de prolongar per travessar el tancament seguint els mateixos criteris que a través de mur o gelosia indicats en el cas a).

En qualsevol dels casos anteriors, i de manera general, quan la sortida dels productes de la combustió es realitzi directament a l'exterior a través d'una paret, l'eix del conducte d'evacuació dels productes de la combustió s'ha de situar, com a mínim, a 2,20 m del nivell del terra més pròxim amb trànsit o permanència de persones, mesurats en sentit vertical. S'exceptuen d'aquest requisit les sortides de productes de la combustió dels radiadors murals de tipus ventosa de potència inferior a 4,2 kW, sempre que estiguin protegides adequadament per evitar el contacte directe.

Entre dues sortides de productes de la combustió situades al mateix nivell s'ha de mantenir una distància mínima de 60 cm. La distància mínima es pot reduir a 30 cm si s'utilitzen deflectors divergents indicats pel fabricant o qualsevol altre mètode que, utilitzant els mitjans subministrats pel fabricant, garanteixi que les dues sortides són divergents.

La sortida de productes de la combustió ha de distar almenys 1 m d'una paret lateral amb finestres o buits de ventilació, o 30 cm d'una paret lateral sense finestres o buits de ventilació.

La sortida de productes de la combustió ha de distar almenys 3 m d'una paret frontal amb finestra o buits de ventilació, o de 2 m d'una paret frontal sense finestres o buits de ventilació.

A més s'ha de tenir en compte el que indica l'apartat 8.5 de la Norma UNE 60670-6 referent a requisits addicionals dels conductes d'evacuació.

#### IT.1.3.4.1.4 Emmagatzematge de biocombustibles sòlids

1. Les instal·lacions alimentades amb biocombustibles sòlids han d'incloure un lloc d'emmagatzematge dins o fora de l'edifici, destinat exclusivament per a aquest ús.

2. Si el magatzem està situat fora de l'edifici, es pot construir en superfície o subterrani, i també es poden utilitzar contenidors específics de biocombustible. S'ha de preveure un sistema adequat de transport.

3. En edificis nous la capacitat mínima d'emmagatzematge de biocombustible ha de ser la suficient per cobrir el consum de dues setmanes.

4. S'ha de preveure un procediment de buidatge del magatzem de biocombustible per al cas que sigui necessari, per a la realització de tasques de manteniment o reparació o en situacions de risc d'incendi.

5. En edificis nous, el magatzem de biocombustible sòlid i la sala de màquines han d'estar situats en locals diferents i amb les obertures per al transport des de l'emmagatzematge als generadors de calor dotades amb els elements adequats per evitar la propagació d'incendis de l'una a l'altra.

6. En instal·lacions tèrmiques existents que es reformin, on no es pugui fer una divisió en dos locals diferents, el dipòsit d'emmagatzematge s'ha de situar a una distància de la caldera superior a 0,7 m i hi ha d'haver, entre el generador de calor i el magatzem, una paret amb resistència davant el foc d'acord amb la reglamentació vigent de protecció contra incendis.

7. Les parets, terra i sostre del magatzem no han de permetre filtracions d'humitat i s'han d'impermeabilitzar si és necessari.

8. Les parets i portes del magatzem han de ser capaces de suportar la pressió del biocombustible. Així mateix, la resistència al foc dels elements delimitadors i estructurals del magatzem de biocombustible ha de ser la que determini la reglamentació de protecció contra incendis vigent.

9. No estan permeses les instal·lacions elèctriques dins del magatzem.

10. Quan s'utilitzi un sistema pneumàtic per al transport de la biomassa, aquest ha de disposar d'una presa de terra.

11. Quan s'utilitzin sistemes pneumàtics d'ompliment del magatzem:

a) s'ha d'instal·lar a la zona d'impacte un sistema de protecció de la paret contra l'abració derivada del copejament dels biocombustibles i per evitar que es desintegri per impacte;

b) s'han de dissenyar dues obertures, una de connexió a la mànega d'ompliment i una altra de sortida d'aire per evitar sobrepressions i per permetre l'aspiració de la pols impulsada durant l'operació d'ompliment. Es poden utilitzar solucions diferents de l'exposada d'acord amb les

circumstàncies específiques, sempre que siguin degudament justificades.

12. Quan s'utilitzin sistemes d'ompliment del magatzem mitjançant descàrrega directa a través de comportes a nivell de terra, aquestes han de tenir els elements necessaris de seguretat per evitar caigudes dins del magatzem.

#### IT 1.3.4.2 Xarxes de canonades i conductes

##### IT 1.3.4.2.1 Generalitats

1. Per al disseny i la col·locació dels suports de les canonades s'han de fer servir les instruccions del fabricant considerant el material utilitzat, el seu diàmetre i la col·locació (enterrada o a l'aire, horitzontal o vertical).

2. Les connexions entre canonades i equips accionats per motor de potència superior a 3 kW s'han de fer mitjançant elements flexibles.

3. Els circuits hidràulics de diferents edificis connectats a una mateixa central tèrmica han d'estar hidràulicament separats del circuit principal mitjançant bescanviadors de calor.

##### IT 1.3.4.2.2 Alimentació

1. L'alimentació dels circuits s'ha de fer mitjançant un dispositiu que serveixi per reposar les pèrdues d'aigua. El dispositiu, denominat desconectador, ha de ser capaç d'evitar el reflux de l'aigua de manera segura en cas que caigui la pressió a la xarxa pública, creant una discontinuïtat entre el circuit i la mateixa xarxa pública.

2. Abans d'aquest dispositiu s'ha de col·locar una vàlvula de tancament, un filtre i un comptador, en l'ordre indicat. L'ompliment ha de ser manual, i també s'hi ha d'instal·lar un pressostat que activi una alarma i aturi els equips.

3. El diàmetre mínim de les connexions en funció de la potència tèrmica nominal de la instal·lació s'ha d'elegir d'acord amb les indicacions de la taula 3.4.2.2.

Taula 3.4.2.2 Diàmetre de la connexió d'alimentació

Potència tèrmica nominal kW	Calor DN (mm)	Fred DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

4. En el tram que connecta els circuits tancats al dispositiu d'alimentació s'hi ha d'instal·lar una vàlvula automàtica d'alleugeriment amb un diàmetre mínim DN 20 i ha d'estar tarada a una pressió igual a la màxima de servei en el punt de connexió més 0,2 a 0,3 bar, sempre inferior a la pressió de prova.

5. Si l'aigua està mesclada amb un additiu, la solució s'ha de preparar en un dipòsit i s'ha d'introduir al circuit per mitjà d'una bomba, de manera manual o automàtica.

##### IT 1.3.4.2.3 Buidatge i purga

1. Totes les xarxes de canonades s'han de dissenyar de manera que es puguin buidar de manera parcial i total.

2. Els buidatges parcials s'han de fer en punts adequats del circuit, a través d'un element que tingui un diàmetre mínim nominal de 20 mm.

3. El buidatge total s'ha de fer pel punt accessible més baix de la instal·lació a través d'una vàlvula que tingui un diàmetre mínim, en funció de la potència tèrmica del circuit, tal com s'indica a la taula 3.4.2.3.

Taula 3.4.2.3 Diàmetre de la connexió de buidatge

Potència tèrmica kW	Calor DN (mm)	Fred DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

4. La connexió entre la vàlvula de buidatge i el desguàs s'ha de fer de manera que el pas d'aigua sigui visible. Les vàlvules s'han de protegir contra maniobres accidentals.

5. El buidatge d'aigua amb additius perillosos per a la salut s'ha de fer en un dipòsit de recollida per permetre'n el tractament posterior abans d'abocar-la a la xarxa de clavegueram públic.

6. Els punts alts dels circuits han d'estar proveïts d'un dispositiu de purga d'aire, manual o automàtic. El diàmetre nominal del purgador no pot ser inferior a 15 mm.

##### IT 1.3.4.2.4 Expansió

1. Els circuits tancats d'aigua o solucions aquoses han d'estar equipats amb un dispositiu d'expansió de tipus tancat, que permeti absorbir, sense donar lloc a esforços mecànics, el volum de dilatació del fluid.

2. És vàlid el disseny i dimensionament dels sistemes d'expansió seguint els criteris indicats al capítol 9 de la norma UNE 100155.

##### IT 1.3.4.2.5 Circuits tancats

1. Els circuits tancats amb fluids calents han de disposar, a més de la vàlvula d'alleugeriment, d'una o més vàlvules de seguretat. El valor de la pressió de taratge, més alt que la pressió màxima d'exercici en el punt d'instal·lació i més baix que la de prova, està determinat per la norma específica del producte o, si no, per la reglamentació d'equips i aparells de pressió. La descàrrega ha d'estar conduïda a un lloc segur i ha de ser visible.

2. En el cas de generadors de calor, la vàlvula de seguretat ha d'estar dimensionada pel fabricant del generador.

3. Les vàlvules de seguretat han de tenir un dispositiu d'accionament manual per a proves que, quan sigui accionat, no modifiqui el seu taratge.

4. Són vàlids els criteris de disseny dels dispositius de seguretat indicats a l'apartat 7 de la norma UNE 100155.

5. S'ha de col·locar un dispositiu de seguretat que impedeixi que es posi en marxa la instal·lació si el sistema no té la pressió d'exercici de projecte o memòria tècnica.

#### IT 1.3.4.2.6 Dilatació

1. Les variacions de longitud a què estan sotmeses les canonades a causa de la variació de la temperatura del fluid que contenen s'han de compensar amb la finalitat d'evitar trencaments en els punts més febles.

2. A les sales de màquines es poden aprofitar els freqüents canvis de direcció, amb corbes de radi llarg, perquè la xarxa de canonades tingui la suficient flexibilitat i pugui suportar els esforços als quals està sotmesa.

3. En les línies de gran longitud, tant horitzontals com verticals, els esforços sobre les canonades s'han d'absorbir per mitjà de compensadors de dilatació i canvis de direcció.

4. Els elements de dilatació es poden dissenyar i calcular segons la norma UNE 100156.

5. Per a les canonades de materials plàstics són vàlids els criteris indicats als codis de bona pràctica emesos pel CTN 53 de l'AENOR.

#### IT 1.3.4.2.7 Cop d'ariet

1. Per prevenir els efectes dels canvis de pressió provocats per maniobres brusques d'alguns elements del circuit, s'han d'instal·lar elements amortidors en punts pròxims als elements que els provoquen.

2. En diàmetres més grans que DN 32 s'ha d'evitar, en la mesura que sigui possible, l'ús de vàlvules de retenció de clapeta.

3. En diàmetres més grans que DN 100 les vàlvules de retenció s'han de substituir per vàlvules motoritzades amb temps d'actuació ajustable.

#### IT 1.3.4.2.8 Filtració

1. Cada circuit hidràulic s'ha de protegir mitjançant un filtre amb una llum d'1 mm, com a màxim, i s'ha de dimensionar amb una velocitat de pas, a filtre net, inferior o igual a la velocitat del fluid en les canonades contigües.

2. Les vàlvules automàtiques de diàmetre nominal superior a DN 15, comptadors i aparells similars s'han de protegir amb filtres de 0,25 mm de llum, com a màxim.

3. Els elements filtrants s'han de deixar permanentment al seu lloc.

#### IT 1.3.4.2.9 Canonades de circuits frigorífics

1. Per al disseny i dimensionament de les canonades dels circuits frigorífics s'ha de complir la normativa vigent.

2. A més, per als sistemes de tipus partit s'ha de tenir en compte el següent:

- a) les canonades han de suportar la pressió màxima específica del refrigerant seleccionat;
- b) els tubs han de ser nous, amb les extremitats degudament tapades, amb gruixos adequats a la pressió de treball;
- c) el dimensionament de les canonades s'ha de fer d'acord amb les indicacions del fabricant;
- d) les canonades s'han de deixar instal·lades amb els extrems tapats i soldats fins al moment de la connexió.

#### IT 1.3.4.2.10 Conductes d'aire

##### IT 1.3.4.2.10.1 Generalitats

1. Els conductes han de complir en materials i fabricació les normes UNE-EN 12237 per a conductes metàl·lics, i UNE-EN 13403 per a conductes no metàl·lics.

2. El revestiment interior dels conductes ha de resistir l'acció agressiva dels productes de desinfecció, i la seva superfície interior ha de tenir una resistència mecànica que permeti suportar els esforços als quals estarà sotmesa durant les operacions de neteja mecànica que estableix la norma UNE 100012 sobre higienització de sistemes de climatització.

3. La velocitat i la pressió màximes admeses en els conductes han de ser les que estiguin determinades pel tipus de construcció, segons les normes UNE-EN 12237 per a conductes metàl·lics i UNE-EN 13403 per a conductes de materials aïllants.

4. Per al disseny dels suports dels conductes s'han de seguir les instruccions que dicti el fabricant, en funció del material utilitzat, les seves dimensions i col·locació.

##### IT 1.3.4.2.10.2 Plènums

1. L'espai situat entre un sostre forjat i un sostre suspès o un terra elevat pot ser utilitzat com a plènum de retorn o d'impulsió d'aire sempre que compleixi les condicions següents:

- a) que estigui delimitat per materials que compleixin les condicions requerides als conductes
- b) que es garanteixi la seva accessibilitat per efectuar-hi intervencions de neteja i desinfecció

2. Els plènums poden ser travessats per conduccions d'electricitat, aigua, etc., sempre que s'executin d'acord amb la reglamentació específica que els afecta.

3. Els plènums poden ser travessats per conduccions de sanejament sempre que les unions no siguin del tipus "endoll i cordó".

##### IT 1.3.4.2.10.3 Connexió d'unitats terminals

Els conductes flexibles que s'utilitzin per a la connexió de la xarxa a les unitats terminals s'han d'instal·lar totalment desplegats i amb corbes de radi igual o superior al diàmetre

nominal i, quant a materials i fabricació, han de complir la norma UNE EN 13180. La longitud de cada connexió flexible no pot passar d'1,5 m.

#### IT 1.3.4.2.10.4 Passadissos

1. Els passadissos i els vestíbuls es poden utilitzar com a elements de distribució només quan serveixin de pas de l'aire des de les zones condicionades cap als locals de servei i no s'utilitzin com a espais d'emmagatzematge.

2. Els passadissos i els vestíbuls es poden utilitzar com a plènums de retorn només en habitatges.

#### IT 1.3.4.2.11 Tractament de l'aigua

Al fi de prevenir els fenòmens de corrosió i incrustació calcària a les instal·lacions, són vàlids els criteris indicats a les normes prEN 12502, part 3, i UNE 112076, així com els indicats pels fabricants dels equips.

#### IT 1.3.4.2.12 Unitats terminals

Totes les unitats terminals per aigua i els equips autònoms partits han de tenir vàlvules de tancament a l'entrada i a la sortida del fluid portador, així com un dispositiu, manual o automàtic, per poder modificar les aportacions tèrmiques. Una de les vàlvules de les unitats terminals per aigua ha de ser específicament destinada per equilibrar el sistema.

#### IT 1.3.4.3 Protecció contra incendis

S'ha de complir la reglamentació vigent sobre condicions de protecció contra incendis que sigui aplicable a la instal·lació tèrmica.

#### IT 1.3.4.4 Seguretat d'utilització

##### IT 1.3.4.4.1 Superfícies calentes

1. Cap superfície amb la qual hi hagi possibilitat de contacte accidental, llevat de les superfícies dels emissors de calor, pot tenir una temperatura superior a 60° C.

2. Les superfícies calentes de les unitats terminals que siguin accessibles a l'usuari han de tenir una temperatura inferior a 80° C o estar adequadament protegides contra contactes accidentals.

##### IT 1.3.4.4.2 Parts mòbils

El material aïllant en canonades, conductes o equips mai pot interferir amb parts mòbils dels seus components.

##### IT 1.3.4.4.3 Accessibilitat

1. Els equips i aparells han d'estar situats de manera que es faciliti la seva neteja, manteniment i reparació.

2. Els elements de mesura, control, protecció i maniobra s'han d'instal·lar en llocs visibles i fàcilment accessibles.

3. Per als equips o aparells que hagin de quedar ocults s'ha de preveure un accés fàcil. En els falsos sostres s'han de pre-

veure accessos adequats a prop de cada aparell que puguin ser oberts sense necessitat de recórrer a eines. La situació exacta d'aquests elements d'accés i dels mateixos aparells ha de quedar reflectida en els plànols finals de la instal·lació.

4. Els edificis multiusuaris amb instal·lacions tèrmiques ubicades a l'interior dels seus locals han de disposar de xemeneies de ventilació verticals accessibles, des dels locals de cada usuari fins a la coberta, de dimensions suficients per contenir les conduccions corresponents (xemeneies, canonades de refrigerant, conductes de ventilació, etc.).

5. En edificis de nova construcció, les unitats exteriors dels equips autònoms de refrigeració situades a la façana s'han d'integrar a la mateixa façana de manera que quedin ocultes a la vista exterior.

6. Les canonades s'han d'instal·lar en llocs que permetin accedir a les canonades i als seus accessoris, a més de facilitar el muntatge de l'aïllament tèrmic, en el seu recorregut, excepte quan vagin encastades.

7. Per a locals destinats a l'emplaçament d'unitats de tractament d'aire són vàlids els requisits d'espai indicats de l'EN 13779, annex A, capítol A 13, apartat A 13.2.

#### IT 1.3.4.4.4 Senyalització

1. A la sala de màquines s'hi ha de col·locar un plànol amb l'esquema de principi de la instal·lació, emmarcat en un quadre de protecció.

2. Totes les instruccions de seguretat, de maneig i maniobra i de funcionament, segons el que figuri en el "Manual d'ús i manteniment", han d'estar situades en un lloc visible, a la sala de màquines i als locals tècnics.

3. Les conduccions de les instal·lacions han d'estar senyalitzades d'acord amb la norma UNE 100100.

#### IT 1.3.4.4.5 Mesurament

1. Totes les instal·lacions tèrmiques han de disposar de la instrumentació de mesura suficient per a la supervisió de totes les magnituds i valors dels paràmetres que intervenen de forma fonamental en el seu funcionament.

2. Els aparells de mesura s'han de situar en llocs visibles i fàcilment accessibles per fer-ne la lectura i el manteniment. La mida de les escales ha de ser suficient perquè es pugui efectuar la lectura sense esforç.

3. Abans i després de cada procés que porti implícita la variació d'una magnitud física hi ha d'haver la possibilitat de fer-ne el mesurament, situant instruments permanents, de lectura contínua, o mitjançant instruments portàtils. La lectura també es pot efectuar aprofitant els senyals dels instruments de control.

4. En el cas de mesura de temperatura en circuits d'aigua, el sensor ha de penetrar a l'interior de la canonada o equip a través d'una beina, que ha de contenir una substància conductora de calor. No es permet l'ús permanent de termòmetres o sondes de contacte.

5. La pressió en circuits d'aigua s'ha de mesurar amb manòmetres equipats amb dispositius d'amortiment de les oscil·lacions de l'agulla indicadora.

6. En instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW, l'equipament mínim d'aparells de mesurament és el següent:

- a) Col·lectors d'impulsió i retorn d'un fluid portador: un termòmetre.
- b) Vasos d'expansió: un manòmetre.
- c) Circuits secundaris de canonades d'un fluid portador: un termòmetre en el retorn, un per cada circuit.
- d) Bombes: un manòmetre per a lectura de la diferència de pressió entre aspiració i descàrrega, un per cada bomba.
- e) Xemeneies: un piròmetre o un piròstat amb escala indicadora.
- f) Bescanviadors de calor: termòmetres i manòmetres a l'entrada i sortida dels fluids, excepte quan es tracti d'agents frigorífics.
- g) Bateries aigua-aire: un termòmetre a l'entrada i un altre a la sortida del circuit del fluid primari i preses per a la lectura de les magnituds relatives a l'aire, abans i després de la bateria.
- h) Recuperadors de calor aire-aire: preses per a la lectura de les magnituds físiques dels dos corrents d'aire.
- i) Unitats de tractament d'aire: mesura permanent de les temperatures de l'aire en impulsó, retorn i presa d'aire exterior.

## INSTRUCCIÓ TÈCNICA IT 2. MUNTATGE

### IT 2.1 GENERALITATS

Aquesta Instrucció té per objecte establir el procediment que s'ha de seguir per efectuar les proves de posada en servei d'una instal·lació tèrmica.

### IT 2.2 PROVES

#### IT 2.2.1 Equips

1. S'ha de prendre nota de les dades de funcionament dels equips i aparells, que passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. S'han de registrar les dades nominals de funcionament que figurin en el projecte o memòria tècnica i les dades reals de funcionament.

2. Els cremadors s'han d'ajustar a les potències dels generadors i s'han de verificar, alhora, els paràmetres de la combustió; s'han de mesurar els rendiments dels conjunts caldera-cremador, exceptuant els generadors que aportin la certificació CE conforme al Reial decret 275/1995, de 24 de febrer.

3. S'han d'ajustar les temperatures de funcionament de l'aigua de les plantes refredadores i s'ha de mesurar la potència absorbida en cadascuna d'aquestes.

IT 2.2.2 Proves d'estanquitat de xarxes de canonades d'aigua

#### IT 2.2.2.1 Generalitats

1. Totes les xarxes de circulació de fluids portadors han de ser provades hidrostàticament, a fi d'assegurar la seva estanquitat, abans de quedar ocultes per obres de paleta, material de rebliment o pel material aïllant.

2. Són vàlides les proves realitzades d'acord amb la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en funció del tipus de fluid transportat.

El procediment que s'ha de seguir per a les proves d'estanquitat hidràulica, en funció del tipus de fluid transportat i amb la finalitat de detectar fallades de continuïtat en les canonades de circulació de fluids portadors, comprèn les fases que s'especifiquen a continuació.

#### IT 2.2.2.2 Preparació i neteja de xarxes de canonades

1. Abans de realitzar la prova d'estanquitat i de fer l'ompliment definitiu, les xarxes de canonades d'aigua han de ser netejades internament per eliminar els residus procedents del muntatge.

2. Les proves d'estanquitat requereixen el tancament dels terminals oberts. S'ha de comprovar que els aparells i accessoris que quedin inclosos en la secció de la xarxa que es pretén provar puguin suportar la pressió a la qual se sotmetran. Si no és així, els aparells i accessoris esmentats n'han de quedar exclosos i s'han de tancar vàlvules o substituir-los per taps.

3. Per a això, una vegada completada la instal·lació, la neteja es pot efectuar omplint-la i buidant-la el nombre de vegades que sigui necessari, amb aigua o amb una solució aquosa d'un producte detergent, amb dispersants compatibles amb els materials utilitzats al circuit, la concentració dels quals ha de ser la que estableixi el fabricant.

4. No està permès utilitzar productes detergents per a xarxes de canonades destinades a la distribució d'aigua per a usos sanitaris.

5. Després de l'ompliment, s'han de posar en funcionament les bombes i deixar que circuli l'aigua durant el temps que indiqui el fabricant del compost dispersant. Posteriorment, s'ha de buidar totalment la xarxa i s'ha d'esbandir amb aigua procedent del dispositiu d'alimentació.

6. En el cas de xarxes tancades, destinades a la circulació de fluids amb temperatura de funcionament inferior a 100° C, s'ha de mesurar el pH de l'aigua del circuit. Si el pH és més baix que 7,5 s'ha de repetir l'operació de neteja i esbandida tantes vegades com sigui necessari. A continuació s'ha de posar en funcionament la instal·lació amb els seus aparells de tractament.

#### IT 2.2.2.3 Prova preliminar d'estanquitat

1. Aquesta prova s'ha de fer a baixa pressió, per detectar fallades de continuïtat de la xarxa i evitar els danys que po-

dria provocar la prova de resistència mecànica; s'ha d'utilitzar el mateix fluid transportat o, generalment, aigua a la pressió d'ompliment.

2. La prova preliminar ha de durar prou per verificar l'estanquitat de totes les unions.

#### IT 2.2.2.4 Prova de resistència mecànica

1. Aquesta prova s'ha de fer a continuació de la prova preliminar: una vegada omplerta la xarxa amb el fluid de prova, s'han de sotmetre les unions a un esforç per l'aplicació de la pressió de prova. En el cas de circuits tancats d'aigua refrigerada o d'aigua calenta fins a una temperatura màxima de servei de 100° C, la pressió de prova és equivalent a una vegada i mitja la pressió màxima efectiva de treball a la temperatura de servei, amb un mínim de 6 bar; per a circuits d'aigua calenta sanitària, la pressió de prova és equivalent a dues vegades, amb un mínim de 6 bar.

2. Per als circuits primaris de les instal·lacions d'energia solar, la pressió de la prova és d'una vegada i mitja la pressió màxima de treball del circuit primari, amb un mínim de 3 bar, i s'ha de comprovar el funcionament de les línies de seguretat.

3. Els equips, aparells i accessoris que no suportin aquestes pressions queden exclosos de la prova.

4. La prova hidràulica de resistència mecànica ha de durar prou per verificar visualment la resistència estructural dels equips i canonades que s'hi han sotmès.

#### IT 2.2.2.5 Reparació de fugues

1. La reparació de les fugues detectades s'ha de fer desmuntant la junta, accessori o secció on s'hagi originat la fuga i substituint la part defectuosa o avariada amb material nou.

2. Una vegada reparades les anomalies, s'ha de tornar a començar des de la prova preliminar. S'ha de repetir el procés tantes vegades com sigui necessari, fins que la xarxa sigui estanca.

#### IT 2.2.3 Proves d'estanquitat dels circuits frigorífics

1. Els circuits frigorífics de les instal·lacions realitzades en obra han de ser sotmesos a les proves especificades a la normativa vigent.

2. No és necessari sotmetre a una prova d'estanquitat la instal·lació d'unitats per elements, quan es realitzi amb línies precarregades subministrades pel fabricant de l'equip, que ha de lliurar el corresponent certificat de proves.

#### IT 2.2.4 Proves de lliure dilatació

1. Una vegada que les proves anteriors de les xarxes de canonades hagin resultat satisfactòries i s'hagi comprovat hidrostàticament l'ajust dels elements de seguretat, les instal·lacions equipades amb generadors de calor s'han de portar fins a la temperatura de taratge dels elements de seguretat, havent anul·lat prèviament l'actuació dels aparells de regulació automàtica. En el cas d'instal·lacions amb captadors solars s'ha de portar a la temperatura d'estancament.

2. Durant el refredament de la instal·lació i quan finalitzi, s'ha de comprovar visualment que no hagin tingut lloc deformacions apreciables en cap element o tram de canonada i que el sistema d'expansió hagi funcionat correctament.

#### IT 2.2.5 Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire

##### IT 2.2.5.1 Preparació i neteja de xarxes de conductes

1. La neteja interior de les xarxes de conductes d'aire s'ha de fer una vegada s'hagi completat el muntatge de la xarxa i de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i de muntar els elements d'acabat i els mobles.

2. En les xarxes de conductes s'han de complir les condicions que prescriu la norma UNE 100012.

3. Abans que una xarxa de conductes es faci inaccessible per la instal·lació d'aïllament tèrmic o el tancament d'obres de paleta i de falsos sostres, s'han de fer proves de resistència mecànica i d'estanquitat per establir si s'ajusten al servei requerit, d'acord amb el que estableixi el projecte o memòria tècnica.

4. Per a la realització de les proves les obertures dels conductes, on han d'anar connectats els elements de difusió d'aire o les unitats terminals, han de tancar-se rígidament i quedar perfectament segellades.

##### IT 2.2.5.2 Proves de resistència estructural i estanquitat

1. Les xarxes de conductes s'han de sotmetre a proves de resistència estructural i estanquitat.

2. El cabal de fuga admès s'ha d'ajustar al que indiqui el projecte o memòria tècnica, d'acord amb la classe d'estanquitat elegida.

#### IT 2.2.6 Proves d'estanquitat de xemeneies

L'estanquitat dels conductes d'evacuació de fums s'ha d'assajar segons les instruccions del fabricant.

#### IT 2.2.7 Proves finals

1. Es consideren vàlides les proves finals que es realitzin seguint les instruccions indicades a la norma UNE-EN 12599:01 pel que fa als controls i mesuraments funcionals, indicats als capítols 5 i 6.

2. Les proves de lliure dilatació i les proves finals del subsistema solar s'han de fer en un dia assolellat i sense demanda.

3. En el subsistema solar s'ha de portar a terme una prova de seguretat en condicions d'estancament del circuit primari, a realitzar amb aquest ple i la bomba de circulació parada, quan el nivell de radiació sobre l'obertura del captador sigui superior al 80% del valor d'irradiància fixada com a màxima, durant almenys una hora.

### IT 2.3 AJUST I EQUILIBRATGE

#### IT 2.3.1 Generalitats

1. Les instal·lacions tèrmiques han de ser ajustades als valors de les prestacions que figurin en el projecte o memòria tècnica, dins dels marges admissibles de tolerància.

2. L'empresa instal·ladora ha de presentar un informe final de les proves efectuades que contingui les condicions de funcionament dels equips i aparells.

#### IT 2.3.2 Sistemes de distribució i difusió d'aire

L'empresa instal·ladora ha de realitzar i documentar el procediment d'ajust i equilibratge dels sistemes de distribució i difusió d'aire, d'acord amb el següent:

1. De cada circuit s'han de conèixer el cabal nominal i la pressió, així com els cabals nominals en ramals i unitats terminals.

2. El punt de treball de cada ventilador, del qual s'ha de conèixer la corba característica, ha de ser ajustat al cabal i la pressió corresponent de disseny.

3. Les unitats terminals d'impulsió i retorn han de ser ajustades al cabal de disseny mitjançant els seus dispositius de regulació.

4. Per a cada local s'ha de conèixer el cabal nominal de l'aire impulsat i extret previst en el projecte o memòria tècnica, així com el nombre, tipus i ubicació de les unitats terminals d'impulsió i retorn.

5. El cabal de les unitats terminals ha de quedar ajustat al valor especificat en el projecte o memòria tècnica.

6. En unitats terminals amb flux direccional, s'han d'ajustar les làmines per minimitzar els corrents d'aire i establir una distribució adequada d'aquest.

7. En locals on la pressió diferencial de l'aire respecte als locals del seu entorn o l'exterior sigui un condicionant del projecte o memòria tècnica, s'ha d'ajustar la pressió diferencial de disseny mitjançant actuacions sobre els elements de regulació dels cabals d'impulsió i extracció d'aire, en funció de la diferència de pressió a mantenir en el local, mantenint constant a la vegada la pressió en el conducte. El ventilador ha d'adaptar, en cada cas, el seu punt de treball a les variacions de la pressió diferencial mitjançant un dispositiu adequat.

#### IT 2.3.3 Sistemes de distribució d'aigua.

L'empresa instal·ladora ha de realitzar i documentar el procediment d'ajust i equilibratge dels sistemes de distribució d'aigua, d'acord amb el següent:

1. De cada circuit hidràulic s'han de conèixer el cabal nominal i la pressió, així com els cabals nominals en ramals i unitats terminals.

2. S'ha de comprovar que el fluid anticongelant contingut en els circuits exposats a gelades compleix els requisits especificats en el projecte o memòria tècnica.

3. Cada bomba, de la qual s'ha de conèixer la corba característica, ha de ser ajustada al cabal de disseny, com a pas previ a l'ajust dels generadors de calor i fred als cabals i temperatures de disseny.

4. Les unitats terminals, o els dispositius d'equilibratge dels ramals, han de ser equilibrades al cabal de disseny.

5. En circuits hidràulics equipats amb vàlvules de control de pressió diferencial, s'ha d'ajustar el valor del punt de control del mecanisme al rang de variació de la caiguda de pressió del circuit controlat.

6. Quan hi hagi més d'una unitat terminal de qualsevol tipus, s'ha de comprovar el correcte equilibratge hidràulic dels diferents ramals, mitjançant el procediment previst en el projecte o memòria tècnica.

7. De cada bescanviador de calor s'han de conèixer la potència, temperatura i cabals de disseny, i s'han d'ajustar els cabals de disseny que el travessen.

8. Quan hi hagi més d'un grup de captadors solars en el circuit primari del subsistema d'energia solar, s'ha de provar el correcte equilibratge hidràulic dels diferents ramals de la instal·lació mitjançant el procediment previst en el projecte o memòria tècnica.

9. Quan hi hagi risc de gelades s'ha de comprovar que el fluid d'ompliment del circuit primari del subsistema d'energia solar compleix els requisits especificats en el projecte o memòria tècnica.

10. S'ha de comprovar el mecanisme del subsistema d'energia solar en condicions d'estancament així com el retorn a les condicions d'operació nominal sense intervenció de l'usuari amb els requisits especificats en el projecte o memòria tècnica.

#### IT 2.3.4 Control automàtic

Als efectes del control automàtic:

1. S'han d'ajustar els paràmetres del sistema de control automàtic als valors de disseny especificats en el projecte o memòria tècnica i s'ha de comprovar el funcionament dels components que configuren el sistema de control.

2. Per a això, s'han d'establir els criteris de seguiment basats en la mateixa estructura del sistema, sobre la base dels nivells del procés següents: nivell d'unitats de camp, nivell de procés, nivell de comunicacions, nivell de gestió i telegestió.

3. Els nivells de procés han de ser verificats per constatar que s'adapten a l'aplicació, d'acord amb la base de dades especificades en el projecte o memòria tècnica. Són vàlids a aquests efectes els protocols establerts a la norma UNE-EN-ISO 16484-3.

4. Quan la instal·lació disposi d'un sistema de control, comandament i gestió o telegestió basat en la tecnologia de la informació, el seu manteniment i l'actualització de les versions dels programes ha de ser realitzat per personal qualificat o pel mateix subministrador dels programes.

#### IT 2.4 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

L'empresa instal·ladora ha de realitzar i documentar les següents proves d'eficiència energètica de la instal·lació:

- Comprovació del funcionament de la instal·lació en les condicions de règim;
- Comprovació de l'eficiència energètica dels equips de generació de calor i fred en les condicions de treball. El rendiment del generador de calor no ha de ser inferior en més de 5 unitats del límit inferior del rang marcat per a la categoria indicada a l'etiquetatge energètic de l'equip d'acord amb la normativa vigent.
- Comprovació dels bescanviadors de calor, climatitzadors i altres equips en què s'efectuï una transferència d'energia tèrmica;
- Comprovació de l'eficiència i l'aportació energètica de la producció dels sistemes de generació d'energia d'origen renovable;
- Comprovació del funcionament dels elements de regulació i control;
- Comprovació de les temperatures i els salts tèrmics de tots els circuits de generació, distribució i les unitats terminals en les condicions de règim;
- Comprovació que els consums energètics estan dins dels marges previstos en el projecte o memòria tècnica;
- Comprovació del funcionament i del consum dels motors elèctrics en les condicions reals de treball;
- Comprovació de les pèrdues tèrmiques de distribució de la instal·lació hidràulica.

### INSTRUCCIÓ TÈCNICA IT 3 MANTENIMENT I ÚS

#### IT 3.1 GENERALITATS

Aquesta instrucció tècnica conté les exigències que han de complir les instal·lacions tèrmiques amb la finalitat d'assegu-

rar que el seu funcionament, al llarg de la seva vida útil, es realitzi amb la màxima eficiència energètica, garantint la seguretat, la durabilitat i la protecció del medi ambient, així com les exigències establertes en el projecte o memòria tècnica de la instal·lació final realitzada.

#### IT 3.2 MANTENIMENT I ÚS DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMiques

Les instal·lacions tèrmiques s'han d'utilitzar i mantenir de conformitat amb els procediments que s'estableixen a continuació i d'acord amb la seva potència tèrmica nominal i les seves característiques tècniques:

- La instal·lació tèrmica s'ha de mantenir d'acord amb un programa de manteniment preventiu que compleixi el que estableix l'apartat IT.3.3.
- La instal·lació tèrmica ha de disposar d'un programa de gestió energètica, que compleixi l'apartat IT.3.4.
- La instal·lació tèrmica ha de disposar d'instruccions de seguretat actualitzades d'acord amb l'apartat IT.3.5.
- La instal·lació tèrmica s'ha d'utilitzar d'acord amb les instruccions de maneig i maniobra, segons l'apartat IT.3.6.
- La instal·lació tèrmica s'ha d'utilitzar d'acord amb un programa de funcionament, segons l'apartat IT.3.7.

#### IT 3.3 PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU

1. Les instal·lacions tèrmiques s'han de mantenir d'acord amb les operacions i periodicitats contingudes en el programa de manteniment preventiu establert al "Manual d'ús i manteniment", que han de ser almenys les indicades a la taula 3.1 d'aquesta Instrucció per a instal·lacions de potència tèrmica nominal inferior o igual a 70 kW o superior a 70 kW.

2. És responsabilitat del mantenidor autoritzat o del director de manteniment, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, l'actualització i adequació permanent d'aquestes a les característiques tècniques de la instal·lació.

1. Taula 3.1.- Operacions de manteniment preventiu i la seva periodicitat.

Operació	Periodicitat	
	≤ 70 kW	> 70 kW
1. Neteja dels evaporadors	t	t
2. Neteja dels condensadors	t	t
3. Drenatge, neteja i tractament del circuit de torres de refrigeració	t	2 t
4. Comprovació de l'estanquitat i nivells de refrigerant i oli en equips frigorífics	t	m
5. Comprovació i neteja, si és procedent, de circuit de fums de calderes	t	2 t

Operació	Periodicitat	
	≤ 70 kW	> 70 kW
6. Comprovació i neteja, si és procedent, de conductes de fums i xemeneia	t	2 t
7. Neteja del cremador de la caldera	t	m
8. Revisió del vas d'expansió	t	m
9. Revisió dels sistemes de tractament d'aigua	t	m
10. Comprovació de material refractari	---	2 t
11. Comprovació d'estanquitat de tancament entre cremador i caldera	t	m
12. Revisió general de calderes de gas	t	t
13. Revisió general de calderes de gasoil	t	t
14. Comprovació de nivells d'aigua en circuits	t	m
15. Comprovació d'estanquitat de circuits de canonades	---	t
16. Comprovació d'estanquitat de vàlvules d'intercepció	---	2 t
17. Comprovació de taratge d'elements de seguretat	---	m
18. Revisió i neteja de filtres d'aigua	---	2 t
19. Revisió i neteja de filtres d'aire	t	m
20. Revisió de bateries d'intercanvi tèrmic	---	t
21. Revisió d'aparells d'humectació i refredament evaporatiu	t	m
22. Revisió i neteja d'aparells de recuperació de calor	t	2 t
23. Revisió d'unitats terminals aigua-aire	t	2 t
24. Revisió d'unitats terminals de distribució d'aire	t	2 t
25. Revisió i neteja d'unitats d'impulsió i retorn d'aire	t	t
26. Revisió d'equips autònoms	t	2 t
27. Revisió de bombes i ventiladors	---	m
28. Revisió del sistema de preparació d'aigua calenta sanitària	t	m
29. Revisió de l'estat de l'aïllament tèrmic	t	t
30. Revisió del sistema de control automàtic	t	2 t
31. Revisió d'aparells exclusius per a la producció d'aigua calenta sanitària de potència tèrmica nominal ≤24,4 kW	4a	---
32. Instal·lació d'energia solar tèrmica	*	*
33. Comprovació de l'estat d'emmagatzematge del biocombustible sòlid	s	s
34. Obertura i tancament del contenidor plegable en instal·lacions de biocombustible sòlid	2t	2t
35. Neteja i retirada de cendres en instal·lacions de biocombustible sòlid	m	m
36. Control visual de la caldera de biomassa	s	S
37. Comprovació i neteja, si és procedent, de circuit de fums de calderes i conductes de fums i xemeneies en calderes de biomassa	t	m
38. Revisió dels elements de seguretat en instal·lacions de biomassa	m	m

s: una vegada cada setmana

m: una vegada al mes; la primera, a l'inici de la temporada.

t: una vegada per temporada (any).

2 t: dues vegades per temporada (any); una a l'inici de la temporada i una altra a la meitat del període d'ús, sempre que hi hagi una diferència mínima de dos mesos entre totes dues.

4a: cada quatre anys.

\*: El manteniment d'aquestes instal·lacions s'ha de fer d'acord amb el que estableix la secció HE4 "Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària" del Codi tècnic de l'edificació.

## IT 3.4 PROGRAMA DE GESTIÓ ENERGÈTICA

## IT 3.4.1 Avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de calor

L'empresa mantenidora ha de realitzar una anàlisi i avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de calor en

funció de la seva potència tèrmica nominal instal·lada, mesurant i registrant els valors, d'acord amb les operacions i periodicitats indicades a la taula 3.2, que s'han de mantenir dins els límits de la IT 4.2.1.2 a).

Taula 3.2.- Mesures de generadors de calor i la seva periodicitat.

Mesures de generadors de calor	Periodicitat		
	20 kW < P ≤ 70 kW	70 kW < P < 1000 kW	P > 1000 kW
1. Temperatura o pressió del fluid portador a l'entrada i sortida del generador de calor	2a	3m	m
2. Temperatura ambient del local o sala de màquines	2a	3m	m
3. Temperatura dels gasos de combustió	2a	3m	m
4. Contingut de CO i CO <sub>2</sub> en els productes de combustió	2a	3m	m
5. Índex d'opacitat dels fums en combustibles sòlids o líquids i de contingut de partícules sòlides en combustibles sòlids	2a	3m	m
6. Tir a la caixa de fums de la caldera	2a	3m	m

m: una vegada al mes; 3m: cada tres mesos, la primera a l'inici de la temporada; 2a: cada dos anys.

## IT 3.4.2 Avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de fred

L'empresa mantenidora ha de realitzar una anàlisi i avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de fred en

funció de la seva potència tèrmica nominal, mesurant i registrant els valors, d'acord amb les operacions i periodicitats de la taula 3.3.

Taula 3.3. Mesures de generadors de fred i la seva periodicitat.

Mesures de generadors de fred	Periodicitat	
	70 kW < P ≤ 1.000 kW	P > 1.000 kW
1. Temperatura del fluid exterior a l'entrada i sortida de l'evaporador	3m	m
2. Temperatura del fluid exterior a l'entrada i sortida del condensador	3m	m
3. Pèrdua de pressió en l'evaporador en plantes refredades per aigua	3m	m
4. Pèrdua de pressió en el condensador en plantes refredades per aigua	3m	m
5. Temperatura i pressió d'evaporació	3m	m
6. Temperatura i pressió de condensació	3m	m
7. Potència elèctrica absorbida	3m	m
8. Potència tèrmica instantània del generador, com a percentatge de la càrrega màxima	3m	m
9. CEE o COP instantani	3m	m
10. Cabal d'aigua en l'evaporador	3m	m
11. Cabal d'aigua en el condensador	3m	m

m: una vegada al mes; la primera a l'inici de la temporada; 3m: cada tres mesos; la primera a l'inici de la temporada.

## IT 3.4.3 Instal·lacions d'energia solar tèrmica

En les instal·lacions d'energia solar tèrmica amb superfície d'obertura de captació superior a 20 m<sup>2</sup> s'ha de fer un seguiment periòdic del consum d'aigua calenta sanitària i de la contribució solar, mesurant i registrant els valors. Un cop l'any s'ha de fer una verificació del compliment de l'exigència que figura a la secció HE 4 "Contribució solar mínima d'aigua calenta" del Codi tècnic de l'edificació.

## IT 3.4.4 Assessorament energètic

1. L'empresa mantenidora ha d'assessorar el titular, recomanant millores o modificacions de la instal·lació així com en el seu ús i funcionament que redundin en una eficiència energètica més gran.

2. A més, en instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW, l'empresa mantenidora ha de fer un se-

guiment de l'evolució del consum d'energia i d'aigua de la instal·lació tèrmica periòdicament, amb la finalitat de poder detectar possibles desviacions i prendre les mesures correctores oportunes. Aquesta informació s'ha de conservar per un termini de cinc anys com a mínim.

### IT 3.5 INSTRUCCIONS DE SEURETAT

1. Les instruccions de seguretat han de ser adequades a les característiques tècniques de la instal·lació concreta i el seu objectiu és reduir a límits acceptables el risc que els usuaris o operaris pateixin danys immediats durant l'ús de la instal·lació.

2. En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW, aquestes instruccions han d'estar clarament visibles abans de l'accés i a l'interior de sales de màquines, locals tècnics i al costat d'aparells i equips, amb absoluta prioritat sobre la resta d'instruccions, i han de fer referència, entre altres, als següents aspectes de la instal·lació: parada dels equips abans d'una intervenció; desconnexió del corrent elèctric abans d'intervenir en un equip; col·locació d'advertències abans d'intervenir en un equip, indicacions de seguretat per a diferents pressions, temperatures, intensitats elèctriques, etc.; tancament de vàlvules abans d'obrir un circuit hidràulic; etc.

### IT 3.6 INSTRUCCIONS DE MANEIG I MANIOBRA

1. Les instruccions de maneig i maniobra han de ser adequades a les característiques tècniques de la instal·lació concreta i han de servir per efectuar la posada en marxa i parada de la instal·lació, de forma total o parcial, i per aconseguir qualsevol programa de funcionament i servei previst.

2. En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW, aquestes instruccions han d'estar situades en un lloc visible de la sala de màquines i locals tècnics i han de fer referència, entre altres, als següents aspectes de la instal·lació: seqüència d'engegada de bombes de circulació; limitació de puntes de potència elèctrica, evitant posar en marxa simultàniament diversos motors a plena càrrega; utilització del sistema de refredament gratuït en règim d'estiu i d'hivern.

### IT 3.7 INSTRUCCIONS DE FUNCIONAMENT

El programa de funcionament ha de ser adequat a les característiques tècniques de la instal·lació concreta amb la finalitat de donar el servei demanat amb el mínim consum energètic.

En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW comprèn els aspectes següents:

- horari de posada en marxa i parada de la instal·lació;
- ordre de posada en marxa i parada dels equips;
- programa de modificació del règim de funcionament;
- programa de parades intermèdies del conjunt o de part d'equips;
- programa i règim especial per als caps de setmana i per a condicions especials d'ús de l'edifici o de condicions exteriors excepcionals.

## INSTRUCCIÓ TÈCNICA IT 4. INSPECCIÓ

### IT 4.1 GENERALITATS

Aquesta instrucció estableix les exigències tècniques i els procediments que s'han de seguir en les inspeccions a efectuar en les instal·lacions tèrmiques objecte d'aquest RITE.

### IT 4.2 INSPECCIONS PERIÒDIQUES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

#### IT 4.2.1 Inspecció dels generadors de calor

1. S'han d'inspeccionar els generadors de calor de potència tèrmica nominal instal·lada igual o superior a 20 kW.

2. La inspecció del generador de calor comprèn:

- anàlisi i avaluació del rendiment;

En les successives inspeccions o mesures el rendiment ha de tenir un valor no inferior a 2 unitats respecte al determinat en la posada en servei;

- inspecció del registre oficial de les operacions de manteniment que s'estableixen a la IT.3, relacionades amb el generador de calor i d'energia solar tèrmica, per verificar la seva realització periòdica, així com el compliment i adequació del "Manual d'ús i manteniment" a la instal·lació existent;
- la inspecció inclou la instal·lació d'energia solar, si n'hi ha, i comprèn l'avaluació de la contribució solar mínima en la producció d'aigua calenta sanitària i calefacció solar.

#### IT 4.2.2 Inspecció dels generadors de fred

1. S'han d'inspeccionar periòdicament els generadors de fred de potència tèrmica nominal instal·lada superior a 12 kW.

2. La inspecció del generador de fred comprèn:

- anàlisi i avaluació del rendiment;
- inspecció del registre oficial de les operacions de manteniment que s'estableixen a la IT.3, relacionades amb el generador de fred, per verificar la seva realització periòdica, així com el compliment i adequació del "Manual d'ús i manteniment" a la instal·lació existent;
- la inspecció inclou la instal·lació d'energia solar, si n'hi ha, i comprèn l'avaluació de la contribució d'energia solar al sistema de refrigeració solar.

#### IT 4.2.3 Inspecció de la instal·lació tèrmica completa

1. Quan la instal·lació tèrmica de calor o fred tingui més de quinze anys d'antiguitat, comptats a partir de la data d'emissió del primer certificat de la instal·lació, i la potència tèrmica

nominal instal·lada sigui superior a 20 kW en calor o 12 kW en fred, s'ha de fer una inspecció de tota la instal·lació tèrmica que compregui, com a mínim, les actuacions següents:

- inspecció de tot el sistema relacionat amb l'exigència d'eficiència energètica regulada a la IT.1 d'aquest RITE;
- inspecció del registre oficial de les operacions de manteniment que s'estableixen a la IT.3, per a la instal·lació tèrmica completa, i comprovació del compliment i l'adequació del "Manual d'ús i manteniment" a la instal·lació existent;
- elaboració d'un dictamen amb la finalitat d'assessorar el titular de la instal·lació i proposar-li millores o modificacions de la seva instal·lació, per millorar la

seva eficiència energètica i tenir en compte la incorporació d'energia solar. Les mesures tècniques han d'estar justificades sobre la base de la seva rendibilitat energètica, mediambiental i econòmica.

#### IT 4.3 PERIODICITAT DE LES INSPECCIONS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

##### IT 4.3.1 Periodicitat de les inspeccions dels generadors de calor

- Els generadors de calor posats en servei en una data posterior a l'entrada en vigor d'aquest RITE i que tinguin una potència tèrmica nominal instal·lada igual o superior a 20 kW s'han d'inspeccionar amb la periodicitat que s'indica a la taula 4.3.1.

Taula 4.3.1.- Periodicitat de les inspeccions de generadors de calor

Potència tèrmica nominal (kW)	Tipus de combustible	Períodes d'inspecció
20 ≤ P ≤ 70	Gasos i combustibles renovables	Cada 5 anys
	Altres combustibles	Cada 5 anys
P > 70	Gasos i combustibles renovables	Cada 4 anys
	Altres combustibles	Cada 2 anys

2. Els generadors de calor de les instal·lacions existents a l'entrada en vigor d'aquest RITE han de superar la primera inspecció d'acord amb el calendari que estableixi l'òrgan competent de la comunitat autònoma, en funció de la seva potència, tipus de combustible i antiguitat.

##### IT 4.3.2 Periodicitat de les inspeccions dels generadors de fred

Els generadors de fred de les instal·lacions tèrmiques de potència tèrmica nominal superior a 12 kW han de ser inspeccionats periòdicament, d'acord amb el calendari que estableixi l'òrgan competent de la comunitat autònoma, en funció de la seva antiguitat i que la seva potència tèrmica nominal sigui superior a 70 kW o igual o inferior a 70 kW.

##### IT 4.3.3 Periodicitat de les inspeccions de la instal·lació tèrmica completa

1. La inspecció de la instal·lació tèrmica completa, a la qual està obligada per la IT 4.2.3, s'ha de fer coincidir amb la primera inspecció del generador de calor o fred, una vegada que la instal·lació hagi superat els quinze anys d'antiguitat.

2. La inspecció de la instal·lació tèrmica completa s'ha de fer cada quinze anys.

## APÈNDIXS

### APÈNDIX 1. TERMES I DEFINICIONS

Als efectes d'aplicació d'aquest RITE, els termes que hi figuren s'han d'utilitzar conforme al significat i a les condicions

que s'estableixen per a cadascun d'aquests en el present apèndix:

Aire d'expulsió (EHA): (Exhaust air): és l'aire extret d'un o més locals i expulsat a l'exterior.

Aire d'extracció (AE) (Extract air): aire tractat que surt d'un local.

Aire exterior (ODA) (Outdoor air): aire que entra en el sistema procedent de l'exterior abans de qualsevol tractament.

Aire d'impulsió (SUP) (Supply air): aire que entra tractat en el local o en el sistema després de qualsevol tipus de tractament.

Aire interior (IDA) (Indoor air): aire tractat al local o a la zona.

Biomassa: qualsevol combustible sòlid, líquid o gasós, no fòssil, compost per matèria vegetal o animal, o produït a partir d'aquesta mitjançant processos físics o químics, susceptible de ser utilitzat en aplicacions energètiques, com per exemple les estelles, el metilèster de gira-sol, o el biogàs procedent d'una digestió anaeròbia.

Biocombustibles sòlids: els combustibles sòlids no fòssils compostos per matèria vegetal o animal, o produïts a partir d'aquesta mitjançant processos físics o químics, susceptibles de ser utilitzats en aplicacions energètiques, com per exemple els pinyols d'oliva, les clofolles d'ametlla, els granulats de fusta, les estelles i les brises.

Calefacció: procés pel qual es controla només la temperatura de l'aire dels espais amb càrrega negativa.

**Calefacció i refrigeració urbana:** quan la producció de calor o fred és única per a un conjunt d'usuaris que utilitzen una mateixa xarxa urbana. En anglès es coneix com a "district heating".

**Captador solar tèrmic:** dispositiu dissenyat per absorbir la radiació solar i transmetre l'energia tèrmica produïda així a un fluid de treball que circula pel seu interior.

**Climatització:** acció i efecte de climatitzar, és a dir, de donar a un espai tancat les condicions de temperatura, humitat relativa, qualitat de l'aire i, de vegades, també de pressió, necessàries per al benestar de les persones i/o la conservació de les coses.

**Clo:** unitat de resistència tèrmica de la roba; 1 clo = 0,155 m<sup>2</sup> °C/W.

**Coefficient d'eficiència energètica d'una màquina frigorífica:**

En la modalitat de calefacció; COP (acrònim de l'anglès "Coefficient of Performance") és la relació entre la capacitat calorífica i la potència efectivament absorbida per la unitat.

En la modalitat de refrigeració; EER (acrònim de l'anglès "Energy Efficiency Ratio") és la relació entre la capacitat frigorífica i la potència efectivament absorbida per la unitat.

**Conjunt caldera-sistema de combustió:** en les calderes de biomassa se substitueix la denominació caldera-generador per caldera-sistema de combustió, atès que la combustió es produeix per mitjà de sistemes que no són equiparables a un cremador.

**Contenidors específics de biocombustible:** sistemes d'emmagatzematge de biocombustible prefabricats que es produeixen sota condicions que es presumeixen uniformes i s'ofereixen a la venda com a dipòsits llestos per instal·lar.

**Decipol (dp):** es defineix com la qualitat de l'aire en un espai amb una font de contaminació de força 1 olf, ventilada per 10 L/s d'aire net.

**Director de la instal·lació:** tècnic titulat competent sota la direcció del qual s'executen les instal·lacions tèrmiques que requereixi la realització d'un projecte.

**Director de manteniment:** tècnic titulat competent sota la direcció del qual s'ha de fer el manteniment de les instal·lacions tèrmiques que tinguin una potència tèrmica nominal total instal·lada igual o superior a 5.000 kW en calor i/o 1.000 kW en fred, així com les instal·lacions de calefacció o refrigeració solar la potència tèrmica de les quals sigui superior a 400 kW.

**Edifici:** construcció ensostrada amb parets en què s'utilitza energia per condicionar el clima interior: es pot referir a un edifici en conjunt o a parts d'aquest que hagin estat dissenyades o modificades per ser utilitzades per separat.

**Edificis o locals institucionals:** són aquells on es reuneixen persones que no tenen llibertat plena per abandonar-los en qualsevol moment. Exemple: hospitals, residències d'avis, centres penitenciaris, col·legis i centres d'ensenyament infantil, primària, secundària i batxillerat, casernes i similars.

**Edificis o locals de pública reunió:** són aquells on es reuneixen persones per desenvolupar activitats de caràcter públic o privat, en què els ocupants tenen llibertat per abandonar-los en qualsevol moment. Exemple: teatres, cines, auditoris, estacions de transport, pavellons esportius, centres d'ensenyament universitari, aeroports, locals per al culte, sales de festes, discoteques, sales d'espectacles i activitats recreatives, sales d'exposicions, biblioteques, museus i similars.

**Empresa subministradora:** l'empresa legalment capacitada per proveir energia i productes energètics (gas, electricitat, productes petrolífers, aigua, etc.).

**Energia convencional:** l'energia tradicional, normalment comercialitzada, que entra en el còmput del producte interior brut de la nació.

**Energia residual:** energia que es pot obtenir com a subproducte d'un procés principal.

**Entitat reconeguda:** l'entitat autoritzada per impartir els cursos de formació de professionals autoritzats en instal·lacions tèrmiques dels edificis i inscrita en el registre especial de l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

**Equip autònom de generació de calor:** és l'equip, compacte o no, que conté tots els elements necessaris per produir calor, dins d'un únic tancament, preparat per instal·lar a l'exterior de l'edifici i fer-ne el manteniment des de l'exterior.

**Equip d'energia de suport:** generador que complementa l'aportació solar i la potència tèrmica del qual és suficient perquè pugui proporcionar l'energia suficient per cobrir la demanda prevista.

**AE 1:** (baix nivell de contaminació) aire que procedeix dels locals en què les emissions més importants de contaminants procedeixen dels materials de construcció i decoració, a més de les persones. N'està exclòs l'aire que procedeix de locals on es permet fumar.

**AE 2:** (moderat nivell de contaminació) aire procedent de locals ocupat amb més contaminants que la categoria anterior, en què, a més, no està prohibit fumar.

**AE 3:** (alt nivell de contaminació) aire de locals amb producció de productes químics, humitat, etc.

**AE 4:** (molt alt nivell de contaminació) aire que conté substàncies oloroses i contaminants perjudicials per a la salut, en concentracions més grans que les permises en l'aire interior de la zona ocupada.

**Fluid portador:** mitjà utilitzat per transportar energia tèrmica en les canalitzacions d'una instal·lació de climatització.

**Generador:** equip per a la producció de calor o fred.

**Generador d'aire calent:** és un tipus especial de generador de calor, en el qual el fluid portador de l'energia tèrmica és l'aire.

**IDA 1:** aire de qualitat alta.

**IDA 2:** aire de qualitat mitjana.

IDA 3: aire de qualitat mediocre.

IDA 4: aire de qualitat baixa.

Instal·lacions centralitzades: aquelles en les quals la producció de calor és única per a tot l'edifici, i en què la distribució de la calor es fa des de la central generadora cap als corresponents habitatges i/o locals per mitjà de fluids tèrmics.

Instal·lador autoritzat: tota persona física acreditada mitjançant el corresponent carnet professional expedit per l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

Llicència municipal d'obres: document municipal que autoritza l'execució de les obres.

Local habitable: local interior destinat a l'ús de persones la densitat d'ocupació i temps d'estada del qual exigeixen unes condicions tèrmiques, acústiques i de salubritat adequades.

Local no habitable: local interior no destinat a l'ús permanent de persones o l'ocupació del qual, pel fet de ser ocasional o excepcional i per ser baix el temps d'estada, només exigeix unes condicions de salubritat adequades. En aquesta categoria s'hi inclouen explícitament com a no habitables els garatges, trasters, ulls d'escales, replans d'ascensors, locals de servei, sales de màquines, les cambres tècniques, les golfes no condicionades, les seves zones comunes, i locals similars.

Local de servei: espai normalment no habitat destinat per exemple a sala de comptadors, neteja, etc.

Local tècnic: espai destinat únicament a acollir maquinària de les instal·lacions tèrmiques.

Mantenidor autoritzat: tota persona física acreditada mitjançant el corresponent carnet professional expedit per l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

Marcatge "CE": marca que han de portar els productes de construcció per a la lliure circulació en el territori dels estats membres de la Unió Europea i països part de l'Espai Econòmic Europeu, conforme a les condicions establertes a la Directiva 89/106/CEE o altres directives que els siguin aplicables.

Met: unitat metabòlica; 1 met = 58,2 W/m<sup>2</sup>.

Nivell de comunicacions: correspon a tots els controladors i interfícies de comunicació del sistema de gestió, així com els busos de comunicació, programes de control, xarxes, etc.

Nivell de gestió i telegestió: correspon als llocs centrals, programes residents i perifèrics associats als llocs centrals, com ara impressores, pantalles de vídeo, mòdems, encaminadors («routers»), etc.

Nivell de procés: correspon als controladors, tant analògics com digitals, que manegen els elements del nivell de perifèria.

Nivell d'unitats de camp: correspon als equips de camp com: elements primaris de mesura, sondes, unitats d'ambient, termòstats, indicadors d'estats i alarmes, així com a elements finals de control i comandament, vàlvules, actuadors, variadors de tensió/freqüència, elements finals de control, etc.

Organismes de control: són entitats públiques o privades, amb personalitat jurídica, que es constitueixen amb la finalitat de verificar el compliment del caràcter obligatori de les condicions de seguretat de productes i instal·lacions industrials, establertes pels reglaments de seguretat industrial, mitjançant activitats de certificació, assaig, inspecció o auditoria, d'acord amb el Reial decret 2200/1995, de 28 de desembre.

ODA 1: aire pur que pot contenir partícules sòlides (p. e. pol·len) de forma temporal.

ODA 2: aire amb altes concentracions de partícules.

ODA 3: aire amb altes concentracions de contaminants gasosos.

ODA 4: aire amb altes concentracions de contaminants gasosos i partícules.

ODA 5: aire amb molt altes concentracions de contaminants gasosos i partícules.

Percentatge estimat d'insatisfets (PPD) (Predicted Percentage of Dissatisfied): proporciona dades sobre la incomoditat o insatisfacció tèrmica basant-se en l'estimació del percentatge de persones susceptibles de sentir massa calor o massa fred en unes condicions ambientals donades. (UNE-EN ISO 7730)

Potència tèrmica nominal: potència màxima que, segons determini i garanteixi el fabricant, pot subministrar un equip en funcionament continu, ajustant-se als rendiments declarats pel fabricant.

Projectista: agent que redacta el projecte per encàrrec de la propietat i amb subjecció a la normativa corresponent.

Refrigeració: en climatització, procés que controla només la temperatura de l'aire dels espais amb càrrega positiva.

Rendiment: relació entre la potència útil i la potència nominal d'un generador.

Sistema: conjunt d'equips i aparells que, relacionats entre si, constitueixen una instal·lació de climatització.

Sistema de transport de biocombustible sòlid: sistema per a moviment de biocombustible dins de la instal·lació que es pot realitzar per diferents mitjans com, per exemple, sòls amb rascadors horitzontals hidràulics, rascadors giratoris, sòls inclinats amb cargol sense fi o sòls inclinats amb sistema d'alimentació pneumàtic.

Sistema mixt: tècnica de condicionament en què el control de les condicions tèrmiques interiors està a càrrec d'un subsistema (ventiloconvectors, inductors, aparells autònoms, sostres radiants, sòls radiants, radiadors, etc.) en combinació amb el subsistema de ventilació.

Sistema solar prefabricat: són els que es produeixen sota condicions que es presumeixen uniformes i són oferts a la venda com a equips complets i llestos per instal·lar sota un sol nom comercial. Poden ser compactes o partits i, d'altra banda, constituir un sistema integrat o bé un conjunt i configuració uniforme de components.

Sistema tot-aire: tècnica de condicionament en què el control de les condicions tèrmiques interiors està a càrrec del sistema de ventilació.

Superfície d'obertura de captació solar instal·lada: màxima projecció plana de la superfície del captador transparent exposada a la radiació solar incident no concentrada.

Superfície de calefacció: superfície d'intercanvi de calor que està en contacte amb el fluid transmissor.

SUP 1: aire d'impulsió que conté només aire exterior (ODA).

SUP 2: aire d'impulsió que conté aire exterior (ODA) i aire de recirculació (RCA).

Tècnic titulat competent: persona que té una titulació tècnica, universitària, que l'habilita per a l'exercici de l'activitat regulada en aquest RITE, d'acord amb les seves respectives especialitats i competències i determinada per les disposicions legals vigents.

Titular d'una instal·lació tèrmica: persona física o jurídica propietària o beneficiària d'una instal·lació tèrmica, responsable del compliment de les obligacions derivades de la normativa vigent davant l'Administració competent.

Unitat de tractament d'aire (UTA): aparell en el qual es realitzen un o més tractaments tèrmics de l'aire i de variació del contingut del vapor d'aigua, així com de filtració i/o rentat, sense producció pròpia de fred o calor.

Unitat terminal: equip receptor d'aire o aigua d'una instal·lació centralitzada que actua sobre les condicions ambientals d'una zona condicionada.

Ús previst de l'edifici: ús específic per al qual es projecta i realitza un edifici. L'ús previst es caracteritza per les activitats

que es desenvolupen a l'edifici i pel tipus d'usuari. L'ús previst d'un edifici ha d'estar reflectit documentalment en el projecte o memòria tècnica.

Usuari: persona física o jurídica que utilitza la instal·lació tèrmica.

Ventilació mecànica: procés de renovació de l'aire dels locals per mitjans mecànics.

Ventilació natural: procés de renovació de l'aire dels locals per mitjans naturals (acció del vent i/o tir tèrmic), l'acció dels quals es pot veure afavorida amb l'obertura d'elements dels tancaments.

Zona ocupada: es considera zona ocupada el volum destinat dins d'un espai per a l'ocupació humana. Representa el volum delimitat per plans verticals paral·lels a les parets del local i un pla horitzontal que defineix l'altura. Les distàncies d'aquests plans des de les superfícies interiors del local són:

Límit inferior des del sòl: 5 cm

Límit superior des del sòl: 180 cm

Parets exteriors amb finestres o portes: 100 cm

Parets interiors i parets exteriors sense finestres: 50 cm

Portes i zones de trànsit: 100 cm

No tenen la consideració de zona ocupada els llocs en què es puguin donar importants variacions de temperatura respecte a la mitjana i pugui haver-hi presència de corrent d'aire a prop de les persones, com: zones de trànsit, zones pròximes a portes d'ús freqüent, zones pròximes a qualsevol tipus d'unitat terminal que impulsi aire i zones pròximes a aparells amb forta producció de calor.

## APÈNDIX 2

### NORMES DE REFERÈNCIA

S'inclouen en aquest apèndix, per raons pràctiques i per facilitar la seva actualització periòdica, el conjunt de les normes a les quals es fa referència en les IT.

Norma	Número	Part	Any	Títol
UNE-EN	378		2001	Sistemes de refrigeració i bombes de calor. Requisits de seguretat i mediambientals.
UNE-EN ISO	1751		1999	Ventilació d'edificis. Unitats terminals d'aire. Assajos aerodinàmics de comportes i vàlvules.
CR	1752		1998	Ventilation for buildings. Design criteria for the indoor environment.
UNE-EN	1856	1	2004	Xemeneies. Requisits per a xemeneies metàl·liques. Part 1: xemeneies modulars.
UNE-EN	1856	1/1M	2005	Xemeneies. Requisits per a xemeneies metàl·liques. Part 1: xemeneies modulars.
UNE-EN	1856	2	2005	Xemeneies. Requisits per a xemeneies metàl·liques. Part 2: conductes interiors i conductes d'unió metàl·lics.
UNE-EN ISO	7730		2006	Ergonomia de l'ambient tèrmic. Determinació analítica i interpretació del benestar tèrmic mitjançant el càlcul dels índexs PMV i PPD i els criteris de benestar tèrmic local (ISO 7730:2005).
UNE-EN V	12097		1998	Ventilació d'edificis. Conductes. Requisits relatius als components destinats a facilitar el manteniment de sistemes de conductes.

Norma	Número	Part	Any	Títol
UNE-EN V	12108		2002	Sistemes de canalització en materials plàstics. Pràctica recomanada per a la instal·lació a l'interior de l'estructura dels edificis de sistemes de canalització a pressió d'aigua calenta i freda destinada al consum humà.
UNE-EN	12237		2003	Ventilació d'edificis. Conductes. Resistència i fugues de conductes circulars de xapa metàl·lica.
UNE-EN ISO	12241		1999	Aïllament tèrmic per a equips d'edificacions i instal·lacions industrials. Mètode de càlcul (ISO 12241:1998).
UNE-EN	12502	3	2005	Protecció de materials metàl·lics contra la corrosió. Recomanacions per a l'avaluació del risc de corrosió en sistemes de distribució i emmagatzematge d'aigua. Part 3: factors que influeixen per a materials ferris galvanitzats en calent.
UNE-EN	12599	AC	2002	Ventilació d'edificis. Procediments d'assaig i mètodes de mesurament per a la recepció dels sistemes de ventilació i de climatització instal·lats.
UNE-EN	12599		2001	Ventilació d'edificis. Procediments d'assaig i mètodes de mesurament per a la recepció dels sistemes de ventilació i de climatització instal·lats
UNE-EN	13053		2003	Ventilació d'edificis. Unitats de tractament d'aire. Classificació i rendiment d'unitats, components i seccions.
UNE-EN	13384	1	2003	Xemeneies. Mètodes de càlcul tèrmics i de fluids dinàmics. Part 1: xemeneies que s'utilitzen amb un únic aparell.
UNE-EN	13384	1/AC	2004	Xemeneies. Mètodes de càlcul tèrmics i de fluids dinàmics. Part 1: xemeneies que s'utilitzen amb un únic aparell.
EN	13384	1:2002/A1	2005	Xemeneies. Mètodes de càlcul tèrmics i de fluids dinàmics. Part 1: xemeneies que s'utilitzen amb un únic aparell.
UNE-EN	13384	2	2005	Xemeneies. Mètodes de càlcul tèrmics i fluidodinàmics. Part 2: xemeneies que presten servei a més d'un generador de calor.
UNE-EN	13403		2003	Ventilació d'edificis. Conductes no metàl·lics. Xarxa de conductes de planxes de material aïllant.
UNE-EN	13410		2002	Aparells suspesos de calefacció per radiació que utilitzen combustibles gasosos. Requisits de ventilació dels locals per a ús no domèstic.
UNE-EN	13779		2005	Ventilació d'edificis no residencials. Requisits de prestacions dels sistemes de ventilació i condicionament de recintes.
UNE-EN	14336		2005	Sistemes de calefacció en edificis. Instal·lació i posada en servei de sistemes de calefacció per aigua.
UNE-EN ISO	16484	3	2006	Sistemes d'automatització i control d'edificis (BACS). Part 3: funcions (ISO 16484-3:2005).
UNE	20324		1993	Graus de protecció proporcionats per les envoltants (Codi IP) (CEI 529: 1989).
UNE	20324	1M	2000	Graus de protecció proporcionats per les envoltants (Codi IP).
UNE	20324	Erratum	2004	Graus de protecció proporcionats per les envoltants (Codi IP).
UNE-EN	50194		2001	Aparells elèctrics per a la detecció de gasos combustibles en locals domèstics. Mètodes d'assaig i requisits de funcionament.
UNE-EN	50194	Erratum	2005	Aparells elèctrics per a la detecció de gasos combustibles en locals domèstics. Mètodes d'assaig i requisits de funcionament.
UNE-EN	50194	2	2007	Aparells elèctrics per a la detecció de gasos combustibles en locals domèstics. Part 2: aparells elèctrics de funcionament continu en instal·lacions fixes de vehicles recreatius i emplaçaments similars. Mètodes d'assaig addicionals i requisits de funcionament.

Norma	Número	Part	Any	Títol
UNE-EN	50244	+Erratum	2001	Aparells elèctrics per a la detecció de gasos combustibles en locals domèstics. Guia de selecció instal·lació ús i manteniment.
UNE-EN	60034	2	1997	Màquines elèctriques rotatives. Part 2: mètodes per a la determinació de les pèrdues i del rendiment de les màquines elèctriques rotatives a partir dels assajos excloent les màquines per a vehicles de tracció.
UNE-EN	60034	2/A1	1998	Màquines elèctriques rotatives. Part 2: mètodes per a la determinació de les pèrdues i del rendiment de les màquines elèctriques rotatives a partir dels assajos excloent les màquines per a vehicles de tracció.
UNE-EN	60034	2/A2	1997	Màquines elèctriques rotatives. Part 2: mètodes per a la determinació de les pèrdues i del rendiment de les màquines elèctriques rotatives a partir dels assajos excloent les màquines per a vehicles de tracció.
UNE	60670	6	2005	Instal·lacions receptores de gas subministrades a una pressió màxima d'operació (MOP) inferior o igual a 5 bar. Part 6: requisits de configuració, ventilació i evacuació dels productes de la combustió en els locals destinats a contenir els aparells de gas.
UNE-EN	61779	1	2002	Aparells elèctrics per a la detecció i mesura dels gasos inflamables. Part 1: requisits generals i mètodes d'assaig.
UNE-EN	61779	1/A11	2004	Aparells elèctrics per a la detecció i mesura dels gasos inflamables. Part 1: requisits generals i mètodes d'assaig.
UNE-EN	61779	4	2002	Aparells elèctrics per a la detecció i mesura de gasos inflamables. Part 4: requisits de funcionament per als aparells del grup II, que poden indicar una fracció volumètrica de fins al 100% del límit inferior d'explosivitat
UNE	100012		2005	Higienització de sistemes de climatització
UNE	100012	Erratum	2005	Higienització de sistemes de climatització
UNE	100100		2000	Climatització. Codi de colors.
UNE	100155		2004	Climatització. Disseny i càlcul de sistemes d'expansió.
UNE	100156		2004	Climatització. Dilatadors. Criteris de disseny.
UNE	100713		2005	Instal·lacions de condicionament d'aire en hospitals.
UNE	112076		2004	Prevenició de la corrosió en circuits d'aigua.
UNE	123001		2005	Càlcul i disseny de xemeneies metàl·liques. Guia d'aplicació.
UNE	123001	1M	2006	Càlcul i disseny de xemeneies metàl·liques. Guia d'aplicació.
UNE	123001	1M/ Erratum	2006	Càlcul i disseny de xemeneies metàl·liques. Guia d'aplicació.
UNE	100030-IN		2005	Guia per a la prevenició i control de la proliferació i disseminació de legionel·la en instal·lacions.
UNE-EN	13180		2003	Ventilació d'edificis. Conductes. Dimensions i requisits mecànics per a conductes flexibles.

## APÈNDIX 3

## CONEIXEMENTS D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques EN EDIFICIS

## A 3.1 CONEIXEMENTS BÀSICS D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques EN EDIFICIS

## 1. Coneixements bàsics.

Magnituds, unitats, conversions. Energia i calor, transmissió de la calor. Termodinàmica dels gasos. Dinàmica de fluids. L'aire i l'aigua com a mitjans caloportadors. Generació de calor, combustió i combustibles. Conceptes bàsics de la producció frigorífica. Qualitat d'aire interior, contaminants. Influència de les instal·lacions sobre la salut de les persones.

## 2. Instal·lacions i equips de calefacció i producció d'aigua calenta sanitària.

Definicions i classificació d'instal·lacions. Parts i elements constituents. Anàlisi funcional. Instal·lacions de combustibles. Combustió. Xemeneies. Dimensionament i selecció d'equips: calderes, cremadors, bescanviadors de calor, captadors tèrmics d'energia solar, acumuladors, interacumuladors, vasos d'expansió, dipòsits d'inèrcia.

## 3. Instal·lacions i equips de condicionament d'aire i ventilació.

Definicions i classificació d'instal·lacions. Parts i elements constituents. Anàlisi funcional. Processos de tractament i condicionament de l'aire. Diagrama psicromètric. Dimensionament i selecció d'equips. Equips de generació de calor i fred per a instal·lacions de condicionament d'aire. Plantes refredadores. Bombes de calor. Equips d'absorció. Grups autònoms de condicionament d'aire. Torres de refrigeració.

## 4. Aprofitament de les energies renovables en les instal·lacions tèrmiques.

Aprofitament de l'energia solar tèrmica per a calefacció, refrigeració i producció d'aigua calenta sanitària. Conceptes bàsics de radiació i posició solar. Dimensionament i acoblament amb altres instal·lacions tèrmiques. Biomassa.

## 5. Xarxes de transport de fluids portadors.

Bombes i ventiladors: tipus, característiques i selecció. Tècniques de mecanització i unió per al muntatge i manteniment de les instal·lacions tèrmiques. Xarxes de canonades, xarxes de conductes i els seus accessoris. Aïllament tèrmic. Vàlvules: tipologia i característiques. Qualitat i efectes de l'aigua sobre les instal·lacions. Tractament d'aigua.

## 6. Equips terminals i de tractament d'aire.

Unitats de tractament d'aire i unitats terminals. Emissors de calor. Distribució de l'aire en els locals. Reixetes i difusors.

## 7. Regulació, control, mesurament i comptabilització de consums per a instal·lacions tèrmiques.

## 8. Coneixements bàsics d'electricitat per a instal·lacions tèrmiques.

Nombre mínim d'hores del curs de Coneixements bàsics d'instal·lacions tèrmiques en edificis: 180 hores (120 hores de temes teòrics + 60 hores de temes pràctics).

## A 3.2 CONEIXEMENTS ESPECÍFICS D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques EN EDIFICIS

## 1. Execució de processos de muntatge d'instal·lacions tèrmiques.

Organització del muntatge d'instal·lacions. Preparació dels muntatges. Planificació i programació de muntatges. Replantejament. Control de recepció en obra d'equips i materials. Control de l'execució de la instal·lació. Tècniques de muntatge de xarxes de canonades i conductes. Tècniques de muntatge electromecànic de màquines i equips.

## 2. Manteniment d'instal·lacions tèrmiques.

Tècniques i criteris d'organització, planificació i programació del manteniment preventiu i correctiu d'avaries. Plantejament i preparació dels treballs de manteniment. Tècniques de diagnòstic i tipificació d'avaries. Procediments de reparació. Lubricació. Refrigerants i la seva manipulació. Prevenció de fugues i recuperació.

Coneixements específics sobre: gestió econòmica del manteniment, gestió de magatzem i material de manteniment. Gestió del manteniment assistit per ordinador.

## 3. Explotació energètica de les instal·lacions.

Tècniques de manteniment energètic i ambiental. Control dels consums energètics. Tipus d'energia i el seu impacte ambiental. Residus i la seva gestió. Criteris per a auditories energètiques d'instal·lacions tèrmiques en edificis. Mesures d'estalvi i eficiència energètica a les instal·lacions tèrmiques.

## 4. Tècniques de mesurament en instal·lacions tèrmiques.

Tècniques de mesurament en instal·lacions tèrmiques. Coneixement i maneig d'instruments de mesura de variables termodinàmiques, hidràuliques i elèctriques. Tipologia, característiques i aplicació. Aplicacions específiques: avaluació del rendiment de generadors de calor i fred. Interpretació de resultats i aplicació de mesures de correcció i optimització.

## 5. Proves i posada en funcionament d'instal·lacions tèrmiques.

Elaboració de protocols de procediments de: proves d'estanquitat de xarxes de canonades de fluids portadors,

proves de recepció de xarxes de conductes, proves de lliure dilatació, proves finals, ajustos i equilibratge de sistemes. Posada en funcionament. Confecció del certificat de la instal·lació.

#### 6. Seguretat en el muntatge i manteniment d'equips i instal·lacions.

Plànols i normes de seguretat i higiene. Factors i situacions de risc. Mitjans, equips i tècniques de seguretat. Criteris de seguretat i salut laboral aplicats a l'activitat. Procediments contrastats de muntatge. Gammes d'actuació en intervencions en manteniment preventiu i correctiu i per a la reparació d'averies característiques. Gestió de components, materials i substàncies de les instal·lacions al final de la seva vida útil.

#### 7. Qualitat en el manteniment i muntatge d'equips i instal·lacions tèrmiques.

La qualitat en l'execució del manteniment i muntatge d'equips i instal·lacions. Planificació i organització. Criteris que s'han d'adoptar per garantir la qualitat en l'execució del manteniment i muntatge dels equips i instal·lacions. Control de qualitat. Fases i procediments. Recursos. Procés de control de la qualitat. Qualitat de proveïdors. Recepció. Qualitat del procés. Qualitat en el client i en el servei. Documentació de la qualitat.

#### 8. Documentació tècnica de les instal·lacions tèrmiques: Memòria tècnica.

Procediments per a l'elaboració de: memòries tècniques. Disseny i dimensionament d'instal·lacions tèrmiques. Programes informàtics aplicats al disseny d'instal·lacions tèrmiques. Disseny i interpretació de plànols i esquemes. Elaboració de plecs de condicions tècniques. Pressupost. Representació gràfica d'instal·lacions. Confecció del manual d'ús i manteniment de la instal·lació tèrmica.

#### 9. Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, Reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques en les parts que li són aplicables, Reglament Europeu 842/2006 sobre determinats gasos fluorats d'efecte hivernacle i la resta de normativa aplicable.

Nombre mínim d'hores del curs de Coneixements específics d'instal·lacions tèrmiques en edificis: 270 hores (150 hores de temes teòrics + 120 hores de temes pràctics).

### A 3.3 CONTINGUTS DELS CURSOS DE FORMACIÓ COMPLEMENTARIS PER A LA CONVALIDACIÓ DELS CARNETS PROFESSIONALS ESTABLERTS EN EL REGLAMENT D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques EN ELS EDIFICIS (RITE), APROVAT PEL REIAL DECRET 1751/1998, DE 31 DE JULIOL, PEL CARNET PROFESSIONAL D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques D'EDIFICIS

#### A 3.3.1 Temari per a la convalidació del carnet d'instal·lador

1. Instal·lacions i equips de condicionament d'aire (per a l'especialitat A);
2. Instal·lacions i equips de calefacció i producció d'aigua calenta sanitària (per a l'especialitat B);
3. Aprofitament de les energies renovables en les instal·lacions tèrmiques;
4. Proves i posada en funcionament de les instal·lacions tèrmiques;
5. Manteniment de les instal·lacions tèrmiques;
6. Qualitat i seguretat en el manteniment d'equips i instal·lacions tèrmiques;
7. Explotació energètica de les instal·lacions tèrmiques;
8. Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, Reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques en les parts que li són aplicables, Reglament Europeu 842/2006 sobre determinats gasos fluorats d'efecte hivernacle i la resta de normativa aplicable.

Nombre mínim d'hores del curs: 120 hores (80 hores de temes teòrics + 40 hores de temes pràctics).

#### A 3.3.2 Temari per a la convalidació del carnet de mantenedor

1. Instal·lacions i equips de condicionament d'aire (per a l'especialitat A);
2. Instal·lacions i equips de calefacció i producció d'aigua calenta sanitària (per a l'especialitat B);
3. Aprofitament de les energies renovables en les instal·lacions tèrmiques;
4. Qualitat i seguretat en el muntatge d'instal·lacions tèrmiques;
5. Explotació energètica de les instal·lacions tèrmiques;
6. Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, Reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques en les parts que li són aplicables, Reglament Europeu 842/2006 sobre determinats gasos fluorats d'efecte hivernacle i la resta de normativa aplicable.

Nombre mínim d'hores del curs: 80 hores (55 hores de temes teòrics + 25 hores de temes pràctics).