

No

Instal·lació mal Orientada

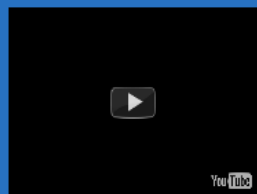


OK

Instal·lació ben Orientada



Sistemes Convencionals o Sistemes Avançats mes Eficients



Conclusions



A banda del millor o menor escrit en la instal·lació del Sistema el desconnexament part part de l'usuari i del administrador de la finca de la instal·lació i com a conseqüència la manca de manteniment derivada fa que no es tregui el profit que caldria d'una instal·lació que podria fer un estalvi considerable sobre la factura energètica del habitatge

Resum	Introducció	Objectius	Metodologia	Resultats	Conclusions	Recomanacions
El present treball té com a objectiu principal analitzar l'impacte de la mala orientació dels panells solars en la producció d'energia i en el cost de manteniment dels sistemes fotovoltaics. Es realitza una anàlisi comparativa entre instal·lacions ben orientades i mal orientades, demostrant que la mala orientació pot provocar pèrdues significatives de rendiment i augmentar els costos de manteniment a llarg termini.	El treball està dividit en capítols que aborden: 1. Fundaments teòrics sobre orientació i inclinació. 2. Metodologia de l'estudi. 3. Anàlisi de casos reals. 4. Conclusions i recomanacions.	El principal objectiu és determinar com afecta la mala orientació a la producció d'energia i als costos de manteniment. Altres objectius inclouen: - Identificar les causes de la mala orientació. - Proposar solucions per millorar l'orientació.	S'ha utilitzat una metodologia basada en: - Anàlisi de dades de producció d'energia. - Anàlisi de costos de manteniment. - Simulacions de rendiment.	Les conclusions principals són: - La mala orientació redueix significativament la producció d'energia. - Aumenta el cost de manteniment dels panells solars. - És essencial garantir una correcta orientació i inclinació dels panells solars.	Es recomana: - Realitzar una avaluació precisa de l'orientació i inclinació dels panells solars. - Implementar solucions per corregir la mala orientació. - Realitzar un manteniment regular dels panells solars.	

Compartint experiències: Cicle Pells Tecnològiques: Aprofitament Solar Tèrmic



[3E X 4]

Enginyers
Industrials de Catalunya
Col·legi

Comissió Construcció

Un punt de trobada per intercanviar coneixements sobre temes de construcció.

En aquesta sessió es vol fer una posta en comú de la normativa, ordenances, diferents principis de funcionament, de gestió i manteniment dels diferents sistemes d'aprofitament de les pells de l'Edifici per l'Aprofitament Solar Tèrmic i sobre tot compartir les experiències sobre aquestes solucions, que legislació en ma, són d'obligat compliment en la majoria d'Edificis de Nova Construcció.

Dimecres, 27 de novembre de 2013 a les 18:00

ORDENANÇES 1

Ordenança Solar de Barcelona

Cal destacar també que la obligatorietat afecta els edificis indicats, amb independència del consum d'aigua calenta sanitària previsible. A l'Ordenança solar de l'any 1999, la obligatorietat només afectava els edificis amb un consum d'aigua calenta sanitària previsible, a uns 2.000 litres/dia d'aigua calenta sanitària, aproximadament, amb els criteris de càlcul establerts a l'Ordenança de 1999. Al text actual, en canvi, la obligatorietat s'estén a tots els edificis amb necessitat d'aigua calenta sanitària, encara que el consum previst sigui petit. Tanmateix, a l'Article 7 s'estableixen algunes excepcions.

Article 2. Objectiu.

L'ordre d'edificació d'edificis de nova construcció d'edificis de nova construcció ha de garantir un mínim d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària i climatització amb fins a ser més eficient, de manera que la seva utilització sigui mínima.

Igual que l'ordenança aprovada l'any 1999, el seu objectiu és obligar els propietaris a garantir un mínim d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària i climatització amb fins a ser més eficient, de manera que la seva utilització sigui mínima.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

Article 2. Àmbit d'aplicació.

La ordenança de la nova construcció d'edificis de nova construcció ha de garantir un mínim d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària i climatització amb fins a ser més eficient, de manera que la seva utilització sigui mínima.

4. Qualificació.

- nova construcció o rehabilitació
- rehabilitació integral dels edificis de nova construcció
- nova construcció o rehabilitació d'edificis de nova construcció

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

D'altra banda, tant el *Decret d'Excepcionalitat* com el *Càlcul Tèrmic* també estableixen l'obligatorietat d'instal·lar un sistema solar als edificis de nova construcció o que siguin objecte de rehabilitació sempre que el consum previst d'aigua calenta sanitària a 60°C sigui superior a 50 litres/dia. Així, l'Ordenança extén l'obligació d'aportar l'energia solar també als edificis amb un consum d'aigua calenta inferior a 50 litres/dia, que no estan afectats per les altres dues disposicions legals esmentades.

Article 3. Responsables del compliment d'aquesta ordenança

Son responsables del compliment del que s'estableix en aquesta ordenança el promotor de la construcció o reforma, el propietari de l'immoble afectat i el facultatiu que projecta i dirigeix les obres dins l'àmbit de les seves facultats i competències en l'àmbit de la seva intervenció. També és subjecte obligat per l'ordenança el titular de les activitats que es realitzen a terme en els edificis o construccions que disposen d'energia solar, segons estableix l'Article 72 de la Llei 24/91 de l'Habitatge.

Article 4. Requisits dels sistemes

1. Els edificis afectats per la present ordenança s'hauran de dissenyar i instal·lar un sistema de producció d'aigua calenta sanitària sempre que el consum previst sigui superior a 50 litres/dia.
2. Els sistemes de producció d'aigua calenta sanitària han de garantir un mínim d'aportació d'energia solar.

1. Tipus d'instal·lació d'aigua calenta sanitària

El valor esperat és de 114,2 per litre de consum de demanda de aigua calenta sanitària amb temperatura d'entrada de 60°C i temperatura ambient.

2. Tipus d'instal·lació d'aigua calenta sanitària

El valor esperat és de 114,2 per litre de consum de demanda de aigua calenta sanitària amb temperatura d'entrada de 60°C i temperatura ambient.

Temperatura d'entrada de l'aigua calenta sanitària a 60°C	Temperatura ambiental
10-20	10
10-20	10
10-20	10

Tabla 1

Temperatura d'entrada de l'aigua calenta sanitària a 60°C	Temperatura ambiental
10-20	10
10-20	10
10-20	10

Tabla 2

1. Tipus d'instal·lació d'aigua calenta sanitària

1. Els edificis afectats per la present ordenança s'hauran de dissenyar i instal·lar un sistema de producció d'aigua calenta sanitària sempre que el consum previst sigui superior a 50 litres/dia.
2. Els sistemes de producció d'aigua calenta sanitària han de garantir un mínim d'aportació d'energia solar.

2. Tipus d'instal·lació d'aigua calenta sanitària

El valor esperat és de 114,2 per litre de consum de demanda de aigua calenta sanitària amb temperatura d'entrada de 60°C i temperatura ambient.

El valor esperat és de 114,2 per litre de consum de demanda de aigua calenta sanitària amb temperatura d'entrada de 60°C i temperatura ambient.

3. Tipus d'instal·lació d'aigua calenta sanitària

El valor esperat és de 114,2 per litre de consum de demanda de aigua calenta sanitària amb temperatura d'entrada de 60°C i temperatura ambient.

Tabla 3

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

El fet que, a més, primer s'ha d'afegir que no existeix obligació de realitzar l'aportació de l'energia solar té un efecte limitador per tant, sempre en el cas de l'edifici.

ORDENANÇES 1

Ordenança Solar de Barcelona

Cal destacar també que la obligatorietat afecta els edificis indicats, amb independència del consum d'aigua calenta sanitària previsible. A l'ordenança solar de l'any 1999, la obligatorietat només afectava els edificis amb un consum d'aigua calenta sanitària d'escalfament del qual suposés una despesa energètica superior a 292 MJ/dia (equivalent, a uns 2.000 litres/dia d'aigua calenta sanitària, aproximadament, amb els criteris de càlcul establerts a l'ordenança de 1999). Al text actual, en canvi la obligatorietat s'estén a tots els edificis amb necessitats d'aigua calenta sanitària, encara que el consum previst sigui petit. Tanmateix, a l'article 7 s'estableixen algunes exempcions.

D'altra banda, tant el *Decret d'Ecoeficiència*¹ com el *Código Técnico*² també estableixen l'obligatorietat d'instal·lar un sistema solar als edificis de nova construcció o que siguin objecte de rehabilitació sempre que el consum previst d'aigua calenta sanitària a 60°C sigui superior a 50 litres/dia. Així, l'Ordenança extén l'obligació d'aprofitar l'energia solar també als edificis amb un consum d'aigua calenta inferior a

Article 4. Requisits dels sistemes.

- En els edificis afectats per la present ordenança s'haurà de dissenyar i executar un sistema de producció d'aigua calenta mitjançant energia solar tèrmica amb la següent contribució mínima:
 - Per a l'escalfament d'aigua calenta sanitària:
 - El valor específic dels sistemes a les condicions 4.1 i 4.2, però diferent a zero, de demanda de aigua calenta sanitària a una temperatura de referència de 60°C, i però següent a qualsevol:
 - a) percentual, suposant que la font energètica de recobrament sigui gasoil, propà, gas natural, o altres;
 - b) efecte Jishi, suposant que la font energètica de recobrament sigui electricitat mitjançant estufa Jishi.

¹ Decret 163/2011, de 14 de febrer, d'algunes mesures d'eficiència energètica, de 14 de febrer de 2011.

² Codi tècnic de l'edificació, aprovat pel Reial Decret 1393/2007, de 19 d'octubre de 2007.

- Per a l'escalfament de l'aigua dels vasos de premses i cobertes climatitzades 20%
 - Per a l'escalfament d'aigua en usos industrials de procés, des de la temperatura de aigua fins a 60°C 20%
 - Escalfament de piscines descobertes només es podrà realitzar amb sistemes d'aprofitament de l'energia solar.
- Les instal·lacions que s'executin en compliment d'aquesta Ordenança solerà que compliran amb les especificacions tècniques especificades a l'Annex I de la present ordenança.

L'article 4 de l'ordenança estableix l'aportació mínima d'energia que s'ha de cobrir amb el sistema solar, com a un percentatge de la demanda energètica considerada.

Per a la producció d'aigua calenta sanitària, la instal·lació solar s'ha de dissenyar amb l'objectiu de cobrir entre un 60 i un 70% de la demanda, en límits de consum diari d'aigua (taula 4.1). Si s'ha previst la utilització com a font energètica de suport



Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

Barcelona

la obligatorietat d'aprofitar l'energia solar. Tot i que a l'article 1 de l'ordenança 1 de 2011, s'especifica que la obligatorietat d'aprofitar l'energia solar s'estén a tots els edificis amb necessitats d'aigua calenta sanitària, encara que el consum previst sigui petit. Tanmateix, a l'article 7 s'estableixen algunes exempcions.



Prezi

Fins a l'any 2011, la obligatorietat d'aprofitar l'energia solar s'estén a tots els edificis amb necessitats d'aigua calenta sanitària, encara que el consum previst sigui petit. Tanmateix, a l'article 7 s'estableixen algunes exempcions.

ORDENANÇES 1

Ordenança Solar de Barcelona

Cal destacar també que la obligatorietat afecta els edificis indicats, amb independència del consum d'aigua calenta sanitària previsible. A l'ordenança solar de l'any 1999, la obligatorietat només afectava els edificis amb un consum d'aigua calenta sanitària l'escalfament del qual suposés una despesa energètica superior a 292 MJ/dia (equivalent, a uns 2.000 litres/dia d'aigua calenta sanitària, aproximadament, amb els criteris de càlcul establerts a l'ordenança de 1999). Al text actual, en canvi la obligatorietat s'estén a tots els edificis amb necessitats d'aigua calenta sanitària, encara que el consum previst sigui petit. Tanmateix, a l'article 7 s'estableixen algunes exempcions.

D'altra banda, tant el *Decret d'Ecoeficiència*¹ com el *Código Técnico*² també estableixen l'obligatorietat d'instal·lar un sistema solar als edificis de nova construcció o que siguin objecte de rehabilitació sempre que el consum previst d'aigua calenta sanitària a 60°C sigui superior a 50 litres/dia. Així, l'Ordenança extén l'obligació d'aprofitar l'energia solar també als edificis amb un consum d'aigua calenta inferior a 50 litres /dia, que no estan afectats per les altres dues disposicions legals esmentades.

Article 3. Responsables del compliment d'aquesta ordenança

Són responsables del compliment del que s'estableix en aquesta ordenança el promotor de la construcció o reforma, el propietari de l'immoble afectat i el facultatiu que projecta i dirigeix les obres dins l'àmbit de les seves facultats i cadascun en l'àmbit de les seves competències. També és subjecte obligat per l'ordenança el titular de les activitats

Article 4. Requisits dels sistemes.

1. En els edificis subjectes per la present ordenança s'haurà de dissenyar i instal·lar un sistema de producció d'aigua calenta mitjançant energia solar tèrmica amb la següent contribució solar mínima:

- Tindrà l'objecte de producció d'aigua calenta sanitària:

Els valors esperats són a les taules 4.1 i 4.2, per diferents nivells de demanda de aigua calenta sanitària a una temperatura de retenció de 60 °C, i per següents casos:

- a) general, suposant que la fracció energètica de recobrament sigui (parís, prop, gas natural, o altres;
- b) altre l'altre suposant que la fracció energètica de recobrament sigui (elecció mitjançant efecte Joule).

Demanda càlcul total de l'edifici (Energia calenta sanitària, a base de consum de referència de 60 °C, en litres)	Contribució solar mínima en % Cas general
0 - 10.000	40
10.000 - 12.500	45
> 12.500	50

Taula 4.1

Demanda càlcul total de l'edifici (Energia calenta sanitària, a base de consum de referència de 90 °C, en litres)	Contribució solar mínima en % Cas efecte Joule
0 - 1.000	40
1.000 - 2.000	45
2.000 - 3.000	45

- Per a l'escalfament de l'aigua dels vasos de piràmides cobertes dimensionades 20%
- Per a l'escalfament d'aigua en usos industrials de procés, des de la temperatura de servei fins a 90°C: 20%.

L'instal·lació de plaques solars haurà de tenir en compte també els sistemes d'aprofitament de l'energia solar.

2. Les instal·lacions que s'executin en compliment d'aquesta Ordenança caldrà que complixin amb les Consideracions tècniques especificades a l'Annex 1 de la present ordenança.

L'article 4 de l'ordenança estableix l'aportació mínima d'energia que s'ha de cobrir amb el sistema solar, com a un percentatge de la demanda energètica considerada.

Per a la producció d'aigua calenta sanitària, la instal·lació solar s'ha de dissenyar amb l'objectiu de cobrir entre un 40 i un 70% de la demanda, en funció del consum d'aigua (taula 4.1). Si s'ha previst la utilització d'una fracció energètica de suport d'interès energètic efecte Joule (resistència elèctrica o calors elèctriques), el nivell d'energia augmenta i la fracció solar mínima és superior al 40% ja des de consums de 1.000 litres/dia (taula 4.2).

La demanda energètica per a la producció d'aigua calenta sanitària s'ha de calcular a partir dels consums sanitaris i les temperatures que s'indiquen a l'annex 1.1.

Fel que fa a l'escalfament de l'aigua del mas de les piscines cobertes en els edificis afectats per l'ordenança, la instal·lació solar haurà de ser suficient per cobrir com a mínim un 20% de la demanda energètica. En aquest cas, com a demanda energètica s'ha de considerar la pèrdua d'energia necessària per mantenir la temperatura del mas i compensar la pèrdua per evaporació, convecció, conducció i radiació solar. La derivació de la renovació tèrmica de l'aigua de les piscines. Com a base de partides del

Pels usos d'aigua calenta sanitària, el nombre de consumidors es considerarà el nombre d'habitants. La utilització d'aigua calenta sanitària en usos industrials de procés, des de la temperatura de servei fins a 90°C: 20%.

3. En tots els casos, la instal·lació solar haurà de complir amb les consideracions tècniques especificades a l'Annex 1 de la present ordenança.

Les instal·lacions que s'executin en compliment d'aquesta Ordenança caldrà que complixin amb les Consideracions tècniques especificades a l'Annex 1 de la present ordenança.

L'article 4 de l'ordenança estableix l'aportació mínima d'energia que s'ha de cobrir amb el sistema solar, com a un percentatge de la demanda energètica considerada.

Per a la producció d'aigua calenta sanitària, la instal·lació solar s'ha de dissenyar amb l'objectiu de cobrir entre un 40 i un 70% de la demanda, en funció del consum d'aigua (taula 4.1). Si s'ha previst la utilització d'una fracció energètica de suport d'interès energètic efecte Joule (resistència elèctrica o calors elèctriques), el nivell d'energia augmenta i la fracció solar mínima és superior al 40% ja des de consums de 1.000 litres/dia (taula 4.2).

La demanda energètica per a la producció d'aigua calenta sanitària s'ha de calcular a partir dels consums sanitaris i les temperatures que s'indiquen a l'annex 1.1.

at d'incorporar sistemes de producció d'aigua calenta, en els edificis de Barcelona, sigui la seva

la obligatorietat d'aprofitar l'energia solar. Tot i que a l'article 1 de l'ordenança 20, s'especifica que els usos sanitaris, escalfament de l'aigua calenta sanitària i usos industrials.

és obligatòria la instal·lació d'un sistema solar de producció d'aigua calenta sanitària, encara que el consum previst sigui petit. Tanmateix, a l'article 7 s'estableixen algunes exempcions.

ció a aquells supòsits en els



Article 1. Objecte.

L'objecte d'aquesta Ordenança és regular la obligatorietat d'incorporar sistemes de captació i utilització d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta, en els edificis i construccions situats dins el terme municipal de Barcelona, sigui la seva titularitat pública o privada.

Igual que l'ordenança aprovada l'any 1999, el text estableix la obligatorietat d'aprofitar l'energia solar per a l'escalfament d'aigua als edificis de la ciutat. Tot i que a l'article 1 es fa referència a l'aigua calenta de forma genèrica, a l'article 2b, s'especifiquen les aplicacions concretes afectades (aigua calenta per a usos sanitaris, escalfament de l'aigua de piscines cobertes i utilització d'aigua calenta per a usos industrials).

Cal ressaltar que ja al primer article s'indica que no només és obligatòria la instal·lació de sistemes d'aprofitament de l'energia solar sinó també la seva utilització per part dels propietaris o ocupants de l'edifici.

Article 2. Àmbit d'aplicació

Les determinacions de la present Ordenança són d'aplicació a aquells supòsits en els quals concorren conjuntament les següents circumstàncies:

- a. Quan es realitzin:
 - noves edificacions o construccions
 - rehabilitacions integrals dels edificis o construccions existents
 - canvi d'ús de la totalitat dels edificis o construccions existents

A efectes de determinar l'àmbit d'aplicació es considerarà que una promoció formada per diferents edificis amb el mateix o diferent ús té consideració de promoció única.

- b. Que l'ús de l'edificació impliqui la utilització d'aigua calenta sanitària, l'escalfament d'aigua de piscines climatitzades, o la utilització d'aigua calenta en processos industrials.

(e
cri
ob
qu
ex

Cal destacar també que la obligatorietat afecta els edificis indicats, amb independència del consum d'aigua calenta sanitària previsible. A l'ordenança solar de l'any 1999, la obligatorietat només afectava els edificis amb un consum d'aigua calenta sanitària l'escalfament del qual suposés una despesa energètica superior a 292 MJ/dia (equivalent, a uns 2.000 litres/dia d'aigua calenta sanitària, aproximadament, amb els criteris de càlcul establerts a l'ordenança de 1999). Al text actual, en canvi la obligatorietat s'estén a tots els edificis amb necessitats d'aigua calenta sanitària, encara que el consum previst sigui petit. Tanmateix, a l'article 7 s'estableixen algunes exempcions.

D'altra banda, tant el *Decret d'Ecoeficiència*¹ com el *Código Técnico*² també estableixen l'obligatorietat d'instal·lar un sistema solar als edificis de nova construcció o que siguin objecte de rehabilitació sempre que el consum previst d'aigua calenta sanitària a 60°C sigui superior a 50 litres/dia. Així, l'Ordenança extén l'obligació d'aprofitar l'energia solar també als edificis amb un consum d'aigua calenta inferior a 50 litres /dia, que no estan afectats per les altres dues disposicions legals esmentades.

Article 3. Responsables del compliment d'aquesta ordenança

Són responsables del compliment del que s'estableix en aquesta ordenança el promotor de la construcció o reforma, el propietari de l'immoble afectat i el facultatiu que projecta i dirigeix les obres dins l'àmbit de les seves facultats i cadascun en l'àmbit de la seva intervenció. També és subjecte obligat per l'ordenança el titular de les activitats que es portin a terme en els edificis o construccions que disposin d'energia solar, segons estableix l'Article 72 de la Llei 24/91 de l'habitatge.

Article 4. Requisits dels sistemes.

1. En els edificis afectats per la present ordenança s'haurà de dissenyar i executar un sistema de producció d'aigua calenta mitjançant energia solar tèrmica amb la següent contribució solar mínima:

- Per a l'escalfament d'aigua calenta sanitària:

Els valors especificats a les taules 4.1 i 4.2 pels diferents nivells de demanda de aigua calenta sanitària a una temperatura de referència de 60 °C, i pels següents casos:

- a) general: suposant que la font energètica de recolzament sigui gasoli, propà, gas natural, o altres;
- b) efecte Joule: suposant que la font energètica de recolzament sigui electricitat mitjançant efecte Joule.

Demanda diària total de l'edifici d'aigua calenta sanitària, a temperatura de referència de 60° C, en litres.	Contribució solar mínima en %. Cas general
0 – 10.000	60
10.000 – 12.500	65
> 12.500	70

Taula 4.1

Demanda diària total de l'edifici d'aigua calenta sanitària, a temperatura de referència de 60° C, el litres.	Contribució solar mínima en %. Cas efecte joule
0 – 1.000	60
1.000 – 2.000	63
2.000 – 3.000	66
3.000 – 4.000	69
> 4.000	70

Taula 4.2

- Per a
- Per a
de xar

L'escalfa
d'aprofit

2. Les insta
complex
present o

L'article 4 d
amb el sistem

Per a la prod
l'objectiu de
d'aigua (taul
d'electricitat

nivell d'exig
consums de 1

La demanda
partir dels cor

Pel que fa a
afectats per 1
mínim un 30
s'haurà de co
vas i compen
derivades de
càlcul de la
l'annex I. L'
piscina. El pr

ur i executar un
èrmica amb la

de demanda de
pels següents

asoli, propà,

qui electricitat

- Per a l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscines cobertes climatitzades: 30%
- Per a l'escalfament d'aigua en usos industrials de procés, des de la temperatura de xarxa fins a 60°C: 20%

L'escalfament de piscines descobertes només es podrà realitzar amb sistemes d'aprofitament de l'energia solar.

2. Les instal·lacions que s'executin en compliment d'aquesta Ordenança caldrà que compleixin amb les Consideracions tècniques especificades a l'Annex I de la present ordenança.

L'article 4 de l'ordenança estableix l'aportació mínima d'energia que s'ha de cobrir amb el sistema solar, com a un percentatge de la demanda energètica considerada.

Per a la producció d'aigua calenta sanitària, la instal·lació solar s'ha de dissenyar amb l'objectiu de cobrir entre un 60 i un 70% de la demanda, en funció del consum diari d'aigua (taula 4.1). Si s'ha previst la utilització com a font energètica de suport d'electricitat mitjançant efecte Joule (resistències elèctriques o calderes elèctriques), el nivell d'exigència augmenta i la fracció solar mínima és superior al 60% ja des de consums de 1.000 litres/dia (taula 4.2).

La demanda energètica per a la producció d'aigua calenta sanitària s'ha de calcular a partir dels consums unitaris i les temperatures que s'indiquen a l'annex I.1.

Pel que fa a l'escalfament de l'aigua del vas de les piscines cobertes en els edificis afectats per l'ordenança, la instal·lació solar haurà de ser suficient per cobrir com a mínim un 30% de la demanda energètica. En aquest cas, com a demanda energètica s'haurà de considerar la despesa d'energia necessària per mantenir la temperatura del vas i compensar les pèrdues per evaporació, conducció, convecció i radiació i també les derivades de la renovació diària de l'aigua de la piscina. Com a dades de partida del càlcul de la demanda energètica s'utilitzaran els valors indicats als punts 9 i 10 de l'annex I. L'ordenança no fixa cap mètode de càlcul de la demanda energètica de la piscina. El projectista haurà de justificar els càlculs en el projecte de la instal·lació.

Pels usos d'aigua calenta de processos industrials, als efectes de l'ordenança solar només es considera la demanda d'energia derivada de l'escalfament de l'aigua des de la temperatura de la xarxa fins a 60°C, encara que el procés utilitzi temperatures més elevades. La instal·lació solar haurà de cobrir, com a mínim un 20% d'aquesta demanda. És important destacar que l'ordenança només afecta els processos industrials que suposin un consum d'aigua calenta i no afecta, per tant, la utilització d'aigua o altres fluids com a mitjà de transport d'energia en circuits tancats.

3. En tots els casos s'haurà de complir el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els edificis – RITE, i les disposicions legals vigents, en especial aquelles que fan referència a la prevenció i control de la legionel·losi, així com les garanties fixades per la Llei 23/2003 de 10 de juliol *Garantias en la venta de bienes de consumo*.

Les instal·lacions d'energia solar, com a instal·lacions tèrmiques, estan subjectes al compliment del *Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els edificis – RITE* i també l'*Ordre de 3 de maig de 1999 sobre el procediment d'actuació de les empreses instal·ladores-mantenidores, de les entitats d'inspecció i control i dels titulars en les instal·lacions regulades pel Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis i les seves instruccions tècniques complementàries (ITE)*, publicada al DOGC de l'11 de maig de 1999.

L'ordenança incideix explícitament en el compliment de les disposicions legals referents a la prevenció de la legionel·losi. En aquest sentit, el propi RITE indica que s'han de tenir en compte els criteris de la norma *UNE 100030 Prevenció de la legionel·losi en instalaciones de edificios* (actualitzada per la norma *UNE 100030:2001 IN sobre prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones*). A més, les instal·lacions de producció d'aigua calenta sanitària han de complir els requisits establerts al *Decret 352/2004, de 27 de juliol, pel qual s'estableixen les condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi*, sempre dins del seu àmbit d'aplicació, que exclou els immobles dedicats a l'ús exclusiu d'habitatge.

Finalment, el punt 3 de l'article 4 finalitza fent esment a la obligatorietat de complir les indicacions de la Llei 23/2003 de 10 de juliol *Garantias en la venta de bienes de consumo*.

4. En l'aplicació d'aquesta ordenança s'utilitzaran les tecnologies més adequades a cada cas disponibles al mercat, i adoptant les tecnologies més eficients quan no s'aconsegueixi la contribució solar mínima demanada amb l'espai disponible.

Existeixen al mercat nombroses alternatives pel que fa als elements que formen part d'una instal·lació solar i a la configuració del propi sistema. L'elecció d'un tipus d'esquema hidràulic i dels elements que formaran part de la instal·lació solar s'haurà de realitzar en funció de les particularitats de cada cas.

L'espai ocupat pels elements necessaris per assolir els objectius energètics fixats per l'ordenança depèn, entre d'altres factors, de les prestacions energètiques dels components utilitzats. Si les limitacions d'espai condicionen una contribució energètica del sistema solar inferior a la que indica l'ordenança, s'hauran de triar els components de la instal·lació que siguin energèticament més eficients per tal d'apropar-se el màxim als valors de contribució solar exigida.

ertes climatitzades: 30%

s, des de la temperatura

realitzar amb sistemes

a Ordenança caldrà que
des a l'Annex I de la

rgia que s'ha de cobrir
ètica considerada.

r s'ha de dissenyar amb
funció del consum diari
nt energètica de suport
calderes elèctriques), el
rior al 60% ja des de

tària s'ha de calcular a
annex I.1.

cobertes en els edificis
cient per cobrir com a
a demanda energètica
tenir la temperatura del
ió i radiació i també les
a dades de partida del
ats als punts 9 i 10 de
manda energètica de la
e de la instal·lació.

ORDENANÇES 2

Ordenança Solar de l'Hospitalet de Llobregat

GENERALS

l'ordenança és regular l'obligatorietat d'incorporar sistemes d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària en construccions situats dins el terme municipal de l'Hospitalet de Llobregat que compleixin les condicions d'aquesta ordenança, ja sigui pública o privada.

Art. 1. Objecte

El present text s'aplica a tots els casos en què concorrin les circumstàncies:

Article 3. Responsables del compliment d'aquesta ordenança

Són responsables del compliment d'aquesta ordenança el promotor de la construcció o reforma, el propietari de l'immoble afectat i el facultatiu que projecta i dirigeix les obres dins l'àmbit de les seves facultats, cadascun en l'àmbit de la seva intervenció. També és subjecte obligat per l'ordenança el

Article 4. Requisits del sistema

1. La contribució solar anual mínima de la instal·lació d'energia solar tèrmica a executar en els edificis afectats per la present ordenança serà la següent:

- ✓ Per a instal·lacions de producció d'aigua calenta sanitària:
 - a) si la font energètica de suport és elèctrica, mitjançant efecte Joule, la contribució solar mínima serà del 70%, quan el consum diari total d'aigua calenta sanitària sigui inferior a 9.000 litres. Si el consum diari total d'aigua calenta sanitària és superior o igual a 9.000 litres, la contribució solar mínima serà del 75%.
 - b) si la font energètica de suport és gasoil, propà, gas natural, o altres, la contribució solar mínima serà del 65% quan el consum diari total d'aigua calenta sanitària sigui inferior a 9.000 litres. Si el consum diari total d'aigua calenta sanitària és superior o igual a 9.000 litres, la contribució

3. L'aplicació de la present ordenança en cap cas eximeix dels propietaris dels edificis de les disposicions contingudes en el Reglament d'instal·lacions tèrmiques dels edificis, el Codi Tècnic de l'Edificació (Document Bàsic de Seguretat) i altres disposicions legals vigents que siguin d'aplicació, en especial, les que fan referència a la prevenció i control de la legions patògenes, i les garanties fixades per la Llei 23/2003, de 10 de juliol, "Garantia de Bienes de Consumo".

4. En l'aplicació d'aquesta ordenança s'utilitzaran les tècniques més adequades a cada cas disponibles al mercat. L'Ajuntament de l'Hospitalet de Llobregat adoptarà les mesures necessàries per garantir que es puguin produir. En les instal·lacions únicament es podran utilitzar captadors solars que disposin de la certificació emesa per un organisme competent i que estigui reglamentació vigent sobre certificació i homologació de captadors solars.

5. En els edificis d'habitatges afectats per la present ordenança

ORDENANÇES 2

Ordenança Solar de l'Hospitalet de Llobregat

GENERALS

l'ordenança és regular l'obligatorietat d'incorporar sistemes d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària en les construccions situats dins el terme municipal de l'Hospitalet de Llobregat que compleixin les condicions d'aquesta ordenança, ja sigui pública o privada.

ÀMBIT D'APLICACIÓ

L'ordenança és d'aplicació en els casos en què concorrin les següents circumstàncies:

- Nova edificació o instal·lació.
- Reforma o ampliació d'un edifici o construcció existent.
- Edificis independents que pertanyin a instal·lacions d'energia solar tèrmica.

Article 3. Responsables del compliment d'aquesta ordenança

Són responsables del compliment d'aquesta ordenança el promotor de la construcció o reforma, el propietari de l'immoble afectat i el facultatiu que projecta i dirigeix les obres dins l'àmbit de les seves facultats, cadascun en l'àmbit de la seva intervenció. També és subjecte obligat per l'ordenança el titular de les activitats que es portin a terme en els edificis o construccions que disposin d'energia solar.

Article 4. Requisits del sistema

1. La contribució solar anual mínima de la instal·lació d'energia solar tèrmica a executar en els edificis afectats per la present ordenança serà la següent:

- ✓ Per a instal·lacions de producció d'aigua calenta sanitària:
 - a) si la font energètica de suport és elèctrica, mitjançant efecte Joule, la contribució solar mínima serà del 70%, quan el consum diari total d'aigua calenta sanitària sigui inferior a 9.000 litres. Si el consum diari total d'aigua calenta sanitària és superior o igual a 9.000 litres, la contribució solar mínima serà del 75%.
 - b) si la font energètica de suport és gasoil, propà, gas natural, o altres, la contribució solar mínima serà del 65% quan el consum diari total d'aigua calenta sanitària sigui inferior a 9.000 litres. Si el consum diari total d'aigua calenta sanitària és superior o igual a 9.000 litres, la contribució solar mínima serà del 70%.
- ✓ Per a instal·lacions d'escalfament de l'aigua dels vasos de piscines cobertes climatitzades la contribució solar mínima serà del 40%. L'escalfament de piscines descobertes només es podrà realitzar amb sistemes d'aprofitament de l'energia solar, o qualsevol altra energia renovable.

3. L'aplicació de la present ordenança en cap cas eximeix del compliment de les disposicions contingudes en el Reglament d'instal·lacions tèrmiques dels edificis, el Codi Tècnic de l'Edificació (Document Bàsic HE) i altres disposicions legals vigents que siguin d'aplicació, en especial, les que fan referència a la prevenció i control de la legió, i les garanties fixades per la Llei 23/2003, de 10 de juliol, "Garantia de bénes de consum".

4. En l'aplicació d'aquesta ordenança s'utilitzaran les tecnologies més adequades a cada cas disponibles al mercat. L'Ajuntament adoptarà les mesures tècniques d'aquesta ordenança conforma als canvis que es puguin produir. En les instal·lacions únicament es podran utilitzar captadors solars que disposin de la certificació emesa per un organisme competent i que estigui reglamentat i homologat segons la normativa vigent sobre certificació i homologació de captadors solars.

5. En els edificis d'habitatges afectats per la present ordenança:
- ✓ S'haurà de preveure la instal·lació d'equips electrodomèstics (preses d'aigua freda i calenta), tant per a la rentadora com per a la rentavaixelles.
 - ✓ No es permetrà la connexió de cap sistema de generació d'energia solar amb un acumulador solar.
 - ✓ S'haurà de preveure la instal·lació d'un sistema de dissipació de calor d'acord amb allò que estableix el Codi Tècnic de l'Edificació (Document Bàsic HE).
 - ✓ El sistema de regulació de la instal·lació es basarà en la regulació de la temperatura del medi ambient i no en la regulació de la temperatura de l'aigua calenta sanitària.

CAPITOL I. DISPOSICIONS GENERALS

Article 1. Objecte

L'objecte d'aquesta ordenança és regular l'obligatorietat d'incorporar sistemes de captació i utilització d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta en els edificis i construccions situats dins el terme municipal de l'Hospitalet de Llobregat que compleixin les condicions d'aquesta ordenança, ja sigui la seva titularitat pública o privada.

Article 2. Edificacions afectades

El contingut d'aquesta ordenança és d'aplicació en els casos en què concorrin conjuntament les següents circumstàncies:

1. Quan es realitzi:

- ✓ La construcció d'una nova edificació o instal·lació.
- ✓ La rehabilitació o reforma integral d'un edifici o construcció existent.
- ✓ El canvi d'ús de la totalitat d'un edifici o construcció existent.

Queden inclosos els edificis independents que pertanyin a instal·lacions complexes.

2. Quan a l'edificació sigui previsible el consum d'aigua calenta sanitària o l'escalfament d'una piscina coberta.

Articl

Són r

constr

projecc

l'àmbi

titular

dispos

Article 3. | Responsables del compliment d'aquesta ordenança

Són responsables del compliment d'aquesta ordenança el promotor de la construcció o reforma, el propietari de l'immoble afectat i el facultatiu que projecta i dirigeix les obres dins l'àmbit de les seves facultats, cadascun en l'àmbit de la seva intervenció. També és subjecte obligat per l'ordenança el titular de les activitats que es portin a terme en els edificis o construccions que disposin d'energia solar.

Article 4. Requisits del sistema

1. La contribució solar anual mínima de la instal·lació d'energia solar tèrmica a executar en els edificis afectats per la present ordenança serà la següent:
 - ✓ Per a instal·lacions de producció d'aigua calenta sanitària:
 - a) si la font energètica de suport és elèctrica, mitjançant efecte Joule, la contribució solar mínima serà del 70%, quan el consum diari total d'aigua calenta sanitària siguin inferior a 9.000 litres. Si el consum diari total d'aigua calenta sanitària és superior o igual a 9.000 litres, la contribució solar mínima serà del 75%.
 - b) si la font energètica de suport és gasoil, propà, gas natural, o altres, la contribució solar mínima serà del 65% quan el consum diari total d'aigua calenta sanitària sigui inferior a 9.000 litres. Si el consum diari total d'aigua calenta sanitària és superior o igual a 9.000 litres, la contribució solar mínima serà del 70%.
 - ✓ Per a instal·lacions d'escalfament de l'aigua dels vasos de piscines cobertes climatitzades la contribució solar mínima serà del 40%.

L'escalfament de piscines descobertes només es podrà realitzar amb sistemes d'aprofitament de l'energia solar, o qualsevol altra energia renovable.
2. En l'Annex I de la present ordenança s'especifiquen les consideracions tècniques que han de satisfer les instal·lacions que s'executin en compliment d'aquesta ordenança.

la
que
en
el
que

3. L'aplicació de la present ordenança en cap cas eximeix del compliment de les disposicions contingudes en el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, el Codi Tècnic de l'Edificació (Document Bàsic HE 2 i 4) i altres disposicions legals vigents que siguin d'aplicació, en especial aquelles que fan referència a la prevenció i control de la legionel·losi, així com les garanties fixades per la Llei 23/2003, de 10 de juliol, "Garantías en la venta de bienes de consumo".

4. En l'aplicació d'aquesta ordenança s'utilitzaran les tecnologies més adequades a cada cas disponibles al mercat. L'Ajuntament interpretarà les previsions tècniques d'aquesta ordenança conforme als canvis tecnològics que es puguin produir.

En les instal·lacions únicament es podran utilitzar captadors solars que disposin de la certificació emesa per un organisme competent, segons la reglamentació vigent sobre certificació i homologació de captadors solars.

5. En els edificis d'habitatges afectats per la present ordenança:

- ✓ S'haurà de preveure la instal·lació d'equips electrodomèstics bitèrmics (preses d'aigua freda i calenta), tant per a la rentadora com per al rentavaixelles.
- ✓ No es permetrà la connexió de cap sistema de generació auxiliar en el mateix acumulador solar.
- ✓ S'haurà de preveure la instal·lació d'un sistema de dissipació tèrmica d'acord amb allò que estableix el Codi Tècnic de l'Edificació vigent.
- ✓ El sistema de regulació de la instal·lació es basarà en el control diferencial de la temperatura tot i que, alternativament, es podran usar sistemes de control accionats en funció de la radiació solar.
- ✓ Si la font energètica de recolzament és gas, les calderes hauran de ser modulants.

ORDENANÇES 3

Ordenança Solar Sant Cugat

Ajuntament de Sant Cugat del Valles
C/ de l'Estació, 10
08150 Sant Cugat del Valles
Tel: 93 57 11 22
www.santcugat.cat

Ordinari d'Actes
Sessió n.º 181
2017 del Ple de l'Ajuntament de Sant Cugat del Valles
Data: 15/03/2017

1. OBJECTE

De la present Ordenança de regular l'edificació i instal·lació de sistemes de captació solar d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària (ACS) i fent de previsions, en els edificis i construccions nous en el terme municipal de Sant Cugat del Valles.

2. AMBIT D'APLICACIÓ

Les ordenances d'aquesta Ordenança són d'aplicació en tots les noves edificacions o reconstruccions, rehabilitacions, reformes estructurals o canvis de titularitat d'edificis i construccions existents, tant de titularitat pública com privada, inclosos els fins independentment que formen part d'instal·lacions complexes, que requereixin l'obtenció d'obres autoritzades.

Les ordenances d'aquesta Ordenança són d'aplicació en tots els edificis nous o existents que es construïssin o rehabilitessin, tant de titularitat pública com privada, inclosos els fins independentment que formen part d'instal·lacions complexes, que requereixin l'obtenció d'obres autoritzades.

3. GARANTIA DEL COMPLIMENT

La responsabilitat del compliment de la present Ordenança és del promotor de l'obra de construcció o reforma, el constructor, l'instal·lador, el projectista tècnic i el fabricant, que preveurà i organitzarà les obres en l'ordre de les seves obligacions, tant en el respecte de l'ordenança com en el respecte de les normes de seguretat i qualitat de l'obra.

Ajuntament de Sant Cugat del Valles
C/ de l'Estació, 10
08150 Sant Cugat del Valles
Tel: 93 57 11 22
www.santcugat.cat

Ordinari d'Actes
Sessió n.º 181
2017 del Ple de l'Ajuntament de Sant Cugat del Valles
Data: 15/03/2017

4. OBJECTE

El projecte solar solerà subjectar-se al següent procediment, i amb el format i continguts mínims especificats a l'Annex II d'aquesta ordenança. Aquest projecte s'entendrà el projecte de construcció, rehabilitació, alteracions, reformes o canvis d'ús de l'edifici. La seva redacció i realització de l'obra s'entendrà amb el projecte principal i les ordenances que en són derivades tant de contingut com de formalització, ja sigui en la forma d'obres o en la forma de sol·licitud, segons correspongui.

5. REQUISITS DE LES INSTAL·LACIONS

Les instal·lacions solars han de proporcionar una aportació mínima d'energia solar, en funció del consum de l'edifici de l'aigua calenta sanitària, següent:

Consum (LITRES)	Energia de suport	Cobertura solar (%)
< 6.000 litres	Sens redacció energia d'altres	70
	Instal·lació independent aigua calenta sanitària	70
6.000 a 9.000 Lit	Sens redacció energia d'altres	70
	Instal·lació independent aigua calenta sanitària	70
> 9.000 Lit	Sens redacció energia d'altres	70
	Instal·lació independent aigua calenta sanitària	70

Per a instal·lacions d'enfocament de l'aigua de pluja en practes cobertes climatitzades

Ajuntament de Sant Cugat del Valles
C/ de l'Estació, 10
08150 Sant Cugat del Valles
Tel: 93 57 11 22
www.santcugat.cat

Ordinari d'Actes
Sessió n.º 181
2017 del Ple de l'Ajuntament de Sant Cugat del Valles
Data: 15/03/2017

3. APLICACIÓ

3.1. Aquesta ordenança es pot aplicar, sempre que sigui de forma justificada i d'acord amb el nivell possible de penetració solar, en els casos següents:

- Quan els sistemes d'aprovisionament no estiguin o no estiguin amb capes que permetin l'aportació d'energia solar tèrmica a mitjana i llarga durada.
- Quan l'emplaçament no sigui suficientment orientat al sud per permetre obtenir energia.
- Per al cas d'edificis rehabilitats, quan el nivell gèmic d'edificis antigament orientats de forma favorable sigui prou baix.
- L'aplicació d'aquesta ordenança en cap cas menarà al compliment de les disposicions contingudes en el Reglament d'Instal·lacions Térmiques en els Edificis, del Consell Tècnic de l'Edificació (Decreto 1362/2014) i d'altres, d'aplicació directa, que regulen l'edificació, en especial aquelles que fan referència a la prevenció i control de la legió.
- Les instal·lacions d'energia solar han de complir a banda dels requisits anteriors, els altres continguts que s'indiquen a l'Annex II de la present ordenança.
- En els edificis d'edificis existents, quan s'aportin sistemes d'aigua de premsa la instal·lació d'aigua calenta sanitària té prioritats sobre la instal·lació d'aigua calenta sanitària, tant per a la instal·lació com per al manteniment.

4. EXEMPLES

4.1. L'aplicació de la instal·lació de captació solar térmica es pot dividir en 4 tipus segons les característiques de l'edifici:

- Quan es cobreixi part de la demanda energètica d'aigua calenta sanitària o per a l'escalfament de piscines mitjançant l'aportació d'energia solar tèrmica, l'energia procedent de la captació solar té prioritats sobre la instal·lació d'altres sistemes d'aportació d'energia calenta sanitària o per a l'escalfament de piscines mitjançant l'aportació d'energia solar tèrmica.
- En el cas de que part de la demanda energètica es cobri amb un sistema de captació solar, aquesta no ha de representar més del 25% de la cobertura total energètica necessària per a l'edifici.
- En aquells casos en què la instal·lació solar té prioritats sobre altres sistemes d'aportació d'energia calenta sanitària o per a l'escalfament de piscines mitjançant l'aportació d'energia solar tèrmica, el nivell gèmic d'edificis antigament orientats de forma favorable sigui prou baix.
- Quan l'emplaçament no sigui suficientment orientat al sud per permetre obtenir energia, en aquells casos, caldrà aplicar el nivell gèmic d'edificis antigament orientats de forma favorable, quan el nivell gèmic d'edificis antigament orientats de forma favorable sigui prou baix.
- En el cas d'edificis rehabilitats, quan el nivell gèmic d'edificis antigament orientats de forma favorable sigui prou baix, caldrà aplicar el nivell gèmic d'edificis antigament orientats de forma favorable, quan el nivell gèmic d'edificis antigament orientats de forma favorable sigui prou baix.

4.2. Quan tractem exemples de l'aportació d'energia solar térmica als casos següents:



Article 1. OBJECTE

L'objecte de la present Ordenança és regular l'obligatòria incorporació de sistemes de captació i utilització d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària (ACS) i escalfament de piscines, en els edificis i construccions situats en el terme municipal de Sant Cugat del Vallès.

Article 2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

1. Les determinacions d'aquesta Ordenança són d'aplicació en totes les de noves edificacions o construccions; rehabilitació, reforma integral o canvi d'ús de la totalitat dels edificis o construccions existents; tan si són de titularitat pública com privada, inclosos els edificis independents que formin part d'instal·lacions complexes, que requereixen l'ús d'aigua calenta sanitària.
2. El contingut de la present ordenança en el cas de canvis d'ús parcial dels edificis caldrà fer una avaluació cas per cas, per avaluar la viabilitat del compliment.
3. Les determinacions d'aquesta Ordenança seran així mateix aplicables per a l'escalfament de l'aigua dels vasos de les piscines cobertes climatitzades de nova construcció. L'escalfament de piscines descobertes i similars només es podrà fer amb sistemes d'aprofitament de l'energia solar.
4. Per a locals en edificis plurifamiliars o naus industrials sense ús definit en el tràmit de la llicència urbanística, el projecte tècnic que es presenti haurà de definir els espais lliures d'ombres a la coberta, per tal d'instal·lar els col·lectors solars tèrmics corresponents a les activitats que es desenvolupin en un futur, a raó d'un mínim d'1,2 L/dia (60°C) per cada 1 m² de superfície de local.

El projecte d'aquests locals en habitatges plurifamiliars o nous sense ús definit, incorporarà la preinstal·lació de les canonades de la instal·lació d'energia solar tèrmica per ACS, amb registres que quedaran grafats als plànols d'instal·lacions de l'edificació. Així mateix es disposarà, com a mínim, d'un pas per a instal·lacions per a cada escala o per a cada nau:

- a) En el cas dels edificis plurifamiliars, els accessos a coberta i els passos per instal·lacions s'hauran de fer des de zones comunitàries de l'edifici.
- b) En el cas de les naus, s'ha de disposar d'un accés independent a coberta.

Article 3. GARANTIA DEL COMPLIMENT

- a) El responsable del compliment de la present Ordenança és el promotor de l'obra de construcció o reforma, el constructor, l'instal·lador, el propietari de l'immoble afectat i el facultatiu que projecta i dirigeix les obres en l'àmbit de les seves facultats. També és subjecte obligat de l'Ordenança el titular de les activitats que es duen a terme als edificis o a les construccions que disposen d'energia solar.
- b) En la sol·licitud de llicència urbanística o, en el seu cas el de la llicència ambiental o el règim de comunicació per l'obertura d'una activitat, sempre caldrà adjuntar la documentació suficient sobre la instal·lació de captació i utilització d'energia solar que inclogui els càlculs analítics corresponents i permeti justificar el compliment d'aquesta norma. En qualsevol cas, i previ a l'inici de les obres, serà necessari presentar el projecte solar de la instal·lació.
- c) El projecte d'energia solar haurà de contenir la informació establerta a l'Annex III *Document guia per al contingut de projectes d'energia solar tèrmica per a les construccions de Sant Cugat del Vallès*.



- d) El projecte solar estarà subscrit pel tècnic competent, i amb el format i continguts mínims especificats a l'Annex III d'aquesta ordenança. Aquest projecte s'annexarà al projecte de construcció, rehabilitació, adequació, reforma o canvi d'ús de l'edificació. La seva tramitació es realitzarà de forma conjunta amb el projecte principal i les determinacions que es fixin formaran part del contingut de l'autorització, ja sigui en la llicència d'obres o en la d'activitat, segons correspongui.
- e) En cas que, posteriorment a la concessió de la llicència d'obres, es modifiqui la instal·lació quant a la producció/contribució solar, tipus de captadors o quant a la ubicació, s'haurà de comunicar a l'Ajuntament i justificar mitjançant un projecte degudament modificat, per tal que l'Ajuntament ho autoritzi.
- f) L'atorgament de la llicència urbanística de primera ocupació o, en el seu cas el de la llicència ambiental o com a part de la documentació del règim de comunicació d'obertura d'activitat, requerirà la presentació de:
- Certificat acreditatiu signat pel director de la instal·lació i l'instal·lador acreditat, conforme la instal·lació executada s'ajusta al projecte i compleix la normativa vigent. Aquest certificat ha de seguir el model de l'annex II de la present Ordenança
 - Contracte de manteniment de la instal·lació solar per un mínim de 2 anys, que doni compliment als requeriments establerts a l'Article 9 d'aquesta ordenança i comprovant de pagament del primer any d'aquest servei.

Article 4. CLÀUSULA DE PROGRÉS TÈCNIC

- L'aplicació d'aquesta Ordenança es realitzarà en cada cas d'acord amb la millor tecnologia disponible.
- Les llicències regulades en aquesta Ordenança queden sotmeses a la reserva de modificació no substancial del seu clausulat o condicions als efectes de possibilitar la permanent adaptació als avenços tecnològics.

Article 5. REQUISITS DE LES INSTAL·LACIONS

- Les instal·lacions solars han de proporcionar una aportació mínima d'energia solar, en funció del consum i de l'energia de suport, següent:

Consum (L/d)ACS	Energia de suport	Cobertura solar (%)
< 6.000 L/dia	Gas natural, propà o altres	65
	Electricitat mitjançant efecte Joule	70
	Gas-oil	70
6.000 a 9.000 L/d	Gas natural, propà o altres	70
	Electricitat mitjançant efecte Joule	70
	Gas-oil	70
> 9.000 L/d	Gas natural, propà o altres	70
	Electricitat mitjançant efecte Joule	75
	Gas-oil	70

- Per a instal·lacions d'escalfament de l'aigua dels vasos de piscines cobertes climatitzades la contribució mínima serà del 60 % i per als vasos de piscines descobertes serà del 100%, no s'acceptaran sistemes auxiliars de suport en el segon cas.



3. Aquesta aportació es pot reduir, sempre que sigui de forma justificada i s'aproximi al màxim possible al percentatge establert, en els casos següents:
 - a) Quan aquest percentatge d'aportament es cobreixi en combinació amb equips que permetin l'aprofitament d'energies renovables o residuals procedents d'instal·lacions tèrmiques.
 - b) Quan l'emplaçament no tingui suficient accés al sol per barreres externes a aquest.
 - c) Per al cas d'edificis rehabilitats quan hi hagi greus limitacions arquitectòniques derivades de la seva configuració prèvia.
4. L'aplicació d'aquesta ordenança en cap cas eximeix del compliment de les disposicions contingudes en el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, del Codi Tècnic de l'Edificació (Document Bàsic HE 2 i 4) i d'altres disposicions legals vigents que siguin d'aplicació, en especial aquelles que fan referència a la prevenció i control de la legionel·losi.
5. Les instal·lacions d'energia solar han de complir, a banda dels assenyalats anteriorment, els criteris i paràmetres que s'exposen a l'annex I de la present ordenança.
6. En els edificis d'habitatges afectats per aquesta ordenança s'haurà de preveure la instal·lació d'equips electrodomèstics bitèrmics (preses d'aigua freda i calenta), tant per a la rentadora com per al rentavaixelles.

Article 6. EXEMPCIONS

1. L'aportació de la instal·lació de captació solar tèrmica es pot disminuir. És a dir, n'estan exempts parcialment, els casos següents:
 - a) Quan es cobreixi part de la demanda energètica d'aigua calenta sanitària o per a l'escalfament de piscines mitjançant l'aprofitament d'energies renovables (biomassa, energia geotèrmica...), cogeneració o fonts d'energia residuals, amb la justificació adequada d'aquest procediment i la valoració que produeixen un estalvi energètic o reduccions d'emissions de diòxid de carboni equivalent a les que s'obtidrien mitjançant el corresponent sistema d'energia solar.
 - b) En cas de que part de la demanda energètica es cobreixi amb un sistema de cogeneració, aquesta no ha de representar més del 25% de la cobertura total energètica exigida per la present ordenança.
 - c) En aquest cas la instal·lació solar tèrmica s'ha de dissenyar per cobrir la part restant fins que, juntament amb els diferents aprofitaments, s'assoleixi la contribució solar mínima segons l'article 6.1 de la present ordenança. Cal garantir que el sistema proposat alternatiu està contractualment definit.
 - d) Quan l'emplaçament no compti amb suficient accés o exposició al sol per barreres externes. En aquest cas, caldrà aprofitar el màxim accés al sol disponible i justificar amb simuladors de zona d'ombres les ombres que es projecten sobre l'edifici.
 - e) En cas d'edificis rehabilitats, quan hi hagi greus limitacions arquitectòniques derivades de la configuració prèvia o de la normativa urbanística aplicable. En aquest cas caldrà aprofitar la màxima superfície disponible.
2. Queden totalment exempts de l'obligatorietat d'una instal·lació solar tèrmica els casos següents:

DECRET 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

Article 1

Objecte

1.1 L'objectiu d'aquest Decret és incorporar paràmetres ambientals i d'ecoeficiència en els edificis:

De nova construcció.

Els procedents de reconversió d'antiga edificació.

Els resultants d'obres de gran rehabilitació, entenent com a tals les que només exclouin l'enderrocament de les façanes o constitueixin una actuació global en tot l'edifici.

1.2 Els paràmetres ambientals i d'ecoeficiència són d'aplicació en els edificis, de titularitat pública o privada, destinats a qualsevol dels usos següents:

Habitatge.

Residencial col·lectiu (hotels, pensions, residències, albergs).

Administratiu (centres de l'Administració Pública, bancs, oficines).

Docent (escoles infantils, centres d'ensenyança primària, secundària, universitària i formació professional).

Sanitari (hospitals, clíniques, ambulatoris i centres de salut).

Esportiu (poliesportius, piscines i gimnasos).

1.3 La incorporació de qualsevol dels usos previstos a l'apartat 2 en un edifici dels indicats a l'apartat 1 comporta l'obligació d'aplicar els paràmetres ambientals i d'ecoeficiència previstos en aquest Decret.

Article 2

Paràmetres d'ecoeficiència

Els paràmetres d'ecoeficiència que han de complir els edificis, fan referència a quatre conceptes:

b) Energia.

4.4 Els edificis que en funció dels paràmetres fixats a la taula de l'annex 1 d'aquest Decret, tinguin una demanda d'aigua calenta sanitària igual o superior a 50 litres/dia a una temperatura de referència de 60°C, hauran de disposar d'un sistema de producció d'aigua calenta sanitària que utilitzi per al seu funcionament energia solar tèrmica amb una contribució mínima en %, en funció de les zones de l'annex 2, i de la relació de comarques i mapa de l'annex 3.

Aquest requisit no serà d'aplicació:

a) Quan es cobreixi aquesta aportació energètica d'aigua calenta sanitària mitjançant altres energies renovables, processos de regeneració o fonts d'energia residuals procedents de la instal·lació de recuperadors de calor independents a la pròpia

ANNEX 1

Criteris de determinació de la demanda d'aigua calenta sanitària segons la tipologia dels edificis

Taula de demanda de referència d'aigua calenta sanitària a 60°C

Criteris de demanda	litres ACS/dia a 60°C
Habitatges	28 litres/persona
Hospitals, clíniques	55 litres/persona
Ambulatoris i centres de salut	40 litres/persona
Hotels de 5 estrelles	70 litres/persona
Hotels de 4 estrelles	55 litres/persona
Hotels de 3 estrelles	40 litres/persona
Hotels de 1 i 2 estrelles	35 litres/persona
Pensions/hostals	28 litres/persona
Residències (gent gran, estudiants)	40 litres/persona
Albergs	25 litres/persona
Centres escolars amb dutxes	20 litres/persona
Centres escolars sense dutxes	4 litres/persona
Centres de l'Administració pública, banes i oficines	2 litres/persona
Vestuaris/dutxes col·lectives (piscines, poliesportius, gimnasos)	20 litres/persona

(1) En l'ús d'habitatge, el càlcul del nombre de persones es farà utilitzant com a valors mínims els que es relacionen a continuació:

Nombre d'habitacions	Nombre d'habitacions								
	Un únic espai	1 H	2 H	3 H	4 H	5 H	6 H	7 H	igual o més de 8 H
Nombre de persones	1,5	2	3	4	6	7	8	9	1,3 x n

n= nombre d'habitacions

ANNEX 2

Contribució mínima d'energia solar en la producció d'aigua calenta sanitària segons les zones climàtiques

Contribució mínima d'energia solar en la producció d'aigua calenta sanitària

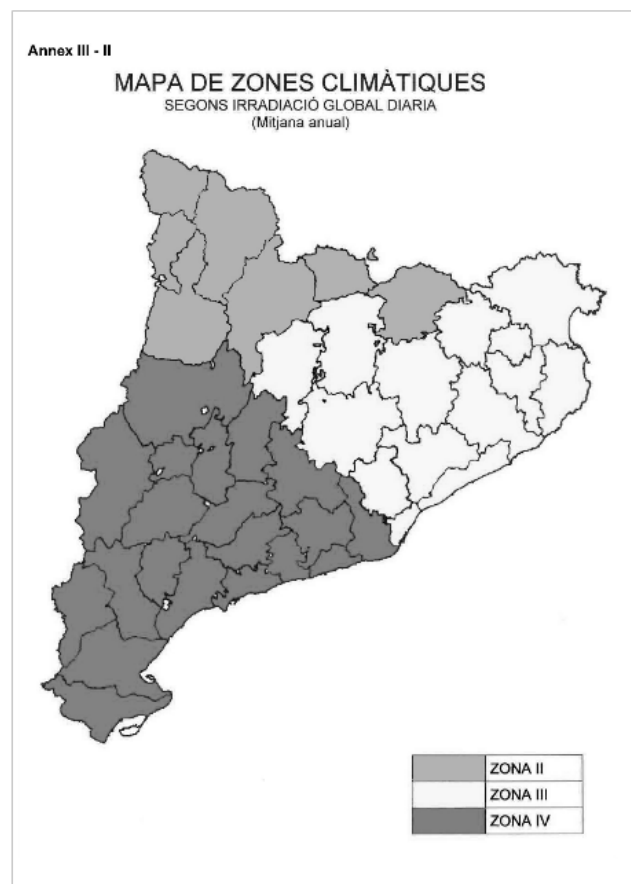
Demanda total d'aigua calenta sanitària de l'edifici (litres/dia)	Zones climàtiques (en funció de la irradiació global diària, mitjana anual)		
	II	III	IV
50 a 5.000 litres	40%	50%	60%
5.001 a 6.000 litres	40%	55%	65%
6.001 a 7.000 litres	40%	65%	70%
7.001 a 8.000 litres	45%	65%	70%
8.001 a 9.000 litres	55%	65%	70%
9.001 a 10.000 litres	55%	70%	70%
10.001 a 12.500 litres	65%	70%	70%
> 12.500 litres	70%	70%	70%

ANNEX 3

Zones climàtiques de les comarques de Catalunya

Comarques	Zona climàtica
Alt Camp	IV
Alt Empordà	III
Alt Penedès	IV
Alt Urgell	II
Alta Ribagorça	II
Anoia	IV
Bages	III
Baix Camp	IV
Baix Ebre	IV
Baix Empordà	III
Baix Llobregat	IV
Baix Penedès	IV
Barcelonès	III
Berguedà	III
Cerdanya	II
Conca de Barberà	IV
Garraf	IV
Garrigues	IV
Garrotxa	III
Gironès	III
Maresme	III
Montsià	IV
Noguera	IV
Osona	III
Pallars Jussà	II
Pallars Sobirà	II
Pla de l'Estany	III
Pla d'Urgell	IV
Priorat	IV
Ribera d'Ebre	IV
Ripollès	II
Segarra	IV
Segrià	IV
Selva	III
Solsonès	III
Tarragonès	IV
Terra Alta	IV
Urgell	IV
Vall d'Aran	II
Vallès Occidental	III
Vallès Oriental	III

Mapa de zones climàtiques



ANNEX 4

Definicions

Exclusivament, als efectes d'aquest Decret, s'estableixen les següents definicions:

Reconversió d'antiga edificació

Execució d'obres de reforma en un edifici que comportin un canvi d'ús en les activitats que s'hi desenvolupen.

Obres de gran rehabilitació

S'entenen com a tal aquelles que només excloguin l'enderrocament de les façanes o constitueixin una actuació global en tot l'edifici.

Ús d'habitatge

Edifici o zona de construcció fixa destinada a ésser residència de persones físiques o utilitzada com a tal, amb independència que s'hi desenvolupin altres usos.

Ús residencial col·lectiu

Edifici o establiment destinat a proporcionar allotjament temporal, regentat per un titular de l'activitat diferent del conjunt dels ocupants. Inclou els hotels, pensions, residències i albergs.

Ús administratiu

Edifici, establiment o zona en la què es desenvolupen activitats de gestió o de serveis en qualsevol de les seves modalitats, tal com centres de l'Administració pública, banes i oficines.

Ús docent

Edifici, establiment o zona destinada a la docència en qualsevol dels seus nivells: escoles infantils, centres d'ensenyament primari, secundari, universitari o de formació professional.

Ús sanitari

Edifici o establiment destinat a assistència sanitària, ja sigui d'hospitalització o d'atenció diürna, tal com hospitals, clíniques, ambulatoris i centres de salut.

Aïllament tèrmic

L'aïllament tèrmic de l'element que es tracta (generalment tancaments d'edificis), és la qualitat, que depenent de la $\bar{\epsilon}$ (lambda) i del gruix de cada material, i per extensió, d'un tancament, que redueix el flux de calor que espontàniament es transmet des de l'ambient més càlid al més fred.

Transmitància tèrmica

És el flux de calor, en règim estacionari, dividit per l'àrea i per la diferència de temperatures dels medis situats a cada costat de l'element que es considera.

Efecte Joule

Efecte calorífic o font energètica d'escalfament que es produeix per l'escalfament d'un conductor (resistència) quan per aquest hi circula un corrent elèctric.

(06.033.084)

✱

Sección HE 4

Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

1 Generalidades

1.1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
- 2 La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:
 - a) cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio;
 - b) cuando el cumplimiento de este nivel de producción suponga sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable;
 - c) cuando el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo;
 - d) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
 - e) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
 - f) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.
- 3 En edificios que se encuentren en los casos b), c) d), y e) del apartado anterior, en el proyecto, se justificará la inclusión alternativa de medidas o elementos que produzcan un ahorro energético térmico o reducción de emisiones de dióxido de carbono, equivalentes a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar, respecto a los requisitos básicos que fije la normativa vigente, realizando mejoras en el aislamiento térmico y rendimiento energético de los equipos.

1.2 Procedimiento de verificación

- 1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:
 - a) obtención de la contribución solar mínima según el apartado 2.1;
 - b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3;
 - c) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.

2 Caracter

- 1 Las contri
ser amplia
las admin

2.1 Contribu

- 1 La contrib
aportada
las tablas
caliente s
anual, cor
a) ge
otr
b) efe
Jor

Dema
d

Dema
d

- 2 En la tabl
de la aplic

T

Pi

- 3 En el cas
en el apar
tomando
de contrib
de la conc
el 110 %
tomarán e
sitúe un 5
protección

2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

- Las contribuciones solares que se recogen a continuación tienen el carácter de mínimos pudiendo ser ampliadas voluntariamente por el promotor o como consecuencia de disposiciones dictadas por las administraciones competentes.

2.1 Contribución solar mínima

- La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60 °C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:
 - general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras;
 - efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Tabla 2.2. Contribución solar mínima en %. Caso Efecto Joule

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 6.000	70	70	70	70	70

- En la tabla 2.3 se indica, para cada zona climática la contribución solar mínima anual para el caso de la aplicación con climatización de piscinas cubiertas.

Tabla 2.3. Contribución solar mínima en %. Caso Climatización de piscinas

Piscinas cubiertas	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
Piscinas cubiertas	30	30	50	60	70

- En el caso de ocupaciones parciales de instalaciones de uso residencial turístico de las recogidas en el apartado 3.1.1, se deben detallar los motivos, modificaciones de diseño, cálculos y resultados tomando como criterio de dimensionado que la instalación deberá aproximarse al máximo al nivel de contribución solar mínima. El dimensionado de la instalación estará limitado por el cumplimiento de la condición de que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110 % de la demanda energética y en no más de tres meses el 100 % y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50 % por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

- 4 Con independencia del uso al que se destine la instalación, en el caso de que en algún mes del año la contribución solar real sobrepase el 110 % de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100 %, se adoptarán cualquiera de las siguientes medidas:
 - a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario);
 - b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador);
 - c) vaciado parcial del campo de captadores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;
 - d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.
- 5 En el caso de optarse por las soluciones b) y c), dentro del mantenimiento deben programarse las operaciones a realizar consistentes en el vaciado parcial o tapado parcial del campo de captadores y reposición de las condiciones iniciales. Estas operaciones se realizarán una antes y otra después de cada periodo de sobreproducción energética. No obstante se recomiendan estas soluciones solo en el caso que el edificio tenga un servicio de mantenimiento continuo.
- 6 Cuando la instalación tenga uso de residencial vivienda y no sea posible la solución d) se recomienda la solución a).
- 7 Adicionalmente, durante todo el año se vigilará la instalación con el objeto de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.
- 8 La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites de la tabla 2.4.

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

- 9 En la tabla 2.4 se consideran tres casos: general, superposición de módulos e integración arquitectónica. Se considera que existe integración arquitectónica cuando los módulos cumplen una doble función energética y arquitectónica y además sustituyen elementos constructivos convencionales o son elementos constituyentes de la composición arquitectónica. Se considera que existe superposición arquitectónica cuando la colocación de los captadores se realiza paralela a la envolvente del edificio, no aceptándose en este concepto la disposición horizontal con en fin de favorecer la autolimpieza de los módulos. Una regla fundamental a seguir para conseguir la integración o superposición de las instalaciones solares es la de mantener, dentro de lo posible, la alineación con los ejes principales de la edificación.
- 10 En todos los casos se han de cumplir las tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores obtenidos con orientación e inclinación óptimos y sin sombra alguna.
- 11 Se considerará como la orientación óptima el sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:
 - a) demanda constante anual: la latitud geográfica;
 - b) demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10 °;
 - c) demanda preferente en verano: la latitud geográfica – 10 °.
- 12 Sin excepciones, se deben evaluar las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación de acuerdo a lo estipulado en los apartados 3.5 y 3.6. Cuando, por razones arquitectónicas excepcionales no se pueda dar toda la contribución solar mínima anual que se indica en las tablas 2.1 , 2.2 y 2.3 cumpliendo los requisitos indicados en la tabla 2.4, se justificará esta imposibilidad, analizando las distintas alternativas de configuración del edificio y de ubicación de la instalación, debiéndose optar por aquella solución que de lugar a la contribución solar mínima.

3 Cálculo y dimensiones

3.1 Datos previos

3.1.1 Cálculo de la demanda

- 1 Para valorar las demandas de referencia (Demanda de referencia)

Criterio de demanda

Viviendas unifamiliares
 Viviendas multifamiliares
 Hospitales y clínicas
 Hotel ****
 Hotel ***
 Hotel/Hostal **
 Camping
 Hostal/Pensión *
 Residencia (ancianos, discapacitados)
 Vestuarios/Duchas colectivas
 Escuelas
 Cuarteles
 Fábricas y talleres
 Administrativos
 Gimnasios
 Lavanderías
 Restaurantes
 Cafeterías

(1) Los litros de ACS/día se refieren a la norma UNE 94002:2005 "Cálculo de la demanda energética".

Para el cálculo se ha utilizado la siguiente fórmula:

- 2 Para el caso de que se desea alcanzar la contribución solar mínima de referencia a 60 °C, la temperatura elegida, se utiliza la siguiente fórmula:

$$D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T)$$

$$D_i(T) = D_i(60^\circ C) \cdot \left(\frac{T - T_i}{60 - T_i} \right)^n$$

siendo

D(T) Demanda de referencia a temperatura T

D_i(T) Demanda de referencia a temperatura T en el mes i

D_i(60 °C) Demanda de referencia a 60 °C en el mes i

T Temperatura ambiente

T_i Temperatura ambiente en el mes i

- 3 Para otros usos se tomará como referencia la temperatura ambiente reconocida solvencia.

- 4 En el uso residencial se utilizarán como valores de referencia los siguientes:

Número de dormitorios	1
Número de Personas	1,5

3 Cálculo y dimensionado

3.1 Datos previos

3.1.1 Cálculo de la demanda

- Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente tabla (Demanda de referencia a 60 °C).

Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60°C (1)

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

(1) Los litros de ACS/día a 60°C de la tabla se han calculado a partir de la tabla 1 (Consumo unitario diario medio) de la norma UNE 94002:2005 "Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria: cálculo de la demanda energética".

Para el cálculo se ha utilizado la ecuación (3.2) con los valores de $T_i = 12^\circ\text{C}$ (constante) y $T = 45^\circ\text{C}$.

- Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión:

$$D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T) \quad (3.1)$$

$$D_i(T) = D_i(60^\circ\text{C}) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right) \quad (3.2)$$

siendo

$D(T)$ Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;

$D_i(T)$ Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;

$D_i(60^\circ\text{C})$ Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 °C;

T Temperatura del acumulador final;

T_i Temperatura media del agua fría en el mes i .

- Para otros usos se tomarán valores contrastados por la experiencia o recogidos por fuentes de reconocida solvencia.

- En el uso residencial vivienda el cálculo del número de personas por vivienda deberá hacerse utilizando como valores mínimos los que se relacionan a continuación:

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7	más de 7
Número de Personas	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº de dormitorios

o de que en algún mes del
energética o en más de tres
didas:

ntes (a través de equipos

captador está aislado del
a los posibles excedentes
e seguirá atravesando el

evitar el sobrecalentamiento,
er repuesto por un fluido de
caso entre las labores del

s.
nto deben programarse las
al del campo de captadores
n una antes y otra después
miendan estas soluciones
uo.

posible la solución d) se

eto de prevenir los posibles

oras sobre el mismo serán

s	Total
	15 %
	30 %
	50 %

de módulos e integración
ando los módulos cumplen
n elementos constructivos
arquitectónica. Se considera
otadores se realiza paralela
ción horizontal con en fin de
seguir para conseguir la
ner, dentro de lo posible, la

por orientación e inclinación,
estipulados respecto a los
una.

a, dependiendo del periodo

inclinación y sombras de la
y 3.6. Cuando, por razones
olar mínima anual que se
n la tabla 2.4, se justificará
del edificio y de ubicación
contribución solar mínima.

5 Adic
a los

6 Para
tom
com
justi

7 Se
de
lgua
exig

8 En
% e
sem

9 Para
el p
un r
el 5

3.1.2 Zo

1 En
exig
anu
zon

- 5 Adicionalmente se tendrán en cuenta las pérdidas caloríficas en distribución/recirculación del agua a los puntos de consumo.
- 6 Para el cálculo posterior de la contribución solar anual, se estimarán las demandas mensuales tomando en consideración el número de unidades (personas, camas, servicios, etc...) correspondientes a la ocupación plena, salvo instalaciones de uso residencial turístico en las que se justifique un perfil de demanda propio originado por ocupaciones parciales.
- 7 Se tomarán como perteneciente a un único edificio la suma de demandas de agua caliente sanitaria de diversos edificios ejecutados dentro de un mismo recinto, incluidos todos los servicios. Igualmente en el caso de edificios de varias viviendas o usuarios de ACS, a los efectos de esta exigencia, se considera la suma de las demandas de todos ellos.
- 8 En el caso que se justifiquen un nivel de demanda de ACS que presente diferencias de más del 50 % entre los diversos días de la semana, se considerará la correspondiente al día medio de la semana y la capacidad de acumulación será igual a la del día de la semana de mayor demanda.
- 9 Para piscinas cubiertas, los valores ambientales de temperatura y humedad deberán ser fijados en el proyecto, la temperatura seca del aire del local será entre 2 °C y 3 °C mayor que la del agua, con un mínimo de 26 °C y un máximo de 28 °C, y la humedad relativa del ambiente se mantendrá entre el 55% y el 70%, siendo recomendable escoger el valor de 60%.

3.1.2 Zonas climáticas

- 1 En la figura 3.1 y en la tabla 3.2 se marcan los límites de zonas homogéneas a efectos de la exigencia. Las zonas se han definido teniendo en cuenta la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H), tomando los intervalos que se relacionan para cada una de las zonas, como se indica a continuación:

Tabla 3.2 Radiación solar global

Zona climática	MJ/m ²	kWh/m ²
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0



A CORUÑA	A
	C
	A
	F
	N
	C
	R
	S
	C
ALAVA	V
ALBACETE	A
	A
	H
	V
ALICANTE	A
	A
	B
	C
	D
	E
	E
	I
	J
	N
	C

iguiente tabla

imiento

a

io medio) de la
cálculo de la

C, se deberá
demandas de
O, según la

(3.1)

(3.2)

fuentes de

erá hacerse

más de 7

Nº de
dormitorios

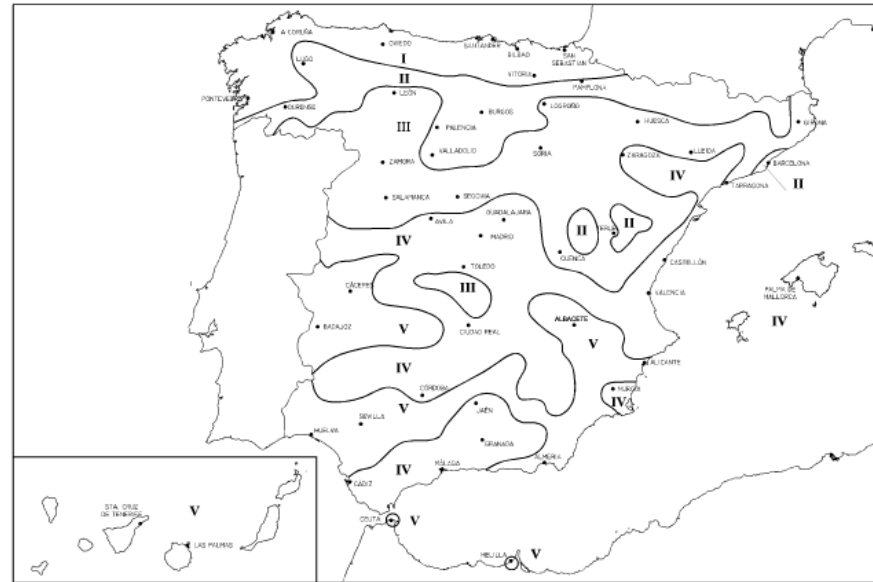


Fig. 3.1. Zonas climáticas

Tabla 3.3 Zonas climáticas

A CORUÑA	Arteixo	I	Petrer	IV	BARCELONA	Badalona	II	
	Carballo	I	San Vicente del Raspeig	V		Barbera del valles	II	
	A Coruña	I	Torreveja	V		Barcelona	II	
	Ferrol	I	Villajoyosa	IV		Castelldefels	II	
	Naron	I	Villena	IV		Cerdanyola del Valles	II	
	Oleiros	I	ALMERIA	Adra	V	Cornella de Llobregat	II	
	Riveira	I		Almería	V	Gava	II	
	Santiago de compostela	I		El Ejido	V	Granollers	III	
ALAVA	Vitoria-Gasteiz	I		Roquetas de mar	V	L'Hospitalet de Llobregat	II	
ALBACETE	Albacete	V	ASTURIAS	Aviles	I	Igualada	IV	
	Almansa	V		Castrillon	I	Manresa	III	
	Hellin	V		Gijón	I	El Masnou	II	
	Villarrobledo	IV		Langreo	I	Mataro	II	
ALICANTE	Alcoy	IV		Mieres	I	Mollet del Valles	II	
	Alicante	V		Oviedo	I	Montcada i	II	
	Benidorm	IV		San Martín del rey Aurelio Siero	I	El Prat de Llobregat	II	
	Crevillent	V		AVILA	Ávila	IV	Premia de mar	II
	Denia	IV		BADAJOS	Almendralejo	V	Ripollet	II
	Elche	V			Badajoz	V	Rubi	II
	Elda	IV			Don Benito	V	Sabadell	III
	Ibi	IV			Mérida	V	Sant Adria de Besos	II
	Javea	IV			Villanueva de la Serena	V		
	Novelda	IV						
	Orihuela	IV						

Parainfo

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

Real Decreto 1027/2007
de 20 de julio de 2007

Actualizado según
el Real Decreto
238/2013,
de 5 de abril

Incluye
Instrucciones
Técnicas
Complementarias

Edición 2013.
Revisada
y actualizada

RITE

PROYECTO CAPTACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA LA PRODUCCIÓN DE A.C.S. A 25 VIVIENDAS PLURIFAMILIARES

Titular

Domicilio Social y para notificaciones

Domicilio instalación

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Introducción.
2. Sistema adoptado.
3. Colector solar plano.
- 3.1 Características técnicas.
- 3.2 Características constructivas.
4. Cálculo de la demanda. Parámetros básicos.
5. Parámetros específicos del consumo para viviendas.
6. Irradiación solar.
7. Ecuación características del colector plano. Cálculo del rendimiento.
8. Cálculos analíticos.
9. Conclusión.

1. INTRODUCCIÓN

Se trata de describir la instalación de captación solar térmica por colectores planos a una misma promoción de un total de 25 viviendas que se separan en dos instalaciones solares completamente independientes: Escalera "A" de 4 viviendas y Escalera "B" de 21 viviendas.

La instalación en cuestión estará de acuerdo con la "Ordenanza sobre Captación Solar Térmica", del Excmo. Ayuntamiento de Barcelona.

La instalación cumplirá, asimismo, el vigente reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.), aprobado por Real Decreto 1751/1998 del 31 de Julio.

Asimismo se tendrá en consideración del Departament de la Presidència de la Generalitat de Catalunya (DOGC 4574 – 16.2.2006). Decret 21/2006 de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

2. SISTEMA ADOPTADO

Se trata de realizar la instalación de captación de energía solar a una promoción de 25 viviendas, compuesta por: Escalera A (4 viviendas) y Escalera B (21 viviendas), la instalación de energía solar es independiente entre las dos escaleras, realizándose por lo tanto dos instalaciones, una por cada escalera.

Cada una de las dos instalaciones, responde a:

El sistema de acumulación es del tipo individual (se coloca un depósito por vivienda) y forzado mediante bomba aceleradora del agua solar (con el anticongelante adecuado para garantizar su fluidez, con temperaturas exteriores de -21°C .)

En la cubierta de cada escalera en cuestión, se colocan los colectores de placa plana vivienda, marca "ENERGIE SOLAIRE", modelo XX-SEL, el calor captado por dichos colectores es enviado mediante la bomba aceleradora antes indicada y como circuito primario de agua solar, a cada uno de los depósitos acumuladores de agua sitios en cada uno de las viviendas, al disponer cada acumulador de su correspondiente serpentín de cobre, en dicho circuito primario solar. El circuito incorpora vaso de expansión cerrado y válvula de seguridad asociada para la seguridad del mismo y así compensar la dilatación del sistema.

Para garantizar que dicha instalación no sufra daños al sistema, se instalará un intercambiador de agua – aire y en cada vivienda el agua solar que sale del día, entra en un acumulador y aportará al agua el resto de la energía solar.

A la salida del acumulador se instalará un usuario, normalmente a la vivienda como A.C.S.

En el circuito primario solar se instalará una temperatura entre el primario y el secundario 3 vías electrónica que conseguirá por el acumulador. El sistema incorpora en zona de expansión en todo momento el agua renovable.

Todo el circuito primario solar se instalará de 30 mm. de espesor para

3. COLECTOR SOLAR PLANO

a. Características técnicas

Se opta por el panel XX-SEL. Superficie absorbente y aislamiento. Medidas exteriores

b. Características constructivas

Placa plana vidriada, con unido al aluminio y cobre.

El fluido solar, será: Circuito cerrado, en tubo de cobre con anticongelante y anticorrosivo.

4. CÁLCULO DE LA DEMANDA

T_e (temperatura entrada al acumulador)
 T_c (temperatura mínima ambiente)
Luego:

$$\Delta T = (60 - 16,18) = 43,82$$

Fracción percentual (DA) de la energía solar que cubrirá con la instalación de captación de energía solar la siguiente expresión:

$$DA = \left(\frac{A}{A + C} \right) \times 100$$

En que A, es la energía térmica necesaria para cubrir las necesidades.

A.C.S. A 25 VIVIENDAS

miento.

colectores planos a una
dos instalaciones solares
era "B" de 21 viviendas.
e Captació Solar Tèrmica",

laciones Térmicas en los
ulio.
ència de la Generalitat de
Febre, pel cual es regula

a una promoción de 25
viviendas), la instalación de
ándose por lo tanto dos

ito por vivienda) y forzado
adecuado para garantizar

es de placa plana vivienda,
hos colectores es enviado
ario de agua solar, a cada
las viviendas, al disponer
o circuito primario solar. El
guridad asociada para la

Para garantizar que dicha captación solar no exceda de 90°C. en los meses de verano y evitar daños al sistema, se instala a modo de by-pass, un disipador de energía (aerotermino), con intercambio agua – aire y de acuerdo con el esquema de principio adjunto.

En cada vivienda el agua se caliente o no, en función de la captación solar en cada momento del día, entra en un acumulador eléctrico "TROPIC", modelo "FORT" de 100 lts., el cual aportará al agua el resto de calor que sea preciso o no, según ya esté caliente por la instalación de energía solar.

A la salida del acumulador eléctrico se instala una válvula termostática que se-lecciona cada usuario, normalmente a una temperatura de 52°C., en donde ya es distribuida en cada vivienda como A.C.S.

En el circuito primario solar y a la entrada de cada acumulador, se instala un comparador de temperatura entre el primario solar y el secundario del acumulador, mediante una válvula de 3 vías electrónica que controla el trasvase o no de energía, en función de la temperatura conseguida por el acumulador.

El sistema incorpora en zona planta cubierta del edificio, un contador de calorías para conocer en todo momento el ahorro de energía producida por el sol, en el sistema de energía renovable.

Todo el circuito primario solar se realiza en tubería de cobre y aislada en coquilla "Armaflex" de 30 mm. de espesor para evitar pérdidas de energía.

3. COLECTOR SOLAR PLANO

a. Características técnicas

Se opta por el panel XX-SEL, de la firma "ENERGIE SOLAIRE":

Superficie absorbente	2,03 m ² .
Medidas exteriores	2,40 x 0,90 mts.

b. Características constructivas

Placa plana vidriada, con un coeficiente muy elevado de absorción sobre parrilla de tubos de cobre.

El fluido solar, será:

Circuito cerrado, en tubería de cobre, aislada, con agua libre de iones de clo-ro, con anticongelante y anticorrosivo.

4. CÁLCULO DE LA DEMANDA. PARÁMETROS BÁSICOS

Te (temperatura entrada agua fría) = 16,18°C.

Tc (temperatura mínima agua caliente. = 60°C.

Luego:

$\Delta T = (60 - 16,18) = 43,82^\circ\text{C}.$

Fracción porcentual (DA) de la demanda energética total anual, para agua caliente sanitaria, a cubrir con la instalación de captadores solares de baja temperatura: 60% de acuerdo con la siguiente expresión:

$DA = (A / (A + C)) \times 100$

En que A, es la energía termo solar suministrada a los puntos de consumo y C es la energía térmica adicional procedente de energías tradicionales de soporte, aportada para cubrir las necesidades.

5. PARÁMETROS BÁSICOS

Viviendas : 25
25

Viviendas con 1 ha
Viviendas con 2 ha

Luego, de acuerdo con el
Escalera A, ocupada por
Escalera B, ocupada por

6. IRRADIACIONES

El valor unitario de
captadores solares
1.635 KW x m². x

7. ECUACIONES

El modelo matemático
por HOTTEL, WHITFIELD
de la radiación solar
 $Q_u = A_c [H_t (\tau_g \tau_{g1})]$
Siendo:

Q_u = energía útil

A_c = área del colector

H_t = radiación total

τ_g = transmitancia

τ_{g1} = absorbancia

U_L = coeficiente global

T_p = temperatura ambiente

T_a = temperatura ambiente

No siempre es posible

conocer la temperatura ambiente

útil escribir la ecuación

colector.

La energía captada

$Q_u = A_c G C_p (T_o - T_i)$

Donde:

G = caudal másico

C_p = calor específico

T_o = temperatura ambiente

T_i = temperatura ambiente

Si se define el factor

por el colector y

entrada del colector

Luego la ecuación

5. PARÁMETROS ESPECÍFICOS DE CONSUMO PARA VIVIENDAS

Viviendas : 28 litros/persona/ACS/día a 60°C. (caso Decret Ecoeficiència).
22 litros/persona/ACS/día a 60°C. (caso Ordenanza Barcelona).

Viviendas con 1 habitación 2 personas.
Viviendas con 2 habitaciones 3 personas.

Luego, de acuerdo con los planos que se adjunta:

Escalera A, ocupación 11 personas.
Escalera B, ocupación 63 personas.

6. IRRADIACIÓN SOLAR

El valor unitario de la irradiación solar incidente, total anual en Barcelona en Kwh/m2., para captadores solares orientados al SUR, con una inclinación fija de 41º y protegidos de sombras. 1.635 KW x m2. x año (1.406.100 Kcal x m2 x año) brutas

7. ECUACIÓN CARACTERÍSTICA DEL COLECTOR PLANO. CÁLCULO DEL RENDIMIENTO.-

El modelo matemático empleado para la simulación del colector plano ha sido el establecido por HOTTEL, WHILLIER Y BLISS, que calcula la energía útil captada por el colector en función de la radiación solar normal a su plano y de la temperatura ambiente exterior.

$$Q_u = A_c [H_t (\tau\alpha)_n - U_L (T_p - T_a)]$$

Siendo:

Q_u = energía útil captada por el colector, W.

A_c = área del colector, m2.

H_t = radiación total incidente sobre el plano del colector, por unidad de área, W/m2.

τ = transmitancia de la cubierta del colector.

α = absorbanza de la placa negra.

U_L = coeficiente global de pérdidas de calor del colector, W/°C.m2.

T_p = temperatura media de la placa absorbente.

T_a = temperatura ambiente, °C.

No siempre es posible utilizar directamente esta ecuación, ya que para ello es necesario conocer la temperatura media de la placa absorbente. Para solventar este problema resulta útil escribir la ecuación en función de las temperaturas del fluido a la entrada y salida del colector.

La energía captada por el colector puede ponerse en la forma:

$$Q_u = A_c G C_p (T_o - T_i)$$

Donde:

G = caudal másico del colector por unidad de área.

C_p = calor específico del fluido caloportador.

T_o = temperatura de salida del colector.

T_i = temperatura de entrada al colector.

Si se define el factor de ganancia del colector, FR, como la relación entre la energía captada por el colector y la que captaría si la temperatura de la placa fuese igual a la del fluido a la entrada del colector:

Luego la ecuación puede ponerse en la forma:

$Q_u = A_c [FR (H_t (\tau\alpha)_n - U_L (T_p - T_a))]$
El rendimiento

$$\eta = \frac{Q_u}{A_c [H_t (\tau\alpha)_n - U_L (T_p - T_a)]}$$

Partiendo de las

valor de los para

$FR (\tau\alpha)_n = \text{oro}$

$FR U_L = \text{per}$

Luego, conocien

deducirse su cal

8. CÁLCULO

Escalera A (4 viv

1 – Según Decre

11 personas x 2

Necesidades cal

Aporte solar mí

Contribución so

$$Q_u = A_c [FR (\tau\alpha)_n H_t - FRUL (T_i - T_a)]$$

El rendimiento del colector se define como el cociente entre la energía captada y la energía recibida, es decir:

$$\eta = \frac{Q_u}{A_c H_t} = FR (\tau\alpha)_n - FRUL \frac{T_i - T_a}{H_t}$$

Partiendo de las curvas características del colector, es posible obtener de forma muy sencilla el valor de los parámetros que lo caracterizan: $FR (\tau\alpha)_n$ y $FRUL$. En efecto, según la ecuación:

$FR (\tau\alpha)_n$ = ordenada en el origen; - 0,75 (adimensional). FACILITADO POR EL FABRICANTE.

$FRUL$ = pendiente de la recta - 10 W/m².°C. FACILITADO POR EL FABRICANTE.

Luego, conociendo la recta característica del colector, facilitada por el fabricante, puede deducirse su calidad desde el punto de vista térmico.

8. CÁLCULOS ANALÍTICOS

Escalera A (4 viviendas)

1 – Según Decret d'Ecoeficiència

11 personas x 28 litros = 308 litros.

Necesidades caloríficas = 308 l. x ΔT 50°C. x 365 días = 5.621.000 Kcal/año.

Aporte solar mínimo = 70%, por Efecto Joule

Contribución solar mínima = 5.621.000 x 70% = 3.934.700 Kcal/año.

Kwh/m2., para
os de sombras.

DIMIENTO.-

o el establecido
ector en función

W/m2.

lo es necesario
problema resulta
ada y salida del

energía captada
a del fluido a la

L'aport solar solida amb el present estudi s'ha realitzat en condicions normals.
 Els resultats no tenen en compte l'efecte d'ombres projectades, originals posteriors a la data del present estudi.
 Els resultats no tenen en compte l'efecte d'ombres projectades, originals posteriors a la data del present estudi.
 Institut Nacional de Tecnologia Agrari i Forestal (INTEGRA)

ENERGIE SOLAIRE HISPANO SWISS, S.A. C/GRAN 24, Pol. La Magreta - 08232 Espinosa (BCN) - Tel. 93.777.54.30 - Fax. 93.778.62.21 - www.energia-solare.com

Escalera B (21 viviendas)
 2 – Según Ordenanza de Barcelona
 63 personas x 22 litros = 1.386 litros.
 Necesidades caloríficas = 1.386 l. x ΔT 50°C. x 365 días = 25.294.500 Kcal/año.
 Aporte solar mínimo = 66%, por Efecto Joule.
 Contribución solar mínima = 25.294.500 x 66% = 16.694.370 Kcal/año.

ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES Y GANYS SOLARES

REFERENCIA: PAREL·L·XX·56
 NÚMERO: ANULESOLA RESIDENCIAL, S. L. 21 VIVIENDAS
 LLOC D'EMPLAÇAMENT: C/ Anglèsols nº21-36 BCN
 ESCALA: B
 COBERTURA/ZONA CLIMÀTICA: III 70%

COMBUSTIBLE EFECTO JOULE

DECRET DE COEFICIENTE

Nº de pisos: 21
 Nº PERSONES: 63
 FACTOR CORRECTOR: 1,00
 LITRES/PERSONA/DIA: 28
 Nº DE PLADERS: 17
 CAPTADOR COBERTA: 3x60 SUPERFÍCIE: 34,81 m² ORIENTACIÓ: SUD INCLINACIÓ: 41°

	ENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAYG	JUNY	JULIOL	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DES	ANY
Temperatura alta de l'interior (T _i)	19	17	15	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura baixa de l'interior (T _i)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura alta exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura baixa exterior (T _e)	50	46	46	46	45	44	39	36	30	26	20	16	10
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	15	12	
Temperatura mitjana interior (T _i)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Temperatura mitjana exterior (T _e)	10	11	12	14	17	19	21	22	19	15	1		

Según ITE 10.1.3.2, se cumplirá la condición $1,25 \leq 100 A/M \leq 2$

Siendo:

A = área de los colectores, es en nuestro caso = 6,09 m².

M = el consumo medio diario de los meses de verano, en litros/día, en nuestro caso para las 4 viviendas, será de: 308 litros día con un 100% de simultaneidad = 308 litros x día.

Luego:

$$1,25 \leq 100 \times \frac{6,09}{308} \leq 2$$

$$1,25 \leq 100 \times 0,01977 \leq 2$$

$$1,25 \leq 1,977 \leq 2. \text{ LUEGO CORRECTO}$$

Y siendo V el volumen del depósito acumulador en litros del total de las 4 viviendas, en el circuito primario:

$$0,8 \cdot M \leq V \leq M$$

la instalación se proyecta con 1 depósito acumulador de 300 litros, luego:

$$0,8 \cdot 308 \leq 300 \leq 308$$

$$246 \leq 300 \leq 308. \text{ LUEGO CORRECTO}$$

Caudal fluido portador

El caudal de agua que circula por el total de los 3 colectores se determina según ITE 10.1.3.2, en función de la superficie de los colectores instalados y su valor estará comprendido entre 1,2 litros/seg. y 1,6 litros/seg. por cada 100 m². del área de los colectores, en nuestro caso será, y para el total de las 5 viviendas:

$$Q = \frac{6,09}{100} \times 1,6 = 0,06 \times 1,6 = 0,096 \text{ l/seg.} = 346 \text{ l/h.}$$

Área de los colectores y volumen de acumulación, para la Escalera B (en el circuito primario)

Según ITE 10.1.3.2, se cumplirá la condición $1,25 \leq 100 A/M \leq 2$

Siendo:

A = área de los colectores, es en nuestro caso = 34,51 m².

M = el consumo medio diario de los meses de verano, en litros/día, en nuestro caso para las 21 viviendas, consideramos será de: 1.764 litros día con un 100% de simultaneidad = 1.7640 litros x día.

Luego:

$$1,25 \leq 100 \times \frac{34,51}{1.764} \leq 2$$

$$1,25 \leq 100 \times 0,0196 \leq 2$$

$$1,25 \leq 1,96 \leq 2. \text{ LUEGO CORRECTO}$$

Y siendo V el volumen del depósito acumulador en litros del total de las 21 viviendas en el circuito primario:

$$0,8 \cdot M \leq V \leq M$$

la instalación se proyecta con 1 depósito acumulador de 1.500 litros, luego:

$$0,8 \cdot 1.764 \leq 1.500 \leq 1.764$$

$$1.411 \leq 1.500 \leq 1.764. \text{ LUEGO CORRECTO}$$

Caudal fluido portador

El caudal de agua que circula por el total de los 20 colectores se determina según ITE 10.1.3.2, en función de la superficie de los colectores instalados y su valor estará comprendido entre 1,2 litros/seg. y 1,6 litros/seg. por cada 100 m². del área de los colectores, en nuestro caso será, y para el total de las 21 viviendas:

$$Q = \frac{34,51}{100} \times 1,6 = 0,3451 \times 1,6$$

9. CONCLUSIÓN

Con los datos reseñados en el Facultativo que suscribe presente memoria, quedan oportunos.

Barcelona, a quince de Octubre de 2018.



en nuestro caso para las 4
08 litros x día.

de las 4 vi-viendas, en el

luego:

termina según ITE 10.1.3.2,
ará comprendido entre 1,2
es, en nuestro caso será, y

(en el circuito primario)

en nuestro caso para las 21
simultaneidad = 1.7640

de las 21 vi-viendas en el

luego:

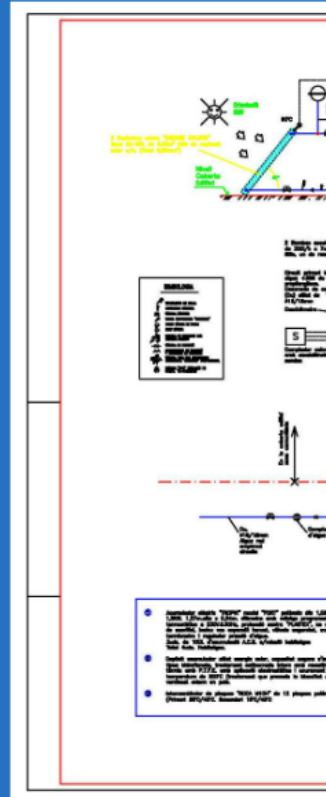
termina según ITE 10.1.3.2,
ará comprendido entre 1,2
es, en nuestro caso será, y

$$Q = \frac{34,51}{100} \times 1,6 = 0,3451 \times 1,6 = 0,55216 \text{ l/seg.} = 1.988 \text{ l/h.}$$

9. CONCLUSIÓN

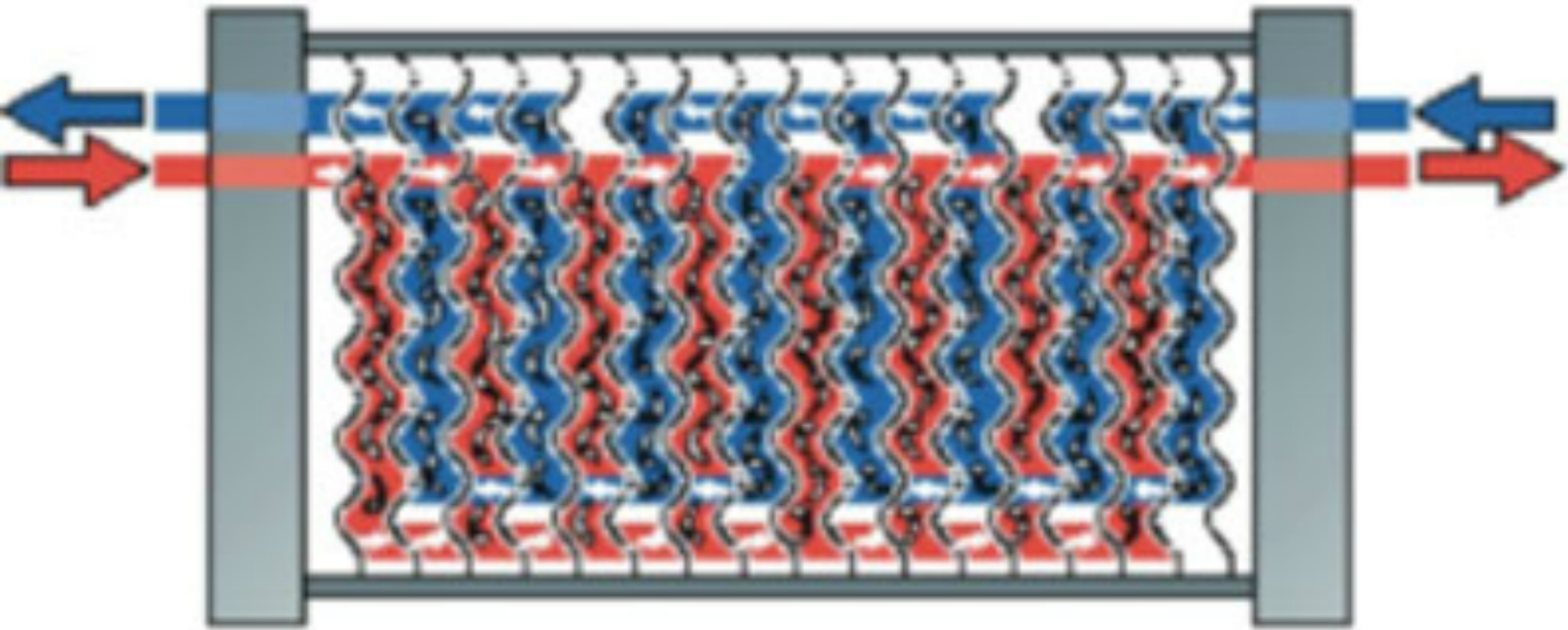
Con los datos reseñados en la presente Memoria Técnica y los Planos que se adjuntan, a juicio del Facultativo que suscribe, se considera son los suficientes para la comprensión de la presente memoria, quedando no obstante dispuesto a aportar cuantos datos se estimen oportunos.

Barcelona, a quince de Octubre del dos mil ocho.









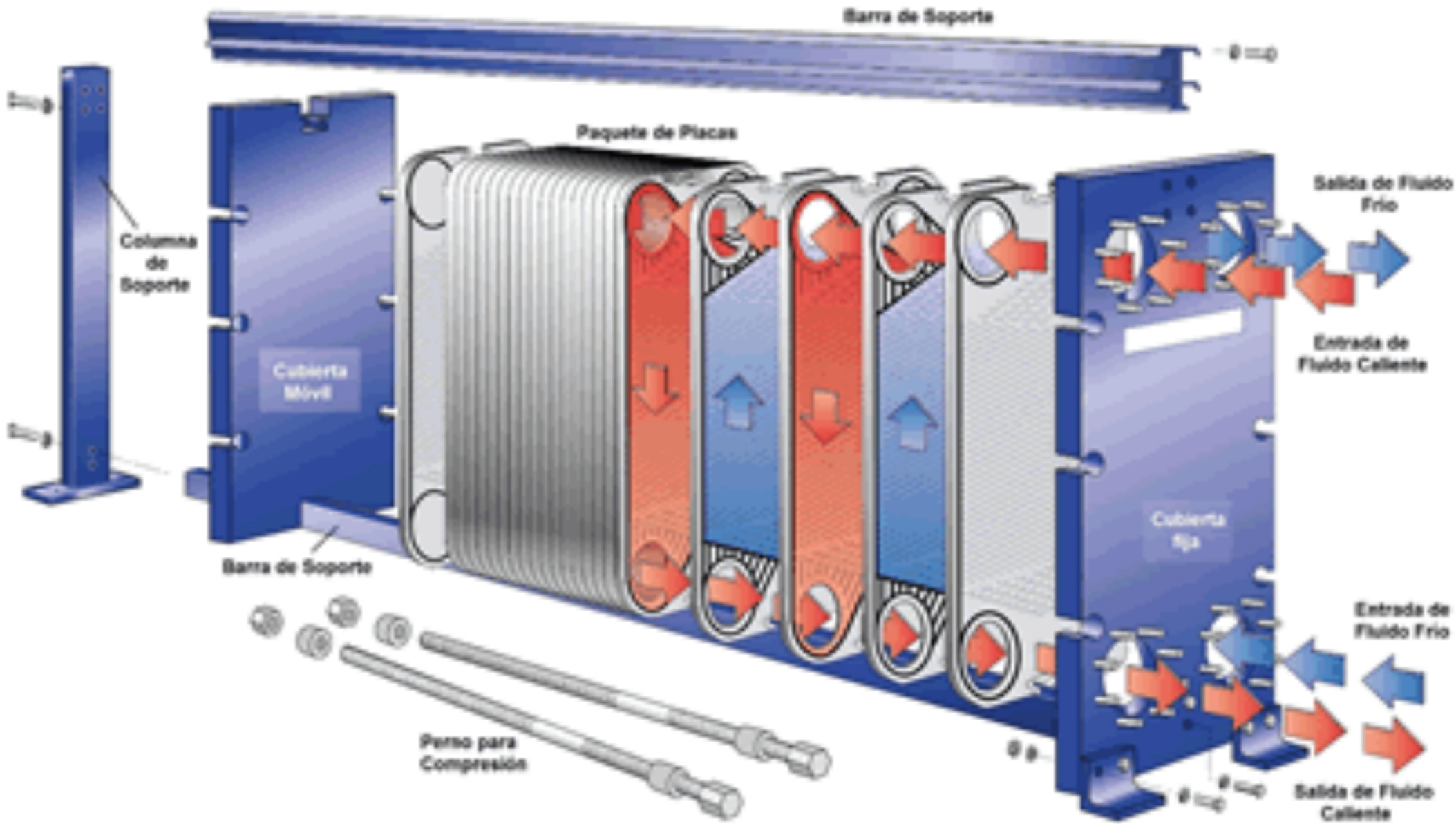
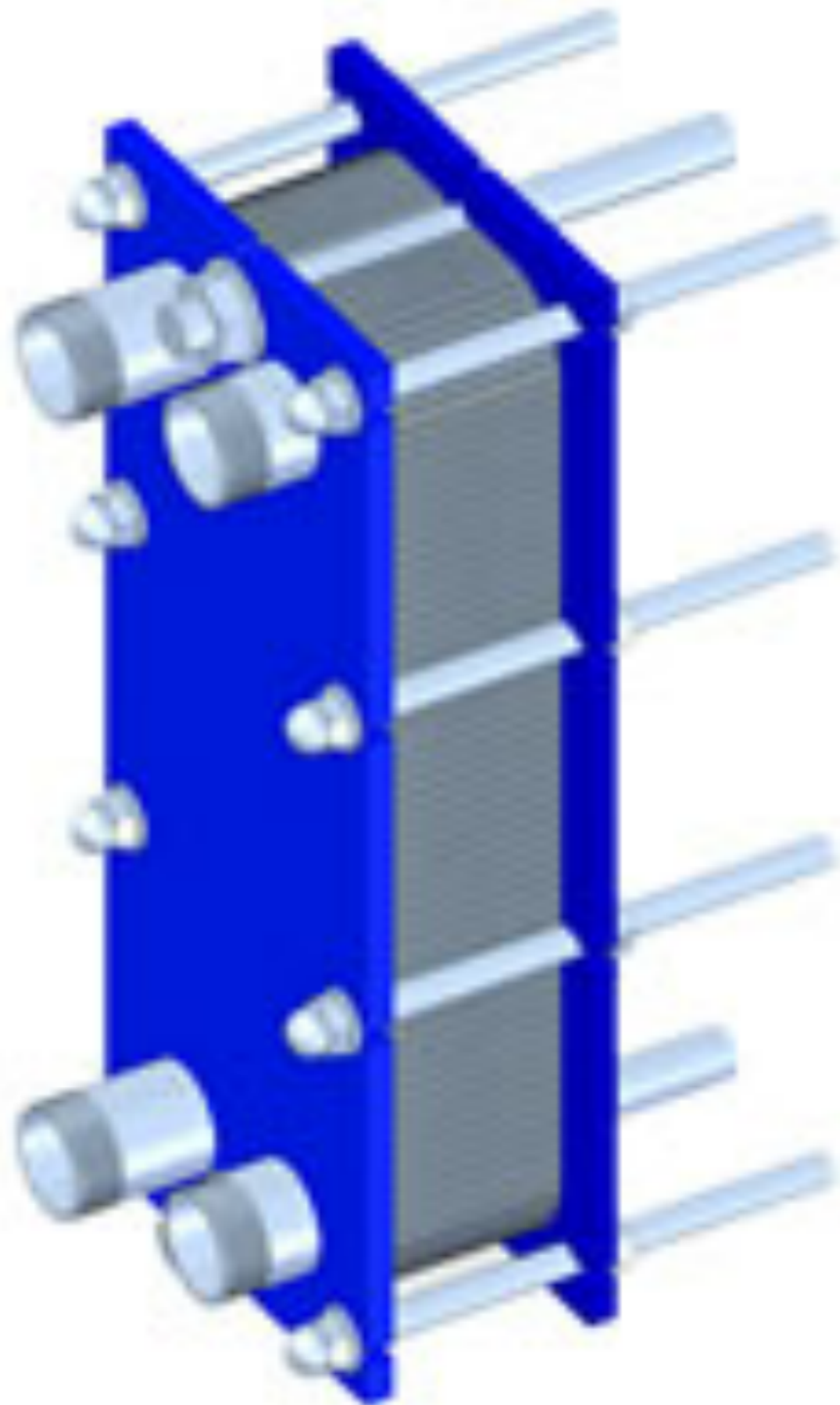


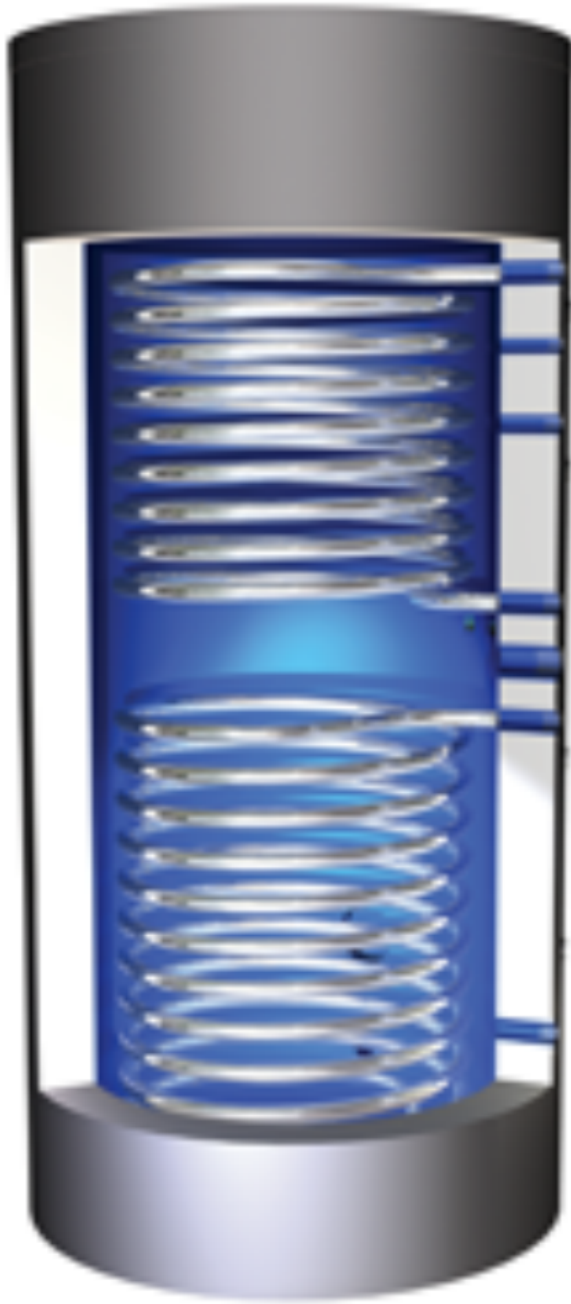
Figura 2: Intercambiador de Calor de Placas.













L'energia solar a Barcelona

L'ordenança solar tèrmica

Xavier Casanovas
Professor de la Universitat Politècnica de Catalunya



AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA



Ajuntament de Barcelona

3 Aplicació. Or

3.1 Dificultats d'aplic

A mode de "mea culpa", les dificultats d'aplicació, tots els agents implicats, administració, els promotors tècnics responsables de projectes fins als instal·ladors, tenen que la falta d'experiència comporta moltes dificultats.

La manca d'una esmena per a l'aprovació i secció de l'Ajuntament, el rebuït dels promotors, el desinterès de molts arquitectes respecte a la tecnologia solar, l'ús de càlcul o tecnologies noves, la manca de documentació dels projectes, la manca d'interès del disseny del projecte de les instal·lacions solars amb la consegüent preocupació pel seu impacte visual o la seva integració amb l'entorn, els instal·ladors no especialitzats en el camp, va comportar importants problemes inicials en l'aplicació de l'ordenança. Finalment, la predisposició dels agents varen contribuir a endavant el repte que l'ordenança plantejava i aconseguir els seus objectius comenten en aquest estudi.

Per raons tècniques

Existeix una àmplia experiència entre projectistes com instal·ladors fet que, avui, les instal·lacions tècniques no han de presentar problemes en la redacció dels projectes d'execució. Es tracta d'usar solucions simples que poden orientar-se a diferents esquemes però que han de resoldre tots els aspectes tècnics de l'aplicació. Malgrat això, s'ha observat un elevat percentatge de problemes efectuades al llarg dels anys de l'Ordenança solar tèrmica, sobretot problemes de funcionament i errors de projecte i/o d'execució i instal·lació.

Un fet que complica la tasca són certes dificultats per aconseguir que es realitzin a Barcelona les instal·lacions que s'ha consolidat a altres ciutats en anys 50, de fer instal·lacions de calefacció sanitària i calefacció individual de calderes.



3 Aplicació. Ordenança solar tèrmica de Barcelona

3.1 Dificultats d'aplicació

A mode de "*mea culpa*", pel que fa a les dificultats d'aplicació, cal destacar que tots els agents implicats, des de la pròpia administració, els promotors, passant pels tècnics responsables de la redacció dels projectes fins als instal·ladors, tots accepten que la falta d'experiència inicial va comportar moltes dificultats i errors.

La manca d'una estructura adequada per a l'aprovació i seguiment per part de l'Ajuntament, el rebuig inicial per part dels promotors, el desconeixement per part de molts arquitectes i enginyers de la tecnologia solar, l'ús de mètodes de càlcul o tecnologies no adequades, la manca de documentació tècnica en els projectes, la manca d'integració en el disseny del projecte de les instal·lacions solars amb la conseqüència del seu impacte visual o la seva execució per instal·ladors no especialitzats en aquest camp, va comportar importants dificultats inicials en l'aplicació de l'Ordenança. Finalment, la predisposició i el compromís de tots els agents varen permetre portar endavant el repte que l'Ordenança plantejava i aconseguir els resultat que es comenten en aquest estudi.

Per raons tècniques

Existeix una àmplia unanimitat, tant entre projectistes com instal·ladors, en el fet que, avui, les instal·lacions solars tèrmiques no han de presentar cap dificultat en la redacció dels projectes ni en la seva execució. Es tracta d'unes tecnologies simples que poden orientar-se amb diferents esquemes però qualsevol d'elles té resolt tots els aspectes tècnics d'aplicació. Malgrat això, s'ha constatat que un elevat percentatge de les instal·lacions efectuades al llarg dels anys d'aplicació de l'Ordenança solar tèrmica presenta problemes de funcionament deguts a errors de projecte i/o d'execució de la instal·lació.

Un fet que complica i que comporta certes dificultats per a les instal·lacions que es realitzen a Barcelona, és la tradició, que s'ha consolidat a la ciutat des dels anys 50, de fer instal·lacions d'aigua calenta sanitària i calefacció amb sistemes individuals de calderes per a cada



Escalfador elèctric de reforç

habitatge. Aquest tipus d'instal·lació, que promotors i usuaris es resisteixen a canviar, entra en clara contradicció amb el sistema de captadors i acumuladors que és centralitzat i que requereix plantejar-se solucions que fan més complexa la instal·lació, cosa que sens dubte és font de problemes. S'han donat casos de promocions públiques de vivendes en les que la instal·lació inicial d'un sistema d'ACS i calefacció centralitzat s'ha hagut d'individualitzar al cap de poc temps de la seva posta en servei a causa de les queixes dels veïns.

Corroborar el fet comentat constatar que les instal·lacions centralitzades presenten menys problemes al llarg de la vida de la instal·lació, com s'ha pogut comprovar en els casos en què s'ha adoptat aquest sistema, com són els hotels i altres edificis de serveis. En aquest cas també podem atribuir el millor funcionament al manteniment habitual que es realitza en les instal·lacions centralitzades i al fet que en el cas de les individualitzades que pertanyen a comunitats de propietaris en edificis plurifamiliars no són habituals.

Per integració als edificis

Inicialment, la integració de les instal·lacions als edificis va plantejar problemes importants, donat que les ins-

tal·lacions solars eren més afegit que un element orgànic i integrat. Les exigències de la normativa exigien l'ocultació dels captadors amb parapets o baranes, i l'emplaçament de les canonals d'instal·lacions, solució sembla que si no s'havia plantejat en un moment complexat des de l'inici del projecte.

La major consciència dels elements que han adquirit els projectes en els anys d'aplicació de la Ordenança i de la nova OST de 2006, no hi hagi cap problema per a l'arquitectura de les instal·lacions tèrmiques en els edificis de nova construcció, que són els realment oportuns per a incorporar aquestes instal·lacions als edificis existents que vull dir, en les instal·lacions solars, es refereix a la normativa urbanística que exigeix contra la possible desintegració, perspectiva i harmonia de les instal·lacions arquitectònica, o també a la integració dels edificis i conjunts catalogats.



Captadors solars integrats en la façana

Per altres aspectes

El fet que la tramitació i autorització d'obres presentades a l'Ajuntament de Barcelona presenten actualment amb el projecte bàsic un defecte essencialment geomètric (l'edifici) i que l'exigència de definir per a la instal·lació solar el mateix nivell de projecte executiu i un seriós problema als projectes de definir molts aspectes de l'instal·lació sense tenir suficients dats dels paràmetres i característiques dels diferents components. Aquest desequilibri en la integració s'ha de subministrar components d'execució, freqüents contra el que no sempre resulten fàcils de



de l'Ordenança solar tèrmica presenta problemes de funcionament deguts a errors de projecte i/o d'execució de la instal·lació.

Un fet que complica i que comporta certes dificultats per a les instal·lacions que es realitzen a Barcelona, és la tradició, que s'ha consolidat a la ciutat des dels anys 50, de fer instal·lacions d'aigua calenta sanitària i calefacció amb sistemes individuals de calderes per a cada

habitatge. Aquest tipus d'instal·lació, que promotors i usuaris es resisteixen a canviar, entra en clara contradicció amb el sistema de captadors i acumuladors que és centralitzat i que requereix plantejar-se solucions que fan més complexa la instal·lació, cosa que sens dubte és font de problemes. S'han donat casos de promocions públiques de vivendes en les que la instal·lació inicial d'un sistema d'ACS i calefacció centralitzat s'ha hagut d'individualitzar al cap de poc temps de la seva posta en servei a causa de les queixes dels veïns.

InnoCons

Comissions d'Eficiència Energètica i d'Instal·lacions Interiors de l'Habitatge

Santiago Montero Homs – Carles Ferran Cusí

Conclusions 2009

- Estudi comparatiu a la vivenda, d'eficiència de sistemes col·lectius de generació de energia versus individuals

Conclusions 2009

- Estudi comparatiu a vivenda, d'eficiència de sistemes col·lectius de generació de energia versus individuals
- **Hipòtesis homogenis i conservadors**

Conclusions 2009

- Estudi comparatiu a vivenda, d'eficiència de sistemes col·lectius de generació de energia versus individuals
- Hipòtesis homogenis i conservadors
- a) El col·lectiu estalvia un 18 % de energia primària i de CO2 amb el mateix confort que l'individual

Conclusions 2009

- Estudi comparatiu a vivenda, d'eficiència de sistemes col·lectius de generació de energia versus individuals
- Hipòtesis homogenis i conservadors
- a) El col·lectiu estalvia un 18 % de energia primària i de CO2 amb el mateix confort que l'individual
- **b) El col·lectiu costa un 3 % menys de construir que el individual**

Conclusions 2009

- Estudi comparatiu a vivenda, d'eficiència de sistemes col·lectius de generació de energia versus individuals
- Hipòtesis homogenis i conservadors
- a) El col·lectiu estalvia un 18 % de energia primària i de CO2 amb el mateix confort que l'individual
- b) El col·lectiu costa un 3 % menys de construir que el individual
- c) A 50 anys el cost total del col·lectiu es un 28,4 % inferior al individual

Programa 2010

- Entre sistemes homogenis, el col·lectiu es eficient

Situació actual 2009

- Cables i tubs encastrats a parets, sostres i terres de forma més o menys ordenada però amb una nul·la informació per a l'usuari final
- Concentració d'instal·lacions a la cuina: caldera, dipòsit d'aigua calenta solar, gas, col·lector de calefacció, assecadora, rentadora, rentavaixelles, ...
- Acumulació de mecanismes en algunes parets: endolls, interruptors, connectors de veu i dades, de TV-FM, termòstats, sensors i, moltes vegades, col·locats a la paret on no es necessiten.

Ordenar les Instal·lacions per facilitar el manteniment i els futurs canvis

- Construir un cel ras registrable per conduir cables i canonades des del rebedor i la cuina fins a la resta de les habitacions
- Dissenyar canalitzacions horitzontals i verticals prefabricades, a les parets i marcs de les portes per passar-hi fils i canonades
- Utilitzar elements industrials que permetin una instal·lació molt més ràpida i segura.

Simplificar

- Centralitzar la producció de calor i fred
- Concentrar els espais humits amb la possibilitat de portar-los a l'obra prefabricats
- Distribuir una única xarxa de comunicacions concentrant veu i dades i TV-FM a l'entrada de l'habitatge.
- Incrementar l'ús de la tecnologia inalàmbrica tant per les comunicacions – WIFI – com pel control de les llums, les persianes i els electrodomèstics.

Llibre de l'edifici

Les lleis regulen el contingut del Llibre de l'Edifici i crea un programa per a la revisió del seu estat de conservació

Manca lliurar a l'usuari un manual pràctic i senzill de com utilitzar el seu habitatge

les instal·lacions centralitzades i al fet que en el cas de les individualitzades que pertanyen a comunitats de propietaris en edificis plurifamiliars no són habituals.

Per integració als edificis

Inicialment, la integració de les instal·lacions als edificis va plantejar problemes importants, donat que les ins-

instal·lacions solars eren més un element afegit que un element orgànicament integrat. Les exigències de la OST de 1999 exigien l'ocultació dels captadors solars amb parapets o baranes perifèriques i l'emplaçament de les canonades en patis d'instal·lacions, solució sempre complicada si no s'havia plantejat en tota la seva complexitat des de l'inici del projecte.

La major consciència i coneixements que han adquirit els projectistes en els anys d'aplicació de la OST i la flexibilitat de la nova OST de 2006 fan que avui no hi hagi cap problema per a la integració arquitectònica de les instal·lacions solars tèrmiques en els edificis de nova construcció, que són els realment obligats a incorporar aquestes instal·lacions. En el cas dels edificis existents que vulguin incorporar instal·lacions solars, es trobaran subjectes a la normativa urbanística que protegeix contra la possible desfiguració de la perspectiva i harmonia del paisatge o arquitectònica, o també a la protecció dels edificis i conjunts catalogats.



Instal·lació solar per ACS e

L'existència actual de diverses superposades que permeten la incorporació d'instal·lacions solars tèrmiques als edificis, com a resultat de petites contradiccions entre les exigències dels projectistes a tenir present les exigències estatals del CTE i les autonòmiques de les regions i les municipals de les ciutats.

Encara que al moment no ha estat aquest el cas, alguns problemes de gestió de la instal·lació

No

Instal·lació mal Orientada





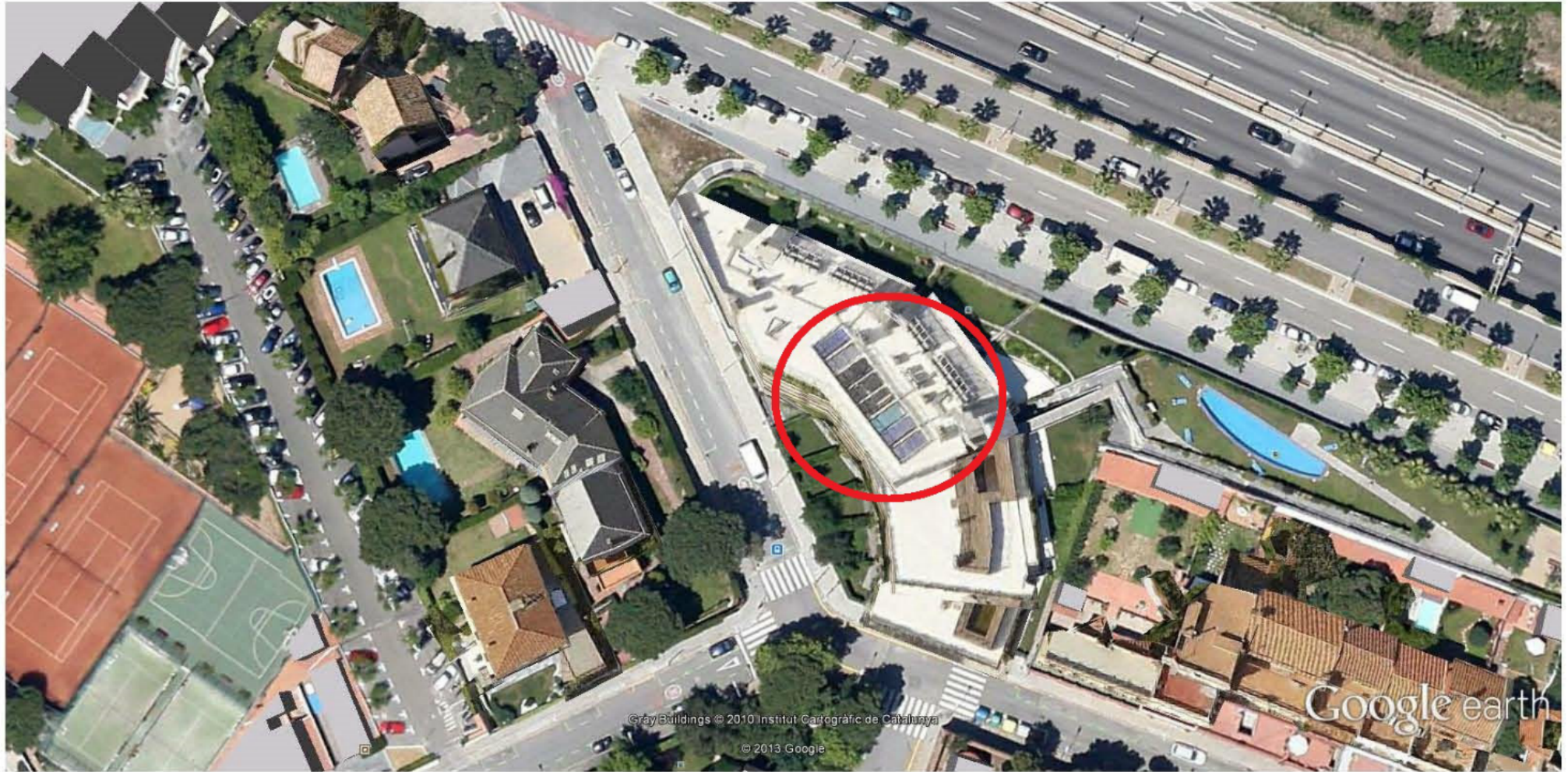
Google earth



OK

Instal·lació ben Orientada





Google earth



3 Aplicació. Ordenança solar tèrmica de Barcelona

3.1 Dificultats d'aplicació

A mode de "*mea culpa*", pel que fa a les dificultats d'aplicació, cal destacar que tots els agents implicats, des de la pròpia administració, els promotors, passant pels tècnics responsables de la redacció dels projectes fins als instal·ladors, tots accepten que la falta d'experiència inicial va comportar moltes dificultats i errors.

La manca d'una estructura adequada per a l'aprovació i seguiment per part de l'Ajuntament, el rebuig inicial per part dels promotors, el desconeixement per part de molts arquitectes i enginyers de la tecnologia solar, l'ús de mètodes de càlcul o tecnologies no adequades, la manca de documentació tècnica en els projectes, la manca d'integració en el disseny del projecte de les instal·lacions solars amb la conseqüència del seu impacte visual o la seva execució per instal·ladors no especialitzats en aquest camp, va comportar importants dificultats inicials en l'aplicació de l'Ordenança. Finalment, la predisposició i el compromís de tots els agents varen permetre portar endavant el repte que l'Ordenança plantejava i aconseguir els resultat que es comenten en aquest estudi.

Per raons tècniques

Existeix una àmplia unanimitat, tant entre projectistes com instal·ladors, en el fet que, avui, les instal·lacions solars tèrmiques no han de presentar cap dificultat en la redacció dels projectes ni en la seva execució. Es tracta d'unes tecnologies simples que poden orientar-se amb diferents esquemes però qualsevol d'elles té resolt tots els aspectes tècnics d'aplicació. Malgrat això, s'ha constatat que un elevat percentatge de les instal·lacions efectuades al llarg dels anys d'aplicació de l'Ordenança solar tèrmica presenta problemes de funcionament deguts a errors de projecte i/o d'execució de la instal·lació.

Un fet que complica i que comporta certes dificultats per a les instal·lacions que es realitzen a Barcelona, és la tradició, que s'ha consolidat a la ciutat des dels anys 50, de fer instal·lacions d'aigua calenta sanitària i calefacció amb sistemes individuals de calderes per a cada



Escalfador elèctric de reforç

habitatge. Aquest tipus d'instal·lació, que promotors i usuaris es resisteixen a canviar, entra en clara contradicció amb el sistema de captadors i acumuladors que és centralitzat i que requereix plantejar-se solucions que fan més complexa la instal·lació, cosa que sens dubte és font de problemes. S'han donat casos de promocions públiques de vivendes en les que la instal·lació inicial d'un sistema d'ACS i calefacció centralitzat s'ha hagut d'individualitzar al cap de poc temps de la seva posta en servei a causa de les queixes dels veïns.

Corroborar el fet comentat constatar que les instal·lacions centralitzades presenten menys problemes al llarg de la vida de la instal·lació, com s'ha pogut comprovar en els casos en què s'ha adoptat aquest sistema, com són els hotels i altres edificis de serveis. En aquest cas també podem atribuir el millor funcionament al manteniment habitual que es realitza en les instal·lacions centralitzades i al fet que en el cas de les individualitzades que pertanyen a comunitats de propietaris en edificis plurifamiliars no són habituals.

Per integració als edificis

Inicialment, la integració de les instal·lacions als edificis va plantejar problemes importants, donat que les ins-

tal·lacions solars eren més afegit que un element orgànic. Les exigències de la normativa exigien l'ocultació dels captadors amb parapets o baranes, i l'emplaçament de les canonals d'instal·lacions, solució sembla que si no s'havia plantejat en un moment complexat des de l'inici del projecte.

La major consciència dels elements que han adquirit els projectes en els anys d'aplicació de la Ordenança i de la nova OST de 2006, no hi hagi cap problema per a l'arquitectura de les instal·lacions tèrmiques en els edificis de nova construcció, que són els realment oblidats per a parlar d'aquestes instal·lacions dels edificis existents que vull dir per instal·lacions solars, es refereix a les projectes a la normativa urbanística que exigeix contra la possible desintegració, perspectiva i harmonia de les instal·lacions arquitectònica, o també a la integració dels edificis i conjunts catalogats.



Captadors solars integrats en la façana

Per altres aspectes

El fet que la tramitació i autorització d'obres presentades a l'Ajuntament de Barcelona presenten actualment amb el projecte bàsic no coincideix essencialment geomètricament amb l'edifici i que l'exigència de definir per a la instal·lació solar el nivell de projecte executiu és un seriós problema als projectes de definir molts aspectes de l'instal·lació sense tenir suficients dats dels paràmetres i dels diferents components. Aquest desequilibri en la informació s'ha de subministrar com a part d'execució, freqüents contradiccions no sempre resulten fàcils de



de reforç

quest tipus d'instal·lació, que usuaris es resisteixen a canclar una clara contradicció amb el sistema d'instal·lació i acumuladors que és que requereix plantejar-se que fan més complexa la cosa que sens dubte és font. S'han donat casos de projectes de vivendes en les que inicial d'un sistema d'ACS i centralitzat s'ha hagut d'instal·lar de poc temps de la seva veï a causa de les queixes

ora el fet comentat constatar instal·lacions centralitzades presenten problemes al llarg de la vida útil, com s'ha pogut comprovar en casos en què s'ha adoptat una solució, com són els hotels i altres edificis. En aquest cas també per aconseguir el millor funcionament al sistema és habitual que es realitzi en instal·lacions centralitzades i al fet que les instal·lacions individualitzades que pertanyen a propietaris en edificis no són habituals.

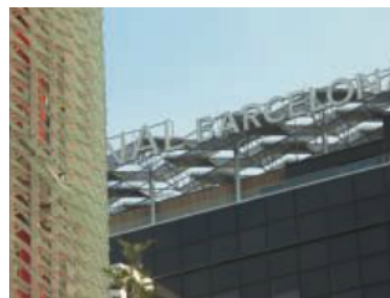
Integració als edificis
En aquest sentit, la integració de les instal·lacions als edificis va plantejar problemes, donat que les instal·lacions

L'energia solar a Barcelona. L'ordenança solar tèrmica



instal·lacions solars eren més un element afegit que un element orgànicament integrat. Les exigències de la OST de 1999 exigien l'ocultació dels captadors solars amb parapets o baranes perifèriques i l'emplaçament de les canonades en patis d'instal·lacions, solució sempre complicada si no s'havia plantejat en tota la seva complexitat des de l'inici del projecte.

La major consciència i coneixements que han adquirit els projectistes en els anys d'aplicació de la OST i la flexibilitat de la nova OST de 2006 fan que avui no hi hagi cap problema per a la integració arquitectònica de les instal·lacions solars tèrmiques en els edificis de nova construcció, que són els realment obligats a incorporar aquestes instal·lacions. En el cas dels edificis existents que vulguin incorporar instal·lacions solars, es trobaran subjectes a la normativa urbanística que protegeix contra la possible desfiguració de la perspectiva i harmonia del paisatge o arquitectònica, o també a la protecció dels edificis i conjunts catalogats.



Captadors solars integrats en la pèrgola d'un hotel

Per altres aspectes

El fet que la tramitació de llicència i autorització d'obres per part de l'Ajuntament de Barcelona es realitzi habitualment amb el projecte bàsic (que defineix essencialment geometria i usos de l'edifici) i que l'exigència de la informació per a la instal·lació solar es produeixi a nivell de projecte executiu comporta un seriós problema als projectistes que han de definir molts aspectes del projecte de la instal·lació sense tenir suficientment definits molts dels paràmetres i condicionants dels diferents components de l'edifici. Aquest desequilibri en la informació que s'ha de subministrar comporta, en la fase d'execució, freqüents contradiccions que no sempre resulten fàcils de resoldre.

L'energia solar a Barcelona. L'ordenança solar tèrmica



Instal·lació solar per ACS en un terrat

L'existència actual de tres normatives superposades que exigeixen la incorporació d'instal·lacions d'energia solar tèrmica als edificis, comporta també algunes petites contradiccions que obliguen als projectistes a tenir presents tant les exigències estatals del Código Técnico, com les autonòmiques del decret d'ecoeficiència i les municipals de l'OST.

Encara que al municipi de Barcelona no ha estat aquest el cas, s'han detectat alguns problemes de tipus jurídic en la gestió de la instal·lació, ja que habitualment es tarifen els consums d'aigua calenta solar mitjançant consums d'aigua i per a algunes companyies subministradores això es considera com una revenda que ha d'estar subjecta a la legislació vigent en aquest sentit, fet que complica encara més o que arriba a impossibilitar la gestió del cobrament dels consums i, en conseqüència, l'operativitat de la instal·lació.

3.2 Formes d'assegurar la qualitat de les instal·lacions

Homologació de components

L'Ordenança de Barcelona exigeix que els captadors solars estiguin homologats per una entitat habilitada per a aquesta funció. Aquesta exigència de captadors homologats ha comportat un increment important de la qualitat dels captadors que s'han instal·lat i han deixat fora del mercat altres de més econòmics però de menor qualitat.

L'actual procediment d'homologació resulta excessivament lent i complex a causa de la falta de laboratoris habilitats que ofereixin un servei ràpid i eficient. S'estan realitzant homologacions amb terminis d'espera superiors als 12 mesos. Aquestes homologacions no estan orientades a garantir uns paràmetres mínims

de prestacions i serveis, sinó que tan sols en determinen les característiques específiques. Aquesta exigència, també està comportant que captadors de gran qualitat no puguin utilitzar-se perquè encara no han obtingut l'homologació corresponent. Tenint en compte totes aquestes circumstàncies, l'actual sistema proteccionista de la indústria solar espanyola és totalment obsolet i ineficient i se'n preveu la modificació en un futur pròxim. De fet, la majoria de captadors presents al mercat espanyol homologats són fabricats a l'exterior.



Central solar com a pèrgola d'un aparcament

Capacitació dels instal·ladors

La qualitat o capacitació dels instal·ladors de sistemes solars tèrmics no està regulada en cap sentit. Durant molt temps s'ha debatut sobre una possible exigència d'una capacitació i certificació específica per als instal·ladors d'aquests sistemes, però fins avui no s'ha establert l'obligatorietat d'aquesta mesura, ni sembla que s'hagi de produir en un futur immediat. Ens trobem en una situació en la que qualsevol lampista pot fer una instal·lació, quan seria convenient que aquest tipus de treball el realitzés com a mínim un instal·lador de calefacció amb una formació específica en aquest camp.

Verificació de les instal·lacions

La verificació de les instal·lacions un cop executades i en servei és sens dubte la millor forma de verificar la qualitat de la instal·lació i de les prestacions que ofereix. Ara bé, l'ordenança no es planteja aquesta exigència ja que el cost de la verificació seria excessiu. Actualment, l'Ajuntament de Barcelona exigeix al promotor la presentació, al final de les obres, d'un certificat de la qualitat de la instal·lació (emès per una Entitat d'Inspecció i Control autoritzada per l'Ajuntament) on es comprova que el que

s'ha executat correspon a allò que s'havia projectat però sense entrar en la verificació del funcionament i rendiment de la instal·lació. Aquest procediment permet al promotor disposar d'una garantia de la instal·lació que li permet evitar sancions per incompliment de l'OST i, a l'Ajuntament, li permet tenir la certesa que les instal·lacions s'han realitzat d'acord amb els paràmetres establerts en el projecte aprovat en el moment de la concessió de la llicència municipal.

3.3 Professionals implicats en les instal·lacions

Pel que fa als projectes i tenint en compte que els arquitectes són els responsables, en el cas de l'edificació, dels projectes complets, són ells qui assumeixen la responsabilitat de la incorporació de les instal·lacions solars als edificis. En l'aspecte tècnic de disseny i dimensionat d'aquestes instal·lacions, generalment assumeixen directament aquesta part en el cas de promocions petites, subcontractant els serveis d'un enginyer o d'una enginyeria en el cas de promocions d'una certa envergadura.



Detall d'una instal·lació solar

Respecte a l'execució de les instal·lacions, com hem comentat anteriorment, qualsevol lampista registrat pot legalment assumir una instal·lació solar tèrmica. De fet, en un inici varen ser les empreses associades a APERCA les que se sentien realment capacitades per assumir aquest tipus de treballs, però davant la pressió del mercat a causa del volum de treball que l'Ordenança va generar,

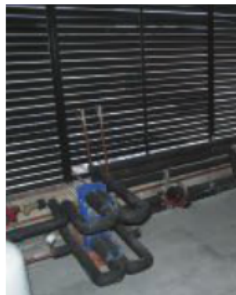
FERCA es va plantejar la seva associació amb cura i fet que va fer ampliar de l'àmbit d'empreses a aquestes instal·lacions i els ciutats de FERCA són qui en la majoria de les instal·lacions.

El camp que resulta actualment és el del manteniment d'instal·lacions en servei, ja que és menys atractiu i rendible per tracte directe amb clients petits i a més un cert grau de desconegut de la realització d'aquest tipus de

3.4 Ús, conservació i manteniment de les instal·lacions

Els propietaris i els usuaris dels edificis que disposen d'instal·lacions tèrmiques, desconeixen les característiques i les prestacions d'aquestes instal·lacions poden oferir i desconeixen l'existència d'aquestes instal·lacions.

Resulta difícil doncs, per aquestes instal·lacions als propietaris, podem identificar una gran banda tenim usuaris que no són mediambiental, per als que les instal·lacions no són noves, i que poden oferir aigua calenta que necessiten a les èpoques de l'any), d'altra banda, saben res d'energia solar i dels sistemes en el tema, i d'altres que al màxim la instal·lació, però no hi connecten el seu sistema de calefacció per estalviar i així aquests són cions generals de la instal·lació d'alguns exemples que es viuen



Sala d'acumuladors d'una instal·lació solar

respon a allò que s'havia sense entrar en la verificació i rendiment de la instal·lació. Aquest procediment permet al propietari d'una garantia de la instal·lació i permet evitar sancions establertes per l'OST i, a més, permet tenir la certesa que els treballs s'han realitzat d'acord amb les normes establertes en el projecte i al moment de la concessió de l'obra municipal.

Actors implicats en les instal·lacions

En els projectes i tenint en compte que els arquitectes són els responsables de l'edificació, dels propietaris, són ells qui assumeixen la responsabilitat de la incorporació dels sistemes solars als edificis. En el moment de disseny i dimensionat dels sistemes d'instal·lacions, generalment correspon exactament aquesta part en funció de les condicions petites, subcontratant els treballs a un enginyer o d'una empresa especialitzada en casos de promocions d'una gran escala.



Instal·lació solar

En el moment de l'execució de les obres, hem comentat anteriorment que el lampista registrat pot realitzar una instal·lació solar i, però, quan en un inici varen ser les instal·lacions a APERCA les que tenien capacitat per assumir els treballs, però davant la manca de treball a causa del volum de demandes, l'ordenança va generar,

L'energia solar a Barcelona. L'ordenança solar tèrmica

FERCA es va plantejar la capacitat dels seus associats amb cursos de formació, fet que va fer ampliar de forma considerable l'àmbit d'empreses aptes per realitzar aquestes instal·lacions i avui, els associats de FERCA són qui estan executant la majoria de les instal·lacions.

El camp que resulta més conflictiu actualment és el del manteniment de les instal·lacions en servei, ja que resulta molt menys atractiu i rendible perquè exigeix un tracte directe amb clients petits, uns treballs de volum petit i a més existeix també un cert grau de desconeixement per a la realització d'aquest tipus de treballs.

3.4 Ús, conservació i manteniment de les instal·lacions

Els propietaris i els usuaris dels edificis que disposen d'instal·lacions solars tèrmiques, desconeixen sovint les característiques i les prestacions que aquestes instal·lacions poden oferir-los i inclús en desconeixen l'existència en l'edifici.

Resulta difícil donar visibilitat d'aquestes instal·lacions als usuaris i a més podem identificar una gran diversitat d'usuaris, tots ells bastant desinformatos. Per una banda tenim usuaris amb sensibilitat mediambiental, per als quals aquestes instal·lacions no són noves, però que n'esperen més del que poden oferir (p.e: tota l'aigua calenta que necessiten i en totes les èpoques de l'any), d'altres usuaris no saben res d'energia solar ni estan interessats en el tema, i d'altres intenten aprofitar al màxim la instal·lació, perquè resulta gratuïta i hi connecten el seu sistema de calefacció per estalviar i així anul·len les prestacions generals de la instal·lació. Es tracta d'alguns exemples que ens mostren situacions reals que es viuen en molts edificis.

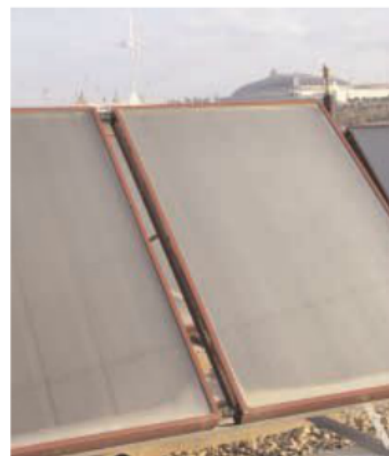


Sala d'acumuladors d'una instal·lació solar tèrmica

L'energia solar a Barcelona. L'ordenança solar tèrmica

En aquest sentit cal fer un esforç per donar a conèixer les instal·lacions solars entre els usuaris, però sense generar falses expectatives que després condueixen a un sentiment de frustració. Mostrar com es redueix la factura dels combustibles convencionals amb un ús correcte de la instal·lació solar sembla la millor manera de donar visibilitat i interès per la instal·lació i pel seu manteniment, única garantia que funcioni durant molt de temps.

Aquest esforç no resulta necessari en el cas de les instal·lacions centralitzades en cases unifamiliars, hotels o altres edificis que solen ser objecte d'un bon seguiment perquè existeix una voluntat de recuperar la inversió realitzada gràcies al millor aprofitament possible de la calor generada. Un ús correcte i un manteniment adequats estan garantits en bona part d'aquest tipus d'instal·lacions que s'han realitzat.



Captadors solars tèrmics

L'exigència de presentar un contracte per dos anys i un manual de manteniment, a la finalització de la instal·lació, permetrà anar incorporant el concepte de manteniment, malgrat que tots som conscients que el manteniment és una assignatura pendent en general als edificis i a les seves instal·lacions. Ens trobem amb un cas especialment difícil, perquè l'aigua calenta continua sortint de l'aixeta malgrat que la instal·lació solar no funcioni. Únicament un contracte de manteniment programat, que faci un seguiment de la instal·lació, pot garantir unes prestacions



correctes sense necessitat que els propietaris hagin d'estar-ne pendents del seu funcionament. S'ha de tenir en compte que l'empresa de manteniment pot donar una gran visibilitat a l'estalvi energètic i al benefici conseguit amb la instal·lació solar, ja que la seva existència, i el seu manteniment, ja que aquest tipus de operació permet un contacte directe amb el tècnic de manteniment i l'usuari.

3.5 Sistema de finançament i subvencions

L'organisme estatal responsable del finançament i subvencions amb l'energia solar ha estat el *Ministerio de Industria, Energía y Comercio*. Actualment, el *Ministerio de Fomento de Energías Renovables* i el *E4* tenen assignats uns recursos destinats a la promoció d'energia solar i de l'eficiència energètica que s'ha creat per l'IDAE. Aquests programes inclouen finançament a través de la col·laboració amb l'*Instituto Tecnológico Oficial (ICO)* i subvencions a través de l'IDAE.

En el cas de l'energia solar, en el moment de l'adopció de l'Ordenança de Barcelona, el problema referent a si s'han de podien subvencionar instal·lacions obligades per llei. En un primer moment es va acceptar aquesta posició, però en els darrers anys aquestes subvencions han quedat limitades a les instal·lacions que es fan en edificis no afectats per les ordenances solars. Amb la recerca del Decret d'eficiència energètica del *Código Técnico español*, les subvencions quedaran limitades a la promoció de la instal·lació d'instal·lacions solars en edificis nous.

Durant aquest període, l'Administració General de l'Estat ha invertit 215 milions d'euros, que s'han repartit directament per l'organisme responsable de cada comunitat autònoma. Les comunitats aportaran 66 milions d'euros per a accions de l'Estratègia d'Eficiència Energètica. A més, s'ha signat un acord amb les CC.AA., l'Administració de l'Estat emprèn projectes de desenvolupament horitzontal dels resultats dels estudis aplicats a tot el territori nacional i un programa específic d'eficiència energètica en el seu patrimoni edificat, amb mesures legislatives.

Es tracta
ren situa-
s edificis.



Captadors solars tèrmics

L'exigència de presentar un contracte per dos anys i un manual de manteniment, a la finalització de la instal·lació, permetrà anar incorporant el concepte de manteniment, malgrat que tots som conscients que el manteniment és una assignatura pendent en general als edificis i a les seves instal·lacions. Ens trobem amb un cas especialment difícil, perquè l'aigua calenta continua sortint de l'aixeta malgrat que la instal·lació solar no funcioni. Únicament un contracte de manteniment programat, que faci un seguiment de la instal·lació, pot garantir unes prestacions



ar tèrmica

correctes sense necessitat que els usuaris hagin d'estar-ne pendents del funcionament. S'ha de tenir en compte també que l'empresa de manteniment pot donar una gran visibilitat a l'estalvi energètic i econòmic aconseguit amb la instal·lació, el que justifica la seva existència, el seu ús i el seu manteniment, ja que aquest tipus d'operació permet un contacte directe entre el tècnic de manteniment i l'usuari.

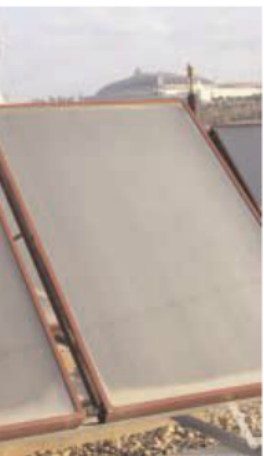
OBIGATORIETAT DE MANTENIMENT

Les Ordenançes obliguen a la contractació d'un període mínim de manteniment però tampoc es posen d'acord amb la durada:

- OS BCN: 2 anys
- OS L'HOSP LL: 3 anys
- OS StCG V: 2 anys

est sentit cal fer un esforç per
aixar les instal·lacions solars
aris, però sense generar fal-
ves que després condueixen
nt de frustració. Mostrar com
a factura dels combustibles
s; amb un ús correcte de la
ar sembla la millor manera de
at i interès per la instal·lació i
eniment, única garantia que
t molt de temps.

esforç no resulta necessari
les instal·lacions centralitza-
unifamiliars, hotels o altres
solen ser objecte d'un bon
arquè existeix una voluntat de
nversió realitzada gràcies al
ament possible de la calor
n ús correcte i un manteni-
nts estan garantits en bona
t tipus d'instal·lacions que



tèrmics

cia de presentar un contrac-
ys i un manual de manteni-
nalització de la instal·lació,
r incorporant el concepte de
malgrat que tots som cons-
manteniment és una assign-
nt en general als edificis i a
tal·lacions. Ens trobem amb
alment difícil, perquè l'aigua
ua sortint de l'aixeta malgrat
lació solar no funcioni. Única-
tracte de manteniment pro-
facci un seguiment de la ins-
garantir unes prestacions



correctes sense necessitat que els usuaris
hagin d'estar-ne pendents del funciona-
ment. S'ha de tenir en compte també que
l'empresa de manteniment pot donar una
gran visibilitat a l'estalvi energètic i econò-
mic aconseguit amb la instal·lació, el que
justifica la seva existència, el seu ús i el
seu manteniment, ja que aquest tipus d'o-
peració permet un contacte directe entre
el tècnic de manteniment i l'usuari.

3.5 Sistema de finançament i subvencions

L'organisme estatal responsable del
finançament i subvencions relacionades
amb l'energia solar ha estat sempre el
*Ministerio de Industria, Turismo y
Comercio*. Actualment, el Plan de
Fomento de Energías Renovables (PFER)
i el E4 tenen assignats uns recursos des-
tinats a la promoció d'energies renovables
i de l'eficiència energètica que són gestio-
nat per l'IDAE. Aquests programes d'ajuda
inclouen finançament a baix interès, en
col·laboració amb l'*Instituto de Crédito
Oficial (ICO)* i subvencions a fons perdut.

En el cas de l'energia solar tèrmica,
en el moment de l'aprovació de
l'Ordenança de Barcelona va sorgir un
problema referent a si s'havien o es
podien subvencionar instal·lacions solars
obligades per llei. En un primer moment
es va acceptar aquesta possibilitat però
en els darrers anys aquestes subvencions
han quedat limitades a les instal·lacions
que es fan en edificis no afectats per orde-
nances solars. Amb la recent aprovació
del Decret d'ecoeficiència de Catalunya i
del *Código Técnico español*, sembla que
les subvencions quedaran restringides a
la promoció de la incorporació
d'instal·lacions solars en edificis existents.

Durant aquest any 2006,
l'Administració General de l'Estat ha aportat
215 milions d'euros, que són gestionats
directament per l'organisme competent de
cada comunitat autònoma. Les comunitats
aportaran 66 milions d'euros complementa-
ris per a accions de l'Estratègia de l'Estalvi i
Eficiència Energètica. A més de la coopera-
ció amb les CC.AA., l'Administració General
de l'Estat emprèn projectes de caràcter
horitzontal els resultats dels quals són d'a-
plicació a tot el territori nacional, i llança
un programa específic d'eficiència energè-
tica en el seu patrimoni edificat i promou
mesures legislatives.



La pèrgola fotovoltaica del Fòrum

L'òrgan gestor de les subvencions
atorgades a Catalunya per a les inver-
sions d'estalvi, eficiència energètica i
aprofitament dels recursos energètics
renovables és l'ICAEN, que aquest any ha
gestionat la distribució d'un milió d'euros
en solar tèrmica.

En el cas d'instal·lacions solars tèr-
miques, les subvencions arriben a una
xifra màxima del 37 % del cost de referèn-
cia de la instal·lació. Aquest cost s'ha
establert en 1.160 €/kW o 812 €/m² per
als equips prefabricats i per a les
instal·lacions per elements de 1.160 €/kW
o 812 €/m², per a sistemes de fins 14 kW
(20 m²) i de 1015 euros / m² o 710 €/m² per
a sistemes de més de 14 kW. Per a
instal·lacions especials amb aplicacions
de refrigeració o altres aplicacions amb
temperatura de disseny superior a 60°C i
que superen rendiments del 40% és de
1450 €/KW (1.015 euros/m²).

En el cas de les instal·lacions d'e-
nergia solar fotovoltaica, l'import màxim
és de 100.000 euros. La inversió màxima
que es pot finançar és del 22 % del cost
de referència de la instal·lació, que per a
instal·lacions aïllades amb acumulació és
de 12 €/Wp i de 9 €/Wp sense acumulació.
En el cas de la fotovoltaica connectada a
la xarxa, la vertadera subvenció s'aplica a
la venda de la producció amb l'increment
del preu del Wp venut.

Barcelona té pel seu cantó una línia
pròpia de subvencions per mitjà de
l'Institut del Paisatge Urbà i la Qualitat de
Vida de l'Ajuntament de Barcelona diri-
gides a fer més sostenible la ciutat. Les
obres, instal·lacions i actuacions que se
subvencionen s'inclouen en el Programa
d'estalvi energètic i d'energies renovables
i es contemplen en el "Procediment regu-
lador del foment de les activitats de la
campanya municipal per a la protecció i
millora del paisatge urbà".

Panel solar de tubos de vacío

De Wikipedia, la enciclopedia libre

Un **Panel solar de tubos de vacío** es un tipo de colector solar formado por colectores lineales alojados en tubos de vidrio al vacío. El panel tiene estructura de peine, con un mástil que conduce el fluido caloportador, y una serie de tubos a modo de *pías* donde se produce la captación de la radiación solar

Índice

- 1 Concepto
- 2 Características
- 3 Tipologías
 - 3.1 Flujo directo
 - 3.2 Heat-Pipe
 - 3.3 Sin Heat-Pipe
- 4 Ventajas y desventajas
- 5 Véase también
- 6 Referencias

Concepto

La diferencia entre colectores planos y de tubos de vacío consiste fundamentalmente el aislamiento: en los colectores planos existen pérdidas por convección, mientras que en los tubos, al estar aislados al vacío, estas pérdidas se reducen a valores en torno a un 5%,¹ que suponen hasta un 35% menos con respecto a los paneles planos,² lo que permite incrementar el rendimiento de forma notable, anunciándose incluso aumentos de 196% frente a los colectores planos²

Características

Los paneles de tubos suelen incorporar una placa inferior reflectante por debajo del plano de los tubos, de manera que puedan aprovechar su forma cilíndrica para absorber la energía reflejada en la placa. En general, los tubos son más eficientes en días fríos, ventosos o nubosos,³ donde la concentración y el aislamiento de la superficie captadora presenta ventajas sobre la mayor superficie captadora de los paneles planos.

Los tubos de vacío están compuestos por un doble tubo de vidrio, entre cuyas paredes se hace un vacío muy elevado (en torno a 0,005 pa),⁴ y el vidrio interior suele llevar un tratamiento a base de metal pulverizado para aumentar la absorción de radiación. Las dimensiones de los tubos son similares a las de un tubo fluorescente; en torno a los 60mm de diámetro y 180cm de largo⁴

Tipologías

Actualmente existen tres esquemas generales de tubos de vacío: los colectores de flujo directo, los de flujo indirecto o *heat-pipe* y los de flujo indirecto sin tubo de cobre "heat-pipe".⁵

Flujo directo

El tubo de vacío de flujo directo fue el primero en desarrollarse, y su funcionamiento es idéntico al de los colectores solares planos, en donde el fluido caloportador circula por el tubo expuesto al sol, calentándose a lo largo del recorrido. Es el sistema más eficiente de captación solar.

Heat-Pipe

El concepto *heat-pipe* es una evolución del tubo de flujo directo que trata de eliminar el problema del sobrecalentamiento, presente en los climas más calurosos. En este sistema, se utiliza un fluido que se evapora al calentarse, ascendiendo hasta un intercambiador ubicado en el extremo superior del tubo. Una vez allí, se enfría y vuelve a condensarse, transfiriendo el calor al fluido principal. Este sistema presenta una ventaja en los veranos de los climas cálidos, pues una vez evaporado todo el fluido del tubo, éste absorbe mucho menos calor, por lo que es más difícil que los tubos se deterioren o estallen. También presenta la ventaja de perder menos calor durante la noche, pues la transferencia de calor, a diferencia de los tubos de flujo directo, sólo se produce en una dirección.

El sistema de flujo indirecto obliga a una inclinación mínima de los tubos en torno a los 15°⁴ para permitir la correcta circulación del fluido. Este sistema es **166% más eficiente** que las placas planas tradicionales con serpentín de cobre.

Sin Heat-Pipe

La diferencia entre este y el modelo con heat-pipe, es la utilización exclusivamente de cristal, sin la utilización de cobre como el modelo Heat-Pipe, lo que hace reducir sus costos de fabricación enormemente, así como en caso de mantenimiento. Además llegan a ser 196% más eficientes que las placas solares planas (con serpentín) y 30% más eficientes que los tubos de vacío con Heat-Pipe o tubo de cobre.

Ventajas y desventajas

Los tubos de vacío, en comparación con los colectores planos, suponen un avance en la captación de calor en condiciones desfavorables (precisamente cuando más se necesita el calor). Los costos de fabricación son mucho menores que las placas tradicionales planas, ya que son fabricados al 100% en cristal borosilicato, al contrario que los colectores planos que al ser fabricados en cobre, son más caros.

Desde otro punto de vista, una ventaja añadida de los tubos es su mayor versatilidad de colocación, tanto desde el punto de vista práctico como estético, pues al ser cilíndricos, toleran variaciones de hasta 25° sobre la inclinación idónea sin pérdida de rendimiento, lo que permite adaptarlos a la gran mayoría de las edificaciones existentes. A esto hay que añadir la menor superficie necesaria que precisan los tubos, además por su forma cilíndrica también son 196% más eficientes, ya que reciben los rayos solares perpendicularmente durante todo el día, al contrario que los colectores planos que sólo son efectivos cuando tienen el sol perpendicularmente o sea al medio día.⁵

Véase también

- Colector solar
- Energía solar
- Energía renovable
- Calentador solar

Referencias

1. ↑ «Tubos de Vacío (http://www.amordad.es/tubos_de_vacio.asp)».
2. ↑ ^a ^b «¿Tubos De Vacío Para La Solar Térmica?(II) (<http://www.blogenergiasrenovables.com/index.php/2008/08/?tubos-de-vacio-para-la-solar-termicaii>)».
Consultado el 3 de febrero de 2009.
3. ↑ «Algunas ventajas... (<http://www.amordad.es/>)».
Consultado el 3 de febrero de 2009.
4. ↑ ^a ^b ^c «Captadores solares tubo de vacío de alto rendimiento,ultima generacion (<http://www.solostocks.com/venta-productos/electronica/otros/captadores-solares-tubo-de-vacio-de-alto-rendimiento-ultima-generacion-3357000>)».
Consultado el 3 de febrero de 2009.
5. ↑ ^a ^b «Energía solar con tubos de vacío (<http://blog.is-arquitectura.es/2007/05/07/energia-solar-con-tubos-de-vacio/>)».
Consultado el 3 de febrero de 2009.

Obtenido de «http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Panel_solar_de_tubos_de_vacio&oldid=69460979»

Categorías: Energía solar | Instalaciones de energía solar | Medios de calentamiento

-
- Esta página fue modificada por última vez el 5 sep 2013, a las 23:04.
 - El texto está disponible bajo la Licencia Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0; podrían ser aplicables cláusulas adicionales. Léanse los términos de uso para más información.
Wikipedia® es una marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc., una organización sin ánimo de lucro.



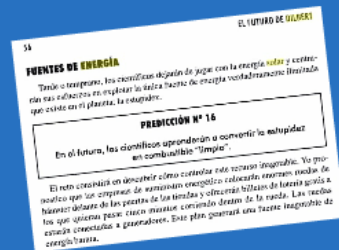
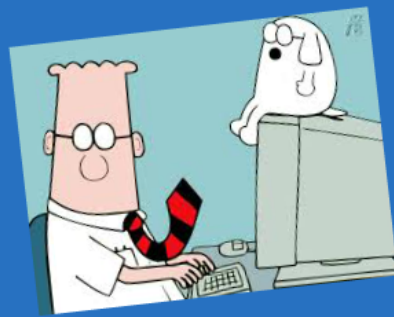


You Tube



You Tube

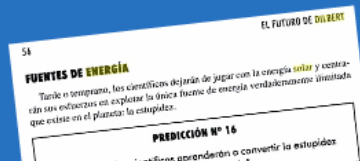
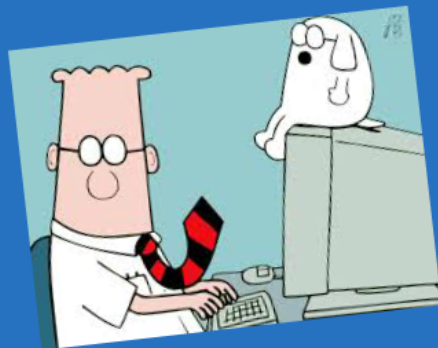
Conclusions

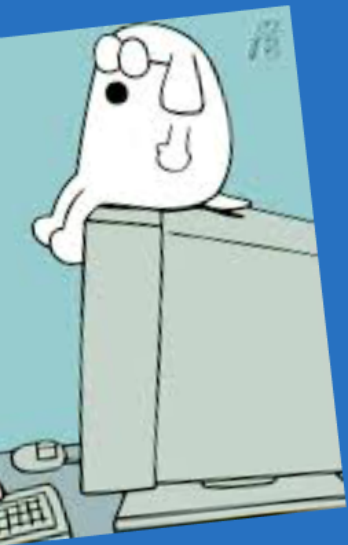


A banda del millor o menor encret en la instal·lació del Sistema el desconeixement part part de l'usuari i del administrador de la finca de la instal·lació i com a conseqüència la manca de manteniment derivada fa que no es tregui el profit que caldria d'una instal·lació que podria fer un estalvi considerable sobre la factura enèrgica del habitatge

Conclusions

A banda del millor o menor encert en la instal·lació del Sistema el desconexament part part de l'usuari i del administrador de la finca de la instal·lació i com a conseqüència la manca de manteniment derivada fa que no es tregui el





EL FUTURO DE DILBERT

...os dejarán de jugar con la energía solar y centra-
única fuente de energía verdaderamente ilimitada
idez.

PREDICCIÓN Nº 16

...icos aprenderán a convertir la estupidez
combustible "limpio".

...orir cómo controlar este recurso inagotable. Yo pro-
suministro energético colocarán enormes ruedas de
s de las tiendas y ofrecerán billetes de lotería gratis a
minutos corriendo dentro de la rueda. Las ruedas
adores. Este plan generará una fuente inagotable de

A banda del millor o menor encrt en la instal·lació del Sistema el desconeixement part part de l'usuari i del administrador de la finca de la instal·lació i com a conseqüència la manca de manteniment derivada fa que no es tregui el profit que caldria d'una instal·lació que podria fer un estalvi considerable sobre la factura enèrgetica del habitage



FUENTES DE ENERGÍA

Tarde o temprano, los científicos dejarán de jugar con la energía solar y centrarán sus esfuerzos en explotar la única fuente de energía verdaderamente ilimitada que existe en el planeta: la estupidez.

PREDICCIÓN N° 16

En el futuro, los científicos aprenderán a convertir la estupidez en combustible "limpio".

El reto consistirá en descubrir cómo controlar este recurso inagotable. Yo pronostico que las empresas de suministro energético colocarán enormes ruedas de hámster delante de las puertas de las tiendas y ofrecerán billetes de lotería gratis a los que quieran pasar cinco minutos corriendo dentro de la rueda. Las ruedas estarán conectadas a generadores. Este plan generará una fuente inagotable de energía barata.

Moltes Gràcies

[http://prezi.com/quxr1vm5ovii/?
utm_campaign=share&utm_medium=copy](http://prezi.com/quxr1vm5ovii/?utm_campaign=share&utm_medium=copy)

albert.foco@gmail.com
esanchez@3ex4.com

