

1G

UIES
DIVULGATIVES

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA 2004

instal·lacions solars tèrmiques



AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

índex

presentació 3

introducció 4

el consum d'energia a Barcelona 5

l'energia solar tèrmica a Europa 6

Barcelona i l'Ordenança solar 7

descripció de les instal·lacions 8

tipologies 10

la instal·lació solar tèrmica:
un element comunitari 12

manteniment 13

beneficis ambientals 14

beneficis socials 15

beneficis econòmics 16

consells útils 17

presentació

L'energia solar és un recurs natural molt emprat en altres països europeus i encara poc utilitzat al nostre territori, sobretot si tenim en compte la potencialitat d'aquesta font d'energia en una ciutat com Barcelona que rep deu vegades més radiació solar de la que es necessitaria per satisfer el consum energètic de la ciutadania.

Tot i així, l'aprovació de l'Ordenança solar tèrmica de Barcelona ara fa quatre anys i altres iniciatives municipals orientades a l'impuls de l'energia solar, com les instal·lacions solars fotovoltaïques en edificis municipals o la gran pèrgola fotovoltaïca del Fòrum, ens estan situant en el bon camí per assolir l'objectiu de superfície solar que el Pla de millora energètica preveia per a l'any 2010.

Ara, l'aposta de l'Ajuntament de Barcelona per l'ús d'energies renovables i, més concretament, pel foment de l'energia solar es fa palesa una vegada més amb l'edició d'aquesta guia adreçada a les persones usuàries d'instal·lacions solars tèrmiques i elaborada amb una triple funció: informativa, divulgadora i educadora.

A través d'un llenguatge entenedor i l'ús de recursos gràfics, la guia pretén donar a conèixer, d'una banda, les característiques d'aquesta nova tecnologia que heu adquirit per a la vostra llar i, d'altra banda, els efectes positius que el seu ús implica tant per a vosaltres com per al vostre entorn més immediat i per a la sostenibilitat del planeta.

Feu córrer la veu sobre els beneficis ambientals, socials i econòmics de la vostra experiència solar!



Imma Mayol i Beltran

Tercera tinenta d'alcalde de l'Ajuntament de Barcelona
i presidenta de l'Agència d'Energia de Barcelona



introducció



Quins són els reptes energètics?

L'activitat humana es basa en l'ús d'energies no renovables. Aquest ús planteja dos problemes bàsics: són energies molt contaminants i el seu consum excessiu està esgotant les reserves a gran velocitat.

Això ens porta a la necessitat de consumir l'energia de manera més racional i eficient, sense malbaratar-la, però sobretot a utilitzar altres fonts d'energia alternatives renovables i menys contaminants.

El Sol és l'energia bàsica que alimenta tot el sistema terrestre.

Fins i tot el carbó, el petroli i el gas es van originar gràcies a la transformació química de l'energia solar. Les anomenem energies **no renovables** perquè aquesta transformació requereix condicions molt especials i un període de temps per a nosaltres inimaginable. De manera que podem dir que la quantitat formada fins ara és l'única de què disposem.

Per contra anomenem energies **renovables** aquelles que estan disponibles per gaudir-ne sempre, tant si les aprofitem com si no: l'energia eòlica a partir dels vents, solar tèrmica que aprofita la calor del Sol, solar fotovoltaica per produir electricitat, l'energia de les mareas a partir del moviment del mar o l'energia geotèrmica que aprofita la calor subterrània de la Terra.

A Barcelona, tenim energies renovables?

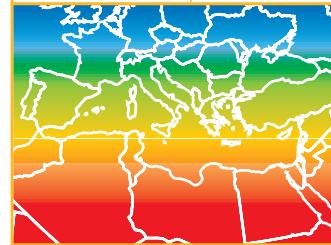
Sí, i la més abundant és l'energia solar. El Sol arriba a tota la Terra però amb diferent intensitat segons la latitud.

Als països mediterranis tenim la sort de rebre molta radiació solar i per tant comptem amb l'oportunitat que el Sol es pugui convertir en una de les principals fonts d'energia.

A Barcelona s'ha calculat que l'energia de la radiació solar és 10 vegades superior al consum total d'energia de la ciutat.

Radiació solar incident

Escandinàvia	700 kWh/m ²
Europa central	1.000 kWh/m ²
Mediterrània	1.600 kWh/m ²
Deserts africans	2.300 kWh/m ²

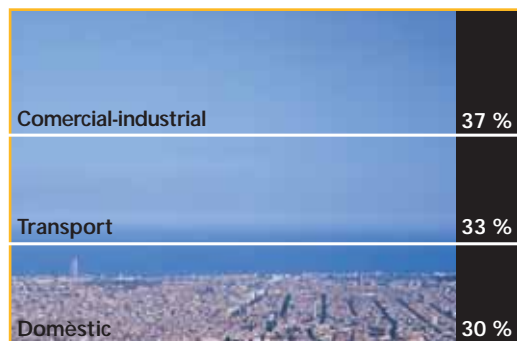


Dades del Servei Meteorològic Alemany (DWD)

el consum d'energia a Barcelona

A Barcelona el consum domèstic d'energia representa un 30% del consum total de la ciutat, del qual un 32% és per produir aigua calenta.

Distribució per sectors del consum d'energia a Barcelona



Podem aprofitar l'energia solar de forma directa?

Sí, la podem aprofitar de dues maneres, com a electricitat (energia fotovoltaica) o com a calor (energia solar tèrmica) per aigua calenta sanitària, –dutxes i lavabos– i aigua calenta de rentat –roba i vaixela–.

En el procés de canvi cap a fonts d'energia renovables, el primer pas, el més senzill i eficient, és utilitzar l'energia solar per escalfar aigua. En el consum domèstic és l'aigua calenta sanitària (ACS).

Quin és el potencial per a la implantació d'aquesta aplicació solar?

Als nostres habitatges fem un ús divers de l'energia.

Usos de l'energia en l'habitatge



L'energia que consumim bàsicament és gas natural (59%), electricitat (31%) i butà (10%).

Les instal·lacions d'energia solar tèrmica permetrien cobrir un 60% del consum d'energia utilitzada per escalfar aigua.

Si considerem que avui en dia a Barcelona en l'àmbit domèstic l'aigua s'escalfa fonamentalment amb gas natural, això representaria reduir 1/3 el consum domèstic de gas.

L'energia solar tèrmica a Europa

A Barcelona, l'aprofitament solar tèrmic és encara incipient, a la ciutat es veuen poques plaques solars. Podríem pensar que és molt difícil instal·lar-les, que no disposem de la tecnologia, que és molt car... però si mirem la implantació de l'energia solar tèrmica a Europa, tindrem una sorpresa.

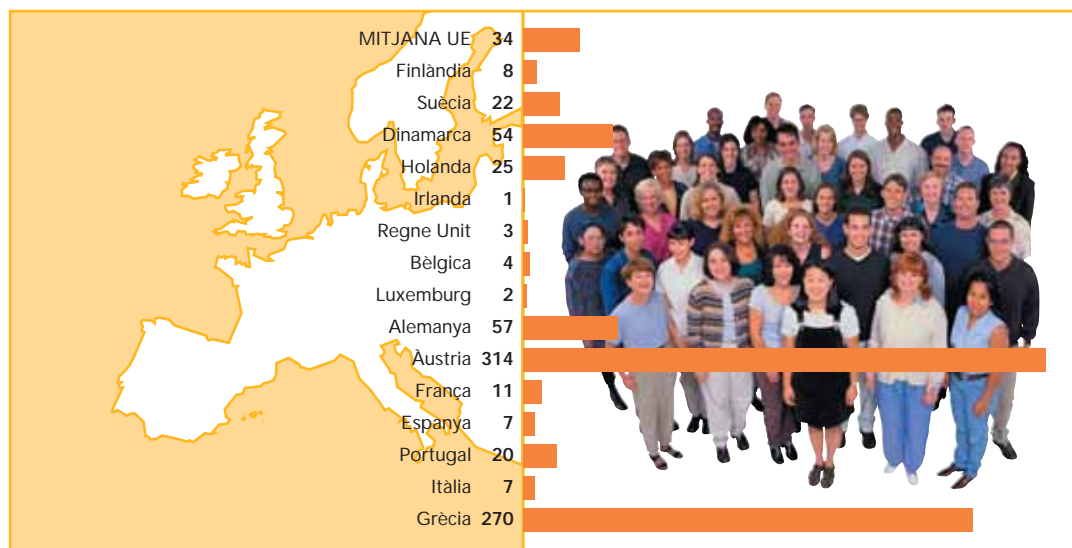
Recordem el mapa de radiació solar incident i mirem el gràfic inferior, que ens diu els m² de captadors solars instal·lats per cada 1.000 habitants¹.

Com es pot veure, un país com Finlàndia, que rep menys de la meitat de radiació solar per m² que

nosaltres disposa de més captadors solars per habitant que l'Estat espanyol. I curiosament un estat petit, centreeuropeu i muntanyenc, Àustria, amb una població no massa superior a Catalunya, encapçala la llista, seguit de prop de Grècia i molt per davant de països de major potencial econòmic i a priori de major sensibilitat ambiental, com Alemanya, Dinamarca o Suècia.

Per tant, d'una banda ja existeixen els mitjans tècnics i la possibilitat per avançar en la implantació de l'energia solar tèrmica i d'una altra, comptem amb condicions climàtiques i de radiació solar òptimes per a aquest aprofitament.

Captadors solars instal·lats (m²/1.000 habitants)



¹ Dades d'EurObserv'ER.

Barcelona i l'Ordenança solar

Per tal d'avançar en aquesta direcció, a Barcelona es va aprovar l'any 1999 una normativa que obliga a utilitzar energia solar tèrmica per a l'escalfament d'aigua en un nombre important dels habitatges de nova construcció i dels habitatges que es rehabilitin de forma integral, així com en les piscines.



Aquesta superfície solar tèrmica suposarà un estalvi energètic estimat de prop de 80.000 mWh –uns 52,3 kWh per habitant– que equivaldria aproximadament a un estalvi anual de prop de 5,5 m³ de gas natural per persona.



Fruit d'aquesta normativa, avui el 41% dels nous habitatges incorporen plaques solars tèrmiques per a l'aigua calenta sanitària.

El Pla de millora energètica de Barcelona preveu per a l'any 2010 una superfície de 96.300 m² de plaques solars tèrmiques. Això suposarà assolir una ràtio de 64 m²/ 1.000 habitants, quasi el doble de la mitjana europea actual).

Les ordenances solars municipals

Per aquesta iniciativa pionera Barcelona ha estat premiada a Europa, però avui no és un cas únic, moltes ciutats han seguit aquesta via. A Catalunya més de 20 ciutats han aprovat ordenances solars².

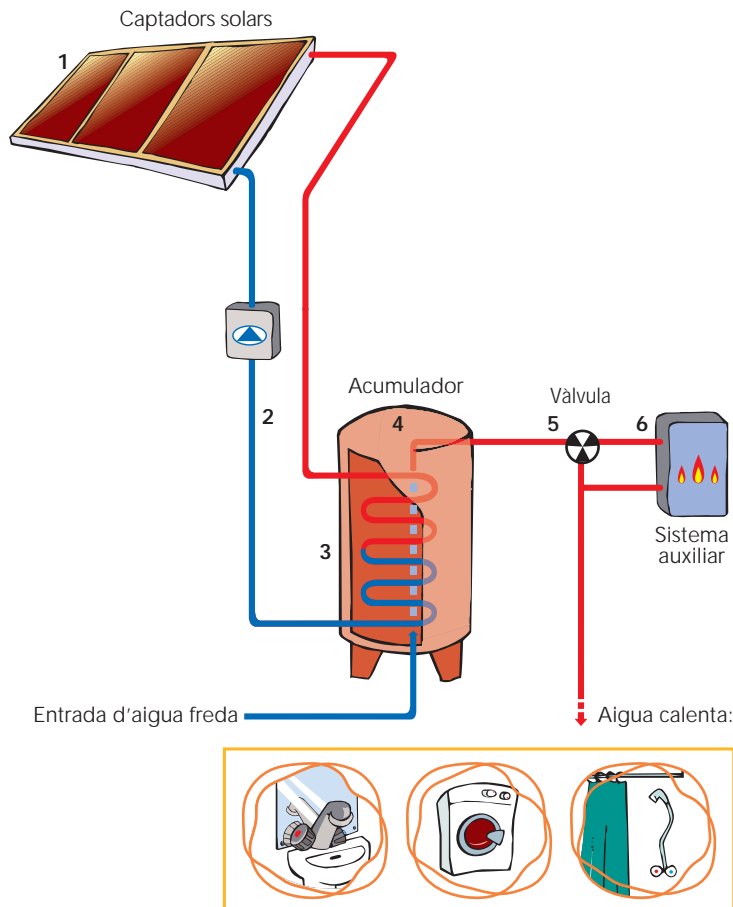
L'exemple de Barcelona s'ha anat estenent arreu de l'Estat, on ciutats com Sevilla i més recentment Madrid o Pamplona han aprovat ordenances d'aquest tipus, i d'altres com València n'estan elaborant.

² Trobareu informació detallada a www.icaen.es.

descripció de les instal·lacions

Una instal·lació solar tèrmica és un sistema molt senzill i amb mecanismes prou comuns com perquè el seu funcionament no resulti ni difícil ni complex.

Els elements que la componen són els següents:



1 Els captadors solars

Són els elements que "capturen" la radiació solar i la converteixen en energia tèrmica, en escalfor.

La superfície del captador està generalment coberta per un vidre que deixa passar els raigs de sol. Aquests escalfen uns tubs metàl·lics que transmeten la calor a un líquid que tenen dins. Els tubs són de color fosc perquè, com ja sabem, les superfícies fosques s'escalfen més.

El vidre que cobreix el captador no només protegeix la instal·lació sinó que també permet conservar l'escalfor tot produint un efecte hivernacle que millora el rendiment del captador.

2 El circuit primari

Es tracta d'un circuit tancat de tubs que transporta l'escalfor des del captador fins al sistema d'emmagatzematge de calor, l'acumulador.

El líquid escalfat (que pot ser aigua o una barreja de substàncies que faciliten el transport de l'escalfor) porta la calor fins l'acumulador i retorna al captador un cop refredat per reescalfar-se de nou.

Els tubs del circuit primari estan recoberts de material aïllant per evitar les fuites de calor.

3 El bescanviador de calor

El bescanviador de calor és l'element de la instal·lació que escalfa l'aigua de consum a partir de la calor captada del Sol.

Es troba a l'extrem del circuit primari, generalment dins de l'acumulador. Té forma de serpentí per augmentar la superfície de contacte i així ser més eficient.

L'aigua que entra a l'acumulador, sempre que estigui més freda que el serpentí, s'escalfarà. Aquesta aigua, escalfada en hores de sol, ens quedarà disponible per al consum posterior.

4 L'acumulador

És el dipòsit on tenim l'aigua calenta disponible per al consum.

Disposa d'una entrada d'aigua freda i d'una sortida d'aigua calenta. L'aigua freda entra per la part baixa del dipòsit on es troba amb el bescanviador i a mesura que s'escalfa es desplaça cap amunt. A la part alta s'acumula l'aigua ja calenta des d'on sortirà per al consum.

Internament disposa d'un sistema per evitar l'efecte corrosiu de l'aigua calenta emmagatzemada sobre els materials. Per fora té una capa de material aïllant que evita pèrdues de calor i està cobert per algun material que protegeix l'aïllament de possibles humitats o cops.

5 Circuit secundari o de consum

És un circuit obert que ja existeix en tots els habitatges per a l'aigua calenta, en el qual per un costat entra l'aigua freda de la canonada de subministra-

ment i per l'altre extrem es consumeix l'aigua escalfada: dutxa, rentamans, aigüera, rentadora, rentavaixelles, etc.

En el nostre cas, l'aigua freda en lloc d'anar directament a l'escalfador o la caldera, passa primer per l'acumulador, que escalfa l'aigua fins a una temperatura determinada.

Quan les canonades d'aigua calenta van per fora la paret, especialment per l'exterior de l'edifici, estaran cobertes per material aïllant³.

6 Sistema auxiliar o de suport

És un sistema que es posa en marxa quan manca sol i/o quan l'aigua no assoleix prou temperatura. Hi ha:

- Sistemes de suport integrats a l'acumulador, en general una resistència elèctrica.
- Escalfadors o calderes de gas connectades al circuit secundari, en paral·lel si són convencionals i en sèrie si són modulants termostàtiques.
- Bescanviadors amb sistema de suport com una caldera...

³ L'aïllament de canonades d'ACS s'hauria de fer sempre tant per aspectes d'eficiència com de confort.

tipologies

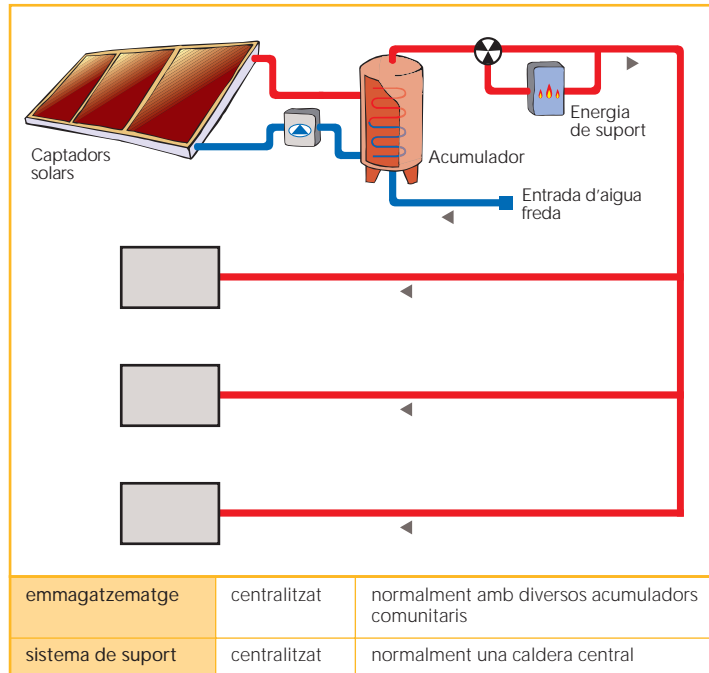
Hi ha diferents tipus d'instal·lacions segons com distribuim o combinem els diferents elements que la integren (acumulador, sistemes de suport...).

En un edifici plurifamiliar, els captadors i el circuit primari són generalment comunitaris, però el nombre i ubicació de la resta de components pot variar.

Per a l'usuari la diferència es trobarà en els elements que hi haurà o no al seu habitatge.

A més a més, cal que els habitatges tinguin comptadors individuals per poder atribuir a cadascú el consum que li correspon.

Instal·lacions centralitzades

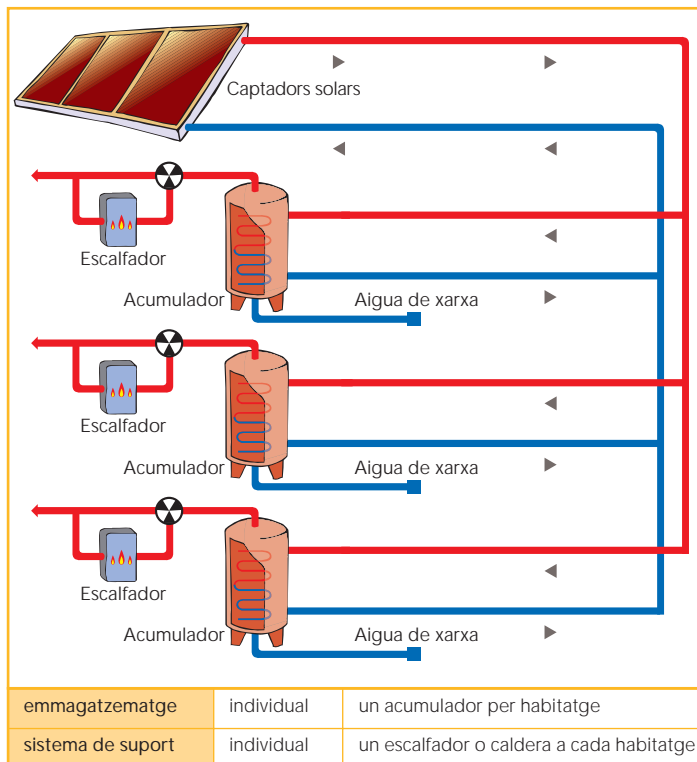


Tota la instal·lació és comunitària –als habitatges no hi ha ni acumuladors ni escalfadors o calderes– i, tot i que l'ús final és particular, el consum (d'aigua i d'energia de suport) és comunitari.

Aquest tipus d'instal·lacions són les habituals en residències, hotels, equipaments esportius o escolars... on el centre es fa càrrec de les despeses de calefacció i aigua calenta.

En edificis d'habitatges és menys freqüent trobar aquestes instal·lacions centralitzades llevat que ja disposin d'un sistema de calefacció central.

Instal·lacions descentralitzades



Cada habitatge disposa del seu acumulador i la seva caldera.

És el tipus més senzill de gestionar per a la comunitat ja que els consums d'aigua i d'energia estan perfectament identificats i van a càrrec de cada particular.

L'únic desavantatge és que té un rendiment lleugerament menor que una instal·lació centralitzada.

Instal·lacions mixtes

També podem trobar equips combinats. És factible de vegades la combinació d'un o més acumuladors comunitaris amb acumuladors individuals més petits, per tal d'incrementar el volum d'emmagatzematge sense ocupar massa espai dins de l'habitatge.

la instal·lació solar tèrmica: un element comunitari

El responsable del manteniment de les instal·lacions solars és el propietari o la comunitat de propietaris de l'edifici⁴.

La instal·lació solar tèrmica és un nou element que s'afegeix al seguit de serveis i tasques de manteniment que contracta cada comunitat (neteja d'escala, manteniment d'antenes de TV, ascensor, reparacions en terrasses, portes, panys i claus, etc.) i que es gestionen sense cap problema.

En el cas de les instal·lacions solars comunitàries el procediment a seguir és el mateix que per a la resta de tasques: les decisions sobre el tema les pren la comunitat de veïns a través de la junta i del seu representant legal, el president. A partir d'aquí l'administrador de finques contractat per la comunitat s'encarregarà de les gestions concretes, com ho fa de la resta de tasques comunitàries.

En una instal·lació solar tèrmica hi ha elements situats en l'espai particular: l'acumulador o la caldera que tenim cadascú al nostre habitatge. Això no obstant, aquests aparells formen part d'una instal·lació que en el seu conjunt és comunitària. Per tant, per garantir un bon funcionament és convenient donar a tota la instal·lació el tractament d'element comunitari.

En els casos d'habitatges de lloguer el procediment pot ser diferent, ja que s'hi afegeix el llogater com a usuari⁵.

De tota manera, hi ha dos aspectes importants que ens han d'ajudar a prendre les decisions de forma adequada:

La garantia de funcionament
La capacitat per al manteniment



⁴ L'Ordenança solar de Barcelona estableix les obligacions, el règim d'inspeccions i requeriments en obres i instal·lacions, defineix les infraccions i estableix el règim sancionador.

⁵ Un cas particular són les finques del Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona, on aquest actua com a propietari-administrador de la finca. El Patronat, com a un dels principals impulsors de les instal·lacions solars, ja disposa i preveu tots els aspectes relacionats amb el seu manteniment.

manteniment

Garantia del funcionament

En general, les empreses instal·ladores de captadors solars ofereixen una garantia de funcionament de la instal·lació durant els tres primers anys.

Pot ser que el constructor o promotor dels habitatges no hagi negociat aquesta garantia amb l'instal·lador.

Tot i que això no vol dir que estiguem desprotegits, ja que els diferents elements de la instal·lació (captadors, acumuladors, bombes, etc.) acostumen a disposar de les garanties del fabricant, cal exigir una garantia global de la instal·lació solar.



Manteniment habitual

Passat el període de garantia, o els dos o tres anys de rodatge de la instal·lació, el manteniment es simplifica molt i en general es limita a:

Neteja	mantenir neta la superfície de captació
Anticorrosió	protegir les estructures contra la corrosió i el rovell
Aïllaments	verificar l'estat de captadors, canonades i acumuladors
Manòmetres i termòmetres	verificar-ne el funcionament correcte i ajustar les pressions i temperatures dels circuits
Sobreescaïfaments	verificar el funcionament dels sistemes de regulació i control i d'altres elements tècnics per evitar sobreescaïfaments

També hi haurà algunes tasques puntuals (com revisar les fixacions de l'estructura dels captadors) i d'altres, comunes a qualsevol instal·lació d'aigua calenta: manteniment de l'escalfador o caldera i control de pèrdues al circuit de consum.

Totes aquestes operacions són senzilles per a qualsevol instal·lador convencional. No obstant això, el desconeixement que aquest pot tenir de la tecnologia solar pot fer que no sempre actui de la forma adequada.

Per tant, és convenient que la comunitat, a través de l'administrador, busqui una empresa de manteniment amb prou solvència tècnica.

A manca d'una acreditació oficial, el més adequat és adreçar-se a les agrupacions empresarials del sector de les energies renovables.

beneficis ambientals

En l'àmbit local

La instal·lació d'acumuladors solars ens permet substituir una part del consum de combustibles fòssils (carbó, gas, petroli) i/o d'electricitat per energia solar.

Amb això aconseguim reduir les emissions de CO₂, fet que, en l'àmbit local permet millorar la qualitat de l'aire que respirem.

Segons la font d'energia que substituïm, la quantitat d'emissions de CO₂ no emeses és diferent. Així, per cada m² de captador:

Evitem les següents tones de CO ₂	si substituïm
0,15	Gas natural
0,20	Gasoil
0,50	Carbó
0,40	Electricitat

La vegetació de la ciutat també té un efecte positiu sobre la qualitat de l'aire perquè absorbeix el CO₂ de l'aire.

Si considerem la reducció d'emissions i ho relacionem amb la capacitat d'absorció de CO₂ del verd urbà podem dir que:

L'efecte d'instal·lar 1 m² de captadors solars és aproximadament igual a l'efecte de 85 m² de verd urbà.

$$1 \text{ m}^2 \left[\text{Icona de sol i captador solar} \right] = 85 \text{ m}^2 \left[\text{Icona de arbre} \right]$$

En l'àmbit global

En l'àmbit mundial, amb l'ús d'energies renovables evitem l'exhauriment de recursos naturals limitats. Els beneficis de reduir el consum de combustibles fòssils i electricitat són diversos però en destacarem dos:

- La reducció de les emissions de CO₂, cosa amb la qual contribuïm a lluitar contra l'escalfament de la Terra (l'efecte hivernacle). A Barcelona s'estima que el volum de projectes tramitats fins l'any 2004 suposaran una reducció d'emissions de prop de 3.000 tones de CO₂ anuals.
- La reducció de la demanda de combustibles com el petroli, amb la qual cosa reduïm el seu transport i, per tant, els **riscos d'abocaments incontrolats i marees negres**.



beneficis socials

En l'àmbit regional i local

La implantació progressiva de les energies renovables en general, i de l'energia solar tèrmica en particular, implica un canvi en el model de producció energètica, que progressivament es va descentralitzant.

D'aquesta forma, el flux de diners ja no es destina a la compra d'un recurs energètic (gas, petroli, etc.) sinó que s'inverteix en empreses, principalment locals, que es dediquen a la construcció, instal·lació i manteniment de sistemes solars tèrmics.



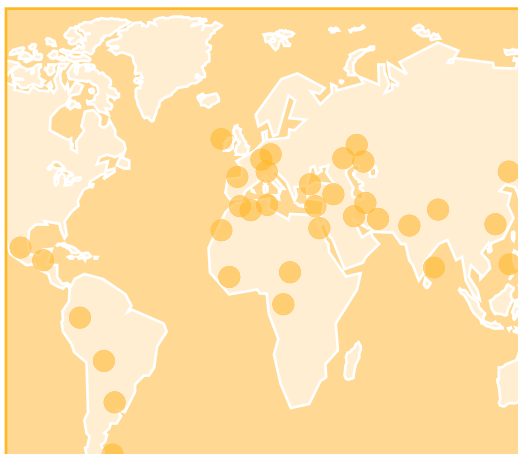
Això ja comença a veure's a Europa on s'han creat uns 16.300 llocs de treball en el mercat de l'energia solar tèrmica.

A Grècia, per exemple, que és el segon país amb més captadors solars d'Europa, s'han creat uns 3.000 llocs de treball, la meitat dels quals són treballs d'instal·lació i de manteniment.

A Catalunya el sector de les energies renovables comptava ja l'any 2003 amb 112 empreses associades.

En l'àmbit global

La reducció de la dependència de les fonts convencionals d'energia té importants implicacions socials en l'àmbit global, ja que molts dels conflictes mundials actuals tenen el seu origen en els interessos per controlar els recursos energètics.



Elaboració pròpia a partir de: infojove.caib.es/conflicttesguerra.htm

Per tant, a mesura que siguem capaços de reduir el consum d'aquests recursos fòssils i generar la nostra pròpia energia a partir de fonts renovables, les àrees del planeta riques en aquests recursos aniran reduint el seu valor geoestratègic. Així, la pressió a la qual estan sotmeses anirà disminuint i afavorirem la resolució dels conflictes existents.

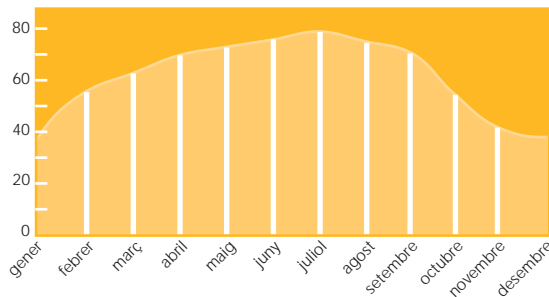
beneficis econòmics

En l'economia familiar

L'aprofitament de la radiació solar per a aigua calenta sanitària (ACS) representarà una reducció important del consum d'energia per a aquest ús (un 60% aproximat) i per tant una reducció de la nostra factura energètica.

Això ho notarem especialment a l'estiu quan tenim més sol i el consum d'energia per aigua calenta és menor. I ho podrem veure perquè molts dies l'escalfador ni es posarà en marxa.

Estalvi energètic en ACS (%)



En l'àmbit macroeconòmic

Distribució de reserves de petroli (milions de barrils)

Amèrica del Nord	85,1
Latinoamèrica	89,5
Europa	20,7
Antiga Unió Soviètica	65,4
Orient Mitjà	673,7
Àfrica	75,4
Pacífic asiàtic	43,1



Com ja s'ha esmentat anteriorment, la nostra economia energètica depèn de recursos externs: sobretot del petroli, però també dels altres combustibles (gas, etc.). La substitució d'aquests recursos –externs i finits– per l'aprofitament solar –local i renovable– representa una reducció de la dependència energètica.

L'energia solar tèrmica (EST) permet substituir directament aquests combustibles. Així, per cada m² de captador instal·lat podem estalviar-nos la importació d'entre 70 i 100 m³ de gas natural o del petroli necessari per refinar uns 70 litres de gasoil.

Si la forma d'energia substituïda és l'electricitat les quantitats encara són majors.

consells útils



Una instal·lació d'energia solar tèrmica (EST) permet, en general, cobrir un 60% de les necessitats d'aigua calenta sanitària (ACS).

Però aquesta xifra pot augmentar fins al 80% si fem un ús eficient de l'aigua calenta. Només cal seguir algunes recomanacions.

Aquestes bones pràctiques se centren en tres àmbits molt concrets: els hàbits de consum, les instal·lacions d'aigua i la selecció d'electrodomèstics.

Hàbits de consum

L'energia que ens arriba del Sol no és igual al llarg de tot el dia. Al migdia la insolació és major. Per tant, és convenient adaptar en la mesura que ens sigui possible els nostres hàbits al cicle diari de radiació.

Si ens és possible consumir aigua calenta al migdia, consumirem la calor acumulada al matí i permetrem l'escalfament de més aigua durant la tarda, aprofitant més la radiació solar.

L'estalvi d'aigua en general és la millor manera també d'estalviar energia.

Instal·lacions d'aigua

Selecció del tipus d'aixetes



Les aixetes de monocomandament o termostàtiques permeten reduir el temps d'espera i d'ajust de la temperatura de l'aigua a la temperatura de confort desitjada, estalviant aigua calenta, i per tant energia.

Limitadors de cabal



Una combinació de dos elements –un limitador de cabal que només deixa passar un flux màxim d'aigua i un atomitzador que barreja l'aigua amb l'aire– permet obtenir el mateix grau de confort amb un menor consum d'aigua calenta. Ens podem dutxar consumint 9 litres/minut en lloc de 20 o rentar-nos consumint 8 l/min en lloc de 16.

Aïllament de les canonades



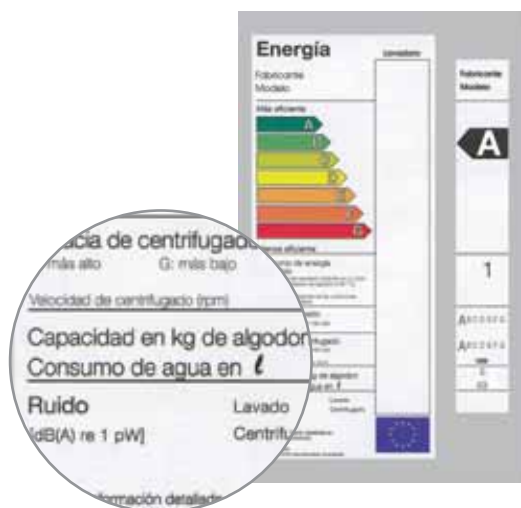
Aïllar les canonades d'aigua calenta evita pèrdues de calor a l'exterior i millora el rendiment.

Selecció d'electrodomèstics

Electrodomèstics de baix consum

El sistema d'etiquetatge energètic europeu classifica els electrodomèstics segons el seu consum d'energia i ens permet com a consumidors seleccionar els aparells més eficients.

En rentadores i rentavaixelles aquestes etiquetes també indiquen el consum d'aigua. Per exemple, a l'hora d'escollir una rentadora el consum mitjà acceptable serà 45 l (en lloc dels més de 75 de moltes màquines).



Per a un rentavaixelles, el consum mitjà acceptable serà 16 litres (contra els més de 25 de molts aparells).

Electrodomèstics bitèrmics

Hi ha fabricants que han desenvolupat rentadores i rentavaixelles que només utilitzen l'electricitat per fer anar el motor, i que agafen l'aigua calenta directament del circuit d'ACS perquè el sistema d'escalfament d'aigua elèctric és molt ineficient.

Aquestes màquines acostumen a tenir un consum d'aigua força ajustat.





Aquesta guia divulgativa
és una contribució de
l'Agència d'Energia de Barcelona
a l'Agenda 21 de Barcelona.



[A G E N D A 2 1 B C N]

Imprès en paper 100% reciclat

Dipòsit legal: B-44.021-2004

Edita: © Agència d'Energia de Barcelona
Barcelona 2004

Continguts i redacció: Josep Esquerrà, Àurea Adell, Ana Alcantud (Ecoinstitut Barcelona)

Maquetació: Clic Traç, sccl

Coordinació: Miquel Reñé, Josep Vela

Amb la col·laboració dels membres de la Taula per l'Energia Solar de Barcelona:

APERCA, Associació de Professionals de les Energies Renovables a Catalunya

ASENSA, Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas

Associació de Promotors i Constructors d'Edificis de Barcelona

BARNAMIL

Col·legi d'Administradors de Finques de Barcelona

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics

Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya

FERCA, Gremi d'Instal·ladors de Barcelona

Institut Municipal del Paisatge Urbà i la Qualitat de Vida

OCUC, Organització de Consumidors i Usuaris de Catalunya

Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona

Sector d'Urbanisme de l'Ajuntament de Barcelona

Sector de Serveis Urbans i Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona

Per a qualsevol informació adreceu-vos a:

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

Carrer Nil Fabra, 20, 08012 Barcelona

Telèfon 93 237 47 43

www.barcelonaenergia.com

agencia@barcelonaenergia.com

Amb el suport de:

Comissió Europea
Programa ALTENER

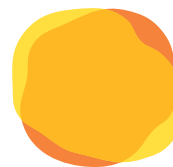


 Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia



PLA DE MILLORA
ENERGÈTICA
DE BARCELONA

Ajuntament  de Barcelona



AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA