

# ENERGIA DEMO

# 115

Tecnologies avançades en  
estalvi i eficiència energètica



## Trigeneració en un poliesportiu privat

El centre esportiu Paradise Esports de Mataró (Maresme) disposa, des de 2010, d'una instal·lació de trigeneració dimensionada perquè sigui el sistema principal de producció d'energia. L'equip consisteix en un sistema de cogeneració al qual s'hi ha afegit una màquina refredadora per absorció que n'aprofita la calor residual.

La instal·lació de trigeneració funciona tot l'any a ple rendiment i satisfà la demanda de climatització –calefacció i refrigeració– i d'aigua calenta sanitària, a més de generar electricitat que es ven a xarxa. Cobreix el 90% de la demanda de calor (1.620 MWh/any), mentre que la instal·lació solar tèrmica de què també disposa el poliesportiu -construïda anteriorment-, aporta el 10% restant.

El cost de la instal·lació va ser de 275.000 €, una inversió que s'està amortitzant gràcies a la venda de l'electricitat produïda, la qual genera uns 40.000 € anuals nets, segons la tarifa mitjana dels darrers dos anys. Ha rebut el suport econòmic de l'ICAEN, emmarcat en el Programa d'ajuts per a l'estalvi i eficiència energètica, que ha cobert una quarta part del cost total.



# 01. Presentació

El centre esportiu Paradise Esports de Mataró (Maresme), compta des de 2010 amb una instal·lació de trigeneració amb la qual cobreix el seu consum de climatització –calefacció i refrigeració– i d'aigua calenta sanitària. L'edifici consta de dues plantes on hi ha les instal·lacions esportives, a més de la planta coberta on hi ha els equips de generació. El concepte de trigeneració afegeix al sistema tradicional de cogeneració la possibilitat de tenir també refrigeració, cosa que n'augmenta el rendiment global.

Inicialment, el centre cobria la seva demanda de calor mitjançant unes calderes de gas natural, i la de fred amb una refredadora elèctrica. Posteriorment, s'hi va afegir una instal·lació solar tèrmica per a produir aigua calenta sanitària.

Amb la implantació de la central de trigeneració, alimentada amb gas natural i dimensionada perquè sigui el sistema principal de producció d'energia, s'ha



► El centre Paradise Esports disposa des de 2010 d'una instal·lació de trigeneració que cobreix el 90% de la seva demanda de climatització i ACS.

aconseguit cobrir tota la demanda de calefacció i refrigeració del poliesportiu, a més d'escalfar l'aigua de les piscines i els jacuzzis; cobreix la demanda d'aigua calenta sanitària que la instal·lació solar no pot satisfer i també produeix energia elèctrica que es ven a la xarxa, amb el consegüent retorn econòmic.

L'EQUIP DE TRIGENERACIÓ ESTÀ DIMENSIONAT PERQUÈ SIGUI EL SISTEMA PRINCIPAL DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA.

# 02. Projecte

## Sistema de cogeneració

L'equip principal del centre esportiu consisteix en un sistema de cogeneració que produeix calor i electricitat a partir de gas natural, amb una eficiència global propera al 90%. Aquest rendiment és superior al d'un sistema de producció convencional, en el qual l'energia tèrmica prové d'una caldera i l'energia elèctrica de la xarxa general.

L'avantatge d'aquest sistema és que l'energia tèrmica útil que genera el motor de combustió (calor) no es dissipa a l'atmosfera, sinó que, en aquest cas, s'aprofita per a produir calefacció i aigua calenta sanitària, així com per a escalfar l'aigua de les piscines i els jacuzzis. En el cas de l'aigua calenta sanitària, quan la instal·lació solar no arriba a la temperatura programada, l'equip de cogeneració cobreix el salt tèrmic necessari.

## Producció afegida de fred

La generació de fred durant els mesos d'estiu es realitza a partir de la calor residual procedent dels equips de cogeneració mitjançant una màquina refredadora per absorció que funciona amb un fluid refrigerant, mescla d'aigua i bromur de liti.

L'equip refredador per absorció té una capacitat frigorífica de 70,3 kW, amb unes temperatures d'entrada i sortida del circuit de refrigeració de 12,5°C i 7°C



► El rendiment de la trigeneració és superior al d'un sistema de producció convencional, en el qual l'energia tèrmica prové d'una caldera i l'energia elèctrica de la xarxa general

respectivament, i amb unes temperatures d'entrada i sortida del circuit d'aigua calenta de 88°C i 83°C, respectivament.

El prerefredament de l'aigua a la refredadora per absorció (abans que entri al sistema convencional de refredament) permet incrementar notablement l'eficiència energètica de tot el procés. Així, si l'aigua freda que procedeix de la refredadora d'absorció té la temperatura programada, circula per la refredadora elèctrica sense cap consum afegit d'energia, ja que aquesta segona és només de suport.

## Acumulació d'aigua freda

El sistema incorpora una torre de refrigeració de 171 kW tèrmics que manté les temperatures òptimes de



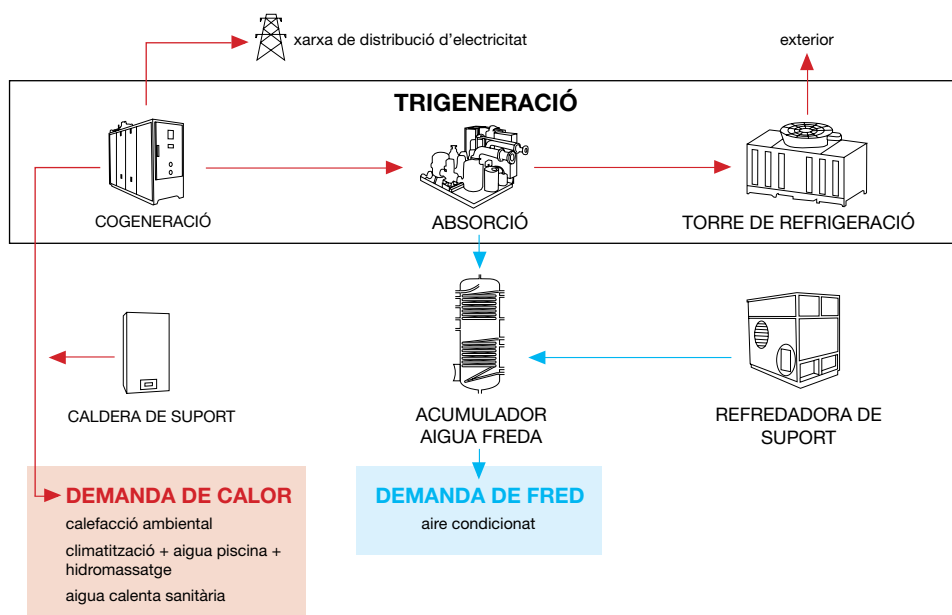
treball, evita sobreescalfaments i assegura la correcta evacuació de l'excipient de calor. Treballa a uns rangs de temperatura entre 31°C i 35°C.

La instal·lació també disposa d'un sistema d'acu-

mulació temporal de l'aigua freda generada. Té una capacitat de 1.500 litres i està connectat al circuit de retorn del sistema de refrigeració que es va implantar inicialment.

**LA VENDA DE L'ELECTRICITAT PRODUÏDA PER L'EQUIP GENERA UNS 55.000 € ANUALS, MENYS LES DESPESES DE MANTENIMENT.**

► Esquema de funcionament del sistema de trigeneració



► Comparació dels avantatges de la cogeneració

	SENSE COGENERACIÓ	AMB COGENERACIÓ
Hores de funcionament aigua calenta	7.000	7.000
<b>Paràmetres energètics per a càlcul de REE</b>		
Energia elèctrica: motor de gas	0 MWh/a	490 MWh/a
Energia tèrmica a usuari (calor útil)		
- aigua calenta	0 MWh/a	763 MWh/a
- calderes actuals	1.620 MWh/a	857 MWh/a
Total	1.620 MWh/a	1.620 MWh/a
Consum de combustible		
- gas natural a motor	0 MWhPCI/a	1.420 MWhPCI/a
- gas natural de calderes	1.215 MWhPCI/a	560 MWhPCI/a
Total	1.215 MWhPCI/a	1.988 MWhPCI/a
<b>Rendiments de l'equip de cogeneració</b>		
Rendiment elèctric	-	34,3%
Rendiment global	-	87,7%
Estalvi energia primària	-	967,6 MWh/a

## 03. Resultats

El consum d'energia tèrmica del poliesportiu es de 1.620 MWh/any. La instal·lació de trigeneració funciona habitualment a ple rendiment i cobreix el 90% d'aquesta demanda. La instal·lació solar tèrmica cobreix el 10% restant.

La inversió econòmica de l'equip de trigeneració va ser d'uns 275.000 €, mentre que els ingressos anuals per la venda de l'electricitat generada són de 55.000 €, segons la tarifa mitjana dels darrers dos anys, si

bé cal descomptar les despeses anuals de manteniment (uns 15.000 €). Per tenir accés a la prima de venda de l'electricitat, cal que l'energia produïda per la instal·lació superi un rendiment elèctric equivalent d'un 49,5%, tal i com s'especifica en el RD 661/2007. La instal·lació ha rebut el suport econòmic de l'ICAEN per mitjà d'una subvenció de 43.322 € emmarcada en el programa d'ajuts per a l'estalvi i eficiència energètica, i que cobreix el 26% del cost total de la inversió.



# Fitxa tècnica

**EMPRESA PROPIETÀRIA:**  
Sport i Relax, SL

**ACTUACIÓ:**  
Sistema de trigeneració en un poliesportiu privat

**ENGINYERIA:**  
Instalgroup

Inversió econòmica	275.000 €
Subvenció ICAEN	43.322 €
Consum d'energia tèrmica	1.620 MWh/any
Producció d'energia tèrmica a coberta	90% (trigeneració) 10% (solar tèrmica)
Venda d'electricitat	55.000 €/any

## Darrers números publicats

- 82** Planta eolicofotovoltaica autònoma (sistema Ciclops). *Parc Central del Vallès. Sabadell/Barberà del Vallès.*
- 83** Instal·lació fotovoltaica en una nau industrial. *Construcciones mecánicas de Manresa (COMEMASA). Sant Fruitós de Bages (Bages).*
- 84** Pla d'estalvi d'energia i instal·lació solar fotovoltaica en un institut. *IES Bisbe Sivilla, Calella (El Maresme).*
- 85** Instal·lació d'energia solar tèrmica. *Hospital General de Vic, Vic (Osona).*
- 86** Planta de producció de biodièsel. *Stocks del Vallès SA, Montmeló (Vallès Oriental).*
- 87** Planta de tractament tèrmic eficient de purins. *Juneda (Les Garrigues).*
- 88** Sistema de regulació i telegestió de l'enllumenat públic. *Menàrguens (La Noguera).*
- 89** Planta de cogeneració. *Complex Industrial de Solvay, Martorell (Baix Llobregat).*
- 90** Parc eòlic Serra de Rubió. *Acciona Energia. Serra de Rubió (Anoia-Bages).*
- 91** Instal·lació fotovoltaica integrada a la teulada. *Poble Espanyol de Barcelona.*
- 92** Habitatges modulars energèticament eficients. *Vilafortuny (Baix Camp).*
- 93** Nou sistema de gestió de l'energia i calefacció solar central en un complex turístic. *Platja d'Aro (Baix Empordà).*
- 94** Cursos de conducció eficient.
- 95** Edifici sostenible CAP Roger de Flor. *Barcelona.*
- 96** Instal·lació fotovoltaica a les cotxeres del Trambaix. *Sanf Joan Despí (Baix Llobregat).*
- 97** El servei de *Carsharing* (Cotxe Multiusuari).
- 98** Sistema de recuperació de calor en màquines tèxtil de tipus ram.
- 99** Implantació d'un sistema de gestió energètica. *Companyia SEAT. Martorell (Baix Llobregat), Zona Franca (Barcelonès).*
- 100** Edificis públics més eficients.
- 101** Aplicació d'un contracte de serveis energètics. *Pirelli Neumáticos. Manresa (Bages).*
- 102** Planta d'aprofitament energètic de biogàs mitjançant codigestió anaeròbia de purins. *Porgaporcs, SL. Vila-sana (Pla d'Urgell).*
- 103** Planta fotovoltaica cobre cobertes d'edificis. *Barcelona (Barcelonès).*
- 104** Sistema de gestió de l'energia en un edifici públic. *Barcelona (Barcelonès).*
- 105** Aprofitament del revaporitzat mitjançant temocompressor. *Hidrocolor, SL. Llinars del Vallès (Vallès Oriental).*
- 106** Enllumenat públic ecodigital. *Barcelona (Barcelonès).*
- 107** Equips elèctrics de bufat d'ampolles més eficients. *Henkel Ibérica. Sant Adrià del Besòs (Barcelonès).*
- 108** Central Fòrum de *District Heating and Cooling Sant Adrià del Besòs (Barcelonès).*
- 109** Calderes de biomassa al Lluçanès
- 110** Recuperador-bescanviador de calor aire/aire *Rubi (Vallès Occidental).*
- 111** Projecte Llars Verdes. *Barcelona (Barcelonès)*
- 112** Edifici d'oficines eficient. *Empresa lavola. Manlleu (Osona)*
- 113** Pla d'eficiència en la ZAL del Port de Barcelona
- 114** Auditoria energètica de transport

Per a més informació, adregeu-vos a:  
**Institut Català d'Energia**  
Departament d'Empresa i Ocupació  
C. Pamplona 113, 3a planta 08018 Barcelona  
Tel: 93 622 05 00 Fax: 93 622 05 01  
difusio@icaen.gencat.cat · www.gencat.cat/icaen

Energia demo és una col·lecció d'articles sobre actuacions en els àmbits següents: estalvi i diversificació energètica, eficiència energètica, energies renovables, estalvi d'aigua i medi ambient.

