

## Integración arquitectónica de cubiertas solares

José María Gutiérrez, RGA Arquitectos, Barcelona

Presentación en el seminario *Arquitectura creativa con acero inoxidable* organizado gracias a la colaboración conjunta de Euro Inox, Bruselas, Bélgica y Cedinox, Madrid, España, el 12 de marzo de 2002 en Barcelona (España)



## La energía solar

El sol representa una fuente energética renovable e inagotable que nos proporciona una cantidad energética anual enorme (5.000 veces las necesidades energéticas actuales de la Tierra!).

Las formas esenciales de aprovechamiento de la energía solar son la arquitectura bioclimática (o solar pasiva) y sus conversiones térmica y fotovoltaica. Este documento trata sobre la tecnología solar térmica, es decir, la conversión térmica de la energía solar, que, gracias a las tecnologías actuales y políticas energéticas en los diferentes países, resulta de una rentabilidad muy interesante.

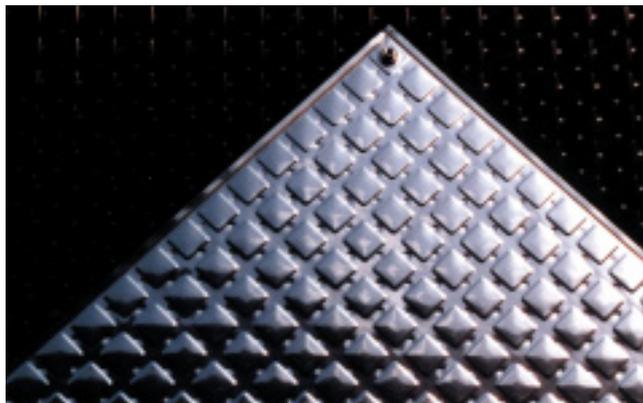
La energía suministrada por el sol se puede transformar en calor y ser utilizada para la obtención de agua caliente sanitaria (ACS), climatización de piscinas, calefacción, etc. El elemento capaz de realizar esta transformación es el colector (o captador) solar. El tipo más común de colectores solares es el colector plano acristalado.

### La Cubierta Solar AS

La Cubierta Solar "AS" de acero inoxidable es una alternativa poco conocida a los colectores convencionales, particularmente bien adaptada para aplicaciones a baja temperatura (ACS, piscinas y calefacción de locales) y a climas benevolentes como el español, que ofrece unas prestaciones comparables a las de los colectores planos acristalados a un precio muy interesante.

La base de la cubierta solar es el captador solar "AS" no acristalado. Dicho captador está compuesto de dos láminas delgadas de acero inoxidable (tipo 1.4301) con un diseño patentado y altamente efectivo. La lámina exterior de dicho captador presenta una capa selectiva de cromo negro que le confiere un muy buen comportamiento como absorbente térmico.

El diseño particular de este absorbente solar con-



*Captador solar de acero inoxidable  
(Foto: Energie Solaire SA)*

siste en realizar una embutición con motivos cuadrados en las dos láminas de acero inoxidable que lo componen. La disposición de estas dos láminas, impone al fluido caloportador que circula dentro del captador, su división en múltiples hilos y un flujo uniformemente distribuido, que aseguran una perfecta irrigación del captador y un elevado coeficiente de transmisión térmica.

Desarrollado a principios de los años 80 por una compañía suiza (Energie Solaire SA), este tipo de captador acumula una experiencia de 20 años en los países centroeuropeos. Durante este periodo se han puesto de manifiesto las particularidades de este sistema de captación que muestran la calidad de la solución así como el hecho de que se trata de un tipo de captador diferente que presenta resultados sorprendentes funcionando en condiciones poco convencionales.

Al tratarse de un captador sin cobertura acristalada, desaparece el efecto de reflexión de los rayos solares sobre el cristal, por lo que puede trabajar con inclinaciones lejanas a las habituales (del 5% a casi la vertical) sin sacrificar por ello su eficiencia como captador y adaptándose perfectamente a las cubiertas de los edificios. Por ello, y gracias a un sistema original de cubierta que emplea unos perfiles de aluminio, una baja cubierta de poliéster continua y unas juntas de EPDM, se consigue integrar perfectamente el captador solar y substituir el último

cerramiento de cubierta, resultando de una integración arquitectónica ideal.

La Cubierta Solar AS va más allá de los captadores tradicionales: sus elementos cumplen a la vez la función de cubierta convencional y de captador

de calor. El propio captador metálico, al funcionar también como cerramiento estanco del edificio, reduce los costes de instalación y construcción.

La Cubierta Solar AS presenta las cualidades de una convencional: estanquidad, resistencia a la intemperie y durabilidad.

## Ejemplos de realizaciones:

### Piscinas y polideportivos



#### **Polideportivo y piscina municipal de Castellbisbal (Barcelona, España)**

Fecha de realización: 1999-2000.

Arquitecto: J.M. Gutiérrez (Barcelona).

Superficie de la Cubierta Solar AS: 300 m<sup>2</sup>.

#### Aplicación:

Climatización de una piscina interior de 390 m<sup>2</sup> y producción de agua caliente sanitaria. Aporte de la instalación solar: 550 kWh/m<sup>2</sup>/año.

#### Particularidad de la instalación:

Para un buen aprovechamiento de la energía solar los captadores solares acristalados convencionales

*Polideportivo y piscina municipal de Castellbisbal (Barcelona, España)  
(Foto: José María Gutiérrez)*

requieren una inclinación entre 30° y 60°. La Cubierta Solar de Castellbisbal tiene muy poca inclinación. Aunque su inclinación sea lejana a las habituales, la eficiencia del colector no se ve sacrificada gracias a la no existencia de cristal solar y al elevado rendimiento del recubrimiento selectivo negro. Así la integración de los colectores solares en este edificio es muy discreta.

**Polideportivo de Varen (Suiza)**

Fecha de realización: 1999.

Arquitectos: Jaun/Mooser/Petrig (Zermatt, Suiza).

Superficie de la Cubierta Solar AS: 600 m<sup>2</sup>.

Producción de la instalación solar: 130 MWh/año.

**Aplicación:**

Agua caliente sanitaria para el polideportivo y la escuela vecina, suelo radiante solar del centro deportivo.

**Particularidad del proyecto:**

Es un ejemplo de integración de arquitectura moderna en el marco de un pueblo antiguo de Suiza. La Cubierta Solar tiene una curva elegante y poco pronunciada que le da un aspecto uniforme al tejado. La Cubierta Solar está orientada Este/Oeste. Ambas partes funcionan alternativamente.



*La Cubierta Solar del polideportivo de Varen (Suiza)  
(Foto: Energie Solaire SA)*



**Piscina de Ilanz (Suiza)**

Fecha de realización: 1996.

Arquitectos: P. Curchellas (Ilanz, Suiza).

Superficie de la Cubierta Solar AS: 453 m<sup>2</sup>.

**Aplicación:**

Climatización de una piscina de 1.250 m<sup>2</sup>.

**Particularidad del proyecto:**

La Cubierta Solar de acero inoxidable cubre 95% de las necesidades térmicas de la piscina. Las formas de olas de la Cubierta muestran la elevada flexibilidad de la solución.

*Piscina de Ilanz (Suiza)  
(Foto: Energie Solaire SA)*

## Multiviviendas

### Vilanova i la Geltrú (Barcelona, España)

Fecha de realización: 2000.

Arquitecto: Tortajada (Barcelona, España).

Superficie de la Cubierta Solar AS: 220 m<sup>2</sup>.

#### Aplicación:

Producción de agua caliente sanitaria para 91 viviendas (captación solar colectiva y acumulación individual).

#### Particularidad de la instalación:

Esta instalación tiene una tasa de cobertura solar entorno al 40% de las necesidades anuales de ACS. Los colectores de acero inoxidable siguen la curva del tejado y hacen de cubierta del núcleo de escalera, liberando las terrazas privadas.



*Cubierta Solar curvada de Vilanova (Barcelona, España)  
(Foto: Energie Solaire Hispano Swiss SA)*



*“Ciudad Solar” de Plan-les-Ouates (Ginebra, Suiza)  
(Foto: Energie Solaire SA)*

### “Ciudad Solar” de Plan-les-Ouates (Ginebra, Suiza)

Fecha de realización: 1995 (extensión en 2000).

Arquitecto: Müller/Stucky/Koeschlen (Ginebra, Suiza).

#### Superficie de la Cubierta Solar AS:

1.450 m<sup>2</sup> (primera fase realizada en 1995) + 400 m<sup>2</sup> (segunda fase realizada en 2000).

#### Aplicación:

Agua caliente sanitaria y calefacción del edificio.

#### Particularidad de la instalación:

La “ciudad solar” de Plan-les-Ouates, complejo que está cubierto por una Cubierta Solar, incluye además del uso residencial (82 + 90 viviendas), comercios y oficinas que disponen de un total de 36.000 m<sup>2</sup> de calefacción. Es el mayor proyecto solar térmico realizado en Suiza. En verano el exceso de energía térmica de origen solar se consume en edificios vecinos.

## Viviendas unifamiliares

### Casa Lledoner, Vallirana (Barcelona, España)

Fecha de realización: 2001.

Arquitecto: B. William (España).

Superficie de la Cubierta Solar AS: 36 m<sup>2</sup>.

Aplicación:

Agua caliente sanitaria y calefacción de la vivienda.

Particularidad de la instalación:

Integración de cubierta solar en una antigua masía del siglo pasado, preservando al máximo el carácter original de la masía.



*Casa Lledoner, Vallirana  
(Barcelona, España)  
(Foto: Energie Solaire  
Hispano Swiss SA)*



*Blanc-Bridy (Savièse, Suiza)*

*(Foto: Energie Solaire SA)*

### Blanc-Bridy (Savièse, Suiza)

Fecha de realización: 1997.

Arquitecto: P. Varone (Sion, Suiza).

Superficie de la Cubierta Solar AS: 108 m<sup>2</sup>.

Aplicación:

Agua caliente sanitaria y calefacción del edificio.

Particularidad de la instalación:

El objetivo de este proyecto era alcanzar una máxima autonomía con la energía solar térmica. A pesar de que la vivienda está ubicada en las montañas a 1.200 m sobre el nivel del mar, la energía solar cubre casi 80% de las necesidades anuales de energía térmica de esta vivienda unifamiliar. La Cubierta Solar AS forma el tejado completo del edificio.

## Grandes edificios: Residencias, Hoteles, Hospitales

### Residencia y centro de día, Sant Feliu de Guixols (Gerona, España)

Fecha de realización: 2001.

Arquitecto: J. Casadevall (España).

Superficie de la Cubierta Solar AS: 640 m<sup>2</sup>.

Aplicación:

Producción de agua caliente sanitaria (3.500 litros/día) y calefacción por suelo radiante del edificio.

Particularidad de la instalación:

Esta cubierta solar de gran talla en una residencia de gente mayor en la costa catalana, muestra una vez más el compromiso entre un adecuado nivel de cobertura solar de las necesidades del edificio y su capacidad como cerramiento estanco. Una buena solución para zonas turísticas.



*Berlin BLE GmbH Gebäude, edificio premiado con ocasión del Inter-Solar-2000 (Foto: Gerhard Zwickert)*

**BLE GmbH Gebäude A2/A2E (Berlín, Alemania)**

Fecha de realización: 1999.

Arquitecto: F. Augustín (Berlín, Alemania).

Superficie de la Cubierta Solar AS: 518 m<sup>2</sup>.

**Aplicación:**

Producción de agua caliente sanitaria, participación a la calefacción, sistema de atemperamiento Hypothermos (véase realizaciones particulares Castillo Grosskmehlen).

**Particularidad de la instalación:**

Este proyecto recibió el premio especial del jurado y también una mención especial por su carácter innovador y de integración con ocasión del Inter-Solar-2000 en Freiburg (la mayor feria de energía solar en Europa). Es un edificio industrial antiguo, rehabilitado y equipado con la Cubierta Solar AS de Energie Solaire.

**Realizaciones particulares**

**Planta de secado de Palma de Mallorca (España)**

Fecha de realización: 2001.

Arquitecto: A. Romero (España).

Superficie de la Cubierta Solar AS: 132 m<sup>2</sup> (+ 38 m<sup>2</sup> de cubierta inactiva) en las fachadas Sur-Este y Sur-Oeste.

**Aplicación:**

Secado de plantas aromáticas y medicinales; producción de agua caliente sanitaria.

**Particularidad de la instalación:**

El sistema de construcción de la Cubierta Solar AS conviene también para una perfecta integración en fachadas. Dos fachadas de esta planta de secado están parcialmente cubiertas de absorbedores solares. Con una inclinación lejana a las habituales la eficiencia del colector no se ve sacrificada.



*Planta de secado de Palma de Mallorca (España) (Foto: Energie Solaire SA)*

**Castillo medieval de Grosskmehlen  
(Dresden, Alemania)**

Fecha de realización: 2001.

Arquitecto: F. Agustín (Alemania).

Superficie de la Cubierta Solar AS: 300 m<sup>2</sup>  
(+ 200 m<sup>2</sup> de cubierta inactiva).

**Aplicación:**

Agua caliente sanitaria del castillo y sus dependencias; sistema de atemperamiento Hypothermos. Esta solución consiste en introducir en las paredes de los sótanos de este viejo monumento arquitectónico, un sistema de tubos de cobre que, gracias al aprovechamiento de la energía generada por la Cubierta Solar AS, procuran una barrera térmica horizontal en la base del edificio, evitando su progresiva degradación por la humedad.

**Particularidad de la instalación:**

Montar una Cubierta Solar AS en este castillo medieval con su estructura de cubierta irregular y muy inclinada, y preservando su carácter único ha supuesto un gran desafío. Este proyecto muestra una vez más la capacidad de adaptación e integración de la Cubierta Solar en todo tipo de edificaciones, incluso en casos de edificios protegidos como éste.



*Castillo medieval de Grosskmehlen  
(Dresden, Alemania)  
(Fotos:  
Energie Solaire SA)*