



## EDIFICIOS PUNTO NORTE Y ALTO SAN ISIDRO

# MIX SOLAR- ELECTRICO

Como estrategia de diferenciación, Euroinmobiliaria incorpora en sus proyectos colectores solares planos y bombas de calor eléctricas para la producción de agua caliente sanitaria. El sistema mixto se instaló en dos edificios del centro de Santiago, uno de ellos cuenta con 132 paneles que cubrirán el 60% de su consumo anual. Un mix cargado de energía.

DANIELA MALDONADO P.  
PERIODISTA REVISTA BIT

**E**N 2007, Euroinmobiliaria adoptó una importante decisión: sus proyectos incorporarán una nueva solución energética para reemplazar el sistema a gas. “Como política de empresa, queríamos diferenciarnos de nuestra competencia. Además, enfrentamos una coyuntura ocasionada por el cambio en la normativa de gas y la reducción del envío de este combustible desde Argentina”, argumenta Andrés Capdeville, jefe de proyectos de la compañía.

Para cumplir con este objetivo aprobaron la propuesta conjunta de las empresas Chilectra e Isener. La iniciativa consiste en un sistema de energía solar con apoyo eléctrico para el calentamiento de agua, que opera mediante colectores solares planos de alta eficiencia y bombas de calor aire-agua. Así, ese mismo año se inició la aplicación de este concepto en sus proyectos, todos de primera

vivienda y de un valor inferior a las 2.000 UF por departamento.

El mix solar-eléctrico ya se instaló en dos edificios del centro de Santiago, Punto Norte y Alto San Isidro. Antes de ser habitados y mientras aguardamos los resultados que arroje un exhaustivo seguimiento, indagamos sus particularidades y los desafíos de montaje.

### Edificio Punto Norte

Ubicado en San Martín 714, el proyecto Punto Norte cuenta con 132 colectores solares planos que, según los estudios de ingeniería, en promedio cubrirán anualmente el 60% del consumo de agua caliente sanitaria de 296 departamentos. Atención, la apuesta es fuerte, muy fuerte. “Se trata del edificio con más colectores de Sudamérica”, destaca Marco Torres, jefe área Eco Energías de Chilectra S.A.

La configuración del sistema consta de tres circuitos cerrados forzados. Uno será el



## FICHA TÉCNICA

### SISTEMA SOLAR-ELÉCTRICO EN PUNTO NORTE

**Ubicación:** San Martín 714, Comuna de Santiago  
**Cantidad de departamentos:** 296  
**Mandante:** Euroinmobiliaria  
**Proveedores:** Isener y Chilectra  
**Cantidad de colectores solares:** 132 de marca Chromagen  
**Cantidad de bombas de calor:** 2 de marca Diamant  
**Utilización:** Agua caliente sanitaria y calentado de piscina  
**Aporte solar estimado:** 60% en promedio anual  
**Tarifa eléctrica:** THR plus  
**Inversión:** MM\$167

### SISTEMA SOLAR-ELÉCTRICO EN ALTO SAN ISIDRO

**Ubicación:** San Isidro 234, Comuna de Santiago  
**Cantidad de departamentos:** 433  
**Mandante:** Euroinmobiliaria  
**Proveedores:** Isener y Chilectra  
**Cantidad de colectores solares:** 84  
**Cantidad de bombas de calor:** 3  
**Utilización:** Agua caliente sanitaria y calentado de piscina  
**Aporte solar estimado:** 25% en promedio anual  
**Tarifa eléctrica:** THR plus  
**Inversión:** MM\$ 128

circuito primario, otro el secundario y finalmente, el auxiliar. En el primario los colectores reciben la energía del sol que se transporta a través de una mezcla de agua y anticongelante (glicol) por una cañería hasta un intercambiador de calor, incorporándola

allí al proceso térmico. Luego, este glicol vuelve con menor temperatura a buscar más energía, repitiendo el proceso. Por otra parte se encuentra el circuito sanitario (secundario). El agua de la red del edificio, atraviesa el intercambiador de calor, recibiendo la

energía del circuito primario y acumulándose de esta manera en un estanque de consumo. El edificio Punto Norte cuenta con 5 estanques de acumulación de 4.000 l cada uno y otro de 2.000 litros. Cuando el sistema solar no logra calentar el agua a 50° C, se recurre a un sistema auxiliar compuesto por bombas de calor eléctricas de alta eficiencia que transportan energía desde el ambiente hacia el agua. Estas bombas de calor denominadas aerotérmicas utilizan un "heat carrier" para tomar la energía del ambiente, el que junto con el trabajo mecánico de un compresor, abastecen el calor requerido por el sistema. "Las bombas de calor aumentan la eficiencia del sistema ya que por cada 3 KWh térmicos que ingresan al edificio en forma de calor, 2 KWh provienen del ambiente (sin costo) y 1 KWh corresponde a la energía eléctrica utilizada por el compre-

BIT 69 NOVIEMBRE 2009 ■ 51

## FUNDACIONES ESPECIALES ESTRATOS

**Anclajes Postensados**  
**Micropilotes**  
**Shotcrete**  
**Soil Nailing**  
**Inyecciones**  
**Pernos Auto-Perforantes**  
**Pilotes**

 **ESTRATOS**  
 Tratamientos Especiales del Terreno S.A.



Ejecución de pilotes de gran diámetro



Av. Américo Vespucio 1387  
 Quilicura - Santiago - Chile  
 Dirección Postal:  
 Casilla 173 - Correo Central  
 (Santiago)  
 Teléfono: 431 22 00  
 Fax: 431 22 01  
 E-mail: estratos@drillco.cl  
 www.estratos-fundaciones.cl

### > SEGUIMIENTO DEL SISTEMA

Un aspecto clave está en determinar los resultados concretos que arroje el mix solar-eléctrico una vez que entre en funcionamiento. Para esto, ya se instaló un sistema de medición que incluye flujómetros, medidores de temperatura y de energía eléctrica y caudalímetros, entre otros. Por ejemplo los termómetros se instalaron al ingreso de agua de la red sanitaria y a la salida del tanque que entrega el agua para el consumo. Las diferencias de temperatura indicarán la cantidad de kilocalorías que ha producido el sistema versus el flujo de agua que ha salido.

El sistema va guardando automáticamente la información, que incluirá cuánta energía se produjo en el día, cuál fue el caudal de ingreso, la pérdida de temperatura que tendrá la red y la presión dentro el circuito primario y secundario. Una de las novedades, es que los datos se podrán ir monitoreando de manera remota a través de Internet.

sor”, explica Eduardo Rodríguez, gerente general de Isener, empresa especializada en soluciones integrales de energía renovable.

### Construcción y montaje de Punto Norte

Como el proyecto original no incluía el sistema energético, se efectuaron diversas modificaciones y los desafíos no estuvieron ausentes. Para soportar los 132 colectores solares planos, de orientación norte e inclinación de 10°, el edificio creció en un piso adicional, modificación que obligó a verificar la resistencia estructural de la losa superior. Además, la iniciativa energética demandó el

diseño y construcción de una mega estructura metálica que atraviesa toda la azotea. El armazón se compone de una parrilla de acero sobre pilares metálicos y de hormigón. Esta instalación soporta los colectores y además entrega sombra a la terraza que incluye quincho y piscina.

Elevar los elementos del sistema también representó un reto. Cada tanque de acumulación de agua pesa 2.000 k, por lo que se tuvo que izar con la grúa pluma de la obra. Los paneles también se subieron de esta manera, teniendo especial precaución en su embalaje. En la azotea se anclaron y posteriormente

se realizó la conexión mecánica. Ésta incluyó la piscina, donde se disipará la energía, en caso que sobre durante el verano.

En el montaje se efectuó un empalme exclusivo para la administración del edificio, que sabrá exactamente cuánto se está consumiendo y pueda prorratearlo entre los habitantes.

### Edificio Alto San Isidro

Emplazado en San Isidro 234 y con 433 departamentos, la segunda experiencia de Euroinmobiliara, se diferencia esencialmente de Punto Norte, por la cantidad de paneles solares. En este caso y por el espacio disponible en la azotea, el sistema quedó conformado por 84 colectores, cada uno con una superficie de 2,56 m<sup>2</sup>, totalizando un área de captación de 215 metros cuadrados.

El circuito primario se conforma de un sistema cerrado de colectores solares térmicos



El proyecto ubicado en San Martín contempla 6 estanques de acumulación de agua, los que se izaron con la grúa pluma.



El edificio Punto Norte incluye 132 colectores solares planos con orientación norte e inclinación de 10°.

acoplados en paralelo en baterías de 3 y 4 captadores. Conectado a éste a través de un intercambiador de calor, el circuito secundario tendrá la función de acumulación contando con un tanque de 8.000 litros y una bomba de recirculación. Por último, el sistema auxiliar tendrá tres bombas de calor, un tanque de expansión, un intercambiador de calor, dos bombas de recirculación y dos estanques de 12.000 l cada uno para almacenar el agua caliente sanitaria. Las bombas de calor sólo funcionarán cuando la temperatura de los estanques de acumulación sea menor a 50° C, recirculando el agua de los tanques hacia el intercambiador de calor.

Se estima que el aporte solar anual será de 222.612 KWh, lo que corresponde al 25% del requerimiento energético total proyectado. Este cálculo, explican en la inmobiliaria, se realizó en base al número de usuarios (1.022 personas), al consumo de agua caliente calculado a 50° C y 60 litros por persona al día para las duchas, incorporando un 20% más de agua para otros servicios. A este consumo se le aplicó el factor de reduc-

## GRÁFICO DE CONSUMO EN ALTO SAN ISIDRO

Comparación de la energía que hubiera requerido el sistema considerando una solución tradicional a gas vs el consumo proyectado con el sistema solar eléctrico.



ción o habitabilidad de 0,7 que se determina según el número de viviendas.

## Montaje en Alto San Isidro

Al igual que en Punto Norte, al cambiar el proyecto de gas a solar-eléctrico, la cons-

tructora modificó algunas pautas de trabajo. "Estábamos acostumbrados a entregar la sala de caldera y que el subcontrato hiciera toda la instalación. El gran reto fue la adecuada coordinación con la empresa a cargo del nuevo sistema energético", relata

BIT 69 NOVIEMBRE 2009 ■ 53



PERI ROSETT FLEX



PERI MAXIMO



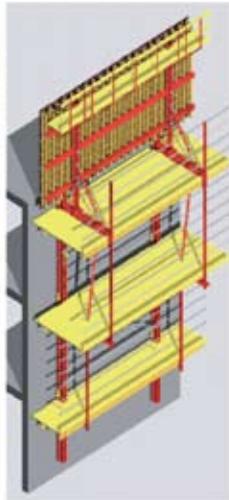
PERI VARIOKIT, PUENTES



PERI VARIOKIT, TÚNELES MINEROS



PERI VARIOKIT, TÚNELES ABIERTOS



PERI RCS, AUTOTREPANTE

PERI, líder internacional en Encofrados y Andamios presenta sus nuevos productos



Encofrados  
Andamios  
Ingeniería

[www.peri.cl](http://www.peri.cl)

Peri Chile Ltda.  
Santiago  
Fono: 02-444 6000  
[peri.chile@peri.cl](mailto:peri.chile@peri.cl)

Peri Norte  
Antofagasta  
Fono: 55-216 193  
[peri.norte@peri.cl](mailto:peri.norte@peri.cl)

Peri Sur  
Concepción  
Fono: 41-231 0808  
[peri.sur@peri.cl](mailto:peri.sur@peri.cl)

Peri Centro Costa  
Viña del Mar  
Fono: 32-268 7713  
[peri.centrocosta@peri.cl](mailto:peri.centrocosta@peri.cl)

El éxito es contruir con PERI



**El edificio Alto San Isidro cuenta con 84 colectores instalados sobre una estructura metálica.**

### LOS COLECTORES

Los colectores solares planos utilizados en ambos proyectos provienen de Israel. La empresa que los importa asegura que el factor de pérdida es muy bajo ya que, además de una buena aislación, cuentan con un vidrio templado poroso que difumina los rayos del sol, aprovechando el 100% del espacio de la caja del colector. La superficie de la aleta tiene una película de cromo, que favorece la absorción de energía, teniendo una vida útil de más de 20 años. Adicionalmente y para hacerlos más livianos, los colectores son fabricados con poliuretano expandido de alta densidad.

Erick Guarda, administrador de obra del proyecto.

El aspecto positivo reside en que al ser la segunda iniciativa, se evitaron todos los inconvenientes surgidos en Punto Norte. "Por ejemplo, en la primera experiencia se priorizó la sala de caldera, retrasando la terminación del último piso. Con esto aprendimos que lo primero era tener listas las parrillas soportantes y luego dedicarse a la sala de caldera", explica Cristian Pascual, ingeniero de sistemas de Isener.

Para esta obra la coordinación comenzó cinco meses antes de la llegada de los equipos a la obra, facilitando que los estanques ubicados en la sala de caldera se izaran con la grúa pluma antes de completar la edificación del recinto.

Posteriormente y una vez que se terminaron las losas del edificio, se armó la estructura metálica. A continuación se elevaron los paneles hasta el piso 29, donde se posicionaron y fijaron a la estructura. Los colectores se distribuyeron en baterías de 3 y 4 colectores cada una, unidas en paralelo. Luego se realizó la distribución de las tuberías de agua caliente y de agua de retorno. Para un óptimo rendimiento del sistema, en la matriz central se realizó una configuración de retorno invertido de la cañería, lo que asegurará el equilibrio hidráulico del circuito. Para las tuberías se utilizó polipropileno (PPR) y cobre. En los tramos que discurren por el exterior al PPR se le añadió una protección es-

pecial para la radiación UV.

Con esto listo, la preocupación se trasladó a la sala de caldera y a los encuentros de todos el conexionado en un punto común del shaft. Hoy las pruebas de hermeticidad ya se realizaron y sólo queda que los habitantes comiencen a emplear el sistema.

Los involucrados en ambos proyectos no se aventuran a dar una cifra sobre los ahorros que generará esta iniciativa, sí aseguran, que invertirán en un exhaustivo monitoreo una vez que entren en funcionamiento. Habrá que esperar un poco para el primer balance del mix solar - eléctrico. ■

[www.euroinmobiliaria.cl/](http://www.euroinmobiliaria.cl/); [www.chilectra.cl/](http://www.chilectra.cl/);  
[www.isener.com](http://www.isener.com)

ARTÍCULO RELACIONADO

- "Edificio Amazonía. Ahorro y Marketing Solar".  
Revista BIT N° 63, Noviembre 2008, pág. 88.

### EN SÍNTESIS

**La empresa Euroinmobiliaria incluye en sus proyectos un sistema de energía solar con apoyo eléctrico para el calentamiento de agua que funciona mediante colectores solares planos de alta eficiencia y bombas de calor aire-agua. Punto Norte y Alto San Isidro son dos de sus proyectos que ya están terminados. El primero cuenta con 132 colectores solares planos, en tanto el edificio ubicado en San Isidro cuenta con 84. Una nueva combinación energética que se monitoreará una vez que entren en funcionamiento.**