



Red GLOBAL  
de HOSPITALES  
VERDES y  
SALUDABLES



## Generación de agua caliente a través del uso de energías renovables Hospital Santa Bárbara, Chile

### Objetivo de la Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables:

- Energía

### Objetivo general:

- Implementar acciones para impulsar alternativas renovables que provean agua caliente al hospital.

### Objetivos específicos:

- Implementar un sistema solar térmico para la generación de agua caliente.
- Generar conciencia en la comunidad hospitalaria sobre el cuidado y uso eficiente de la energía.

### El problema

Durante el año 2013, en el Hospital Santa Bárbara comenzaron a imaginar la posibilidad de poder contar con colectores solares para calentar el agua. Al estar en una zona cercana a la cordillera de Los Andes, geográficamente aislada, la utilización de tecnologías renovables resultaba muy beneficiosa.

### Proceso de implementación

Inicialmente, el hospital contaba sólo con una central térmica de agua caliente a gas, por lo que la incorporación de este sistema solar permitiría reducir este tipo de consumo y disminuir los costos asociados. Se realizó una propuesta al Servicio de Salud de la región Bio Bio y, luego de largas conversaciones entre directivos del hospital y autoridades de gobierno locales, se logró transmitir la necesidad de contar con la instalación de la nueva infraestructura.

Al ser un hospital antiguo, el primer obstáculo que debieron superar fue el de la infraestructura: debieron readecuar los techos y reforzarlos para disponer los 16 colectores solares, que actualmente abarcan una superficie cercana a los 50 m<sup>2</sup>.



Red GLOBAL  
de HOSPITALES  
VERDES y  
SALUDABLES



*Colectores solares en el techo del hospital*

Como segundo desafío, trabajaron en la capacitación del personal de Servicios Generales del hospital, ya que no había especialistas en el tema. Se los capacitó para realizar el mantenimiento, las mediciones y la operación de los colectores solares, un proceso que resultó más lento de lo esperado.

**Los paneles calientan 2.000 litros de agua diarios, que son acumulados en cuatro termotanques capaces de suministrar agua caliente a la central de alimentación y a las duchas del área de hospitalización. Esto beneficia a pacientes y funcionarios, como también a quienes utilizan el Hogar Intercultural y la Sala Cuna.**

Luego de un año de haber implementado el proyecto, intentaron obtener datos respecto del ahorro que había significado, pero se encontraron con un escenario muy difuso: el hospital fue creciendo en cantidad de personas atendidas y, por lo tanto, había mucha variabilidad en los consumos. A pesar de estos hallazgos, el equipo del hospital continuó trabajando y actualizando el sistema solar térmico para alcanzar mejores resultados. Durante el año 2017, se instaló una pantalla de monitoreo que permite conocer el estado y variación de la temperatura que generan los colectores en tiempo real. Es decir que, en la actualidad, el servicio de mantenimiento del hospital puede controlar el funcionamiento del sistema y, cuando se necesita, complementarlo con los calefones a gas.

**La inversión de este proyecto fue de alrededor USD 38.518<sup>1</sup> y apuntó directamente a la política en la utilización de alternativas en energía limpia y renovable, siguiendo los conceptos de eficiencia energética y menor impacto ambiental**

**Tabla 1. Detalle de instalación colectores solares**

<sup>1</sup> El proyecto costó \$20.000.000 pesos chilenos en noviembre de 2013, en donde el valor promedio del dólar era de \$519,25.



Pasos	Detalle
1	Provisión de los colectores solares con todos sus accesorios necesarios para la instalación y puesta en marcha
2	Provisión de la estructura de aluminio con inclinación para instalación en el techo
3	Provisión de cañería de cobre, soldadura de plata, aislación térmica para sistemas solares, para la conexión de los colectores y la estación solar
4	Instalación de los colectores en su estructura de aluminio en el techo del Hospital, instalación de mecanismos para asegurar estanquidad e instalación de la cañería con su respectiva aislación
5	Construcción de una sala térmica en el área de los calefones actualmente instalados de no más de 2 x 4 metros para la instalación de los acumuladores ACS, bomba solar, sistema de seguridad, regulador solar, etc
6	Provisión e instalación del sistema de bombeo y del controlador solar en la sala térmica
7	Provisión e instalación de los acumuladores en la sala térmica
8	Instalación de los sistemas de seguridad tal como vasos de expansión, radiadores de calor y válvula de seguridad
9	Conexión de los calefones existentes al sistema solar térmico
10	Interconexión del sistema instalado
11	Conexión del sistema solar a la red de agua ACS actual con sus sistemas de seguridad tal como válvulas de seguridad y válvula mezcladora
12	Puesta en marcha del sistema solar térmico
13	Instalación de una pantalla de monitoreo del sistema solar
14	Capacitación del personal del Hospital en el funcionamiento del sistema solar

#### Funcionamiento

Este sistema, de tecnología alemana, entrega una autonomía de almacenamiento que permite abastecer la red de agua caliente del establecimiento a una temperatura óptima de 50°C.

**La característica de este sistema es entregar una temperatura estable independiente de la estación del año.**

Esto se logra gracias a los termotanques con sistema de aislación, que permiten concentrar el calor hasta 48 horas y, cuando estos no alcanzan la temperatura óptima -como sucede en invierno-, utilizan los calefones a gas como energía complementaria hasta alcanzar los grados adecuados.



*“La energía alternativa nos permite un funcionamiento más autónomo, disminuyendo significativamente la vulnerabilidad a la que estamos expuestos en estos lugares de quedar sin suministro”*

Jorge Ramírez Orellana –  
Ingeniero ambiental de la  
Unidad de Salud  
Ocupacional y Gestión  
Ambiental



Red GLOBAL  
de HOSPITALES  
VERDES y  
SALUDABLES



*Termotanques que suministran agua caliente a la central*



*Pantalla de monitoreo del sistema solar*

#### **Beneficios**

1. Se logró estabilizar este servicio, lo que permite proporcionar agua caliente de manera constante, independiente de las inclemencias del tiempo que puedan hacer variar la radiación solar.
2. Se logró promover una cultura del cuidado del recurso en la comunidad hospitalaria.
3. Se logró formar al personal en la utilización y el mantenimiento del sistema solar térmico.

#### **Información institucional:**

El Hospital de Santa Bárbara es un hospital de baja complejidad, que ofrece servicios a una población de al menos 10.400 habitantes. Está emplazado en una superficie de 2.500 mt<sup>2</sup> aproximadamente. Cuenta con amplio equipo multidisciplinario de profesionales y técnicos, desde quienes nace la necesidad de conformar el comité de Hospitales Verdes y Saludables con profesionales y técnicos de diversas áreas. Actualmente, el Comité está compuesto por nueve profesionales y técnicos del área clínica, social y de unidades de apoyo a la gestión hospitalaria.

**Palabras claves:** colectores solares / energías renovables

**Estudio de caso realizado en diciembre de 2017**