



REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PARA LA GENERACIÓN DE AGUA FRÍA

Planta Colonia Caroya, ARCOR División Chocolates, Colonia Caroya, Córdoba.

Introducción

La planta de Chocolates, ubicada en la localidad de Colonia Caroya, Provincia de Córdoba, ocupa un predio de 90.000 metros cuadrados, con una superficie cubierta de 30.000 metros cuadrados. Cuenta con 11 líneas de producción, un área de servicios, un área administrativa y un área de depósito de productos terminados y distribución.

La fábrica emplea un promedio de 650 personas, produce unas 4.000 Ton por mes promedio y tiene capacidad para almacenar 2.500 Ton de chocolate.

Las líneas de producción son:

- ◆ Una línea de alfajores, con una producción mensual de 750 Ton/mes.
- ◆ Una línea de bombones y obleas bañados, con una producción mensual de 825 Ton/mes.
- ◆ Una línea de obleas, con una producción de 125 Ton/mes.
- ◆ Dos líneas de chocolates rellenos, con una producción de 450 Ton/mes.
- ◆ Tres líneas de chocolates macizos, con una producción de 1250 Ton/mes.
- ◆ Una línea de confitados, con una producción de 600 Ton/mes.
- ◆ Una línea de industriales, con una producción de 450 Ton/mes.

El área de servicios provee:

- ◆ Vapor
- ◆ Agua caliente a 45°C (3 sistemas independientes)
- ◆ Agua caliente a 60°C
- ◆ Agua fría a 5°C
- ◆ Agua fría a -3°C
- ◆ Agua fría a -10°C
- ◆ Agua fría a -20°C
- ◆ Agua fría a 15°C
- ◆ Aire comprimido
- ◆ Vacío

Situación que motivó un cambio de estrategia

Las características de los procesos y productos requiere de un ambiente con temperatura controlada.



Caso de Ecoeficiencia

El 80 % de la superficie de la Planta esta acondicionada a una temperatura entre 18°C y 22°C.

Para proceso (templado del chocolate, enfriamiento de circuitos hidráulicos, enfriamiento de refinadores) y para acondicionamiento de aire se necesita agua fría de 5°C.

Para generar agua fría de 5°C se dispone de dos enfriadores de agua similares, marca Trane, que brindan una capacidad instalada de 1800 TR (5.400.000 kcal/h); cada equipo tiene una potencia nominal de 700 HP.

La circulación del agua se efectúa mediante bombas centrífugas de una capacidad de 220 m³/h y 440 m³/h, con una potencia que varía entre los 50 HP y 70 HP cada una.



En la puesta en marcha de la Planta, en 1993, se trabajaba con los siguientes equipos (ver Gráfico 1):

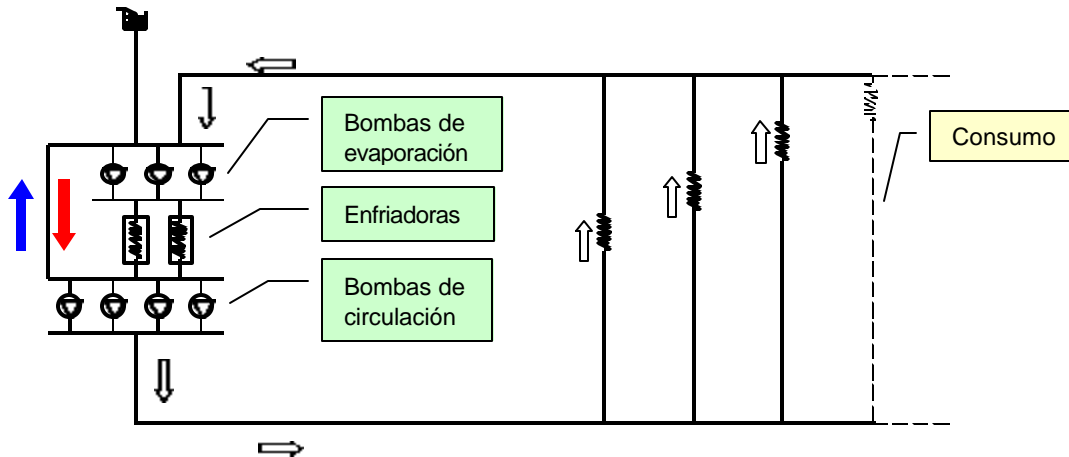
Un enfriador de agua

Dos bombas de circulación (o secundaria)

Una bomba de evaporación (o primaria)
Una bomba de condensación (o agua de torre)

Como el caudal de agua requerido por planta, era MENOR al que entregaba la bomba de evaporación, se establecía una recirculación de agua según lo indicado por la flecha de color azul, en el Gráfico 1.

Gráfico 1
Esquema general del circuito de agua fría



Luego, a medida que se fue ampliando la Planta, se hizo necesario mantener el sistema funcionando con 4 bombas de circulación. Como el caudal secundario era entonces MAYOR al primario, desapareció la recirculación indicada por la flecha de color azul y se originó la indicada con flecha de color rojo. Por lo tanto, parte del agua del sistema no pasaba por la enfriadora y la temperatura del sistema se elevaba hasta los 8°C.

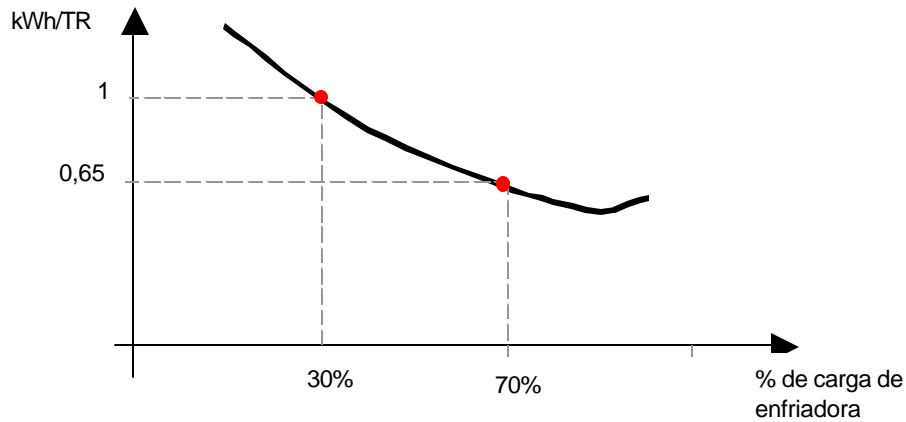
Para volver a tener el sentido de recirculación correcto (color azul), se pusieron en marcha más bombas en el circuito primario, se arrancó la otra enfriadora y se mantuvo en marcha una bomba adicional en agua de torre.

Este nuevo esquema de trabajo para generar agua fría eliminó los desvíos de temperatura pero generó otro problema: MUY BAJA EFICIENCIA DEL SISTEMA.

La baja eficiencia radicaba en que la planta demandaba 600 TR y este requerimiento era cubierto por las dos enfriadoras, entregando 300 TR cada una.

La diferencia de trabajar con una enfriadora al 70% de la carga o dos enfriadoras al 35% cada una se puede representar como en el Gráfico 2.

Gráfico 2
Consumos de energía en relación al porcentaje de carga



En la situación descrita, para generar 600 TR, se consumían 600 kWh (dos equipos al 35%). Pero, si empleáramos un solo equipo se consumirían 390 kWh (un equipo al 70%).

Estrategia aplicada

Aplicando el principio de la optimización del funcionamiento en las instalaciones y la racionalización de los recursos se realizaron una serie de acciones tendientes a bajar el caudal de circulación de agua en Planta (Caudal Secundario), lo que representa una solución definitiva.

Las tareas realizadas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- ✓ Automatización de los consumos principales (consumo en los intercambiadores del sistema de aire acondicionado de la Planta y depósito de productos terminados).
- ✓ Mejoras varias tendientes a optimizar el funcionamiento del aire acondicionado en Planta (sellado de mamparas, colocación de cierres en equipos, mejoras en sistema de filtrado de aire acondicionado, mejoras en aislación de cañerías de agua caliente y fría, etc.)
- ✓ Modificaciones en Sistema de agua a 5°C, Tendientes a disminuir la presencia de aire en el circuito.

Inversiones realizadas



Las tareas descriptas implicaron un costo total de \$ 7.600 por todo concepto: mano de obra, programación de la lógicas de los lazos de control y materiales.

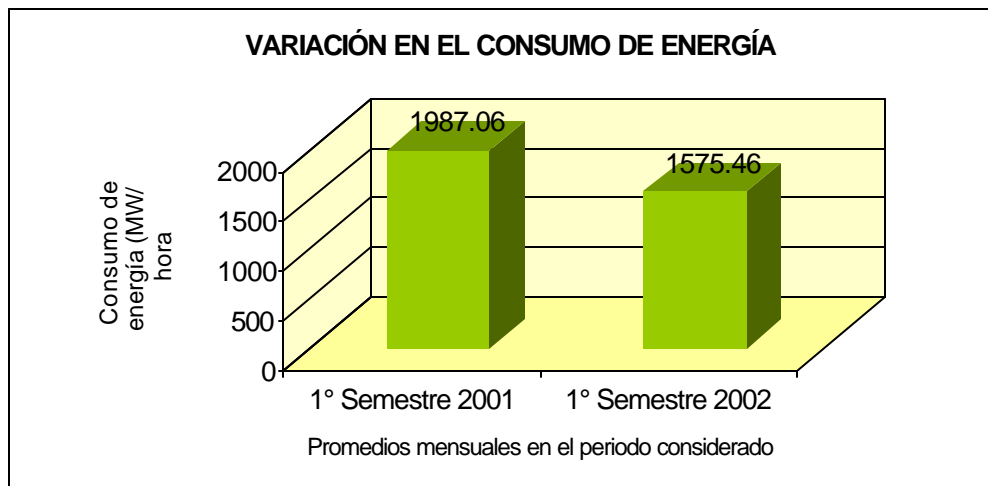
Resultados

Las acciones emprendidas permitieron, en términos generales, obtener los siguientes resultados y beneficios:

- ✓ Funcionamiento de un solo equipo enfriador de agua; este cambio tiene dos ventajas importantes:
 - ◆ menor consumo a igual demanda de frío y
 - ◆ disponibilidad de un equipo en reserva
- ✓ Se detuvo una bomba de agua de torre, lo que implica:
 - ◆ ahorro de 50 HP y
 - ◆ disponibilidad de un equipo en reserva
- ✓ Se detuvo una bomba de evaporación, lo que implica:
 - ◆ ahorro de 70 HP y
 - ◆ disponibilidad de un equipo en reserva
- ✓ Se detuvo una bomba de circulación, lo que implica:
 - ◆ ahorro de 50 HP
 - ◆ disponibilidad de un equipo en reserva
- ✓ Se sacó de servicio a un transformador de 2 MVA, quedando el mismo como reserva.
- ✓ Disminución de potencia reactiva, lo que conduce a una disminución del monto pagado por peaje.

Beneficios ambientales

Se redujo el consumo de energía eléctrica de 1987,0 MW/h en el primer semestre del 2001 (promedio mensual) a 1575,5 MW/h (promedio mensual) para la obtención de agua a 5°C, a partir de la puesta en funcionamiento de las tareas mencionadas.

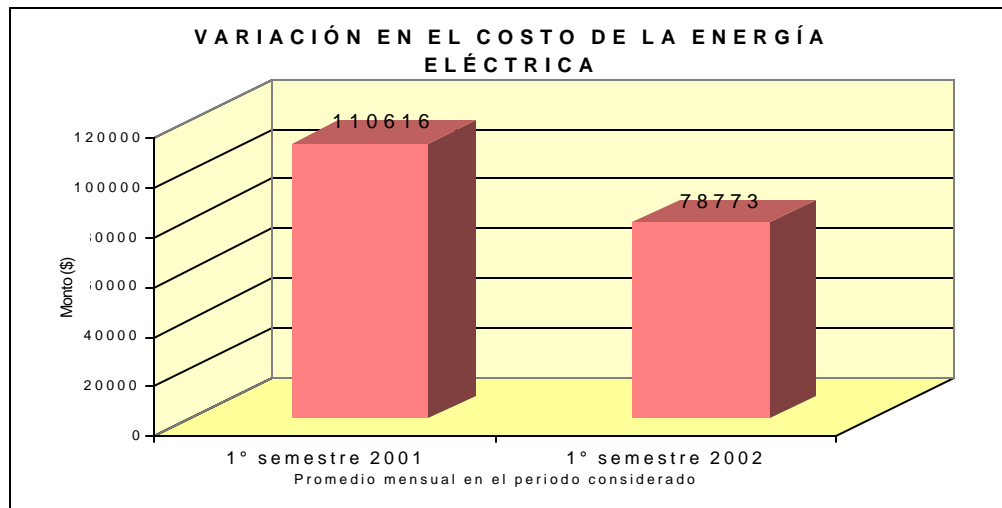




Beneficios económicos

Los beneficios económicos están relacionados al consumo de energía, al costo de mantenimiento de los equipos y a la disponibilidad de equipos en stand by.

Considerando únicamente los beneficios relacionados al consumo de energía se estima un ahorro anual, calculado sobre la base de los costos de marzo de 2002 y los consumos medidos hasta la fecha, de \$ 300.000.



*Trabajo realizado por el Departamento de Mantenimiento,
Servicios e Ingeniería de la planta de chocolates de Colonia Caroya*

Jefe de mantenimiento, servicios e ingeniería: Ing. Sergio Alvarez

Supervisor de servicios: Ing. Leandro Primo

Supervisor eléctrico/electrónico: Ing. Mariano Goi

Te: 03525 468000

e-mail: salvarez@arcor.com.ar