



Promoción de Oportunidades de Mercado para
Energías Limpias
2007 - 2011



Caso Exitoso Energías Renovables

INTEGRACIÓN DE SISTEMAS SOLARES EN FAENADORA ENTRE MONTES



- Ahorros anuales de \$700 mil
- Retorno de la inversión en 4 años
- Ahorro en emisiones de CO₂ de 5 ton /año



FAENADORA ENTRE MONTES IERL.

La empresa se dedica al faenamiento de aves en cautiverio como pollos de campo, perdices, codornices, patos, gansos y faisanes, entre otros. El proceso productivo va desde la recepción de aves vivas hasta su envasado para su posterior despacho a los centros de venta.

La planta, que cuenta con una superficie de 200 m², está ubicada en un predio rural a 10 km de Algarrobo, V Región. Funciona 3 días a la semana con dos turnos de 7 personas cada uno. En los dos días de la semana restantes se realizan los procesos de limpieza de recintos y lavado de bandejas.

Todos los procesos se desarrollan en una estructura de 5 contenedores marítimos más una construcción anexa. Los contenedores se encuentran conectados y recubiertos interiormente con un material aislante y lavable.

La actividad de la planta tiene por objetivo atender dos líneas de negocios. La primera consiste en procesar aves propias provenientes del criadero de codornices europeas y pato Barbarie o Muskovi, localizado a 5 km de distancia, y la segunda es para dar servicios de faena a otros criadores de aves de corral de las cercanías y zonas aledañas.



Problemática energética

Las principales fuentes de energía de la planta corresponden a electricidad, suministrada a través de la red de energía eléctrica, y a gas licuado a granel.

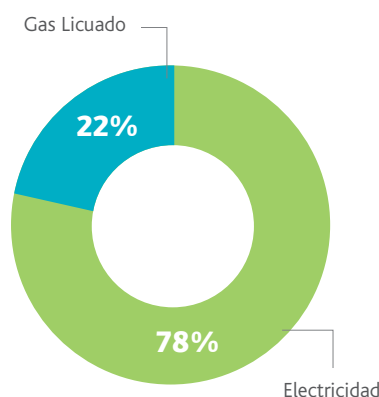
La energía eléctrica se utiliza durante todo el proceso de faenamiento, especialmente en cámaras de frío, maquinarias de procesos y bombas de agua.

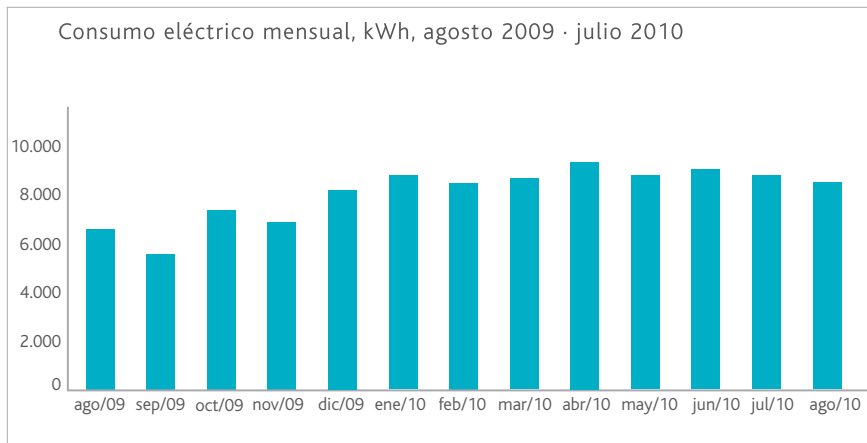
A lo anterior, se suma el consumo de gas licuado utilizado para el calentamiento de agua usada en los distintos procesos, limpieza de la planta y duchas del personal.

Los costos eléctricos totales, considerando energía y potencia, durante el periodo de un año (agosto de 2009 a julio de 2010), ascienden a \$7,6 millones. Para el gas licuado a granel los costos acumulados durante el mismo período correspondieron a \$2,1 millones.

Es importante destacar que el funcionamiento de la planta varía según la cantidad de aves procesadas y la estacionalidad del año. De todos modos, estos consumos se consideran como consumos representativos de un año tipo.

Distribución de costo de energía,
agosto 2009 - julio 2010





Debido al alto impacto del uso de energía sobre los costos operacionales y la tendencia creciente en el aumento de los costos del suministro energético, por la relativa escasez de nuevas fuentes de energía en el país, la empresa consideró necesario realizar un Diagnóstico Energético que le permitiera identificar las alternativas más apropiadas para la reducción de costos energéticos, mostrándose muy interesada en la implementación de Energías Renovables.

Luego de analizar los resultados, se concluyó que se podían reducir los costos de calentamiento de agua y de bombeo de agua de pozo, por lo que a través de la consultoría se propusieron alternativas que integraban tecnologías energéticamente sustentables en tales procesos.

Logros obtenidos

Las medidas de energías renovables implementadas están totalmente justificadas debido a los ahorros y beneficios obtenidos por la Faenadora, entre los que destacan:

- Reducción del consumo de gas licuado total en un 20%, además de una reducción en el consumo de energía eléctrica, que en conjunto representan alrededor de un 2% por kilogramo de ave producida.
- Mejoramiento continuo de la imagen corporativa de la empresa, lo que refleja el esfuerzo de **Entre Montes** por mantenerse en línea con las directrices gubernamentales y mundiales en materia del uso sustentable de la energía y de los recursos naturales.
- Gracias al estudio de oportunidades y la implementación de medidas de ahorro de energía, la empresa logró identificar los procesos en que se podían reducir los gastos energéticos con una inversión rentable. Lo anterior,



Sala de Proceso

le ha permitido focalizarse más efectivamente en proyectos de eficiencia energética y energías renovables.

- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al producto.

CASO TÉCNICO

Diagnóstico energético

Faenadora Entre Montes, mediante los aportes del **BID-FOMIN** - a través del "**Programa de Promoción de Oportunidades de Energías Limpias**" - ejecutado por **Fundación Chile**, optó al cofinanciamiento de un estudio para analizar las oportunidades de implementar energía solar (térmica y fotovoltaica), el cual fue desarrollado por la consultora iEnergía.

La consultoría para la implementación de Energías Renovables se llevó a cabo durante el primer semestre de 2010. En esta etapa se realizó una inspección visual de las zonas de operación y una caracterización de la demanda energética de todo el proceso productivo mediante documentos y antecedentes para la evaluación de los consumos. Además, se contó con información proporcionada por los encargados y técnicos de la planta.

Al analizar las etapas del proceso de faenamiento se distinguieron 2 subprocesos que utilizan agua caliente:



- Escaldado y lavado de aves, que utiliza agua caliente a 60°C y 50°C, respectivamente.
- Lavado de bandejas, que utiliza agua caliente a 40°C.

El consumo mensual de agua caliente fue estimado en unos 42.000 litros, con un respectivo consumo de gas licuado de unos \$2,1 millones al año. Por otro lado, el agua utilizada en el proceso se obtiene de un pozo mediante una bomba, la que durante los días de faena extrae cerca de 8.000 litros. Luego del diagnóstico se encontró que esta bomba estaba sobredimensionada, razón por la que se encendía y apagaba constantemente durante el día, provocando una mayor demanda eléctrica que la requerida.

Según la información recopilada se determinó que los factores más relevantes que influían en el desempeño energético de la planta correspondían al uso de agua caliente y a la extracción de agua de pozo.

Para contrarrestar tales factores, se propusieron las siguientes medidas de inversión:

MEDIDAS	INVERSIÓN INICIAL (MM\$)	AHORROS POTENCIALES (MM\$/año)	RETORNO DE LA INVERSIÓN (años)
Integración de Sistema Termo Solar (16 paneles) para agua caliente sanitaria (ACS)	5,2	1,9	2,7
Reemplazo de bomba eléctrica de extracción de agua	1,2	0,6	2,0

Como resultado del diagnóstico, Faenadora Entre Montes decidió invertir en ambos proyectos.

Integración de Sistema Termo Solar para ACS

Los sistemas utilizados para el calentamiento de agua para los procesos de escaldado, lavado de aves y bandejas, consistían en quemadores y en un calefón a gas licuado, respectivamente.

Para el caso de las duchas del personal, la planta cuenta con dos baños completos independientes (uno para hombres y uno para mujeres). El agua caliente provenía de un calefón a gas licuado.

El nuevo sistema termosolar, instalado en octubre de 2010, consta de 4 paneles solares marca Sunda SWH58/16, con 16 tubos al vacío y un



Estanque Gas Licuado



Vista Paneles Solares



Panel Solar
Agua Caliente



Calefón modulante

estanque acumulador integrado de 140 litros cada uno. Junto con esto, se incorporó un nuevo calefón modulante como sistema de apoyo.

El funcionamiento del sistema comienza cuando el agua fría extraída del pozo, que se encuentra a unos 13°C, entra al sistema solar ubicado en el techo de las instalaciones, donde la temperatura del agua se puede elevar hasta unos 80°C en los meses estivales. El agua precalentada es conducida hacia el nuevo calefón, donde este aporta mayor temperatura sólo si es necesario, para finalmente, abastecer el área de procesos de la planta y las duchas del personal.

La ventaja de un calefón modulante es que monitorea permanente las temperaturas de entrada y salida del agua, lo que permite aportar calor sólo cuando es necesario. Si la temperatura

de entrada proporcionada por el sistema solar es la adecuada, este no se enciende; pero si es menor a lo requerido, se enciende sólo a la potencia justa para entregar la temperatura solicitada.

Reemplazo de bomba eléctrica de extracción de agua

Originalmente, **Entre Montes** contaba con una bomba de pozo sumergible de 2HP para la extracción de agua de un pozo que tiene una profundidad de 34 metros y está ubicado a un costado de la planta. Esta agua se almacena en dos estanques, uno de 4.500 litros y otro de 5.500 litros.

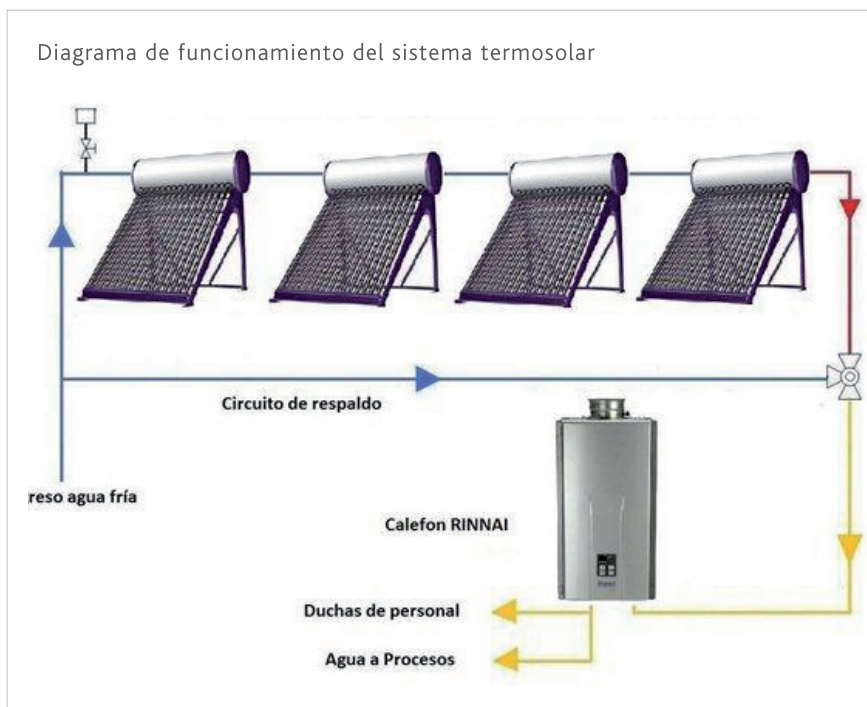
En Octubre de 2010, se instaló una bomba SunRotor 4 sumergible helicoidal de 0,25–0,5HP, un controlador SRC-100 y un panel



Bomba de pozo



Panel fotovoltaico



Vista Frontal Paneles Solares



fotovoltaico SUNTECH, modelo STP185S-24 (monocristalino) de 185W que suministra energía eléctrica a la bomba. Este sistema extrae agua durante todo el día, la que se va almacenando en los estanques acumuladores ya existentes en la planta.

Los ahorros obtenidos por este sistema se deben a que la bomba de pozo existente ya no es requerida para el suministro de agua.

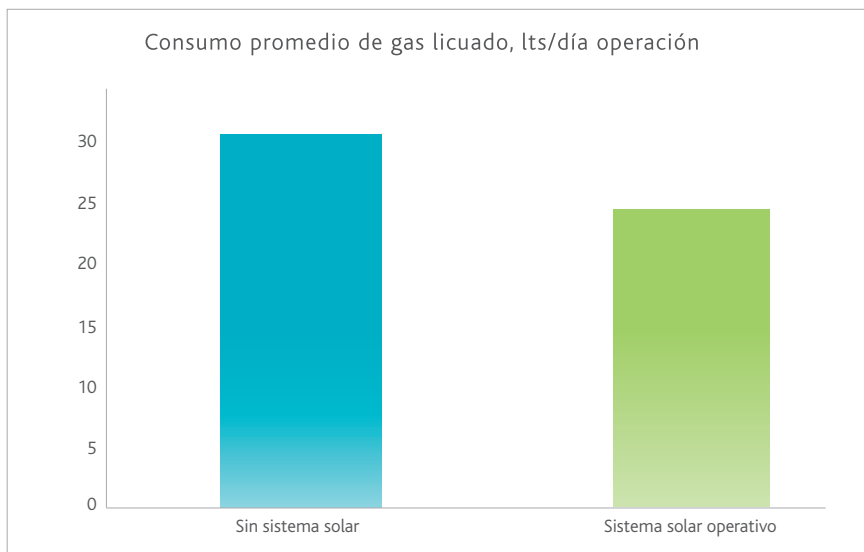
A pesar de la implementación de la nueva bomba solar, se propone mantener la bomba de pozo original a modo de respaldo ante eventuales bajas de la radiación solar.

Resultados obtenidos

Al considerar sólo los días de operación entre los meses de diciembre de 2009 y agosto de 2010, el consumo promedio de gas licuado utilizado para calentar agua de calderas y limpieza de la planta, antes de la instalación del sistema solar, era del orden de 25 litros diarios.

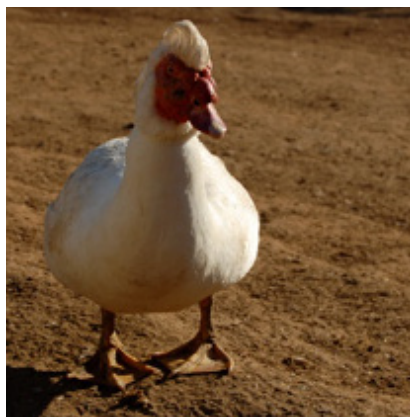
Al medir el consumo promedio de operación diario con el sistema solar operativo, considerando el período que va de septiembre de 2010 a marzo de 2011, se tiene que este alcanzó los 19,5 litros por día.

Lo anterior, significa una reducción del 21% en el consumo diario de gas durante este periodo. Tomando en consideración la producción anual, se proyectan ahorros de consumo de gas licuado en unos 900 litros anuales. Se seguirá



monitoreando durante los meses de invierno para cuantificar los ahorros durante ese periodo.

Para el caso de la nueva bomba de pozo con sistema fotovoltaico, esta ha permitido suministrar toda el agua requerida entre septiembre de 2010 y marzo de 2011. Se estiman ahorros anuales de unos 4.500 kWh por el hecho de no utilizar la bomba original.



CASO FINANCIERO

Ahorros obtenidos

Gracias a la implementación del sistema termosolar para ACS, la proyección de ahorros para el primer año de operación es de \$400.000.

Por su parte, se estima que la bomba de extracción de agua de pozo reportará ahorros en electricidad de unos \$300.000 anuales.



Costos de implementación

El estudio energético, cuyo costo fue de unos \$2 millones, estuvo co-financiado en un 50% por el **BID-FOMIN**.

Las inversiones realizadas en el sistema termosolar y en el nuevo sistema de bombeo de agua, consistieron en unos \$1,7 millones y unos \$1,2 millones, respectivamente. Esto incluye los conceptos de obras civiles, componentes e instalación.

Retorno de la inversión

Los retornos globales de inversión para cada uno de los sistemas son de, aproximadamente, 4 años.



“Nuestra calificación de esta decisión de invertir en procesos de eficiencia energética es altamente satisfactoria; tanto por el ahorro de costos para nuestra operación, como por el hecho de poder contribuir con esta iniciativa a la menor dependencia del suministro de insumos energéticos que son cada vez más escasos, contaminantes y de costos crecientes. El ahorro de costos, al aplicar las medidas de eficiencia energética, contribuye con el 6% del ahorro total del consumo de energía anual, lo cual aún siendo pequeño respecto del total de energía utilizado, es un paso importante en la dirección correcta”

(Álvaro Moncada, Faenadora Entre Montes)

Otros Proyectos

- Instalación de medidores de consumo de agua.
- Aislación térmica elastomérica en las cañerías de agua caliente.
- Implementación de cabezales de reducción de consumo en las duchas.
- Incorporación del Sistema Tohá para el tratamiento de residuos industriales líquidos, a base de lombricultura.

Proyectos Futuros

- Producción de gas metano a partir de los desechos sólidos, con un sistema de biogás.

Lecciones

- El apoyo de todos los empleados de la empresa es fundamental para la obtención de resultados exitosos.
- El rol de terceros independiente - en este caso **BID-FOMIN** y **Fundación Chile** - es crucial para el desarrollo de proyectos exitosos y la posterior evaluación de resultados.
- Es importante medir consumos reales y no sólo estimarlos. Esto ayuda no sólo a definir aquellas áreas donde enfocar los esfuerzos, sino que también a monitorear el desempeño.





Promoción de Oportunidades de Mercado para

Energías Limpias

2007 - 2011

Programa cofinanciado por el Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID-FOMIN) que busca promover el uso de la Eficiencia Energética (EE) y Energías Renovables no Convencionales (ERNC), con el fin de mejorar la competitividad de las empresas, especialmente para el segmento PYME, y aumentar sus oportunidades de mercado.



Fondo Multilateral de Inversiones
Miembro del Grupo BID

El FOMIN es el mayor proveedor de asistencia técnica para el desarrollo del sector privado en América Latina y el Caribe. Trabajamos en el contexto de acceso - acceso a servicios básicos, acceso a financiamiento, acceso a los mercados y capacidades - fomentando el crecimiento económico productivo y equitativo con el fin de promover un medio sostenible para reducir la pobreza.



Somos una organización que introduce innovaciones de alto impacto y que potencia el capital humano para aumentar la competitividad de Chile, promoviendo y desarrollando la economía a través de transferencias tecnológicas y en alianza con redes de conocimiento locales y globales.

Contacto

Carolina Carrasco
Especialista FOMIN
carrascoc@iadb.org

Ana María Ruz
Directora del Programa Energía Sustentable
Cordinadora Institucional
aruz@fundacionchile.cl

Luis Hinojosa
Director del Proyecto
lhinojosa@fundacionchile.cl

Héctor Venegas
Asistente del Proyecto
hvenegas@fundacionchile.cl

Equipo Energías Limpias
www.energiaslimpias.cl
info@energiaslimpias.cl

Fundación Chile
Av. Parque Antonio Rabat Sur 6165
Vitacura | Santiago · Chile
T. (56 · 2) 24 00 300

Aprendizajes del programa

Tras cuatro años de desarrollo del proyecto, disponemos de casos demostrativos donde identificamos las barreras que enfrentaron los proyectos durante la fase de implementación, desde la generación de capacidades técnicas hasta los requisitos necesarios para presentar dichos proyectos a las distintas fuentes de financiamiento.

Además, un importante logro para el proyecto lo constituye el hecho de que un grupo de empresas que trabajaron con nosotros conformaron la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Energéticos, ANESCO Chile, con el fin de complementar sus distintas especialidades y competencias y apoyar al desarrollo del mercado.

Es vital continuar trabajando en temas de regulación energética, medición y verificación de resultados y financiamiento de proyectos, todos factores que aseguran el crecimiento y desarrollo del mercado nacional de eficiencia energética y energías renovables.

