



Promoción de Oportunidades de Mercado para
Energías Limpias
2007 - 2011



Caso Exitoso Eficiencia Energética

HOTEL EXPLORA SAN PEDRO DE ATACAMA



- Ahorros anuales de \$60 millones
- Retorno de la inversión desde 1 hasta 3 años
- Ahorro en emisiones de CO₂ de 140 ton /año



Fondo Multilateral de Inversiones
Miembro del Grupo BID



Movemos la frontera de lo posible

HOTEL EXPLORA SAN PEDRO DE ATACAMA

En 1989 un grupo de amigos fanáticos por los viajes no convencionales y por las aventuras dieron vida a Explora. La empresa está destinada a entregar experiencias de viaje en lugares remotos de Sudamérica, caracterizadas por su intensa interacción con la naturaleza y la cultura locales. **Hotel Explora San Pedro de Atacama** nació en 1998 y fue construido en el Ayllu de Larache, a 2.500 metros de altitud. El hotel de Larache se transforma en la base para explorar el altiplano andino, uno de los ecosistemas más complejos del mundo.

Explora es un modo de viajar a lugares remotos del sur de América, basado en la exploración profunda del entorno y el lujo de lo esencial.

El Hotel cuenta con 50 habitaciones y capacidad para unos



100 viajeros al día, donde además emplea a unos 100 trabajadores. Entre los servicios ofrecidos destacan cuatro piscinas exteriores, jacuzzis, restaurante, bar, lavandería y salas de estar, entre otros.

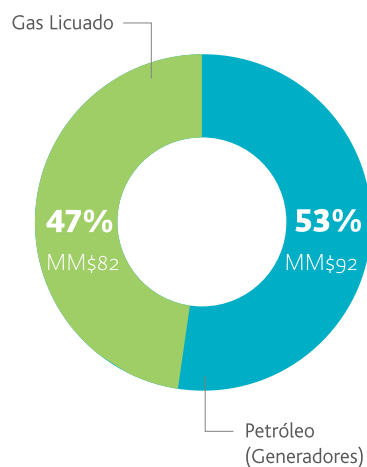
Problemática energética

En los últimos años, la incidencia de los costos de energía en la

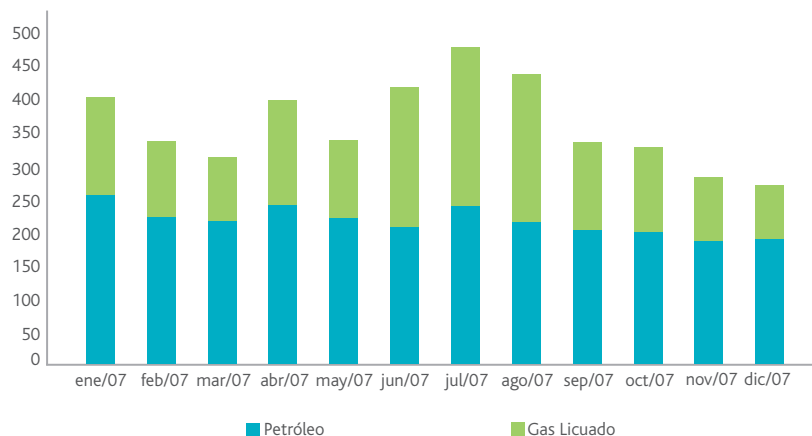
empresa tuvo un comportamiento creciente, sobrepasando los \$170 millones en el año 2007. El costo energético participa de manera importante en los costos totales de operación del hotel.

Es importante destacar que el hotel genera la energía eléctrica que consume, a través de generadores de electricidad que utilizan petróleo. La energía

Costo Energía 2007



Consumo de energía (MWh)





eléctrica es utilizada principalmente en sistemas de iluminación, lavandería, tratamiento de agua, equipos de frío y habitaciones, entre otros. El gas licuado se utiliza en calefacción, agua caliente sanitaria, lavandería y cocinas, donde los máximos consumos ocurren en los meses de invierno.

Dada la incidencia de los costos de energía, a finales del año 2007 surgió el interés por realizar un Diagnóstico Energético que permitiera identificar oportunidades de reducción de costos. El estudio recomendó incorporar sistemas de iluminación de mayor eficiencia, mejorar la eficiencia de los sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria, instalar paneles solares para agua caliente e implementar sistemas de cogeneración, entre otros.

Logros obtenidos

La implementación de proyectos energéticos ha sido plenamente justificada debido a los ahorros obtenidos a la fecha. Los beneficios para la empresa han sido los siguientes:

- La incorporación de sistemas de gestión energética a través del área de mantenimiento.
- La implementación de sistemas de medición les ha permitido tener una idea más clara de dónde y cómo se consume la energía. Esto ha contribuido a la focalización más efectiva en proyectos de ahorro energético.
- La incorporación de sistemas de iluminación de mayor eficiencia permitió reducir la potencia instalada, principalmente en áreas comunes, pasillos y habitaciones.
- La renovación del sistema de potabilización de agua (planta de osmosis inversa) permitió mejorar la dureza del agua, lo cual ayudará con la mantención y eficiencia de los equipos de agua caliente.
- Las mejoras sustanciales en la generación de agua caliente para calefacción y agua caliente sanitaria. Estas consideran tanto aumentos de eficiencia en la

producción como en la distribución de agua caliente.

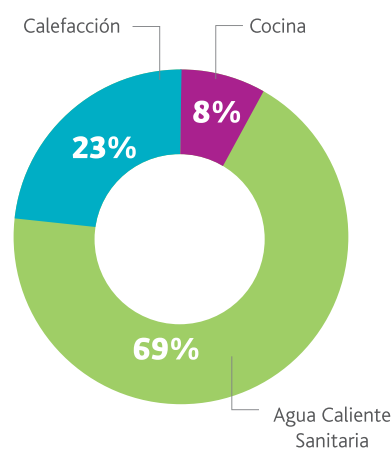
- Disminución permanente de las emisiones de gases de efecto invernadero, relacionadas al uso de energía.

CASO TÉCNICO

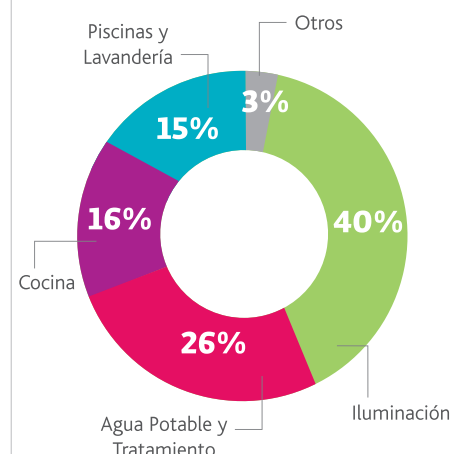
Diagnóstico energético

Explora decidió realizar un diagnóstico energético durante el año 2008, el cual fue co-financiado con aportes del **BID-FOMIN** a través del "**Programa de Promoción de Oportunidades de Energías Limpias**" ejecutado por **Fundación Chile**. El estudio fue desarrollado por la consultora **TBE Chile**. El desarrollo del diagnóstico incluyó revisión de cuentas energéticas, procesos y un análisis de gran cantidad de información técnica que permitiera conocer la distribución de los consumos energéticos.

Distribución de consumo de gas licuado, según diagnóstico energético 2008



Distribución de consumo de electricidad, según diagnóstico energético 2008



Se propusieron diferentes alternativas o medidas de eficiencia energética a nivel de inversión, las cuales se jerarquizaron de acuerdo al ahorro potencial y nivel de impacto.

Los proyectos implementados con resultados exitosos corresponden a acciones en los siguientes ámbitos:

Cambio de generadores de electricidad

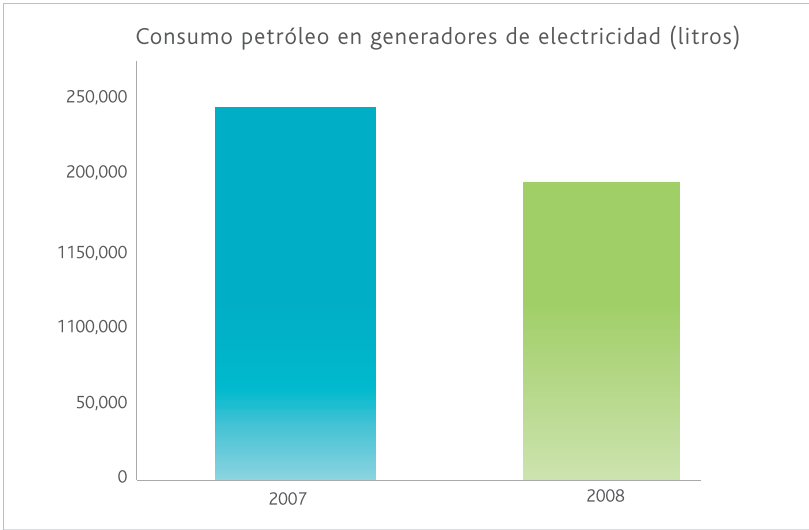
A mediados de 2007 se instalaron dos nuevos generadores de 200 kVA cada uno, debido a que los generadores existentes poseían cerca de 10 años de antigüedad. Los nuevos equipos ayudaron a disminuir la contaminación acústica, la emisión de particulado y el consumo de petróleo. Los ahorros estimados por este cambio de equipos son del orden de 46.000 litros de petróleo para el año 2008, lo cual corresponde a una reducción de consumo del 19%. Lo anterior se debe a que la eficiencia eléctrica de los generadores aumentó de un 30% a un 35 %.

Sistemas de medición de energía

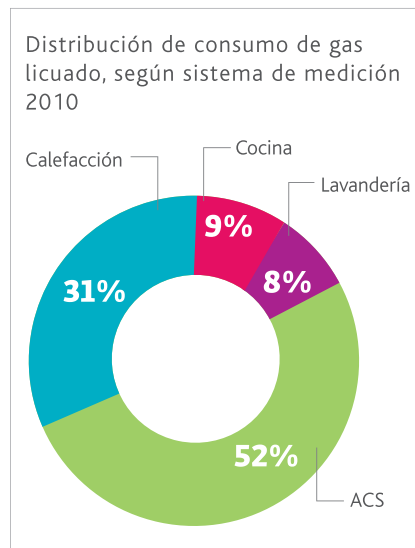
A partir del segundo semestre de 2009 se instalaron diversos sistemas de medición. En el caso del petróleo se instalaron caudalímetros DM100 de Macnaught; para el gas, medidores de gas RF1 G6 de Actaris; para el agua medidores modelo Woltmag M de Actaris, y calorímetros de energía térmica marca Zenner para el agua caliente.

Las principales medidas propuestas en el diagnóstico fueron:

MEDIDA	INVERSIÓN INICIAL (MM\$)	AHORROS POTENCIALES (MM\$/año)	RETORNO DE LA INVERSIÓN (años)
Cogeneración de electricidad y agua caliente en generadores actuales	61,0	29,5	2,1
Sistema de iluminación eficiente	6,0	14,1	0,4
Calentamiento de agua con energía solar	60,0	8,1	7,5
Automatización bombas de agua caliente	2,4	5,9	0,4
Extracción de aire	1,0	2,0	0,5



La instalación de todos estos instrumentos de medición ha permitido conocer los consumos reales asociados a la utilización de agua caliente, calefacción, cocinas y lavanderías. De las mediciones realizadas con estos sistemas, se conoce que el uso de ACS correspondió a un 50% del total en 2010, siendo el principal consumidor de gas licuado, pero en un menor nivel respecto a lo presentado en el diagnóstico energético.



Además, estos sistemas permiten monitorear los consumos de gas y petróleo, y verificar los ahorros obtenidos a través de las diferentes iniciativas llevadas a cabo.

Sistemas de iluminación eficiente

La incorporación de eficiencia energética en iluminación se ha logrado a través de tres ejes de acción: reducción, control y cambio de tecnología.



En la etapa de auditoría energética se determinó que existían sobre 280 focos halógenos, unas 1.200 ampolletas incandescentes y una cantidad menor de tubos fluorescentes, lo cual representaba una potencia total instalada de unos 80 kW.

Las mejoras se comenzaron a realizar a través de remodelaciones y luego en forma gradual desde comienzos del 2009. Estas consistieron en la incorporación de fotoceldas para luminarias de exterior y sensores de presencia para algunos sectores interiores del hotel, reemplazo de ampolletas incandescentes por fluorescentes compactas, reemplazo de luminarias con tecnología fluorescente T10 por T5, y halógenos de 150 W por PAR38 de 20 W, entre otros.

Gracias a esto fue posible reducir la potencia instalada de ciertas áreas del hotel desde unos 24 kW

Calderas originales



a unos 9 kW, es decir una reducción de unos 15 kW. La estimación de reducción del consumo de electricidad correspondería a unos 50.000 kWh anuales, equivalentes a unos 13.000 litros de petróleo al año.

Sala de calderas de agua caliente

Los equipos existentes en la sala de calderas poseían unos 10 años de antigüedad y una baja eficiencia operacional, la cual se veía afectada por factores como: la calidad del agua potable, la falta de mantenimiento preventivo y de sistemas de control adecuados, entre otros. La potencia térmica total instalada alcanzaba los 680 kW (4 calderas de 146.000 Kcal/h cada una), donde la eficiencia térmica de las calderas era desconocida.

El proyecto **BID FOMIN** ayudó a cofinanciar la ingeniería de detalles de un nuevo sistema, que incluía calderas de mayor eficiencia y mejoras en el sistema de control y en la distribución del agua caliente. La ingeniería de detalles e implementación del sistema fue desarrollada por Master Clima y comenzó a principios de 2010,

Calderas nuevas



finalizando en mayo de ese mismo año. La operación normal del sistema comenzó en octubre de 2010. La nueva potencia térmica instalada es de 660 kW (3 calderas de 189.000 Kcal/h cada una), donde la eficiencia térmica de las calderas supera el 90%.

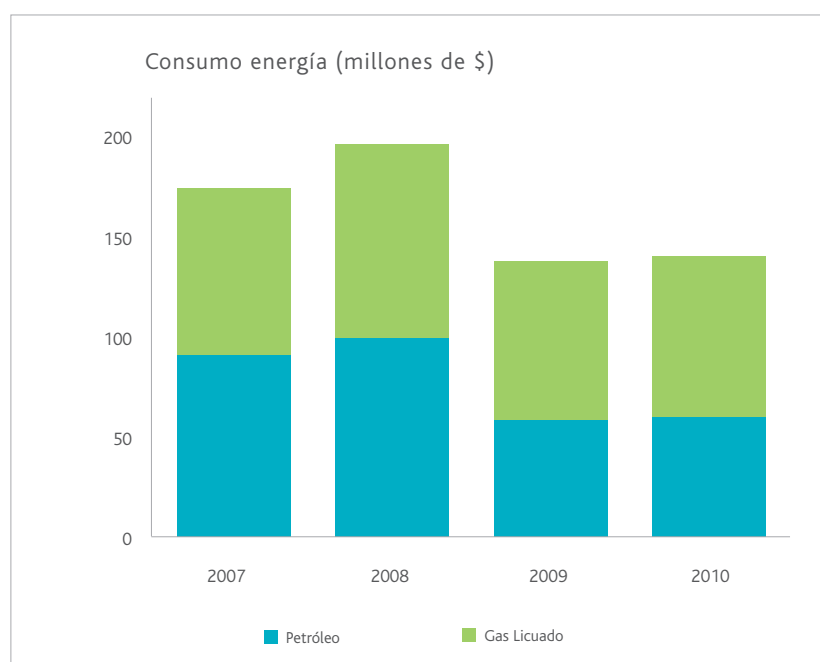
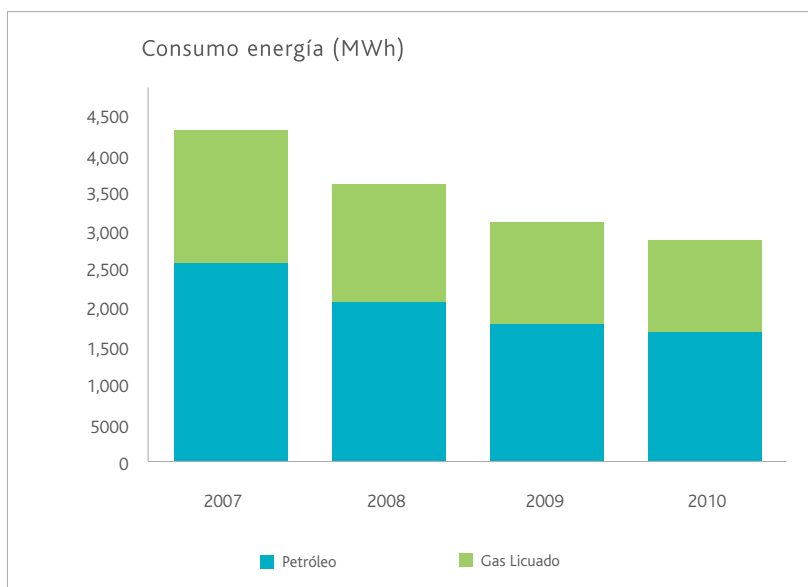
Resultados obtenidos

Con la implementación de las diferentes medidas, el consumo de energía del hotel ha ido disminuyendo considerablemente en los últimos años, pasando de unos 4.300 MWh en el año 2007 a poco más de 3.000 MWh anuales en 2010, lo que significa una reducción superior al 25%. Se espera que los ahorros de gas licuado sigan aumentando durante 2011 debido a las nuevas instalaciones de calderas.

CASO FINANCIERO

Ahorros obtenidos

Existen diferentes iniciativas que han sido implementadas durante los últimos años, como iluminación eficiente, generadores de electricidad más eficientes, mejoras en los sistemas de agua caliente, uso de energías renovables y gestión energética, entre otros.



“La incorporación de eficiencia energética en iluminación se ha logrado a través de tres ejes de acción: reducción, control y cambio de tecnología”

Se estima que los ahorros en iluminación para el año 2010 superaron los \$5 millones, mientras que los ahorros en petróleo y gas licuado para el mismo año, tomando como año base el año 2008, alcanzaron los \$55 millones. Se espera que estos sigan aumentando durante el año 2011.

Costos de implementación

El diagnóstico energético fue co-financiado en un 50% por el proyecto Energías Limpias de **BID-FOMIN**.

En el caso de los nuevos generadores el hotel invirtió unos \$80 millones por conceptos de obras civiles, componentes e instalación. La nueva central de agua caliente, incluyendo ingeniería de detalle, materiales y mano de obra, alcanzó los \$70 millones. El proyecto **BID-FOMIN** co-financió parte del desarrollo de la ingeniería de detalle.

La inversión del nuevo sistema de co-generación fue del orden de \$11 millones.

Retorno de la inversión

Los retornos globales de inversión para estas iniciativas van desde meses para los sistemas de iluminación eficiente, hasta dos o más años para otros proyectos. Si la tendencia de precios sigue en alza en el futuro cercano, el retorno será mucho más atractivo.



“Nuestra principal motivación en cuanto a la sustentabilidad está asociada a la visión que tiene Explora como empresa. Nuestras operaciones están en lugares frágiles desde el punto de vista del entorno natural que los rodea y las comunidades locales, por lo que es indispensable que nuestros edificios, exploraciones y operaciones estén en armonía con el medio. Cuidarlos es también cuidar nuestro proyecto”

(Nicolás Gordon, Gerente de Ingeniería y Medio Ambiente, Explora)

Otros Proyectos

- Colectores solares para el calentamiento de jacuzzis y agua caliente para duchas en el sector de piscinas.
- Renovación del sistema de osmosis inversa para la obtención de agua potable para el hotel.
- Cogeneración para calentamiento de piscinas exteriores implementado a finales del 2010.
- Sistema de control en sala de calderas.

Lecciones

- La asesoría de consultores externos es un buen punto de partida para comenzar un plan de gestión energética integrado.
- El apoyo de terceras partes independientes, como **Fundación Chile** y el **BID**, es vital para asegurar la transparencia y desarrollo de estos de mercados emergentes.
- Es importante medir consumos reales y no sólo estimarlos. Esto ayuda tanto a definir aquellas áreas donde enfocar los esfuerzos como, además, a monitorear el desempeño y tomar acciones correctivas cuando sea necesario.
- El éxito se asegura a través de la implementación de un sistema de gestión energética que involucre a diferentes actores de la compañía.





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.

