



# ANÁLISIS DE MERCADO PARA LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN HOTELES EN MÉXICO, Y MERCADO POTENCIAL PARA EL SECTOR FINANCIERO.

Junio 2009

Financiado por:



---

## **RECONOCIMIENTOS:**

Este estudio de mercado ha sido preparado a iniciativa de “Basel Agency for Sustainable Energy” (BASE) y de La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) (antes -CONAE-) y fue producido por el consorcio ex terno integrado por Transenergie

## **AUTORES:**

Léonore Rowe (Coordinadora, Transenergie, Francia)  
Hernando Romero Paredes Rubio (Coordinador, IPSE SA de CV, México)  
Arturo Romero Paredes Rubio (Consultor, IPSE SA de CV, México)  
Bárbara Reveles González (Consultor, IPSE SA de CV, México)  
Martina Chidiak (Consultor, Transenergie, Francia)  
Leonardo Stanley (Consultor, Transenergie, Francia)

Gracias a los siguientes expertos que proporcionaron valiosa información a este reporte:

Sr. Vrasidas Zavra, Piraeus Bank, Grecia  
Teresa FARMAKI, Piraeus Bank, Grecia  
Daniel Magallon (BASE)  
Felix Gonzales (CONUEE)  
Ma. Elena Sierra Galino (CONUEE)

## **Apoyo financiero:**

El apoyo financiero para la elaboración de este reporte fue otorgado por el PNUMA DTIE (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, División Tecnología, Industria y Economía), a través de su plataforma SEFI (Sustainable Energy Finance Initiative), con el apoyo financiero de REEEP (Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership) y el apoyo técnico, logístico y en especie de la CONAE.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y no necesariamente representan la opinión de BASE y/o CONUEE .

Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando se cite la fuente de referencia.

Realizado por:

**IPSE**

San Borja 1358  
Col. Vertiz Narvarte  
03600 Delegación Benito Juárez,  
México DF  
Tel: 53352074; 55759502  
Fax: 55597395

**TRANSENERGIE**

3D Allée Claude Debussy  
69130 ECULLY - FRANCE  
Tel : +33 (0)4 72 86 04 09  
Fax: +33 (0)4 72 86 04 00  
[www.transenergie.eu](http://www.transenergie.eu)

Por encargo de:

**BASE**

Elisabethenstrasse 22  
CH-4051 Basel  
Switzerland  
Tel. +41 61 274 04 80  
Fax +41 61 271 10 10  
[contact@energy-base.org](mailto:contact@energy-base.org)  
[www.energy-base.org](http://www.energy-base.org)

**CONUEE**

Río Lerma 302  
Col. Cuauhtémoc, Del. Cuauhtémoc, C.P. 06500, México, D.F.  
Conmutador: +52 (55) 3000 1000  
[www.conae.gob.mx](http://www.conae.gob.mx)

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
I. <b>Objetivo del estudio DE MERCADO</b>	<b>8</b>
<b>2. CONTEXTO GENERAL DEL ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>9</b>
II. <b>Contexto del estudio de mercado</b>	<b>9</b>
III. <b>Contexto político EN MEXICO</b>	<b>11</b>
IV. <b>Características generales del sector hotelero en Mexico</b>	<b>13</b>
I-1 - Oferta hotelera	13
I-2 - Ocupación hotelera	14
V. <b>Consumo de energía en el sector servicios</b>	<b>15</b>
VI. <b>Consumo de energía en el sector hotelero</b>	<b>18</b>
VII. <b>Indicadores y estándares de consumo de energía en hoteles</b>	<b>23</b>
I-3 - Indicadores de consumo de energía eléctrica en hoteles	23
I-4 - Indicadores de consumo de energía térmica en hoteles	27
I-5 - Estándares de consumo de energía en hoteles	29
VIII. <b>Inversión turística privada acumulada</b>	<b>31</b>
<b>3. ESTUDIO COMPARATIVO DEL SECTOR FINANCIERO</b>	<b>32</b>
IX. <b>Contexto</b>	<b>32</b>
X. <b>Tendencias en la experiencia internacional reciente</b>	<b>33</b>
XI. <b>características de la experiencia mexicana</b>	<b>35</b>
XII. <b>Otras experiencias de interés en relación al financiamiento de energía sustentable</b>	<b>37</b>
I-6 - Iniciativas relacionadas con el sector turismo ( hotelero)	51
I-7 - Algunos casos exitosos	53
<b>4. MECANISMOS FINANCIEROS EXISTENTES</b>	<b>56</b>
XIII. <b>Introducción.</b>	<b>56</b>
XIV. <b>Mecanismos Financieros para Proyectos de EE y ER</b>	<b>56</b>
I-8 - Enfoque	56
I-9 - Mecanismos existentes y aplicables para proyectos de EE y ER	58
I-10 - Otros Mecanismos	65
<b>5. RESUMEN DE RESULTADOS DEL ESTUDIO</b>	<b>70</b>
XV. <b>Síntesis de los resultados de las encuestas:</b>	<b>70</b>
I-11 - Caracterización del Universo Hotelero.	70
I-12 - Conocimiento sobre ee y er.	77
I-13 - Aspectos financieros.	80
I-14 - Percepción del medio ambiente.	82

I-15 - Características de los cuartos.	84
I-16 - Uso del agua.	84
I-17 - Tratamiento de agua y sólidos residuales.	89
<b>XVI. Proveedores de equipos y servicios de ER y EE</b>	<b>90</b>
<b>XVII. Consumo de energía eléctrica.</b>	<b>91</b>
<b>XVIII. Potencial de ahorro de energía eléctrica.</b>	<b>94</b>
<b>XIX. Consumo de energía térmica.</b>	<b>95</b>
<b>XX. Potencial de ahorro de energía térmica.</b>	<b>96</b>
<b>XXI. Potencial de sustitución de combustibles por csa.</b>	<b>98</b>
<b>6. ANALISIS DE RESULTADOS POR REGION Y EXTRAPOLACION A NIVEL NACIONAL</b>	<b>99</b>
<b>XXII. Análisis de resultados por región</b>	<b>99</b>
I-18 - Consumo de Energía Eléctrica	99
I-19 - Consumo de Energía Térmica	101
I-20 - Potencial de Ahorro de Energía en las dos Regiones	104
<b>XXIII. Análisis de resultados extrapolado a nivel nacional</b>	<b>117</b>
I-21 - Introducción	117
I-22 - Consumo de Energía Eléctrica	117
I-23 - Consumo de Energía Térmica	120
I-24 - Potencial de Ahorro de Energía en las dos Regiones	121
<b>XXIV. Análisis de oportunidades de negocio</b>	<b>128</b>
I-25 - Rápida lectura de los resultados generales de la encuesta	128
I-26 - Dimensión del Mercado Potencial	129

## 1. Introducción

El mercado de las energías renovables y eficiencia energética está creciendo rápidamente. En el año 2007 se invirtieron en el mundo 148,800 millones de dólares, 60% más que en el 2006. Solamente en países emergentes y en vías de desarrollo se invirtieron 26,000 millones de dólares en el 2007, un incremento del 23% con respecto al año anterior, y la inversión en proyectos de pequeña escala crecieron un poco más del 50% al pasar de 12,500 millones en el 2006 a 19,000 millones en el 2007 tanto en países emergentes como países desarrollados.<sup>1</sup>

Desafortunadamente, la creciente inversión en energía sustentable (energía renovable y eficiencia energética) que está aconteciendo en otros países del mundo no está ocurriendo en México con la misma celeridad. Conciente de la necesidad de cambiar esta tendencia, el Gobierno mexicano está impulsando activamente políticas internas para el desarrollo del mercado de estas tecnologías. Sin embargo, dicha tarea debe ser compartida con el sector financiero dado que debe jugar un papel preponderante para que éstas se materialicen con mayor rapidez. El avance de un marco regulatorio congruente, la mejoría de las capacidades técnicas de los diferentes actores y la disponibilidad de mecanismo financieros deben desarrollarse paralelamente para construir un mercado sólido.

Los retos financieros mundiales que se han presentado este año, así como la amenaza del cambio climático presentan un panorama adecuado para apoyar y desarrollar el mercado de las energías renovable y eficiencia energética, un mercado que no ha despertado todavía en México, y que tiene el potencial de generar numerosos beneficios tales como creación de empleo, incremento de competitividad, ahorro de consumo de hidrocarburos, lucha contra el cambio climático y generación de una industria que puede colocar a México como líder tecnológico y empresarial en la región.

El compromiso y el involucrar a los inversionistas y las instituciones financieras locales es parte fundamental para desarrollar y consolidar el mercado de energías sustentable en nuestro país, para lo cual, se requiere de esquemas innovadores y profesionales, así como de iniciativas eficaces de largo plazo que involucren a los diferentes sectores que permitan despertar el interés y el flujo de capital hacia este nuevo sector.

Aun con la presente crisis financiera que se vive en los mercados financieros, existen factores que apuntan a un creciente rol de la energía sustentable en el desarrollo económico de cualquier país:

- Primeramente, la volatilidad de los precios del petróleo y su aguda dependencia comprometen el crecimiento y la estabilidad económica de un país. Por lo tanto, es prioridad estratégica nacional garantizar una mayor seguridad energética y una creciente diversificación hacia fuentes de energía más sustentables (en especial, al aumento en la participación de energías renovables en la matriz energética y a una mayor eficiencia energética).

---

<sup>1</sup> “GLOBAL TRENDS IN SUSTAINABLE ENERGY INVESTMENT 2008” Report. – UNEP/SEFI – New Energy finance. [www.sefi.unep.org](http://www.sefi.unep.org)

- Las preocupaciones escalonadas sobre el cambio climático y los compromisos internacionales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero están creando presiones para que los países actúen (limitando las emisiones) y abriendo nuevas oportunidades de negocios para la adopción y el abastecimiento de fuentes de energía cada vez más limpias y de naturaleza sustentables.
- Finalmente, es una tendencia internacional cada vez más relevante y reconocida que en distintos segmentos de los mercados financieros se presenta una creciente atención a la cuestión de la energía sustentable y al ahorro de energía. Por otro lado, se están abriendo nuevas oportunidades de negocio y de mecanismos financieros tales como: los fondos de energía limpia, los fondos de carbono y la comercialización de certificados “verdes” y “blancos”.

Así mismo, las instituciones financieras participan cada vez más activamente en las iniciativas internacionales orientadas a promover las energías sustentables y han participado (indirecta o directamente) en la promoción de políticas que promueven estas tecnologías.. En este sentido, desde la cumbre del G8 en Gleanegles (2005) se ha dado especial atención y se estableció un mandato y un calendario de trabajo para los organismos multilaterales –FMI, Banco Mundial, BID, por mencionar algunos - en relación a la cuestión del financiamiento de la energía sustentable. Adicionalmente, por una serie de factores que incluyen a las regulaciones sobre responsabilidad corporativa, de provisión de información ambiental en los estados financieros y a las normas voluntarias (i.e., los principios de Ecuador<sup>2</sup>); las instituciones financieras son cada vez más conscientes –al igual que los grandes inversores extranjeros- de su co-responsabilidad por los impactos ambientales eventuales de los proyectos de inversión que financian. En este contexto, se percibe un interés notorio por parte de las instituciones financieras y de los fondos de inversión por una diferenciación de proyectos energéticos que tome en cuenta y favorezca su sustentabilidad, por ejemplo a través de sellos ecológicos y/o el seguimiento de normas de sustentabilidad.

En paralelo, observamos que diversos países –apoyados en una serie de políticas y factores internacionales favorables- han logrado en la última década avanzar considerablemente en la incorporación de fuentes de energía renovable y medidas de eficiencia energética. Más allá de las políticas públicas y los objetivos gubernamentales, vale la pena notar que el avance internacional en la adopción de medidas de eficiencia energética y de energías renovables ha sido acompañado por una progresiva expansión y maduración de los canales de financiamiento para este tipo de inversiones. En efecto, los mercados financieros están jugando un rol cada vez más importante en la adopción de energías renovables y en la mejora de la eficiencia energética. Según un informe reciente elaborado por PNUMA y SEFI, la inversión global en energía sustentable alcanzó en 2007 la cifra de US\$ 148,800 millones y se espera que la inversión anual en el año 2012 ascienda a 400,000 millones, y en el 2020 a 600,000 millones.

La energía eólica ha sido la tecnología que más ha atraído inversiones (50,200 millones) principalmente en nueva generación y 28,600 millones de nueva inversión fluyeron a la energía solar la cual ha crecido a un ritmo del 254% desde el 2004. Las inversiones en eficiencia energética alcanzaron un récord en el 2007 de 1,800 millones de dólares<sup>3</sup>. La mayor parte del financiamiento para la inversión en energía sustentable provino del financiamiento respaldado por activos, que creció 61% con respecto al año

<sup>2</sup> The "Equator Principles", 2006. A financial industry benchmark for determining, assessing and managing social & environmental risk in project financing, [www.equator-principles.com](http://www.equator-principles.com)

<sup>3</sup> "GLOBAL TRENDS IN SUSTAINABLE ENERGY INVESTMENT 2008" Report. – UNEP/SEFI – New Energy finance. [www.sefi.unep.org](http://www.sefi.unep.org)

anterior para ubicarse en 108,000 millones, pero se destaca una creciente importancia de otros canales de inversión como los mercados de acciones, el capital de riesgo, los mercados de bonos y la inversión corporativa en investigación, desarrollo y demostración de tecnologías. Las inversiones en energías renovables de mayor envergadura han sido las que cuentan con tecnologías probadas y maduras y/o reciben mayor apoyo de las políticas públicas. Tal es el caso de la energía eólica (que recibió un 43% del total invertido en 2007) y la energía solar (que recibió el 24% de la inversión). Los biocombustibles de primera generación (los cuales, pese a las controversias actuales sobre su verdadero impacto ambiental -en especial en la fase agrícola- involucran tecnologías conocidas y probadas por los usuarios) concentraron un 17% del total invertido en el mismo año. Adicionalmente, en el primer trimestre del 2008 se identificaron unos 149 fondos de inversión orientados a financiar energías limpias, que alcanzaban un volumen de operaciones de US\$ 30,000 millones. También se detectaron cerca de 67 fondos de carbono, con operaciones por un total de US\$ 12,950 millones (cifra que representa un incremento del 50% en el monto de operaciones con respecto a septiembre de 2006) (UNEP-SEFI/New Energy Finance, 2008).

El sector turismo es uno donde a las tendencias generales mencionadas anteriormente se agregan otras que también apuntan a una mayor sustentabilidad. Por un lado, se observa un creciente interés por diferenciar la oferta apuntando a un segmento de mercado de mayor exigencia y valor, el del "eco-turismo" o "turismo sustentable". Por otra parte, se observan varias iniciativas sectoriales internacionales vinculadas a las preocupaciones ambientales, en especial, la mitigación del cambio climático, la preservación de los ecosistemas y de la biodiversidad. Esto ha significado el desarrollo de diversos mecanismos nacionales e internacionales de certificación que reconocen las bondades ambientales de algunos establecimientos y prestadores de servicios turísticos. Sin embargo, en general, estos mecanismos incluyen requisitos específicos a satisfacer -incluyendo algunos relacionados con la fuente de provisión de energía y la gestión energética interna de los establecimientos- para que determinada locación turística pueda considerarse "ecológica" o amigable con el ambiente.

En este contexto, y considerando las generosas dotaciones de recursos naturales que posee México (y que favorecen en gran medida a los sectores de energía y de turismo), podría plantearse que el país cuenta con amplias ventajas en estos sectores de amplio crecimiento. Paradójicamente estas ventajas naturales lo colocan frente a fuertes desafíos. Por el lado del activo, entre otros se cuentan, sus amplias reservas de energías tradicionales, al ser un importante destino turístico, el pertenecer al selecto club de países desarrollados (OCDE) y ser socio y vecino de la primera economía mundial. Sin embargo lo anterior también impone obligaciones, fundamentalmente en materia ambiental a lo cual se suma la histórica disponibilidad de hidrocarburos de origen local (que ha penalizado el desarrollo de fuentes alternativas). En otras palabras, independientemente de la presencia o no de restricciones, México enfrenta en la energía sustentable un desafío estratégico.

## **I. OBJETIVO DEL ESTUDIO DE MERCADO**

---

El objetivo de este estudio de mercado, tiene como puntos principales:

1 Identificar y determinar las oportunidades de negocio de las energías sustentables, que involucran a todos los actores del mercado del sector turístico que requieren de un servicio energético y que puede ser atendido con tecnologías de eficiencia energética y/o por fuentes de energía renovable.

2 Determinar las barreras para su introducción y los financiamientos más atractivos al consumidor final.

3 Proveer análisis, conclusiones y recomendaciones sobre la dirección táctica de la propuesta al consumidor final, así como los planes de financiamiento más atractivos para éste, en función del conocimiento de las energías sustentable, compromiso con el medio ambiente y las ventajas financieras de este tipo de energías.

4 Determinar las oportunidades de negocio que existen para el sector financiero – principalmente los bancos – en los sectores especificados y en las tecnologías descritas en el alcance del estudio.

Este informe pretende describir y analizar los resultados obtenidos a través de diferentes fuentes de información, así como de entrevistas de campo realizadas en diversos hoteles dentro de regiones establecidas (Escalera Náutica del Mar de Cortés y la zona Independencia de Guanajuato y Querétaro) y determinar esquemas adecuados de financiamiento para la adquisición de tecnologías de energías sustentables por parte de los hoteles.

En esencia se enfocó el estudio hacia la identificación del potencial y el tamaño de mercado en el sector turístico para las energías renovables y la eficiencia energética, así como determinar las barreras para su desarrollo y la manera de superarlas. También hacia la identificación de las características de la demanda y oferta de productos y servicios energéticos así como determinar el conocimiento de las energías sustentables y el nivel de compromiso con el medio ambiente por parte del consumidor. En el estudio se hace énfasis en el potencial de ahorro de energía en función de indicadores internacionales que permiten definir el tamaño de las inversiones requeridas para emprender acciones con períodos de recuperación de la inversión menores a tres años.

Así también, se planteó el objetivo de determinar las oportunidades de negocio que existen para el sector financiero – principalmente los bancos – en el dominio del mercado del sector turístico, principalmente hoteles, balnearios, tiempos compartidos, servicios turísticos para la navegación, según sea la región y para tecnologías de eficiencia energética, aprovechamiento de las tecnologías solares de bajas temperaturas, recuperación de calor, autogeneración eléctrica con fuentes de energía renovable y desalinización, según aplique.

## 2. CONTEXTO GENERAL DEL ESTUDIO DE MERCADO

### II. Contexto del estudio de mercado

---

Las tecnologías en energía renovable son técnicas que han ido evolucionando y desarrollando desde hace muchos años, las cuales cuentan con diferentes niveles o grados de maduración. Con el objeto de hacer este estudio de mercado más efectivo, se decidió acotar el estudio a aquellas tecnologías que ya se encuentran maduras, y que de alguna u otra forma ya son rentables en nuestro país (dadas las condiciones actuales de los precios de la energía).

El estudio de mercado va enfocado a las siguientes tecnologías:

- Solar térmica
- Eficiencia energética en edificios
- Recuperación de calor
- Autogeneración eléctrica (sistemas híbridos, micro-eólica, fotovoltaica)

Así mismo, se decidió limitar el estudio a un sector de mercado muy concreto donde pudieran ser aplicables estas tecnologías y sirviera como la punta de lanza para estudios posteriores en otras industrias. Por consiguiente, este estudio de mercado se enfocará a la aplicación de estas tecnologías en el sector hotelero en México en las regiones de la Escalera Náutica del Mar de Cortés y en el Bajío (Guanajuato y Querétaro) y principalmente en aquellas empresas que sean PYMES.

Esta lista no pretende limitar o negar el posible potencial de negocio de otras tecnologías y aplicaciones en otros sectores e mercado, simplemente la selección se hizo por motivos prácticos.

Debido a la limitación en recursos y tiempo, y por cuestiones meramente prácticas, el estudio de mercado se concentró en las regiones geográficas antes mencionadas, con el fin de cuantificar el potencial de negocio de estas tecnologías a nivel nacional, y extrapolar la información obtenida al resto del país.

Las regiones de estudio son:

### **ZONA I**

Puerto Peñasco, Sonora

- Los Cabos, BCS
- Puerto San Carlos, BCS
- Ensenada, BC

#### **Mercado Objetivo:**

- Industria hotelera
- Tiempos compartidos
- Apartamentos turísticos privados
- Servicios turísticos para la navegación (recarga de energía eléctrica, otros)

#### **Tecnología motivo de estudio:**

- Solar térmica
- Eficiencia energética en edificios
- Recuperación de calor
- Autogeneración eléctrica (sistemas híbridos, micro-eólica, fotovoltaica)

### **ZONA II**

Guanajuato, Gto.

- León, Gto.
- San Miguel de Allende, Gto.
- Querétaro, Qro.

#### **Mercado objetivo:**

- Industria hotelera
- Balnearios

#### **Tecnología motivo de estudio:**

- Solar térmica
- Eficiencia energética en edificios
- Recuperación de calor

Estas dos zonas fueron seleccionadas por varios motivos:

La Zona I que corresponde parcialmente a lo que se llama “la Escalera Náutica”, forma parte de las estrategias del Gobierno Federal para impulsar el desarrollo turístico de dicha región y se considera que dadas las características de nuestro sistema de distribución de energía eléctrica (nuestra red eléctrica –Sistema Interconectado Nacional), esta zona implicará una gran oportunidad de negocio en cuestiones de autogeneración y cogeneración, ya que gran parte de las poblaciones que integran esta “Escalera Náutica” no están integrados a la red principal de distribución eléctrica, situando a esta zona bajo un posible déficit energético en un futuro próximo, una vez tomando en cuenta el crecimiento anual de la demanda energética que tiene esta zona. No obstante se espera que en un período de 10 años la zona de las dos californias se integren al SIN.

Con respecto a la zona II que abarca principalmente ciudades del Bajío, se estima que refleja adecuadamente las condiciones y características promedio de los hoteles en el resto de la republica Mexicana, por ejemplo, hoteles en ciudades como Monterrey, Guadalajara, Ciudad de México, Puebla, Chihuahua, Toluca, por mencionar algunas ciudades de gran interés y potencial de ahorro de energía del país y donde la mayoría de los hoteles pueden ser considerados como PYMES.

Se ha excluido de este estudio los lugares altamente turísticos, principalmente sitios de playa (i.e. Acapulco, Puerto Vallarta, Cancún, etc.) donde se proyecta que el potencial de negocio y las condiciones climáticas pudieran llegar a ser muy favorable para la aplicación de las energías renovables, pero no necesariamente reflejan las condiciones de mercado del resto del país.

### **III. CONTEXTO POLÍTICO EN MEXICO**

---

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND) señala con toda claridad que:

“El Plan asume como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable; esto es, del proceso permanente de ampliación de capacidades y libertades que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras”.

El informe menciona que en los últimos años, el turismo en el mundo ha crecido a tasas superiores que el crecimiento de la economía en su conjunto, y de que México destaca por ser, junto con China y Turquía, uno más de los países en desarrollo que se encuentra en la lista de los diez primeros países con mayores llegadas de turistas en el mundo.

Se destaca que el desarrollo de nuevas formas de turismo, especialmente las relacionadas con la naturaleza y la cultura, han cobrado un auge sin precedente. Ello ha conducido a la creación de nuevos programas de viaje organizados de distinta forma a los tradicionales.

En los últimos 12 años México se ha movido, con ascensos y descensos, en la franja de 20 millones de turistas internacionales al año y se realizan más de 140 millones de viajes turísticos domésticos.

Los aspectos específicos relacionados con el Sector turismo se ubican en el Eje de Acción 2 del Plan Nacional de Desarrollo. Este eje pretende lograr una economía nacional competitiva, productiva, eficiente y generadora de empleos.

El gran objetivo nacional para el sector turístico nacional es:

“Hacer de México un país líder en la actividad turística a través de la diversificación de sus mercados, productos y destinos, así como del fomento a la competitividad de las empresas del sector de forma que brinden un servicio de calidad internacional”

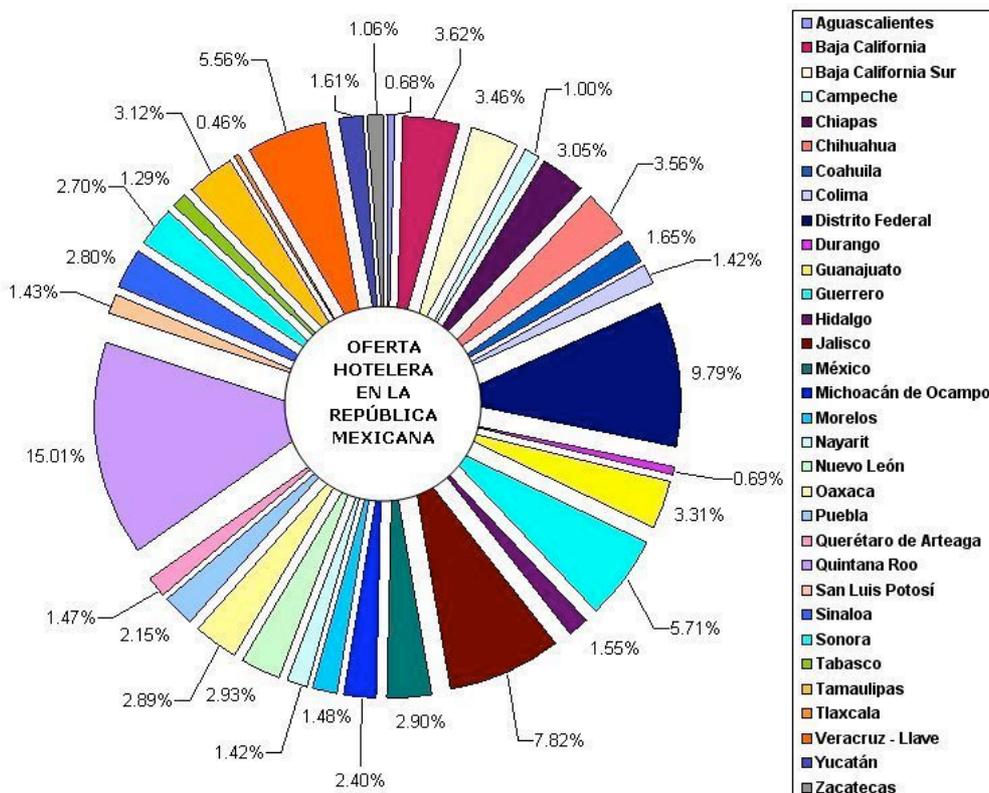
Tomando en cuenta los objetivos del PND resulta de sumo interés las relaciones transversales entre el uso más eficiente de la energía y el turismo que deben generarse entre las dos instituciones líderes en la materia: la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (Conae) y la Secretaría de Turismo (Sector). Estas relaciones pueden observarse desde el punto de vista de legislación en dónde se impulse la normatividad y el marco regulatorio que brinde certeza hacia la conservación de los recursos naturales como el agua y la energía vía la utilización de fuentes de energía renovable como la solar térmica para el calentamiento de agua que permite la reducción del uso de gas o energía eléctrica y la solar fotovoltaica para la generación de energía eléctrica, ya sea conectada a la red o no. A su vez el establecimiento de certificaciones y/o reconocimientos con vías a incrementar el compromiso hacia la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales. La utilización del sector hotelero como un instrumento para difundir las diversas tecnologías relacionadas con la eficiencia energética y energías renovables, puede servir de modelo hacia otros sectores productivos y que los campos de acción e interacción entre la Conae y la Sectur pueden detonar el uso masivo de las energías sustentables.

Vale la pena señalar que es posible generar un valor agregado para aquellos hoteles que adquieran el compromiso de hacer un uso más eficiente de la energía y aprovechen las energías renovables disponibles. Dicho valor agregado deberá ser, además de una actitud de compromiso, una herramienta que sirva como medio económico para la obtención de un mayor ingreso; que fomente la competitividad y eleve la calidad del servicio. La tabla 3 presenta la perspectiva del crecimiento del ingreso por la actividad turística. De forma similar, existe un flujo de ingreso nacional derivado de la afluencia turística nacional e internacional que permitiría prever un capital de inversión y capacidad de pago al financiamiento de tecnologías de Eficiencia Energética y Energías Renovables.

## IV. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SECTOR HOTELERO EN MEXICO

### I-1 - Oferta hotelera

La oferta de cuartos de hotel en México es muy amplia, en diciembre del 2007 había 473,727 habitaciones. Estas se distribuyen por entidad federativa como se muestra en la figura 1. Se puede apreciar que Quintana Roo ocupa el primer lugar con 15.01% del total, seguido por el Distrito Federal con 9.79%, Jalisco con 7.82%, Guerrero con 5.71%, Veracruz con 5.56%, Baja California con 3.62%, Chihuahua con 3.56% Baja California Sur con 3.46%, Guanajuato con el 3.31% y Tamaulipas con 3.12. Estas 10 entidades federales participan con 60.96% del total de la oferta en habitaciones hoteleras del país.



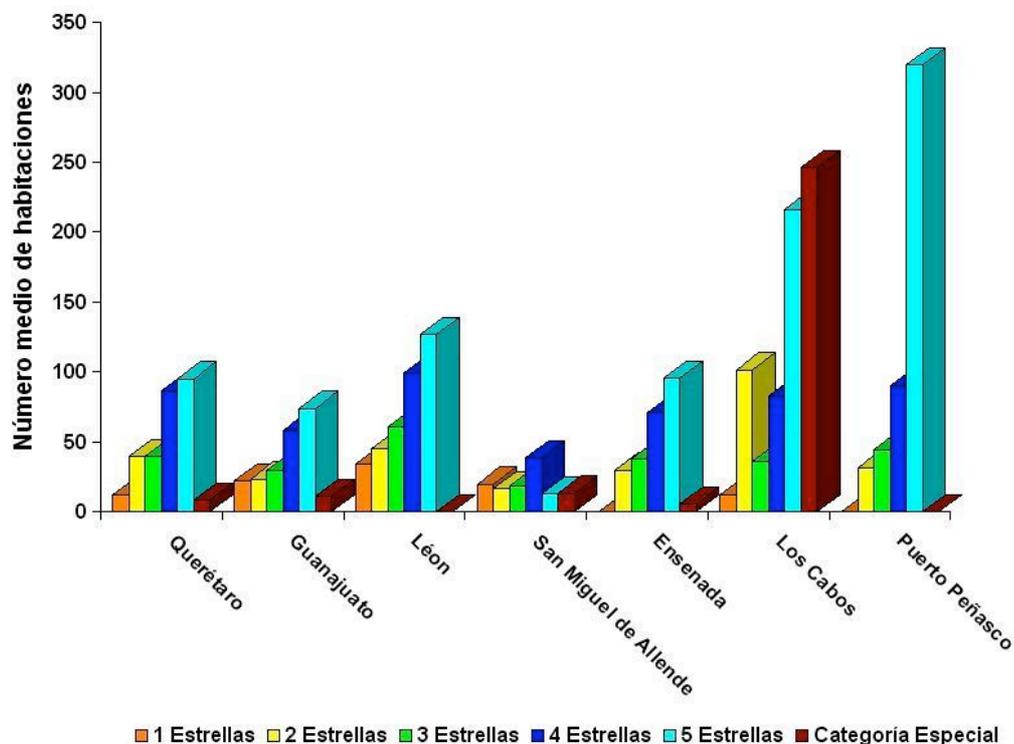
**Figura 1. Distribución de la oferta hotelera nacional por número de habitaciones**

Fuente: SECTUR con base en información generada a través del Sistema Nacional de Información Turística (SNIT)- Sistemas de Información Turística Estatal (SITE). Elaboración Transenergía/IPSE.

De acuerdo con esta información, los 5 estados objeto de este estudio - Querétaro, Guanajuato, Baja California Sur, Baja California y Sonora - ofrecen el 14.55% de la oferta hotelera nacional.

Como se observa en la figura 2, para algunas de las ciudades elegidas (Querétaro y Los Cabos) existe una relación creciente entre el número medio de habitaciones y la categoría del hotel. Sin embargo, hay sus excepciones, como son el caso de León, San Miguel de Allende y Puerto Peñasco donde se presenta una relación tipo parábola, en los que conforme se incrementa la categoría del hotel crece el número de habitaciones pero para hoteles de 5 estrellas y un conjunto de hoteles que se agrupan en una categoría extra a la que llamaremos categoría especial, el número medio de habitaciones desciende. Esto se deriva del tipo de turismo que tiene cada localidad. Para aquellas localidades que reciben turismo tanto nacional como extranjero, hay una amplia gama de categoría de hoteles y número de habitaciones. Si el sitio es mayoritariamente de turismo de placer y

este es en general extranjero, hay mayor número de habitaciones en hoteles de 5 estrellas y categoría especial.



**Figura 2. Relación de número de habitaciones en función de la categoría del hotel para los siete sitios estudiados.**

Fuente: SECTUR con base en información generada a través del Sistema Nacional de Información Turística (SNIT)- Sistemas de Información Turística Estatal (SITE). Elaboración Transenergía/IPSE.

## I-2 - Ocupación hotelera

En el año 2007, la ocupación hotelera promedió 48.46% distribuido acorde a lo mostrado en la figura 3.

El resultado preliminar del reporte de ocupación hotelera semanal en 48 Centros Turísticos seleccionados, a nivel nacional, arrojó un promedio de ocupación del 56.01%. Por agrupamiento de destinos quedó de la siguiente manera:

Centros de Playa: 56.65%

Ciudades: 55.27%

Integralmente Planeados 63.39%

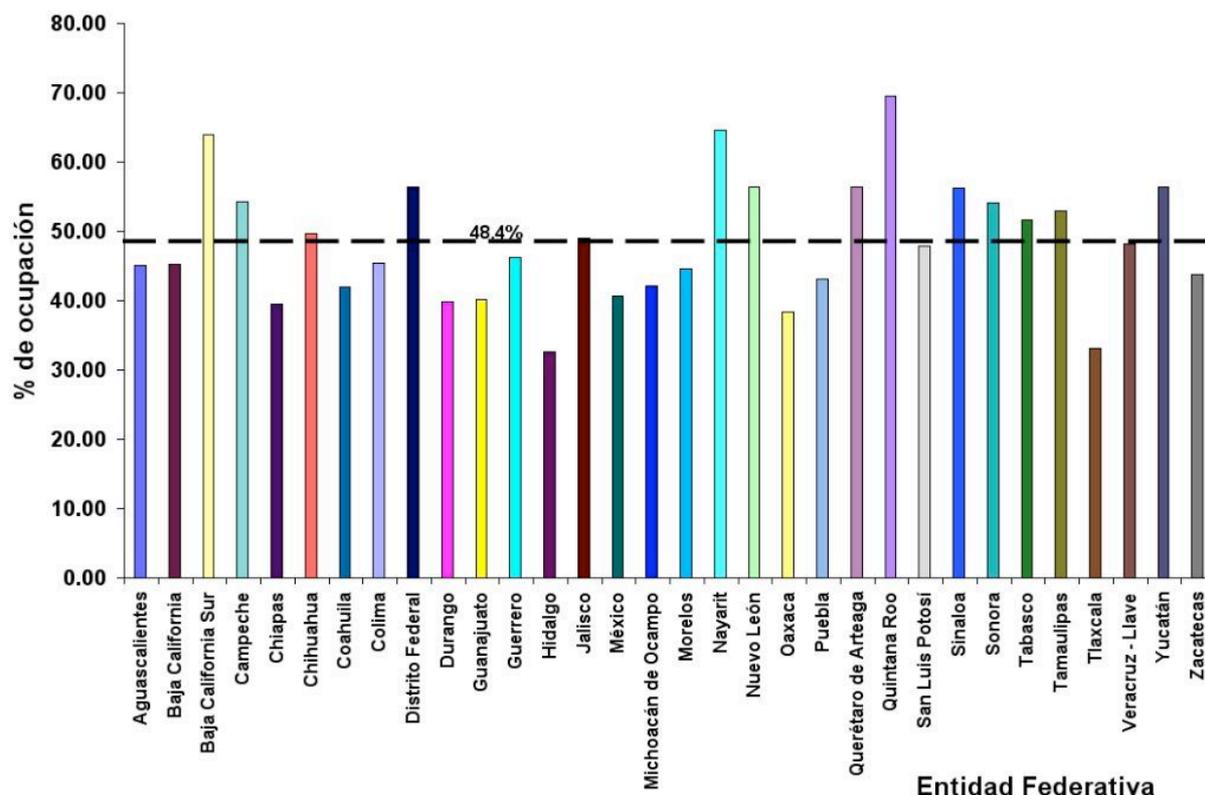
Grandes 61.20%

Tradicionales 49.55%

Del Interior 46.87%

Otros Centros 58.21%

Fronterizas 57.32%



**Figura 3. Porcentaje de Ocupación Hotelera en las entidades federativas de la República Mexicana para el año 2007**

Fuente: SECTUR con base en información generada a través del Sistema Nacional de Información Turística (SNIT)- Sistemas de Información Turística Estatal (SITE), 2007. Elaboración Transenergía/IPSE.

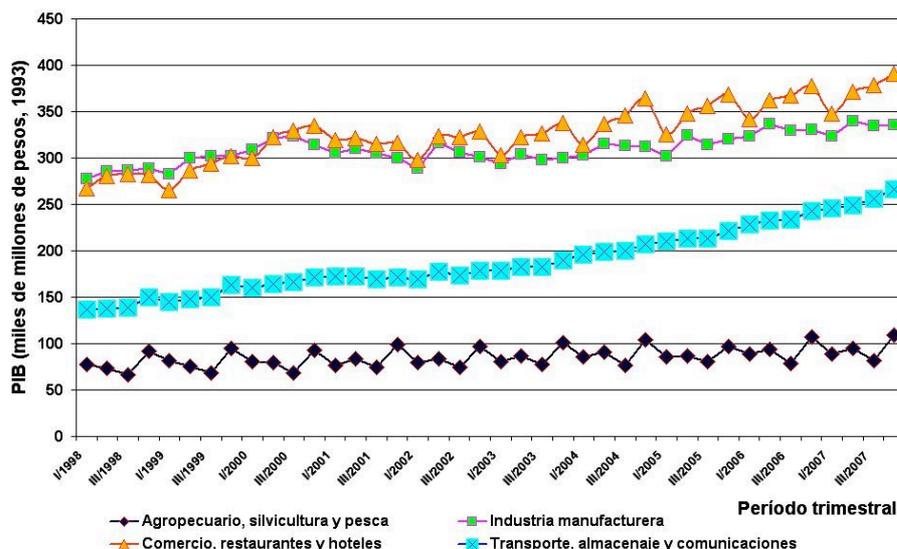
De los datos disponibles para los 48 centros turísticos durante el primer trimestre del 2008, se puede concluir que la mayor ocupación la tiene Monterrey, seguido muy de cerca por Cancún, Hermosillo y la Riviera Maya con 76.2%, 72.5%, 70.96% y 66.9% respectivamente.

En las zonas estudiadas, en el mismo primer trimestre del 2008, la ciudad de Querétaro tuvo una ocupación de 63.55%, la ciudad de Guanajuato, 28.24%; León, 41.09%; San Miguel de Allende, 28%; Ensenada en Baja California, 65% y Los Cabos en Baja California Sur con los desarrollos denominados Cabo San Lucas, San José del Cabo y Zona Corredor Los Cabos, 54.96%. Puerto Peñasco, un centro turístico de playa ubicado en el estado de Sonora, presentó una ocupación del 50.96% en el mismo período<sup>4</sup>.

## V. Consumo de energía en el sector servicios

En México, aún y cuando es evidente un proceso de crecimiento del sector de servicios (que ha crecido más que el industrial desde el año 2000, figura 4) y en donde el desarrollo de vivienda es uno de los fenómenos más importantes de la economía en los últimos años, el asunto del consumo de energía en el espacio construido ha tenido poca atención de quienes manejan las estadísticas de consumo de energía (Fig. 5). Una de las razones por las que se hace esta omisión es por la manera en la que CFE y Luz y Fuerza del Centro contabilizan el uso de la energía.

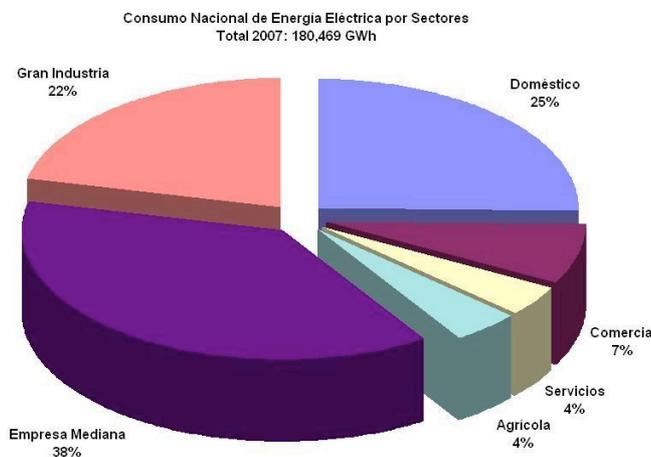
<sup>4</sup>SECTUR con base en información generada a través del Sistema Nacional de Información Turística (SNIT)- Sistemas de Información Turística Estatal (SITE), 2007. Elaboración Transenergía/IPSE.



**Figura 4. Evolución del Producto interno bruto (PIB nacional) para cuatro grandes sectores de la economía mexicana**

Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

En el caso de la electricidad, las empresas eléctricas manejan las estadísticas de sus usuarios en función de las tensiones de servicios (voltaje de suministro) más que por los sectores que atienden. Sin embargo, cuando las empresas eléctricas agrupan a conjuntos de tarifas por sectores, ubican bajo el concepto de “comercial” a usuarios en baja tensión (tarifas 2 y 3) y de “servicios” a las que corresponden a servicios municipales (alumbrado y bombeo de agua).

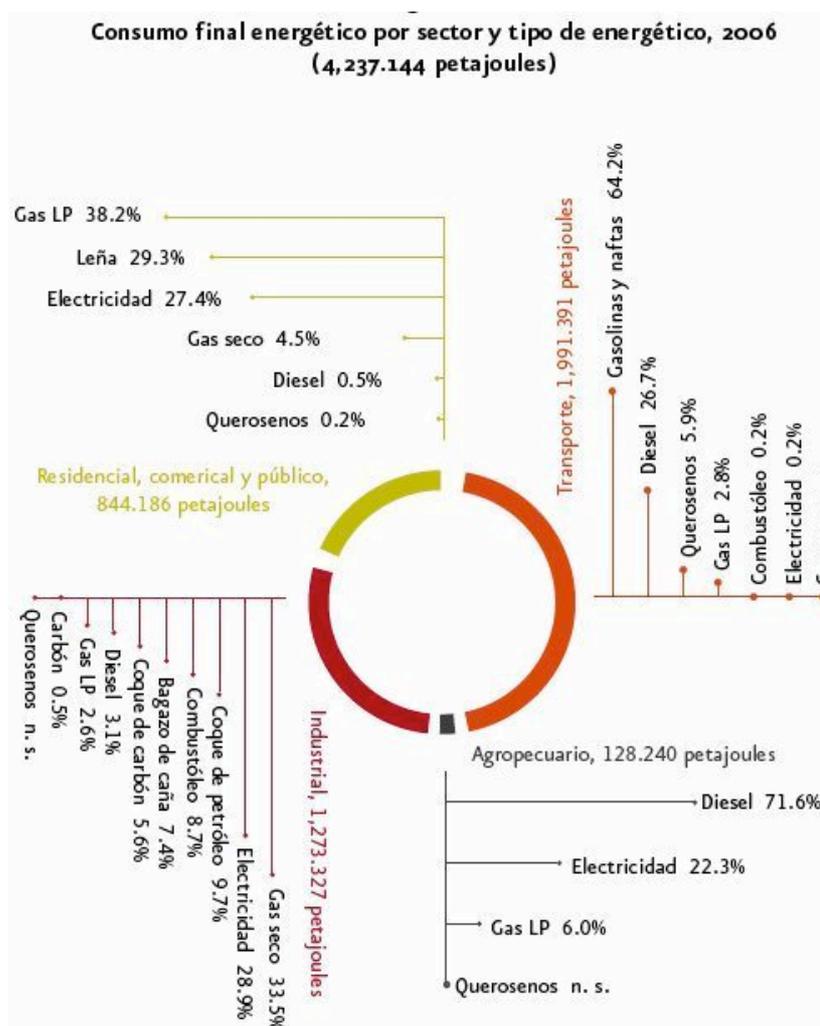


**Figura 5. Consumo Nacional de Energía Eléctrica Por sectores. 2007.**

Fuente: Estadísticas del sector eléctrico, 2007

Así, bajo el concepto de “mediana industria” ubica a los usuarios en media tensión (tarifas OM y HM). Sin embargo, como lo puede demostrar la larga lista de hojas de caso de proyectos del FIDE, los datos recopilados por la CONAE en su programa de edificios públicos y los resultados de las encuestas levantadas en este estudio, la mayoría de las instalaciones del sector servicios (desde restaurantes hasta los grandes almacenes, incluyendo por supuesto a los hoteles) están dentro de la categoría de “mediana industria”. Esto lleva, por supuesto, a que se subestime considerablemente al sector terciario como consumidor de energía eléctrica y a que, por lo mismo, se consideren de poca importancia los esfuerzos para mejorar su eficiencia energética. Esta situación, desafortunadamente, se refleja en las estadísticas nacionales del Balance Nacional de

Energía, donde se considera como categoría de consumo final de energía a la de “Residencial, comercial y público” y en la que el consumo de electricidad refleja exactamente las categorías que refieren las estadísticas de la CFE (figura 6). Así, aún y cuando el consumo residencial o doméstico de energía está adecuadamente cuantificado, el que corresponde al sector de mayor crecimiento económico (el de servicios) no lo está. El análisis de la información disponible claramente hace evidente que la forma en la que actualmente se pondera a los inmuebles de uso no residencial que corresponden al sector de servicios (como son hoteles, escuelas, bancos, restaurantes y centros comerciales) los subestima significativamente como usuarios de energía.<sup>5</sup>



**Figura 6. Distribución del consumo de energía total por sectores.**  
(En el sector Residencial comercial y público está incluido el sector hotelero, pero en el sector industrial también se incluye este sector en cuanto al consumo de energía eléctrica se refiere) Fuente: Balance Nacional de Energía, 2006, SENER.

<sup>5</sup> La importancia del consumo de energía en inmuebles no residenciales en México y su evidente subestimación en las estadísticas nacionales.

Odón de Buen R.

Transición Energética, 21 de noviembre de 2006

## VI. Consumo de energía en el sector hotelero

De acuerdo a la Asociación Mexicana de Hoteles y Moteles de México (AMHMM) en el país existen 13,057 hoteles con cerca de 516 mil cuartos incluidos los hoteles sin categoría. Las estadísticas en México en cuanto a la relación de beneficio económico de los hoteles son muy inciertas. Se reporta que de los ingresos de un hotel de 4 o 5 estrellas, que cuentan con servicios adicionales a las habitaciones (salones de eventos, boutiques, tiendas, restaurantes, gimnasio, alberca, etc.), aproximadamente el 67% es derivado de la renta de los cuartos<sup>6</sup>. Los beneficios totales de un hotel son una función multivariable, pero que están íntimamente asociados con las condiciones económicas que privan en cada región. Con objeto de tener un parámetro de partida para la evaluación de los beneficios económicos derivado de la aplicación de tecnologías para el uso eficiente de la energía y de fuentes de energía renovable en los hoteles, se han tomado las estadísticas en hoteles de Norteamérica. La tabla 1 muestra los beneficios obtenidos por hoteles estadounidenses que se reportan en el PKF: [U.S. HOTELS BREAK THREE-YEAR LOSING STREAK, 2004](#); 2005 Trends in the hotel industry.

**Tabla 1. Comportamiento de Hoteles de Estados Unidos de América, 2004  
(Dólares por habitación disponible por año)**

Tipo de hotel	Total de ingresos	Beneficios de operación*	Beneficio Marginal
Full Services	\$40,371.00	\$8,842.00	21.90%
Limited Services	\$15,830.00	\$5,311.00	33.55%
Resort	\$86,640.00	\$20,689.00	23.88%
Suite	\$27,220.00	\$8,764.00	32.20%
Convention	\$59,549.00	\$15,305.00	25.70%
Todos los hoteles	\$39,938.00	\$9,984.00	25.00%
Promedio	\$44,924.67	\$11,482.50	25.56%

\* Antes de deducciones de reserva de capital, renta, intereses, impuestos, depreciación y amortización.

Fuente: PKF Consulting, 2005 Trends in the hotel industry.

Para fines del presente estudio se propone una relación 70/30 para México. Esto es 30% de beneficio marginal. De los costos de operación, el costo de la energía es el segundo o tercero de los gastos de operación, después de los costos laborales (Tabla 2), el cual está entre 5 y 20%. Esta proporción varía fuertemente en función de la categoría del hotel, el tamaño del hotel, los servicios que ofrece y su ubicación geográfica. Esa elevada demanda suele deberse a la utilización de tecnología que requiere mucha energía para ofrecer el confort que demandan los usuarios, i.e. aire acondicionado, para un gran número de huéspedes. La inmensa mayoría de los hoteles y complejos turísticos cubren sus necesidades energéticas adquiriendo energía eléctrica que ha sido producida en un 80% por hidrocarburos (carbón, petróleo y gas natural). Las mejoras en las prácticas de administración interna y las medidas para incrementar la eficiencia energética, así como la utilización de energías renovables pueden disminuir la dependencia de energía generada con combustibles fósiles. Las inversiones en un uso más eficiente de la energía y sustitución energética con tecnologías de energías renovables, asociado con prácticas de administración interna más acertadas, pueden reducir considerablemente los gastos de operación y en específico de energía, con períodos de amortización de las inversiones relativamente cortos que van desde unos cuantos meses hasta tres o cuatro años; aunque en la mayoría de los casos, la recuperación de las inversiones no supera los dos años.

<sup>6</sup> [U.S. HOTELS BREAK THREE-YEAR LOSING STREAK, 2004](#). en: [http://www.pkfc.com/en/pkfhome/freestuff/industryreports/IR2005\\_04B.aspx](http://www.pkfc.com/en/pkfhome/freestuff/industryreports/IR2005_04B.aspx)

**Tabla 2. Proporción de gastos de operación clásicos promedio en un hotel.**

Concepto	% de costo de operación
Salarios y prestaciones	35 – 60
Administración	3 – 12
Energía	5 – 20
Insumos y otros	30 - 50

De acuerdo a los datos que maneja el FIDE en sus hojas caso, los hoteles consumen entre 10 y 42 MWh/cuarto-año (Tabla 3). Utilizando el valor más bajo (10 MWh/cuarto-año), que representa a un hotel con elevada eficiencia energética, el consumo de energía de este conjunto de instalaciones es muy significativo ya que llega a 5,160 GWh/año. Esta información se difundió en un artículo que distribuyó Funtener en noviembre del 2006, en la que se puede apreciar también un indicador en forma anual o mensual. Si bien estos hoteles han realizado acciones de eficiencia energética, no han alcanzado su máxima eficiencia, sin embargo nótese el indicador mensual esta en el intervalo de 800 a 3500 kWh/habitación-mes.

**Tabla 3. Consumo medio de energía eléctrica en cuatro hoteles seleccionados (hoteles 5 estrellas).**

Hotel	Localización	Consumo MWh/año	Tarifa	No. De habitaciones	Consumo unitario kWh/habitación mes	Consumo unitario kWh/habitación año
Camino Real	Cancún	10,824	HM	381	2367	28409
Maya Sol	Tuxtla Gutiérrez	612	HM	64	797	9563
Westin	Ixtapa	9,768		428	1902	22822
El Cozumeleño	Cozumel	4,200	HM	100	3500	42000
Beach Palace	Cancún	3,864	HM	229	1406	16873

Fuente: Hoja de Caso FIDE: Diagnóstico energético en Hoteles.

Por ejemplo, un hotel de 5 estrellas de 300 habitaciones gasta aproximadamente 1.2 millones de dólares estadounidenses al año en energía. El uso de energías renovables puede mitigar la contaminación local del aire, mantener la calidad del destino y mejorar la experiencia del huésped. La eficiencia energética y las prácticas de conservación pueden mejorar la imagen ante los huéspedes y otras personas interesadas en la reducción del consumo energético mundial y los efectos del cambio climático.<sup>7</sup>

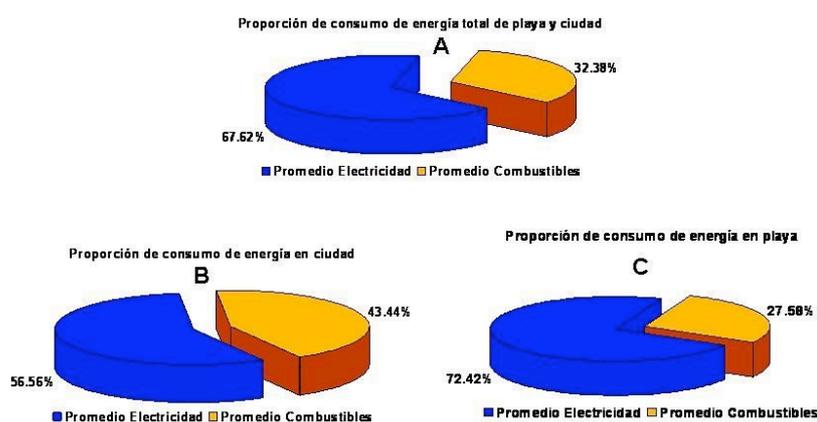
La distribución del consumo energético, entre energía eléctrica y energía térmica, demandada por un hotel, depende de varios factores: del tipo y tamaño del hotel, de su situación geográfica, categoría, los servicios que ofrece, por mencionar algunos factores

<sup>7</sup> Guía Práctica de Buenas Prácticas  
Gestión de cuestiones ambientales en el sector de alojamiento  
The center for Environmental Leadership.  
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit

relevantes. Por ello, al considerar el potencial de ahorro de energía o bien la sustitución energética por tecnologías de fuentes de energía renovables, hay que tomar en cuenta el conjunto de características que existen en un hotel. Otro factor que influye de manera determinante en este reparto es el sistema utilizado para la calefacción o aire acondicionado del hotel. Aunque el sistema tradicional utilizado para la calefacción y calentamiento de agua consiste en el empleo de calderas de agua caliente o generación de vapor, cada vez más se emplean sistemas basados en bombas de calor, con lo cual disminuye considerablemente el consumo de energía térmica, incrementándose como contrapartida el consumo de energía eléctrica.<sup>8</sup>

Entre otros recursos, los establecimientos hoteleros utilizan una notable cantidad de energía para suministrar los servicios y el confort que exigen sus clientes. Es por ello que los imperativos de control de la demanda y el ahorro de energía se convierten en compromisos que debe asumir el sector hotelero, y en donde existe un gran potencial para el ahorro energético. Por lo general, estos establecimientos no realizan un control riguroso del consumo energético, y en algunos casos no conocen al detalle las instalaciones energéticas del hotel. Por lo tanto, aunque el consumo de energía es uno de los principales costos del establecimiento, buena parte de los hoteles presentan niveles de eficiencia energética relativamente bajos. El hecho de no realizar medidas de ahorro energético va ligado a un desconocimiento por parte de los profesionales del sector de las soluciones tecnológicas para la reducción del consumo energético, que en algunos casos son de una gran sencillez.

A partir de los datos de consumo obtenidos en la encuesta realizada, se ha estimado el consumo de combustibles y electricidad para todo el sector hotelero de los siete sitios seleccionados. En la figura 7, se muestra la distribución de consumo obtenida, en la cual se aprecia un predominio del consumo eléctrico sobre el consumo térmico, aunque hay que tener en cuenta que a nivel individual existen grandes diferencias respecto de esta distribución, en función de los factores mencionados, tal como se aprecia en los promedios para hoteles situados en la ciudad respecto a los de playa con clima cálido. Esta representación es evidente, ya que en los sitios de playa predomina el uso de aire acondicionado sobre el uso de combustibles para el calentamiento de agua que se minimiza por los efectos de la temperatura ambiente. En términos más generales es común encontrar distribuciones de consumo como se muestra en la figura 7-B.

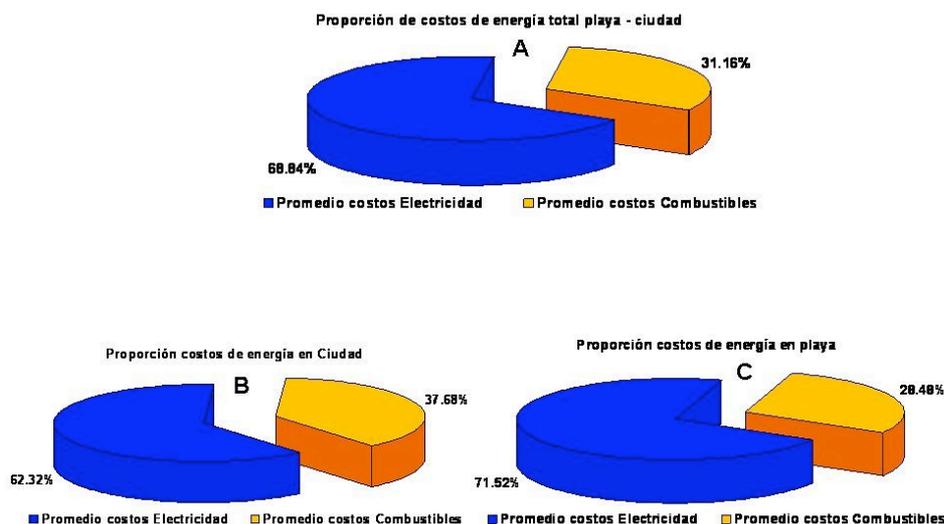


**Figura 7. Distribución promedio del consumo de energía en el sector hotelero en México.**

Fuente: De diagnósticos energéticos y de la Encuesta promedio de las 7 ciudades seleccionadas. Elaboración propia Transenergía/IPSE

<sup>8</sup> "Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana". AVEN, Agencia Valenciana de la Energía, C/ Colón, 1-4ª, 46004 VALENCIA

Al tener en cuenta los costos energéticos medios para las distintas fuentes de energía utilizadas por el sector, la distribución de costos energéticos entre la energía eléctrica y la energía térmica consumida por el sector se muestran en la figura 8. Se aprecia que la distribución de costos varía sensiblemente, incrementándose para la energía eléctrica. Al igual que para el caso del consumo de energía, la distribución de costos de energía en forma general para los hoteles, tienen una distribución como la de la figura 8-B.



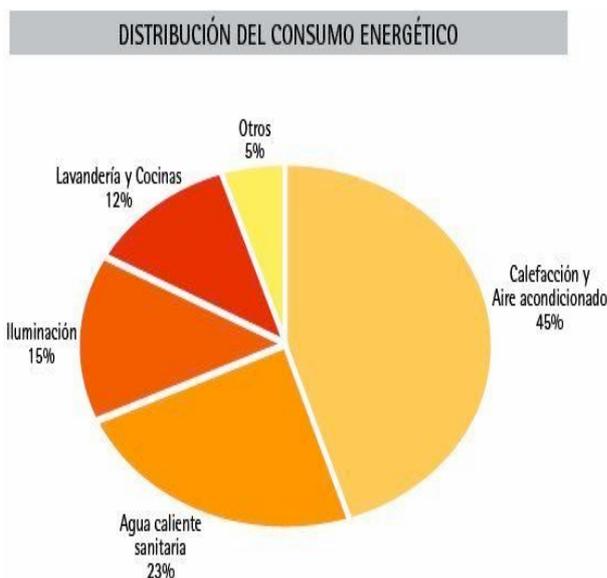
**Figura 8. Distribución de costos del consumo de energía en el sector hotelero.**

Fuente: De diagnósticos energéticos y de la Encuesta promedio de las 7 ciudades seleccionadas. Elaboración propia Transenergía/IPSE

Puesto que el consumo de energía de una instalación hotelera oscila entre un 5% y un 20 % de los gastos de operación, el ahorro de energía puede contribuir de manera significativa a la reducción de los costos de un hotel. Generalmente, los hoteles consumen, por una parte, energía eléctrica, para su consumo en alumbrado, ascensores, bombeo de agua, aire acondicionado, maquinaria eléctrica de cocinas, restaurante, lavandería, etc. También se están implantando, cada vez con mayor frecuencia, las bombas de calor eléctricas, que permiten el suministro de calefacción durante los meses fríos o para la calefacción en albercas. Por otra parte, los hoteles consumen algún combustible, que se utiliza para la producción de agua caliente sanitaria, para la calefacción de la piscina cubierta (si se dispone de ella), y también para el suministro de la cocina. La distribución del consumo energético en el sector hotelero es muy difícil de cuantificar ya que existe una gran variedad en los porcentajes de consumo de los diferentes servicios que suministra un hotel, debido a la gran variedad de tipos de establecimientos, número de habitaciones, categoría, situación geográfica, combustibles y fuentes de energía utilizadas. Esto lleva a dividir entre los hoteles de ciudad y los de playa con clima cálido. Los de ciudad normalmente tendrán un consumo de energía menor a los de playa. En estos últimos el incremento en consumo se deriva principalmente por el uso intensivo del aire acondicionado.

Del documento que publica la comunidad valenciana, antes citado, se rescata una distribución media que puede ser validada para México para los sitios de playa - cálidos. La figura 9 muestra esa distribución, la que permite tener una idea clara sobre los equipos de mayor consumo de energía. Para un hotel situado cercano a la costa o en una región calurosa, como son los casos de Ensenada, Los Cabos y Puerto Peñasco, el consumo de energía será predominantemente debido al aire acondicionado para las

habitaciones. Para los sitios de la región del Bajío, esto no es muy válido, ya que su consumo de aire acondicionado, para aquellos que lo tienen, es muy bajo respecto a otros consumos de electricidad.



**Figura 9. Distribución de los consumos de energía en un hotel.**

Fuente: Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana". AVEN, Agencia Valenciana de la Energía, C/ Colón, 1-4<sup>a</sup>, 46004 VALENCIA

El consumo de energía de un hotel, tal como se mencionó arriba, es función de diversos parámetros por lo que se dificulta una evaluación precisa, no obstante en el documento de la comunidad valenciana reportan el consumo medio de energía eléctrica en función de la categoría del hotel. Todo parece indicar que entre mayor es la categoría del hotel, mayor es el consumo de energía eléctrica. En la tabla 5, se presenta la relación entre la categoría del hotel y el consumo de energía eléctrica. Así también en un estudio realizado por la Fundación Red de Energía BUN-CA sobre eficiencia energética en el sector hotelero<sup>9</sup> presenta algunos indicadores de consumo de energía que se muestran en la tabla 6. Se puede observar que a mayor categoría del hotel, mayor es el consumo de energía. Aunque aquí no se señala el número de habitaciones que tiene por categoría.

**Tabla 5 Consumo energético medio mensual en hoteles en función de la categoría**

CONSUMO ENERGÉTICO MEDIO DE HOTELES	
Categoría hotel	Consumo medio (kWh)
Hotel Medio 1 estrella	230.700
Hotel Medio 2 estrellas	470.000
Hotel Medio 3 estrellas	1.276.700
Hotel Medio 4 estrellas	1.914.500
Hotel Medio 5 estrellas	2.460.900

<sup>9</sup> Eficiencia Energética en el Sector Hotelero, Experiencia Costa Rica, Estudio de Caso. Desarrollado por la Fundación Red de Energía BUN-CA en el marco de la estrategia regional de eficiencia energética. ISBN 9968-904-08-2, octubre de 2006.

Fuente: Guía de ahorro y eficiencia energética en establecimientos hoteleros de la comunidad valenciana. Agencia Valenciana de Energía. [www.aven.es](http://www.aven.es)

**Tabla 6. Uso energético por habitación de hotel ocupada por día en Costa Rica.**

Categoría del hotel	Índice de consumo por día	Índice de consumo por mes	Índice de consumo por año
	kWh/hab-día	kWh/hab-mes	kWh/hab-año
5 estrellas	97	2910	34920
4 estrellas	42	1260	15120
3 estrellas	45	1350	16200

Fuente: Eficiencia Energética en el Sector Hotelero, Experiencia Costa Rica, Estudio de Caso. Desarrollado por la Fundación Red de Energía BUN-CA en el marco de la estrategia regional de eficiencia energética. ISBN 9968-904-08-2, octubre de 2006; complemento de la tabla: elaboración propia.

## VII. Indicadores y estándares de consumo de energía en hoteles

### I-3 - Indicadores de consumo de energía eléctrica en hoteles

De la Guía de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética en establecimientos Hoteleros de la Comunidad de Valencia, España<sup>10</sup>, presenta una clasificación de los hoteles en función del grado de eficiencia energética, desde excelente hasta deficiente, en la cual se observa el amplio margen de consumo que se puede tener en un hotel, en función de su tamaño y sus instalaciones (tabla 7). Esta tabla, sin embargo, la presenta por unidad de área y no por habitación.

**Tabla 7. Indicadores de consumo eléctrico para diferentes niveles de eficiencia energética, kWh/m<sup>2</sup>-año**

PARÁMETROS DE EFICIENCIA EN HOTELES						
Relación de eficiencia	Excelente	Buena		Pobre		Deficiente
	Menor a	Entre	y	Entre	y	Mayor a
<b>A) Hoteles grandes (más de 150 habitaciones) con aire acondicionado, lavandería y piscina cubierta</b>						
Electricidad (kWh/m <sup>2</sup> -año)	165	165	200	200	250	250
Electricidad (kWh/m <sup>2</sup> -mes)	13.8	13.8	16.7	16.7	20.8	20.8
<b>B) Hoteles tamaño medio (50 a 150 habitaciones) con aire acondicionado y calefacción, sin lavandería</b>						
Electricidad (kWh/m <sup>2</sup> -año)	70	70	90	90	120	120
Electricidad (kWh/m <sup>2</sup> -año)	5.8	5.8	7.5	7.5	10.0	10.0
<b>C) Hoteles tamaño pequeño (menor a 50 habitaciones) con aire acondicionado y calefacción en algún sitio, sin lavandería</b>						
Electricidad (kWh/m <sup>2</sup> -año)	60	60	80	80	100	100
Electricidad (kWh/m <sup>2</sup> -año)	5.0	5.0	6.7	6.7	8.3	8.3

Fuente: Guía de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética en establecimientos Hoteleros de la Comunidad de Valencia, España<sup>78</sup>

<sup>10</sup> Agencia Valenciana de Energía; C/ Colón, 1 – 4ª; 46004 Valencia España. <http://www.aven.es>; <http://gva.es/aven>

Para poner la tabla 7 por unidad de habitación, se debe considerar el área de la habitación en función del tamaño del hotel. El criterio que se ha seguido en este informe, es de proponer esa área de la habitación. Así, una habitación de un hotel grande (más de 150 habitaciones) tiene una superficie de 35 m<sup>2</sup>. Un hotel mediano tendrá una habitación de 25 m<sup>2</sup> y uno chico el área será de 20 m<sup>2</sup>. Con estos parámetros será posible redefinir esos indicadores por habitación por año (tabla 8). Cabe señalar que para el caso de habitaciones de diferente área, el índice se debe dividir entre el área real y multiplicar por el área correspondiente mencionada arriba. Esta operación generará el nuevo indicador para ese tipo de habitación.

**Tabla 8. Indicadores de consumo energético para diferentes niveles de eficiencia energética, kWh/habitación-año.**

PARÁMETROS DE EFICIENCIA EN HOTELES						
Relación de eficiencia	Excelente Menor a	Buena Entre y		Pobre Entre y		Deficiente Mayor a
<b>A) Hoteles grandes (más de 150 habitaciones) con aire acondicionado, lavandería y piscina cubierta</b>						
Electricidad (kWh/hab-año)	5775	5775	7000	7000	8750	8750
Electricidad (kWh/hab-mes)	481.3	481.3	583.3	583.3	729.2	729.2
<b>B) Hoteles tamaño medio (50 a 150 habitaciones) con aire acondicionado y calefacción, sin lavandería</b>						
Electricidad (kWh/hab-año)	1750	1750	2250	2250	3000	3000
Electricidad (kWh/hab-mes)	145.8	145.8	187.5	187.5	250.0	250.0
<b>C) Hoteles tamaño pequeño (menor a 50 habitaciones) con aire acondicionado y calefacción en algún sitio, sin lavandería</b>						
Electricidad (kWh/hab-año)	1200	1200	1600	1600	2000	2000
Electricidad (kWh/hab-mes)	100.0	100.0	133.3	133.3	166.7	166.7

Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética en establecimientos Hoteleros de la Comunidad de Valencia, España

Esta tabla es genérica para cualquier hotel, sin embargo no toma en cuenta si se trata de un hotel de ciudad o de playa y menos aún el clima en el que esta situado el hotel. Finalmente para poder tener una mejor idea de estos indicadores, en donde esté en juego la categoría del hotel y si se trata de un hotel de ciudad o de playa, se ha elaborado una tabla guía en la que adicionalmente se ha tomado en cuenta la distribución de consumo de energía eléctrica con respecto al consumo total de energía. Las tablas 9 y 10 muestran el conjunto de indicadores propios para hoteles de ciudad y playa respectivamente. Estas tablas permiten clasificar el establecimiento hotelero en función del grado de eficiencia energética. Es a partir de estas tablas que se proponen los indicadores de consumo para cada hotel entrevistado y se compara con el consumo actual.

**Tabla 9. Indicadores de consumo eléctrico para diferentes niveles de eficiencia energética, kWh/habitación-año.**

**HOTELES EN CIUDAD**

Estrellas	Excelente	Buena		Pobre		Deficiente
Intervalo de habitaciones	Menor a	Entre		Entre		Mayor a
5 - 20						
1 estrella	1000	1000	1400	1400	1800	1800
2 estrella	1200	1200	1600	1600	2000	2000
3 estrella	1400	1400	1750	1750	2250	2250
4 estrella	1600	1600	1900	1900	2500	2500
5 estrella	1750	1750	2250	2250	2750	2750
20 - 50						
1 estrella	1250	1250	1650	1650	2050	2050
2 estrella	1450	1450	1800	1800	2300	2300
3 estrella	1650	1650	1950	1950	2550	2550
4 estrella	1800	1800	2300	2300	2800	2800
5 estrella	1950	1950	2450	2450	2950	2950
50 - 150						
1 estrella	1500	1500	1850	1850	2350	2350
2 estrella	1700	1700	2000	2000	2600	2600
3 estrella	1850	1850	2350	2350	2850	2850
4 estrella	2000	2000	2500	2500	3000	3000
5 estrella	2250	2250	2750	2750	3750	3750
Mayor a 150						
1 estrella	1800	1800	2100	2100	2750	2750
2 estrella	2050	2050	2550	2550	3050	3050
3 estrella	2500	2500	3250	3250	4500	4500
4 estrella	4000	4000	5000	5000	6950	6950
5 estrella	5775	5775	6775	6775	8750	8750

Fuente: IPSE SA de CV/Transenergíe. Elaboración propia a partir de la Guía de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética en establecimientos Hoteleros de la Comunidad de Valencia, España, la información contenida en los informes de 800 diagnósticos energéticos elaborados bajo el auspicio del FIDE, CONAE y del Industrial Assessment Center (formerly Energy Analysis and Diagnostic Center), del Departamento de Energía de Estados Unidos de América (<http://oipea-www.rutgers.edu>).

**Tabla 10. Indicadores de consumo eléctrico para diferentes niveles de eficiencia energética, kWh/habitación-año.**

**HOTELES EN PLAYA**

Estrellas	Excelente	Buena		Pobre		Deficiente
Intervalo de habitaciones	Menor a	Entre		Entre		Mayor a
5 - 20						
1 estrella	2230	2230	3122	3122	4014	4014
2 estrella	2676	2676	3568	3568	4460	4460
3 estrella	3122	3122	3903	3903	5018	5018
4 estrella	3568	3568	4237	4237	5575	5575
5 estrella	3903	3903	5018	5018	6133	6133
20 - 50						
1 estrella	2788	2788	3680	3680	4572	4572
2 estrella	3234	3234	4014	4014	5129	5129
3 estrella	3680	3680	4349	4349	5687	5687
4 estrella	4014	4014	5129	5129	6244	6244
5 estrella	4349	4349	5464	5464	6579	6579
50 - 150						
1 estrella	3345	3345	4126	4126	5241	5241
2 estrella	3791	3791	4460	4460	5798	5798
3 estrella	4126	4126	5241	5241	6356	6356
4 estrella	4460	4460	5575	5575	6690	6690
5 estrella	5018	5018	6133	6133	8363	8363
Mayor a	150					
1 estrella	4014	4014	4683	4683	6133	6133
2 estrella	4572	4572	5687	5687	6802	6802
3 estrella	5575	5575	7248	7248	10035	10035
4 estrella	8920	8920	11150	11150	15499	15499
5 estrella	12878	12878	15108	15108	19513	19513

Fuente: IPSE SA de CV. Elaboración propia a partir de la Guía de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética en establecimientos Hoteleros de la Comunidad de Valencia, España, la información contenida en los informes de 800 diagnósticos energéticos elaborados bajo el auspicio del FIDE, CONAE y del Industrial Assessment Center (formerly Energy Analysis and Diagnostic Center), del Departamento de Energía de Estados Unidos de América (<http://oipea-www.rutgers.edu>).

#### I-4 - Indicadores de consumo de energía térmica en hoteles

A partir de la misma Guía de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética en establecimientos Hoteleros de la Comunidad de Valencia, España<sup>11</sup>, donde se presenta una clasificación de los hoteles en función del grado de eficiencia energética en combustibles, desde excelente hasta deficiente, se observa que existe igualmente un amplio margen de consumo de energía térmica en un hotel (tabla 10), aunque considera energía térmica empleada para la calefacción, lo cual prácticamente no aplica para el caso de los hoteles en México. Esta tabla la presentan igualmente por unidad de área, sin embargo aquí ya se ha hecho la transformación a unidades por habitación, aplicando los mismos criterios empleados en el caso de la energía eléctrica. La relación que existe entre el uso de energía eléctrica y térmica (tabla 8 y 11) es de 45.21% de energía eléctrica para grandes hoteles, 26.92 para hoteles de entre 50 y 150 habitaciones y 25% para hoteles pequeños. Sin embargo para el caso mexicano es diferente.

**Tabla 11. Indicadores de consumo de energía térmica para diferentes niveles de eficiencia energética, kWh/m<sup>2</sup>-año**

PARÁMETROS DE EFICIENCIA EN HOTELES						
Relación de eficiencia	Excelente	Buena		Pobre		Deficiente
	Menor a	Entre	y	Entre	y	Mayor a
<b>A) Hoteles grandes (más de 150 habitaciones) con aire acondicionado, lavandería y piscina cubierta</b>						
Combustibles (kWh/hab-año)	7000	7000	8400	8400	10500	10500
Combustibles (kWh/hab-mes)	583.3	583.3	700.0	700.0	875.0	875.0
<b>B) Hoteles tamaño medio (50 a 150 habitaciones) con aire acondicionado y calefacción, sin lavandería</b>						
Combustibles (kWh/hab-año)	4750	4750	5750	5750	6500	6500
Combustibles (kWh/hab-mes)	395.8	395.8	479.2	479.2	541.7	541.7
<b>C) Hoteles tamaño pequeño (menor a 50 habitaciones) con aire acondicionado y calefacción en algún sitio, sin lavandería</b>						
Combustibles (kWh/hab-año)	3600	3600	4200	4200	4800	4800
Combustibles (kWh/hab-mes)	300	300	350	350	400	400

Fuente: Guía de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética en establecimientos Hoteleros de la Comunidad de Valencia, España<sup>78</sup>

La relación de consumo que se emplea aquí, es la mostrada en la figura 7; para la relación electricidad/combustibles en ciudad: ~60%/40%, en playa ~77%/23%. Finalmente para poder tener una mejor idea de estos indicadores, en donde también esté en juego la categoría del hotel y se desprece la aportación al indicador el uso de la calefacción, la cual no es aplicable en la gran mayor parte de los casos de los hoteles mexicanos, se ha elaborado una tabla guía que permita hacer un comparativo en función de la categoría y el número de habitaciones. La tabla se ha dividido también en 2 partes. Las tablas 12 y 13 muestran el conjunto de indicadores para ciudad y playa respectivamente en donde de igual manera permite clasificar el establecimiento hotelero en función del grado de eficiencia energética. Es a partir de estas tablas que se proponen los indicadores de consumo de energía térmica para cada hotel entrevistado y se compara con el consumo actual.

<sup>11</sup> Agencia Valenciana de la Energía; C/ Colón, 1 – 4ª; 46004 Valencia España. <http://www.aven.es>; <http://gva.es/aven>

**Tabla 12. Indicadores de consumo térmico para diferentes niveles de eficiencia energética, kWh/habitación-año.**

**HOTELES EN CIUDAD**

Estrellas	Excelente	Buena		Pobre		Deficiente
Intervalo de habitaciones	Menor a	Entre		Entre		Mayor a
5 - 20						
1 estrella	768	768	1075	1075	1383	1383
2 estrella	922	922	1229	1229	1536	1536
3 estrella	1075	1075	1344	1344	1728	1728
4 estrella	1229	1229	1459	1459	1920	1920
5 estrella	1344	1344	1728	1728	2112	2112
Intervalo de habitaciones						
20 - 50						
1 estrella	960	960	1267	1267	1575	1575
2 estrella	1114	1114	1383	1383	1767	1767
3 estrella	1267	1267	1498	1498	1959	1959
4 estrella	1383	1383	1767	1767	2151	2151
5 estrella	1498	1498	1882	1882	2266	2266
Intervalo de habitaciones						
50 - 150						
1 estrella	1152	1152	1421	1421	1805	1805
2 estrella	1306	1306	1536	1536	1997	1997
3 estrella	1421	1421	1805	1805	2189	2189
4 estrella	1536	1536	1920	1920	2304	2304
5 estrella	1728	1728	2112	2112	2881	2881
Intervalo de habitaciones						
Mayor a	150					
1 estrella	1383	1383	1613	1613	2112	2112
2 estrella	1575	1575	1959	1959	2343	2343
3 estrella	1920	1920	2496	2496	3457	3457
4 estrella	3073	3073	3841	3841	5339	5339
5 estrella	4436	4436	5204	5204	6721	6721

Fuente: IPSE SA de CV. Elaboración propia a partir de la Guía de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética en establecimientos Hoteleros de la Comunidad de Valencia, España, la información contenida en los informes de 800 diagnósticos energéticos elaborados bajo el auspicio de FIDE, CONAE y del Industrial Assesement Center (formerly Energy Analysis and Diagnostic Center), del Departamento de Energía de Estados Unidos de América (<http://oipea-www.rutgers.edu>).

**Tabla 13. Indicadores de consumo térmico para diferentes niveles de eficiencia energética, kWh/habitación-año.**

**HOTELES EN PLAYA**

Estrellas	Excelente	Buena	Pobre	Deficiente
Intervalo de habitaciones	Menor a	Entre	Entre	Mayor a
5 - 20				
1 estrella	849	849 1189	1189 1528	1528
2 estrella	1019	1019 1359	1359 1698	1698
3 estrella	1189	1189 1486	1486 1910	1910
4 estrella	1359	1359 1613	1613 2123	2123
5 estrella	1486	1486 1910	1910 2335	2335
20 - 50				
1 estrella	1061	1061 1401	1401 1741	1741
2 estrella	1231	1231 1528	1528 1953	1953
3 estrella	1401	1401 1656	1656 2165	2165
4 estrella	1528	1528 1953	1953 2377	2377
5 estrella	1656	1656 2080	2080 2505	2505
50 - 150				
1 estrella	1274	1274 1571	1571 1995	1995
2 estrella	1443	1443 1698	1698 2208	2208
3 estrella	1571	1571 1995	1995 2420	2420
4 estrella	1698	1698 2123	2123 2547	2547
5 estrella	1910	1910 2335	2335 3184	3184
Mayor a	150			
1 estrella	1528	1528 1783	1783 2335	2335
2 estrella	1741	1741 2165	2165 2590	2590
3 estrella	2123	2123 2759	2759 3821	3821
4 estrella	3396	3396 4245	4245 5901	5901
5 estrella	4903	4903 5752	5752 7429	7429

Fuente: IPSE SA de CV. Elaboración propia a partir de la Guía de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética en establecimientos Hoteleros de la Comunidad de Valencia, España, la información contenida en los informes de 800 diagnósticos energéticos elaborados bajo el auspicio de FIDE, CONAE y del Industrial Assesment Center (formerly Energy Analysis and Diagnostic Center), del Departamento de Energía de Estados Unidos de América (<http://oipea-www.rutgers.edu>).

**I-5 - Estándares de consumo de energía en hoteles**

Para efectos de determinar los consumos de energía, así como los potenciales de ahorro de energía y la aplicación de tecnologías de ER, principalmente calentadores solares, se hicieron algunas consideraciones para poder obtener información útil y que además pueda ser reproducida para otros casos. A partir de las encuestas realizadas, se seleccionaron algunos equipos característicos que existen en un hotel. No siempre todos existirán en un hotel y las encuestas levantadas dan cuenta de ello. En la tabla 14 se han enlistado esos equipos a los que se les ha asignado un estándar de demanda de energía eléctrica y el número de horas que trabajan bajo condiciones típicas. A partir de ahí se ha calculado la energía que se consume en un día.

**Tabla 14. Consideraciones de potencia y consumo de los principales equipos que se encuentran en un hotel**

<b>Equipo</b>	<b>Potencia Demandada</b>	<b>Tiempo de operación</b>	<b>Energía consumida</b>
	<b>kW</b>	<b>h/día</b>	<b>kWh/día</b>
<b>Cuartos fríos</b>	3.70	8	29.6
<b>Congelador</b>	3.70	7	25.9
<b>Horno de microondas</b>	1.20	2	2.4
<b>Licuada</b>	0.50	3	1.5
<b>Batidora</b>	0.80	3	2.4
<b>Lavalaza</b>	1.50	6	9.0
<b>Refrigerador</b>	1.50	8	12.0
<b>Lavadora</b>	1.50	8	12.0
<b>Extractor</b>	0.75	16	12.0
<b>Cafetera</b>	0.80	4	3.2
<b>Elevador</b>	6.00	6	36.0
<b>Aire acondicionado (kW/TR)</b>		7	0.0
Ventana	1.50	7	10.5
Minisplit	1.30	7	9.1
Central	1.10	7	7.7
Chiller	0.65	7	4.6

Fuente: IPSE SA de CV. Elaboración propia a partir de la información contenida en los informes de 800 diagnósticos energéticos elaborados bajo el auspicio del FIDE y de información contenida en informes del Industrial Assessment Center (formerly Energy Analysis and Diagnostic Center), del Departamento de Energía de Estados Unidos de América (<http://oiepa-www.rutgers.edu>).

Para los mismos fines, el consumo de energía térmica se estimó considerando una eficiencia de las calderas de 78% y del 70% para el caso de calentadores de agua. Adicionalmente, para determinar el consumo de combustibles se fijó la temperatura del agua en las calderas en 120°C y de 60°C para los calentadores.

## VIII. Inversión turística privada acumulada

La inversión privada en el sector turístico es un reflejo de su crecimiento económico y de su importante participación en el PIB nacional. Es muy común que a mayor crecimiento de las inversiones en un sector la producción de riqueza también se incrementa. La Capacidad de inversión que tiene el sector turístico muestra igualmente el interés del sector en continuar incrementando su participación en el PIB.

Las inversiones que se deban realizar para incrementar la eficiencia energética y la aplicación de las tecnologías de fuentes de energía renovables son una gran motivación, pues le permitirá al sector incrementar sus beneficios y su competitividad en los mercados internacionales.

De acuerdo con datos de la Sectur, a lo largo de 6 años, del 2001 a mayo de 2006, se ha acumulado una inversión privada en el sector turístico por 11,607 millones de dólares de EE.UU. (mmd) (tabla 15)

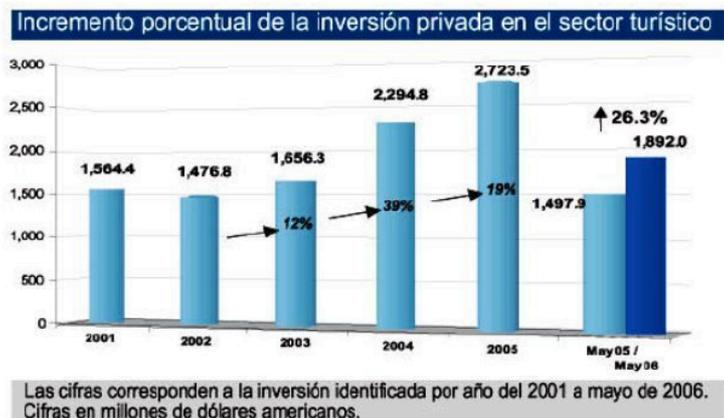
**Tabla 15. Inversión turística privada acumulada hasta mayo del 2006**

Inversión privada anual y acumulada en el sector turístico							
Año	2001	2002	2003	2004	2005	Mayo 2006	Total acumulado
<b>TOTAL</b>	<b>1,564.4</b>	<b>1,476.8</b>	<b>1,656.3</b>	<b>2,294.8</b>	<b>2,723.5</b>	<b>1,892.0</b>	<b>11,607.9</b>

Las cifras corresponden a la inversión identificada por año del 2001 a mayo de 2006. Cifras en millones de dólares americanos.

Fuente: Inversión Privada en el Sector Turismo. SECTUR, 2006

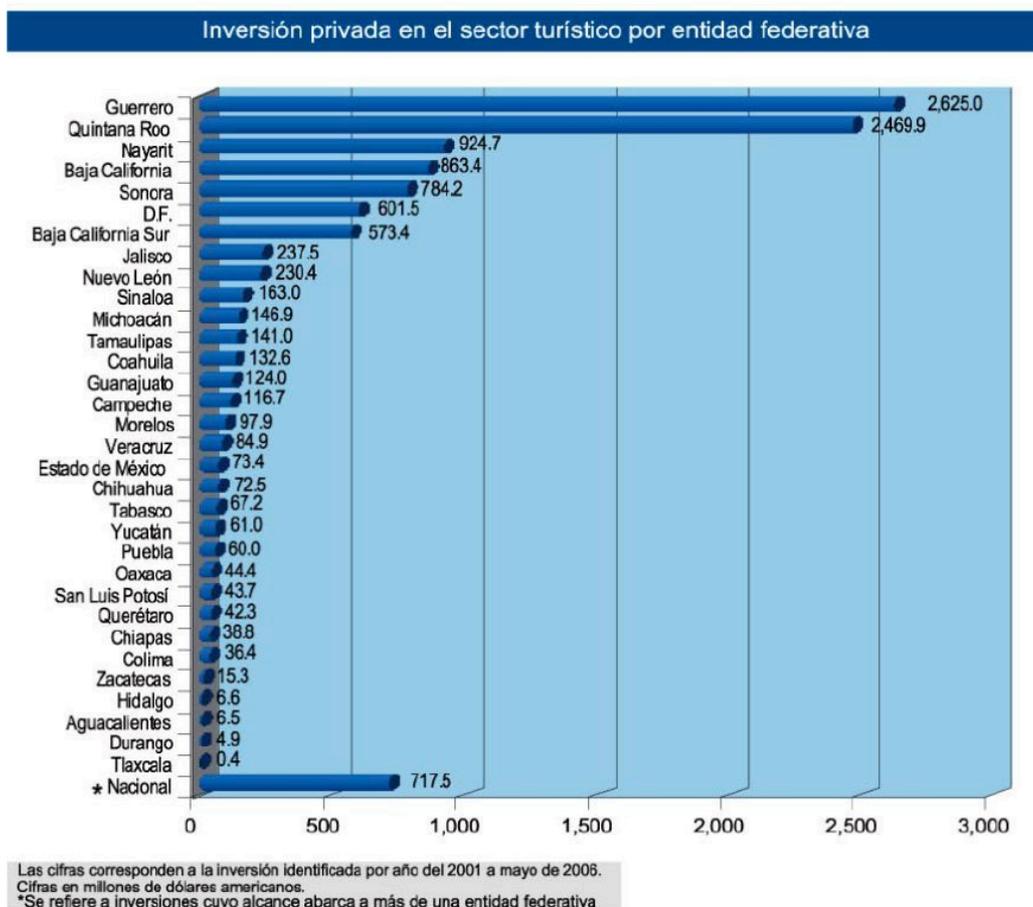
En la gráfica de la figura 10, se observa que a partir del 2002, existe un crecimiento continuo en la inversión privada, que en el menor de los casos fue del 12%.



**Figura 10. Crecimiento de la inversión privada en el sector turismo del 2001 a mayo del 2006.**

Fuente: Inversión Privada en el Sector Turismo. SECTUR, 2006

La distribución de esta inversión para cada entidad federativa se puede observar en la gráfica de la figura 11. En el estado de Guerrero, 89% de la inversión se concentró en el municipio de Acapulco. En Quintana Roo, 82% se focalizó en Cancún y en la Riviera Maya. En Nayarit, más del 60% se efectuó en Vallarta.



**Figura 11. Inversión privada en el sector turismo por entidad federativa**

Fuente: Inversión Privada en el Sector Turismo. SECTUR, 2006

Se puede apreciar que tan solo tres estados suman 51.8% del total de la inversión identificada a nivel nacional y que los primeros diez estados concentran más del 80% de ésta.

### 3. ESTUDIO COMPARATIVO DEL SECTOR FINANCIERO

#### IX. CONTEXTO

El objetivo del presente capítulo es introducir y tomar enseñanzas de algunas experiencias exitosas en materia de instrumentos y canales de financiamiento para los proyectos de energía renovable y de eficiencia energética que surgen de la experiencia internacional reciente. Particular énfasis han recibido aquellos instrumentos con participación del sector privado, las diversas formas de cooperación público-privada y la complementación entre incentivos públicos y financiamiento privado. En este marco se considerarán las características generales de la experiencia mexicana reciente (el análisis detallado de instrumentos específicos con potencial para el caso mexicano se presenta en el capítulo siguiente). Asimismo, se considerará la experiencia internacional de financiamiento de la inversión en ER y EE en el caso específico del sector de turismo.

Antes de entrar en el análisis de experiencias e instrumentos parece apropiado destacar algunos aspectos que es necesario considerar en relación al financiamiento de la energía sustentable: al tomar en cuenta las barreras financieras a la inversión en EE Y ER suele tomarse en cuenta tanto los problemas de incentivos financieros como la falta de financiamiento para encarar las inversiones.

Es por ello que parece importante diferenciar, por un lado, los factores que hacen al **interés económico** de la inversión en energías sustentables – esto es, los incentivos y otros elementos (precios, disponibilidad, etc.) relacionados con el funcionamiento de los mercados y las políticas públicas de fomento que determinan la rentabilidad absoluta o relativa de los proyectos de inversión en EE o ER - de aquéllos relacionados con el **financiamiento** de los proyectos -es decir aquéllos que influyen en la disponibilidad y condiciones de acceso a los fondos por parte de las empresas o individuos y que afectan las posibilidades de implementar efectivamente una inversión con un retorno económico razonable. Ciertamente, en algunos casos los dos factores se superponen, por ejemplo en el caso de los subsidios que permiten cubrir el costo de los equipos de energías renovables. Este tratamiento diferenciado resultará clave para identificar los límites de las políticas públicas de fomento –por ejemplo, en ausencia de un sistema financiero desarrollado- y las consiguientes necesidades de complementación y esfuerzos público-privados específicos para superarlos y avanzar en la incorporación de inversiones en energía sustentable.

## X. TENDENCIAS EN LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL RECIENTE

---

Según surge de una serie de estudios internacionales recientes (cuyos resultados se presentan con mayor detalle en la sección siguiente), las tendencias en relación a la inversión en energía sustentable y a su financiamiento destacan dos aspectos. Por un lado, la alta participación del sistema financiero bancario para financiar aquellas tecnologías de ER que resultan conocidas y relativamente maduras y su escasa o nula incidencia en el financiamiento de las inversiones en eficiencia energética, aún en países desarrollados con elevados grados de profundización financiera (es decir con sistemas financieros de gran escala y penetración en la economía)<sup>12</sup>. Por otro lado, el rápido desarrollo de mecanismos de financiamiento privados (por ejemplo, capital de riesgo o mercados de bonos) para los segmentos del mercado de energías sustentables fomentadas por el sector público con estrategias claras orientadas al largo plazo (como es el caso de los biocombustibles en EE.UU., o de la energía eólica en países con tarifas de largo plazo para su incorporación en la red).

Todo lo anterior sugiere un elevado nivel de riesgo percibido en este tipo de inversiones, y por ello destaca el importante rol que las políticas públicas (promocionales y a largo plazo) pueden jugar para que el sistema financiero bancario considere a la inversión en EE y ER como una alternativa que llegó para quedarse, y acompañe el desarrollo del mercado. Por otro lado, sugiere la importancia de otras fuentes de financiamiento como el capital de riesgo, los mercados de bonos y los fondos de inversión para favorecer y apoyar el proceso de desarrollo de dichos mercados en el largo plazo.

---

<sup>12</sup> Por ejemplo, esto surge de los siguientes reportes: UNEP-SEFI/New Energy Finance (2008): **Global Trends in Sustainable Energy Investment 2007: Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy and Energy Efficiency in OECD and Developing Countries**. Disponible en <http://sefi.unep.org>.

BASE/UNEP-SEFI/DEFRA (2006): Public Finance Mechanisms to Increase Investment in Energy Efficiency, Report by BASE (Basel Agency for Sustainable Energy) for UNEP-SEFI (United Nations Environment Programme – Sustainable Energy Finance Initiative). Disponible en <http://sefi.unep.org>

Tal como destaca un informe reciente de la Agencia Internacional de la Energía sobre la superación de barreras financieras al desarrollo de mercados de eficiencia energética<sup>13</sup>, las enseñanzas de la experiencia internacional reciente sugieren que:

- Los instrumentos empleados para superar barreras financieras han involucrado tanto al sector público (incentivos fiscales, subsidios, campañas de información y concientización, etc.) como al sector privado financiero (por ejemplo, los bancos han unido fuerzas con grandes instituciones financieras públicas o bancos de desarrollo para ofrecer créditos preferenciales y otras soluciones financieras a sus clientes).
- La combinación de los dos tipos de intervención (pública y privada) es necesaria para superar las barreras financieras: los subsidios ofrecen un alivio temporario pero la combinación de esfuerzos público-privados generan nuevos instrumentos y dan lugar a transformaciones en el mercado. De hecho, la introducción de varias iniciativas de política pública combinada con intervenciones privadas ha resultado mucho más efectiva en el largo plazo. Los esfuerzos aislados de subsidios o de oferta de financiamiento preferencial no tienen el mismo efecto que los paquetes combinados de ayudas, subsidios, créditos preferenciales, campañas de concientización y estándares (que contribuyen a enfrentar todas las barreras al mismo tiempo: financieras, de información, falta de conocimiento de los organismos financieros, etc.). Con estas medidas combinadas se logra una verdadera creación y transformación de mercados (tal como muestran las experiencias australiana, alemana, danesa, etc.).
- La única forma de lograr una expansión duradera en la inversión en EE es a través de la creación de mercados. Sólo con el involucramiento del sector financiero se logrará la necesaria expansión de los fondos disponibles y la creación de nuevos instrumentos y soluciones financieras a la medida de las necesidades de los clientes y empresas.

La evidencia internacional señala que los mercados financieros orientados a la energía sustentable están despegando más lentamente en los países en desarrollo y sólo en segmentos con claro potencial (o apoyo gubernamental). La situación y solidez del sistema financiero local y el acceso a fuentes externas de financiamiento también resulta clave en el caso mexicano (donde el acceso al financiamiento de otros miembros del TLCAN, la integración energética entre California y Baja California, y la inversión extranjera en el sector energético y en el de turismo que pueden contribuir con fondos para la energía sustentable más allá de las posibilidades/interés del sistema financiero local). Estos elementos también serán tomados en cuenta en este análisis preliminar y en la etapa posterior de identificación de instrumentos y canales con interés para financiar el avance de la energía sustentable en el sector turismo mexicano.

En el contexto antes delineado, es de notar que las políticas públicas suelen fomentar la inversión en energías sustentables no tanto a través del financiamiento, sino más bien empleando mecanismos que aumentan el interés económico de dichas inversiones. Sin duda, su implementación favorece también el acceso al financiamiento al mejorar la rentabilidad de las inversiones en EE y ER. Entre los mecanismos de políticas públicas más importantes desde la perspectiva de su contribución a facilitar el financiamiento, pueden identificarse aquéllos que apuntan a:

- i) Reducir el costo de capital

---

<sup>13</sup> P. de T'Serclaes (2007): **Financing Energy Efficient Homes. Existing Policy Responses To Financial Barriers**, International Energy Agency, OECD/IEA, Paris

Entre las diversas medidas que pueden ayudar a reducir los costos de capital se encuentran: la reducción de derechos a la importación de equipos, los subsidios a la producción de equipos (tal como ocurre en Japón), o bien, los subsidios directos o la reducción impositiva al momento de la construcción (caso de China) o inversión (caso de Francia).

ii) Reducir el costo del endeudamiento

La reducción en costos puede generarse a partir del lanzamiento de un bono específico (caso australiano), o bien, a partir de la introducción de créditos subsidiados – o el otorgamiento de líneas de crédito específicamente orientadas a financiar EE y ER de bajo costo a los bancos- como ocurre en China, India y Francia.

iii) Incrementar el flujo de caja del proyecto

La mayoría de las veces, el gobierno puede introducir diferentes medidas de política que mejoran el flujo de caja de la firma. Así, en Australia se observan dos tipos de políticas, a saber, la deducción del valor de los estudios de factibilidad y la devolución (aunque sea parcial) del costo del equipamiento. También puede aplicarse la amortización acelerada de los equipos, como se permite en India y también en México para las FRE. Otros incentivos se relacionan con los mercados. En este sentido, puede aumentarse la oferta de ER y mejorarse la eficiencia energética con base en proyectos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (que generan ingresos adicionales por “bonos de carbono” o certificados de reducción de emisiones –CERs- en el marco del Mecanismo para un Desarrollo más Limpio –MDL- del Protocolo de Kyoto). También podría facilitarse el desarrollo de la oferta de ER con un esquema que permita remunerar al productor de ER por encima del costo marginal, considerando, por ejemplo, tarifas de horario pico.

En cuanto a los mecanismos de financiamiento (públicos, privados y mixtos) cabe mencionar dos tipos principales:

a) Aquellos orientados al financiamiento de proyectos de inversión. Por ejemplo, por parte de la banca comercial, la banca de desarrollo, organismos internacionales, fondos de carbono, o mecanismos de proyectos (por ejemplo, el MDL).

b) Aquellos orientados al financiamiento de empresas dedicadas al desarrollo de energías sustentables. Por ejemplo, en especial por parte del sector privado: capital de riesgo, mercados de bonos corporativos, adquisiciones y fusiones, fondos de inversión “verdes” que adquieren acciones o bonos de empresas listadas como ambientalmente activas, etcétera,,o aún públicos: incubadoras o capital semilla de origen público.

## **XI. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPERIENCIA MEXICANA**

---

En el caso de México, en la experiencia reciente se han desarrollado sobre todo mecanismos de financiamiento de proyectos (es decir, del tipo (a) mencionado anteriormente) y no tanto al desarrollo de empresas especializadas en energías sustentables.

A modo de ejemplo, cabe mencionar los proyectos de eficiencia energética en los sectores industrial, comercial, de servicios, doméstico y de servicios municipales financiados y acompañados por el Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica (FIDE), un organismo privado con participación mixta, donde participan las principales cámaras industriales del país. El FIDE ofrece múltiples opciones de financiamiento a los usuarios finales, donde la mayoría de los esquemas aprovechan los fondos generados por

los ahorros energéticos, a la vez que provee/financia las auditorías energéticas, y ofrece paquetes de incentivos y financiamiento para proyectos en todos los sectores económicos, incluido el financiamiento hogareño. Cabe destacar que, en el año 2007, se concluyeron 308 proyectos, 49 de los cuales fueron al Sector Industrial, 56 a Comercios y Servicios, 19 a Municipios y 179 beneficiaron a empresas PyMEs. Durante dicho año, se realizaron también 4.121 diagnósticos energéticos en el sector residencial y PyMEs. De esta manera, el financiamiento otorgado por FIDE permitió generar ahorros por 1,949.6 GWh en consumo y 89.2 MW en demanda, lo cual implicó no consumir unos 3.4 millones de BPE y la emisión de 1.3 millones de toneladas de dióxido de carbono.

También cabe mencionar los proyectos de ER realizados en cooperación con agencias especializadas de EE.UU. (NREL, USAID) que mayormente se han orientado a proyectos de demostración.

México posee también una interesante experiencia en la generación de CERs en el marco del MDL, y de hecho se ubica cuarto en el ranking de países por los CERs esperados en el año 2012. Sin embargo, cabe notar que los proyectos de EE y ER juegan un rol mínimo en la cartera de proyectos mexicanos en comparación con la experiencia de otros países en desarrollo líderes en el MDL, tales como China, India y Brasil.

Un reporte reciente, elaborado conjuntamente por la Organización para la Valuación en Eficiencia (EVO) y la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) para la Cooperación Económica en la Región del Asia-Pacífico (APEC), destaca las principales características que adquiere el financiamiento de la eficiencia energética<sup>14</sup>. Entre las principales conclusiones a la que llega el informe, se destaca la ausencia de cualquier tipo de diferenciación por parte del sector financiero a la hora de otorgar préstamos. En otras palabras, al momento de evaluar la factibilidad de obtener un crédito, el banco observa la capacidad de repago y el historial crediticio del cliente – aunque, a fin de decidir el financiamiento, algunos bancos aceptan como colateral al flujo de caja generada en la propuesta de eficiencia<sup>15</sup>. El elevado umbral de financiamiento es otro aspecto que rápidamente se destaca en el informe: solo aquellos proyectos por encima de USD 50 millones parecerían justificar el pedido, esto, debido a los altos costos de transacción que impone la estructura financiera actual. En cierta medida, lo anterior estaría reflejando el escaso conocimiento que las entidades financieras poseen de las compañías que operan en la industria de la eficiencia energética. Pese a ello, al momento de las entrevistas se observó que 5 de los 6 bancos entrevistados habían participado en el financiamiento de algún tipo de proyecto de EE.

La excepción a lo anterior estaría dada por la Banca de Desarrollo, la cual se muestra muy activa en el financiamiento de proyectos de EE – especialmente en los casos del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), de la Nacional Financiera (NAFIN), en programas conjuntos con FIDE, CFE y CONAE.

---

<sup>14</sup> APEC (2006): Mexico's Energy Efficiency Financing: Assessment Report. A report developed by the Efficiency Valuation Organization (EVO) and Mexico's National Commission for Energy Conservation (CONAE). A fin de realizar el estudio, el equipo de trabajo distribuyó encuestas entre los representantes de 10 organizaciones públicas, incluyendo organismos del Estado, Bancas de Desarrollo y ONGs (NAFIN, BANOBRAS, SENER, Ministerio de Economía, FIDE, Clean Tech Fund, FLACES y NADB). Además, el equipo de trabajo condujo entrevistas con 10 compañías eléctricas (ESEs) y diversas entidades financieras.

<sup>15</sup> Aunque tal predisposición choca frente al monto mínimo requerido a los proyectos para entrar en la operatoria (superior a los US\$ 20 millones en el caso del HSBC, y a los US\$ 100 millones en el caso del Santander), lo cual deja fuera del circuito [de financiamiento] a la mayoría de los proyectos.

Las empresas de servicios de energía (ESEs)<sup>16</sup> también han comenzado por introducir diversas alternativas de financiamiento, aunque las mismas resultan, por el momento, demasiado caras y de difícil implementación. Existen dos casos donde las ESEs han logrado financiar el cambio tecnológico a partir de introducir esquemas financieros más sofisticados. Sin embargo, la probabilidad de generalizar este tipo de práctica parece acotada, dado las altas tasas de retorno que impone la misma. Una propuesta alternativa de estas compañías consiste en una estructura de financiamiento basada en esquema de “ahorro garantizado” (una especie de auto-financiamiento), aunque requiere del lanzamiento de un bono de garantía (por parte de la ESEs) que certifique los ahorros de EE que introduce el proyecto a financiar. Pese a la popularidad del esquema garantido, existen algunos proyectos iniciados bajo la modalidad de ahorros compartidos.

Lamentablemente, el esquema no logra despegar ante la negativa del sector financiero a considerar al flujo de caja proyectado como colateral en la operación de préstamo. Esto no implica que no existan un conjunto de empresas, algunas de las cuales han lanzado ya, una serie de proyectos de EE y ER en el sector turismo.

Otras alternativas de financiamiento privado a empresas que operan en los sectores de EE y ER que están despegando en México se relacionan con los fondos especializados, tales como los administrados por FONDELEC (FE), por ejemplo, el Fondo Latinoamericano para la provisión de servicios de energía limpia (FLACES), que invierte en empresas que desarrollan proyectos de EE y ER.

La banca comercial casi no participa en este tipo de iniciativas, ni tampoco muestra mucho interés en participar. Entre los motivos que plantean para no involucrarse, figuran las trabas que se generan a partir del tamaño y la especificidad de los proyectos. En particular, esto último es visto como desalentador, al impedir cualquier tipo de estandarización en la documentación – lo cual incrementa los costos de transacción, aumentando así, los costos crediticios. Una de las vías alternativas para su involucramiento pasa por el subsidio (vía tasas), a la manera de los programas para el sector agrícola administrado por FIRA.

Entre otros proyectos de EE, se podría mencionar el sistema de hipotecas verdes del Fondo Nacional de Viviendas para Trabajadores (INFONAVIT). Con apoyo técnico de la CONAE, esta agencia se encuentra impulsando el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de ER en la construcción en las viviendas que vendan a los trabajadores, así como la incorporación de tecnologías para el aprovechamiento de energía renovable. Para ello, Infonavit y Conae firmaron un convenio a fin de promover el ahorro de energía. Tal convenio contribuirá a promover en el mercado mexicano las llamadas Hipotecas Verdes, concepto que se aplica actualmente en Estados Unidos, Canadá y algunos países de Europa.

## **XII. Otras experiencias de interés en relación al financiamiento de energía sustentable**

---

La mayoría de las experiencias identificadas de financiamiento se orientan tanto a la eficiencia energética (EE) como al fomento de la energía renovable (ER), en la mayoría de los casos combinando mecanismos públicos de fomento (subsidios, regulaciones de requerimientos mínimos, tarifas especiales para incorporar energía eléctrica proveniente de ER en la red, etc.) y en otros casos favorecidas por aportes externos (financiero y/o

---

<sup>16</sup> El gobierno se encuentra auspiciando el desarrollo de este tipo de compañías. A dicho fin, la CONAE conjuntamente con el Laboratorio de Energías Renovables de Norteamérica (NREL) han fijado un programa focalizado en el desarrollo del mercado para estas compañías.

técnico). A nivel multilateral, el Grupo del Banco Mundial<sup>17</sup> ha venido trabajando fuertemente en el tema desde la Conferencia Mundial sobre Energías Renovables<sup>18</sup> realizada en la ciudad de Bonn en 2004, donde se comprometió a ampliar el financiamiento para ER y la EE (Compromiso de Bonn). Además del apoyo en materia de financiamiento, el BM provee asesoramiento y capacitación a los países asociados<sup>19</sup>. Por otra parte, el BM también participa del programa de asistencia para la gestión del sector de energía (ESMAP)<sup>20</sup>. En la mayoría de los casos, el involucramiento del BM generó un amplio efecto multiplicador, llegando a quintuplicar el monto crediticio originalmente acordado.

Entre los instrumentos privados (o mixtos) de financiamiento cabe destacar el rol de las Empresas de Servicios Energéticos (ESEs), que brindan financiamiento y también se involucran en el proyecto, directa o indirectamente (para mayor detalle, ver capítulo 4 a continuación). Entre los productos distintivos ofrecidos por estas compañías para el logro de EE, se encuentra el servicio de contratos de desempeño. A partir del mismo, la ESE desarrolla, financia e implementa el proyecto de EE, y sus ingresos resultan ligados al ahorro energético que éste genera. Previo a ello, la ESE realiza un diagnóstico energético, el cual le permite evaluar las oportunidades de obtener mayor eficiencia, y los ahorros (económicos) potenciales a la vez que en función de las características del proyecto puede identificar las fuentes de financiamiento disponibles. Sin embargo, para la ESEs el problema es conseguir el fondeo para lanzar los proyectos ya que no suelen contar con grandes activos para ofrecer garantías y el mejor colateral que podrían ofrecer son los flujos de caja que acarrearán los proyectos de EE. Además del análisis del riesgo crediticio, este criterio impone [al prestamista] la obligación de analizar el riesgo de desempeño (performance) del proyecto– donde la estructura de ahorro se halla “Garantizada”. En otro tipo de esquema, la estructura de ahorro deviene “Compartida”. Bajo este esquema, las ESEs deben evaluar la totalidad del riesgo (performance + crediticio), y posteriormente, estas compañías se encargan de llevar adelante el proyecto y la garantía del mismo, mientras que los inversores privados aportan la totalidad de los fondos. Independientemente del tipo de contrato, el sector financiero ha realizado escasos aportes para financiar y desarrollar los mercados de EE. Por ello, a nivel global, se ha introducido un Protocolo Internacional para el Financiamiento de Energía Eficiente (IEEFP por sus siglas en inglés), el cual podría considerarse como receta a copiar por las entidades crediticias, locales y regionales, al momento de financiar proyectos. Por intermedio de este protocolo, se busca introducir procedimientos estándar para evaluar los proyectos de EE, al tiempo que se fijan guías para el análisis de riesgo y criterios de inversión. El grado de difusión de este protocolo es aún escaso pero su creciente aceptación (y la capacitación del personal de los bancos y otras entidades financieras para su utilización) podría contribuir a un mayor involucramiento del sector financiero en los mercados de EE, contribuyendo a su expansión.

Otros mecanismos mixtos de financiamiento son los programas de comercialización del tipo “green power marketing”, donde el consumidor acepta pagar a fin de utilizar una fuente energética renovable y en función de ello las empresas generadoras en base a ER

---

<sup>17</sup> Esto incluye al Banco Mundial (BM), la Corporación Financiera Internacional (CFI), el Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (OMGI), otras organizaciones dedicadas al co-financiamiento (para mayor información, ver

<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/NEWSSPAINISH/0..contentMDK:20725535~menuPK:1074643~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:1074568,00.html>).

<sup>18</sup> Dentro de esta categoría se incluyen a la energía eólica, solar, geotérmica, de la biomasa e hidroeléctrica con una capacidad inferior a los 10 MW por instalación.

<sup>19</sup> Para mayor información, es posible contactarse a la página web dedicada al análisis de las ER ([www.worldbank.org/re](http://www.worldbank.org/re)), y también a la guía interactiva en la materia ([www.worldbank.org/retoolkit](http://www.worldbank.org/retoolkit)).

<sup>20</sup> Este es un mecanismo de múltiples donantes con sede en el BM, el cual financia proyectos plurianuales (mayor información en la página web <http://www.esmap.org>)

pueden firmar contratos de provisión con distribuidoras y conseguir financiamiento privado. Aunque inicialmente este tipo de programa surgió en Norteamérica y se extendió a otros países (fundamentalmente europeos), mostrando tasas de penetración relativamente bajas (alrededor del 1%), con el tiempo ha ido creciendo – tanto en *market share* como expandiéndose hacia nuevos mercados. La mayoría de las veces, se ofrece una variedad de productos (ER), aunque la mayoría responde a una “combinado de ER”.

A continuación se consideran varias iniciativas de interés tanto a nivel nacional como regional destinadas a impulsar la EE tanto como las ER.

## España

En este país se han desarrollado un gran número de iniciativas, ayudas y subvenciones. A nivel nacional, el Ministerio de Industria subvenciona instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red, bonificando el precio del kWh vendido<sup>21</sup>. El esquema sigue a la sanción del Real Decreto 436-2004. Por su parte, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE – [www.idae.es](http://www.idae.es)) posee una línea de préstamo para financiar inversiones en proyectos de energía solar térmica, fotovoltaica aislada y biomasa doméstica e instalaciones de cogeneración. En todos los casos, se financia la totalidad de los costes de referencia del proyecto<sup>22</sup>.

También cada una de las regiones ha introducido diferentes programas destinados a incrementar el ahorro energético<sup>23</sup>. En **Andalucía**<sup>24</sup>, las subvenciones introducidas cubrían hasta un 40% de la inversión, aunque los fondos se ampliaban según: tipo de solicitante (con mayores facilidades a empresas PyMEs), tipo de proyecto (para la promoción ER) y destino del proyecto (privilegiando aquellos destinados al abastecimiento de comunidades). En **Aragón**, el Departamento de Industria, Comercio y Turismo financió también un porcentaje del monto invertido, además de introducir un programa orientado a incentivar la investigación y el desarrollo en ambas áreas. En **Asturias**, la Consejería de Industria y Empleo también subvenciona proyectos destinados al aprovechamiento de nuevas fuentes energéticas (solar, biomasa, eólica). **Cantabria** introdujo un esquema de subvención destinado al aprovechamiento de energía solar de tipo fotovoltaica (en comunidades rurales) y térmica (en edificios del Ayuntamiento de las comunidades). La Consejería de Economía y Empleo de la región de **Castilla y León** ha introducido sendos planes destinados al aprovechamiento de las energías renovables (biomasa, eólicas y geotérmicas) como a la búsqueda de una mayor eficiencia energética<sup>25</sup>. Esta región también ha instrumentado un esquema de subvenciones para la adquisición de automóviles no contaminantes (a propulsión eléctrica ó híbrida). La Consejería de Industria y Tecnología en **Castilla-La Mancha** asiste la introducción de energía solar a partir de un esquema de subvención de tarifas dependiente de la potencia instalada. En **Cataluña**, el Instituto Catalán de la Energía (ICAEN) subvenciona los proyectos de inversión destinados a la producción y aprovechamiento de la biomasa así como las instalaciones de energía solar. El ICAEN ha introducido también un programa orientado a incrementar la EE, financiando no solo proyectos asociados a la instalación de

<sup>21</sup> En este sentido, el kWh vendido se retribuye 5,75 veces el precio de compra para instalaciones de potencia inferior a 100 kWp y a 3 veces para potencias superiores.

<sup>22</sup> El máximo de financiamiento es de 1,5 M Euros, el cual se otorga a una tasa de interés 300 puntos por encima del Euribor.

<sup>23</sup> Muchos de estos proyectos muestran un carácter temporal, con fecha preestablecida de cierre.

<sup>24</sup> El ente encargado es la Agencia Andaluza de Energía ([www.agenciaandaluzadelaenergia.es](http://www.agenciaandaluzadelaenergia.es))

<sup>25</sup> Vale destacar que, cuando la subvención se destina a financiar energía eólica, el financiamiento solo se encuentra disponible para proyectos con potencia instalada igual o inferior a 100 KWe.

nuevos (y más eficientes) equipos de generación sino también que financia estudios de factibilidad<sup>26</sup>. En **Valencia**, la Agencia Valenciana de la Energía (AVEN)<sup>27</sup> ha introducido una diversidad de programas destinados a la obtención de EE como al aprovechamiento de nuevas fuentes de energía<sup>28</sup>. La región también introdujo un plan de ahorro y eficiencia energética dirigida al transporte, incluido un programa para el parque automotor del sector turismo<sup>29</sup>. El **País Vasco** también introdujo una serie de medidas tendientes a promocionar el uso de ER y la EE, la mayoría de las cuales tiende a favorecer a emprendimientos de tamaño pequeños ó medianos<sup>30</sup>. El último ejemplo proviene de las **Islas Canarias**, donde se introdujo un plan de acción destinado financiar el reemplazo de la flota de vehículos – cuyos montos de subvención varían según el tipo de combustible alternativo (hidrógeno, GLP, eléctrico, híbridos). A nivel municipal (Ayuntamiento), la mayoría de las subvenciones se presentan bajo la forma de bonificaciones fiscales para incentivar a los propietarios de edificios a instalar equipos de energía solar térmica o fotovoltaica.

En lo que respecta a instrumentos financieros, con la firma de un convenio con los bancos de SANTANDER y el BANESTO, el IDAE recientemente habilitó una cuenta depósito remunerada (al 7%) destinada a incentivar inversiones en eficiencia y energías renovables<sup>31</sup>. El importe de las ayudas a otorgar por el IDAE totalizará los € 3 millones, aportado por mitades por cada una de las entidades financieras participantes. Dicho importe se destinará a retribuir al titular del depósito con un diferencial por sobre el tipo de interés del mercado. Este instrumento financiero se halla destinado a inversores privados así como PyMEs.

## EE.UU.

La multiplicidad de fuentes de financiamiento bancario y no bancario disponibles en **EE.UU.** resulta llamativa. Una reciente publicación del Consejo Americano en Energía Renovables (ACORE por sus siglas en inglés) lista unas 200 organizaciones financieras dedicadas a la provisión de fondos al sector<sup>32</sup>. Las empresas se diferencian (o no) por tipo de fuente energética y otorgan diversas soluciones de financiamiento, desde capital de riesgo, provisión de fondos para la producción y/o construcción, así como de financiamiento corporativo y de deuda. EE.UU. por si solo atrajo en el año 2006 unos US\$ 3.8 mil millones, mucho más que el doble que lo observado en Europa (UNEP-SEFI, 2007). El país se encuentra atravesando una verdadera ola de inversión en capital de riesgo en ER, la cual concita el interés de destacados empresarios y hombres de

<sup>26</sup> Para mayor información se puede consultar a la página WEB del citado instituto [www.icaen.net](http://www.icaen.net)

<sup>27</sup> En la página WEB de la agencia se puede obtener mayor información ([www.aven.es/ayudas](http://www.aven.es/ayudas))

<sup>28</sup> Entre los primeros, puede destacarse aquellos orientados a mejorar el aprovechamiento de las instalaciones térmicas y de iluminación en edificios. En lo que respecta al fomento de ER, existen subvenciones para distintos tipos de energía alternativas.

<sup>29</sup> La subvención consistió, en varios casos, en la transferencia de una suma fija para aquellos que compraban un vehículo a propulsión eléctrica o híbrida, GLP o hidrógeno.

<sup>30</sup> Así, por ejemplo, el programa para el aprovechamiento de recursos energéticos renovables, introducía una serie de ayudas con máximos (hasta € 36.000 por instalación o € 60.000 por beneficiario), dirigidos a pequeños proyectos de ER solar (hasta 5 kW de potencia), generadores eólicos (de € 4 por vatio hasta 2 kW, y € 1.5 por vatio (W) al superar los 2 kW hasta llegar a 10 kW de potencia total) ó micro-centrales hidroeléctricas (de € 6 por vatio (W) hasta 2 kW, y € 1.5 por vatio al superar los 2 kW hasta llegar a 10 kW de potencia total).

<sup>31</sup> Véase la Resolución de la Dirección General del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE) por la que se instituye el programa de ayudas denomina “Depósito IDAE de Eficiencia Energética y Energías Renovables”, se designan las entidades colaboradoras del mismo y se establecen la convocatoria y bases correspondientes. Consultar en BOE n.57 de 6/03/08.

<sup>32</sup> Dicho directorio se halla en el documento “Renewable Energy Finance & Investment Network (REFIN): A Directory of sources of finance for renewable energy and energy efficiency in the United States”, el cual puede obtenerse en <http://www.acore.org/programs/refin.php>

negocios, pero también habla de la trayectoria que poseen los capitales de riegos en éste país, así como el importante récord en materia de innovación tecnológica.

En el **Estado de California** existen un numerosos mecanismos financieros públicos y privados que han sido introducidos a fin de incentivar el uso de ER así como el aprovechamiento de EE<sup>33</sup>. Estos pueden diferenciarse según el destinatario, en generales o focalizados (hogares, industria, agricultura, comercio); a partir del formato adoptado (deducciones impositivas, créditos, devoluciones, etc.); según se destine a producción o a I+D; o bien, de acuerdo a quien otorgue el beneficio, ya sea el gobierno (en forma directa o a través del regulador) o bien la proveedora del servicio. Entre otros beneficios otorgados a la producción de ER, podría mencionarse el diferencial de tarifa que perciben los productores de energía solar, quienes al momento de vender su producción a la empresa distribuidora se benefician por una tarifa superior<sup>34</sup>. La comisión estatal de energía (*California Energy Commission*) ha introducido una línea de créditos (a 15 años, con una tasa del 3.95% anual) para avanzar en materia de EE – que también pueden destinarse a auditorías<sup>35</sup>. Dicha comisión también ha introducido un programa de ER emergentes, el cual lista un conjunto de compañías que aportan financiamiento para energías renovables (más de 40 empresas)<sup>36</sup>. El regulador estatal (*California Public Utilities Commission*) posee también una serie de programas destinados a promocionar la producción de energía solar, entre los que podemos destacar el destinado a incrementar la capacidad instalada, con metas de alcanzar los 3.000 MW al año 2017<sup>37</sup>. A nivel privado, Pacific Power provee un programa de asesoramiento técnico y apoyo financiero<sup>38</sup> a los clientes comerciales interesados en introducir mejoras técnicas en pos de una mayor EE. Entre las subvenciones otorgadas en materia de I+D destaca el subsidio no reembolsable (de hasta US\$ 100.000 por proyecto) que brinda la compañía *Riverside Public Utilities*<sup>39</sup>.

El **Estado de Florida** también ha desarrollado numerosas iniciativas<sup>40</sup>. A diferencia de lo observado en California, Florida ha introducido un programa de crédito fiscal corporativo destinado a incentivar la producción de ER<sup>41</sup>. La compra de equipamiento renovable ha devenido exento de impuestos a la venta y utilización –de manera permanente desde el 1º de Julio del 2007. El Departamento de Protección Ambiental (DEP por sus siglas en inglés) administra un sistema de reembolsos<sup>42</sup>, el cual puede ser aprovechado por todos los consumidores (hogares y empresas), donde el incentivo a otorgar se diferencia por tipo de equipamiento y usuario, debiendo [quien aplica por el subsidio] obtener la aprobación previa de la autoridad correspondiente (*Florida Solar Energy Center*). Cabe destacar que, como ocurre en la mayoría de los Estados, existen numerosos programas de reembolsos administrados directamente por las compañías eléctricas.

<sup>33</sup> El listado puede verse en la página Web de DSIRE (<http://www.dsireusa.org/>), base de datos de incentivos que los distintos Estados Norteamericanos otorgan a la ER como al aprovechamiento de la EE.

<sup>34</sup> A diferencia de otros productores, quienes insertan este tipo de energía a la red obtienen tarifa de horario pico (horario de 8 a.m. a 6 p.m.) independientemente del momento en que venden la energía. Sin embargo, los compradores (*Pacific Gas & Electricity / Southern California Edison*) reconocerán dicho precio solo si la capacidad acumulada de generación [de fuentes tradicional] resulta inferior a cierto umbral.

<sup>35</sup> Puede encontrarse mayor detalle a <http://www.energy.ca.gov/efficiency/financing/index.html>

<sup>36</sup> El listado puede encontrarse en [http://www.consumerenergycenter.org/erprebate/financial\\_companies.html](http://www.consumerenergycenter.org/erprebate/financial_companies.html)

<sup>37</sup> Para aplicar al programa se requieren una serie de requisitos, información que puede obtenerse en <http://www.gosolarcalifornia.ca.gov>

<sup>38</sup> El esquema de financiamiento se basa en el ahorro energético logrado por el cliente, siendo [el monto del préstamo] deducido del pago mensual (<http://www.pacificpower.net>)

<sup>39</sup> Para más información ver <http://www.riversideca.gov/utilities/busi-technologygrant.asp>

<sup>40</sup> Para un listado completo ver DSIRE

<sup>41</sup> Para más información ver <http://www.dep.state.fl.us/energy/energyact/incentives.htm>

<sup>42</sup> El detalle del programa puede consultarse en <http://www.dep.state.fl.us/energy/energyact/solar.htm>

A nivel nacional, el esquema tarifario “verde” se halla muy extendido. Por medio de este esquema, los clientes tienen la oportunidad de financiar inversiones en tecnologías renovables –lo cual implica el pago de un sobrepago que permite pagar el costo incremental que implica la puesta en funcionamiento de esta nueva fuente<sup>43</sup>. En la actualidad, más de 750 compañías (ya sean, privadas, municipales o cooperativas) ofrecen esta opción a sus clientes. Menos extendido, pero también de aceptación creciente, es el caso de la comercialización de “energía verde”: la venta de ER directamente en el mercado. Aunque ello no ocurre en todos los Estados, algunos de ellos han comenzado a ofrecer “energía verde” a sus clientes<sup>44</sup>. Esto ha dado lugar a empresas especializadas en comercializar este tipo de servicios, como podría ser el caso de Pepco Energy Services, quien ofrece a sus clientes (a través de **PowerChoice®**) elegir el tipo de ER que desea consumir – ofreciendo un contrato de 6 meses de duración con precio pactado al inicio<sup>45</sup>. La operatoria anterior se vale de un “certificado verde”, el cual garantiza el carácter ambientalmente renovable de la energía que se está comprando. Los usuarios pueden comprar certificados, independientemente de si ellos tienen acceso o no a la ER a través de su proveedor habitual, y también están habilitados a comprar los mismos sin necesidad de cambiar de proveedor. Al momento actual, existen unas 34 firmas proveedoras de certificados<sup>46</sup>, la mayoría de las cuales se especializa en comercializar ER eólica<sup>47</sup>. Finalmente, varios estados han adoptado política de transparencia en materia ambiental, por el cual se obliga a los proveedores a informar la fuente energética y, en algunos casos, las emisiones asociadas a la misma – el requerimiento es parcial en algunos casos, ya sea porque resulta no obligatorio o bien porque no se aplica a todos los oferentes<sup>48</sup>.

En lo que respecta al financiamiento originado en capitales de riesgo, diariamente se observa una multiplicación en la cantidad de oferentes, cuyas tasas de retornos resultan más que atractivas<sup>49</sup>. Existen un sinnúmero de fondos de inversión, muchos de ellos con presencia global.

Como evidencia un documento reciente de UNEP-SEFI<sup>50</sup>, la mayoría de la inversión en ER todavía muestra su origen en las políticas públicas, categoría que incluye un vasto conjunto de instrumentos fiscales y tarifarios tal como hemos visto. Aunque también se evidenció un notable incremento en los fondos privados, ya sea bajo la forma de capital de riesgo o *equity*, además de observarse un importante aumento en el listado de empresas con cotización en el NEX-Index (WilderHill New Energy Global Innovation Index)<sup>51</sup>. A nivel regional, con niveles similares de inversión entre EEUU y Europa, las diferencias se observan en los destinos: mientras las compañías norteamericanas se benefician de una mayor oferta de inversión de riesgo y recibir más tecnología, aquellas

<sup>43</sup> Ver <http://www.eere.energy.gov/greenpower/markets/pricing.shtml?page=0>

<sup>44</sup> Los estados que promocionan tal práctica son: California, Illinois, Maryland, New Jersey, Columbia, New York, Pennsylvania, Texas, Virginia y varios departamentos de Nueva Inglaterra. Para mayor información, ir a la página web del Departamento de Energía – Programa de EE y ER.

<sup>45</sup> Servicios ofrecidos en 3 Estados (Maryland, Washington DC y Virginia), participando un total de 4 utilities. (<http://www.pepcoenergy.com/EnergyServices/default.aspx>)

<sup>46</sup> Ver el listado completo en: <http://www.eere.energy.gov/greenpower/markets/certificates.shtml?page=1>

<sup>47</sup> Entre las varias compañías que operan en este segmento, se podría mencionar a 3Degrees (por el efecto que un aumento en 3° C podría generar sobre el medio ambiente) (<http://www.3degreesinc.com/>)

<sup>48</sup> El listado completo, así como la política adoptada por cada uno de los estados puede verse en: <http://www.eere.energy.gov/greenpower/markets/disclosure.shtml>

<sup>49</sup> En este sentido, los capitales de riesgo en Europa mostraron niveles de retornos superiores al 50% anual (European Energy Venture Fair – Press Release. London, Zurich, 17 September 2007).

<sup>50</sup> Global Trends in Sustainable Energy Investment 2007: Analysis of trends and issues in the financing of renewable energy and energy efficiency in OECD and developing countries (<http://www.sefi.unep.org/>)

<sup>51</sup> Este índice es publicado por *New Energy Finance*, una de las principales proveedoras de información financiera de compañías operando en el área de ER y EE.

asentadas en la UE resultan más atraídas por la bolsa. En términos sectoriales, la industria de generación eólica resultó la que mayor poder de convocatoria mostró entre los inversores, en parte debido al nivel de madurez que muestra esta industria<sup>52</sup> – lo cual reduce los costos de financiamiento. La energía, con un nivel de maduración algo inferior al caso anterior, fue la que atrajo a los inversores en segundo lugar. Finalmente, resultó sorprendente el atractivo que provocó el sector de biocombustibles. También resultó interesante el nivel de fondos destinados al sector de eficiencia energética. Otro hecho destacable es la creciente actitud “verde” de las empresas, con una porción cada vez más importante de firmas que reportan su performance ambiental. Pero, independientemente de estos avances aún resulta necesaria la participación del sector público para así generar un círculo virtuoso.

## Australia

Se trata de un país caracterizado por su amplia extensión geográfica y su baja densidad poblacional, que está avanzando en el aprovechamiento de ER en áreas remotas / desconectadas. Para ello, el gobierno ha fijado un programa de Abastecimiento de Energía en Áreas Remotas (RAPP por sus siglas en inglés), el cual se encuentra vigente hasta mediados del presente año. Esto también concita el interés del sector turismo, dado que muchos operadores (hoteles, moteles, campings, etc.) se encuentran ubicados en sitios alejados y desconectados del sistema<sup>53</sup>. La mayoría de los sistemas operando fuera del mallado eléctrico se abastecen de fuentes energéticas no convencionales, siendo las más utilizadas la solar (células fotovoltaicas)<sup>54</sup> y la eólica. Pero, pese a la posibilidad de encontrar recursos renovables a lo largo de todo el territorio australiano, estos no se hallan aprovechados en todo su potencial. Dicha sub-utilización obedece a razones técnicas como económicas. Por un lado, la presencia de incertidumbre en materia tecnológica genera barreras para avanzar en el aprovechamiento de las ER. Por otro lado, el desconocimiento del régimen federal y estadual de rebate lleva, a los operadores, a no aprovechar alternativas más limpias en materia energética. En este sentido, el mercado de ER – Solar se encuentra no subsidiado. En lo que respecta a energía eólica<sup>55</sup>, el programa de generación de energía renovable remota (RRPGP por sus siglas en inglés) ha introducido una serie de rebates de gran escala destinados a reemplazar la generación con base en diesel en áreas remotas. El programa ofrece soporte bajo la forma de rebate, los cuales pueden cubrir hasta un 50% de los costos de capital del equipamiento en ER.

Sin embargo, independientemente de lo anterior, la falta de difusión de la energía solar fotovoltaica obedece a los altos costos de capital que presentan actualmente los materiales necesarios para la construcción de células fotovoltaicas. Es de notar que la aumentación de la capacidad de producción de silicio de calidad fotovoltaica así como la posibilidad de emplear otros materiales y así abaratar los costos de los sistemas debería expandir su uso considerablemente. De todos modos, hasta el momento la energía fotovoltaica aparece como una opción interesante para la electrificación rural incluso en

---

<sup>52</sup> Al igual que la orientada al aprovechamiento de la biomasa

<sup>53</sup> La mayor parte de la electricidad se distribuye a través de un sistema integral, el cual abastece a los grandes conglomerados urbanos. Las mayores fuentes de aprovisionamiento energético son el carbón, el gas y las centrales hidroeléctricas. Sin embargo, gran parte del territorio no se encuentra integrado - áreas remotas de oferta energética (RAPS).

<sup>54</sup> Las locaciones no conectadas a la red representó más del 75% de la capacidad instalada de este tipo de sistemas en 1999.

<sup>55</sup> La mayor parte de los equipos son de origen danés, país que reporta como el principal productor de turbinas en el mundo – con una participación del 75% del mercado. Las empresas más importantes son: Vestas ([www.vestas.dk](http://www.vestas.dk)), Enercon ([www.enercon.de/englisch/fs\\_start.html](http://www.enercon.de/englisch/fs_start.html)), NEG Micon ([www.neg-micon.dk](http://www.neg-micon.dk)), Nordex ([www.nordex-online.com](http://www.nordex-online.com)), GE Wind Energy ([www.gewindenergy.com](http://www.gewindenergy.com)) y Bonus ([www.bonus.dk](http://www.bonus.dk)).

países en desarrollo<sup>56</sup>. Por otra parte, a fin de incentivar el uso de ER el gobierno ha fijado una serie de metas a los mayoristas eléctricos y grandes usuarios, quienes deberán incrementar la participación de la ER en su *mix* de compras, permitiendo emitir certificados de ER y sujetos a penalidades financieras en caso de incumplimiento.

En lo referente a la “energía verde”, Australia ha introducido un programa similar al observado en EEUU a mediados de los 90s<sup>57</sup>. Con un 90% de la energía generada originada en combustibles fósiles (con amplia participación del carbón), Australia se destaca por su alto potencial contaminante, en términos de emisiones per capita de gas de efecto invernadero. Entre los principales proveedores podemos mencionar a *Energy Australia* en Nueva Gales del Sur, *Powercor* en Victoria y *Actew AGL*. Los paquetes “verdes” ofrecen una serie de alternativas de corte [de ER]: al 10, 20, 25, 50, 75 o al 100%. En todos los casos, dichas alternativas deben cumplir con los requerimientos impuestos por el gobierno y hallarse debidamente certificadas por éste a través del programa de acreditación correspondiente (*GreenPower Accredited Renewable Energy*)<sup>58</sup>. Pero, dicha acreditación no implica que el cliente este consumiendo ER de manera directa, aunque si el regulador garantiza que la porción por el abonada será generada e introducida a la distribución. Entre las fuentes energéticas acreditadas para acreditar se encuentran: solar, eólica, biomasa (incluida la originada en el aprovechamiento de residuos municipales), geotérmica, hidroeléctrica (a excepción de aquella que involucra la construcción de nuevas represas), y mareomotriz.

En materia de financiamiento, uno de los principales bancos de Australia (Commonwealth Bank, parte del CBA Group), ha lanzado un sistema de préstamos donde el cliente puede ofrecer [como colateral] los ingresos generados a partir del ahorro energético – o bien los generados por la reducción de las emisiones de efecto invernadero.

### **Tailandia**

En este país no existen prácticas especiales ni tampoco términos de financiamiento especiales, por parte de las entidades financieras, hacia los proyectos de EE. Las condiciones de préstamo, por ejemplo, en materia de colaterales, resultan similares a las fijadas para cualquier tipo de cliente. A fin de revertir dicha situación, el Departamento de Energía Alternativa y Eficiencia (DEDE según su sigla en inglés)<sup>59</sup> ha lanzado recientemente un fondo para impulsar el financiamiento de proyectos de EE. El principal objetivo de dicho fondo es el estimular y lograr el involucramiento del sector financiero en el financiamiento de proyectos de EE, así como también simplificar la evaluación de los mismos como los procedimientos asociados al otorgamiento del crédito. La DEDE otorga los fondos a la banca a una tasa del 0%, fondos que serán prestados [por los bancos a los clientes] a una tasa del 4% - todavía por debajo de la tasa de mercado. Con el correr de los años se observa un creciente involucramiento de las entidades financieras, lo cual impulso el lanzamiento de una segunda etapa del proyecto. Pero también Tailandia posee una fuente regular de financiamiento para iniciativas en el sector (*ECON Fund*). Dicho fondo, establecido en 1992 y financiado a partir de un

---

<sup>56</sup> Sin embargo, los operadores turísticos también señalan los altos costos de reparación que poseen este tipo de equipos – los que (básicamente) se vinculan a la distancia que los separa con los centros urbanos (lugar de residencia de los técnicos). Nótese que esto afecta a Australia, en función de su vasta geografía y la concentración urbana que presenta el país.

<sup>57</sup> Ver <http://www.greenpower.gov.au/home.aspx>

<sup>58</sup> Para mayor información respecto al sistema de certificación: <http://www.greenpower.nsw.gov.ar>

<sup>59</sup> Existen numerosas agencias encargadas de la EE en Tailandia, donde las consideradas claves se encuentran bajo el ámbito del Ministerio de Energía. En este ministerio, los principales departamentos son el DEDE y la Oficina de Política y Planificación Energética.

gravamen sobre la producción petrolera, tiene como objetivo el proveer de incentivos a fin de promover la EE y las ER.

A fin de lograr mayor eficiencia energética en el sector industrial, la DEDE ha hecho un uso intensivo de los privilegios fiscales, como mecanismo incitativo (APEC, 2006). Entre otros, destacan el proyecto piloto que otorga privilegios fiscales para el consumo de energías alternativas como el logro de mayores eficiencias. Por intermedio de éste se permite al titular de la fábrica (o edificio) que introduce mejoras, a deducir de los impuestos sobre el ingreso una porción de los gastos del proyecto [tendiendo a la obtención de EE]. La DEDE también ha implementado un proyecto de incentivos que beneficia a aquellos propietarios [de fábricas y edificios] que hayan introducido nuevas maquinarias y equipos que posibiliten un ahorro energético. Además, este departamento también provee servicios de asesoramiento, tales como auditoría energética, consultoría y supervisión para la reducción de costos energéticos. Por su parte, la Oficina de Inversiones ha introducido un programa de beneficios, el cual otorga privilegios especiales a compañías productoras de equipos y maquinarias.

### Israel

Pese al enorme potencial que existiría en este país en materia de EE<sup>60</sup> y la alta cantidad de empresas operando en el sector de tecnologías de EE y ER, solo cuenta con un limitado parque de ESEs. Además, debe considerarse que, a Septiembre del 2006, solo 16 empresas de esta categoría se hallaban registradas ante la autoridad competente (Ministerio Nacional de Infraestructuras – MNI). A partir de dicho momento, el MNI introdujo un mecanismo contractual tipo (regulando la relación entre la ESEs y el titular del proyecto), al tiempo que destino fondos para incentivar el lanzamiento de micro-proyectos. Los primeros aportes de las ESEs han sido exitosos<sup>61</sup>. Sin embargo, las ESEs enfrentan el problema de considerarse aliadas al sector bancario – comunidad ésta que resulta extremadamente conservadora a la hora de evaluar créditos.

Entre las causas que impiden avanzar en el logro de una mayor EE y una mayor penetración de las ER, es posible destacar: i) la presencia de una importante falla de coordinación a nivel ministerial, lo que también podría caracterizarse como una falta de autoridad centralizada con responsabilidad en la materia, ii) un sesgo muy pronunciado, por parte de la principal prestataria del servicio de energía, a seguir dependiendo de fuentes tradicionales, iii) la presencia de tarifas poco atractivas al fomento de la ER, iv) un esfuerzo relativamente bajo del gobierno en materia de I+D, y, v) la falta de reconocimiento del problema de cambio climático que enfrenta el país por parte de sus habitantes. A lo anterior debería agregarse el problema de financiamiento, y la reticencia (general) que el israelí promedio mantiene a la interferencia sobre los mercados

Independientemente de lo anterior, y de manera afortunada debe destacarse la creciente preocupación entre las PyMEs en la materia, lo cual podría tentarlas a avanzar en la contratación de ESEs. En materia de financiamiento, se observa un incipiente involucramiento [respecto al mercado interno] de firmas como Israel Clean Ventures<sup>62</sup> ó Terra Venture Partners. Esto podría atraer la atención de firmas proveedoras de

<sup>60</sup> Según el MNI, Israel podría alcanzar hasta un 35% de ahorros (ver informe de *ECO Energy*, a página 16).

<sup>61</sup> En este sentido, los proyectos destinados al ahorro energético en el uso de aire acondicionado y equipamiento industrial (en industrias energía-intensivas), han permitido disminuir la demanda de energía en hasta un 30%.

<sup>62</sup> Este fondo posee unas 200 firmas en etapa de incubación.

tecnología solar, sector donde las firmas israelíes son líderes – como puede ser el caso de Solel, SolarPower y Millenium Electric<sup>63</sup>.

Además de ello, el ministerio ha también introducido una serie de propuestas alternativas (exenciones impositivas y créditos subsidiados), independientemente de si una ESE se encarga de implementar (o no) las medidas. El premio a entregar por la autoridad regulatoria a las tarifas no solo recompensan por los mayores costos económicos que impone la generación de ER sino también reconoce los costos que esta permite evitar en materia de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y emisión de partículas.

### Algunos ejemplos de instituciones que proveen financiamiento privado para EE/ER

Institución	Tipo de financiamiento	Fuente de fondos	Tecnologías cubiertas	Area geográfica	Observaciones
Banque Populaire d'Alsace (Francia)	Préstamos (a tasa preferencial) que cubren hasta el 80% de la inversión en capital (hasta € 76,000 por 5-7 años)	Pública	EE Bioenergía E.Geotérmica Pequeña hidro Solar (FV y Térmica) Eólica	Europa Occidental	El banco también ofrece otros modos de financiamiento para EE y ER: una oficina de capital de riesgo (SPEF) y una oficina especializada para inversión en ER (ENERGECO). El banco ha cooperado con el programa europeo ALTENER para desarrollar un mecanismo de financiamiento de ER. Esto se orienta a dos objetivos: evaluar riesgos, y desarrollar un fondo de garantías con tasa preferencial. Este fondo proveería una garantía para bancos que prestan fondos a tasas preferenciales y una garantía sobre riesgos de explotación (del proyecto) que actúa como seguro. Más información: <a href="http://www.prevoir.net">www.prevoir.net</a>
<b>Bank of Scotland (Reino Unido)</b>	Préstamos para inversión en capital	Pública y privada	EE Bioenergía E.Geotérmica Pequeña hidro Solar (FV y Térmica) Eólica	Europa Occidental, Europa Central y Europa del Este	Más información: <a href="http://www.bankofscotland.com">www.bankofscotland.com</a>
Barclays Bank PLC (Reino Unido)	Préstamos para inversión en capital	Específica	EE Bioenergía E.Geotérmica Pequeña hidro Solar (FV y Térmica)	Europa Occidental (con especial foco en el Reino Unido, Irlanda, España y	Más información <a href="http://www.barclays.co.uk/wastemgt">www.barclays.co.uk/wastemgt</a>

<sup>63</sup> Estas últimas son líderes en el segmento células PV. Paradójicamente, la mayoría de los sistemas PV en Israel no resultan costo-efectivo, básicamente por la falta de incentivos gubernamentales tendientes a que las empresas alcancen economías de escala.

Institución	Tipo de financiamiento	Fuente de fondos	Tecnologías cubiertas	Area geográfica	Observaciones
			Eólica Celdas de energía	Portugal)	
Piraeus Bank (Grecia, con filiales en numerosos países)	Préstamos para particulares y empresas con proyectos de EE y ER. Financiamiento de proyectos Financiamiento de capital (bonos de empresas)	El banco es privado. Sin embargo ha recibido fondos a través de instituciones financieras públicas, mixtas y multilaterales para financiar específicamente proyectos de EE y ER. <sup>64</sup>	EE: proyectos de mejora puntual en edificios institucionales y en hogares; proyectos integrales y construcción de edificios "verdes" Solar Solar térmica Eólica Hidroeléctrica	UE (experiencia mayormente concentrada en Grecia y Bulgaria). El banco también opera en Egipto y EE.UU.	
HVB (Hypovereinsbank)-Unicredit Group (Alemania)	Diversos mecanismos para financiar proyectos EE y ER de mediana y gran escala (préstamos, fondos, etc.)	Ha colocado bonos para obtener financiamiento específico para ER (eólica)	Eólica Hidroelectricidad. Bioenergía	Mundial	Financia inversiones en ER desde 1989. Líder mundial en instrumentos innovativos en estas áreas. En 2007 financió proyectos por 1,200 millones de Euros. En 2003 financió proyectos de ER por 600 millones de Euros. Más información: <a href="http://profile.hypovereinsbank.de">http://profile.hypovereinsbank.de</a>
ANZ Investment Bank (Australia)	Diseño de soluciones financieras diversas para EE y ER: fondos de inversión, financiamiento de proyectos, préstamos a consumidores (para proyectos de energía solar y eficiencia energética), mecanismos de manejo y mitigación de riesgos	Privado	Bioenergía Biogás ciclo combinado Eólica Solar Eficiencia Energética Geotérmica Hidroeléctrica	Europa América del Norte Australasia	Cuenta con experiencia en financiamiento de proyectos de todos los tipos de EE/ER indicados en la columna correspondiente. Ha desarrollado instrumentos financieros para acompañar los mecanismos de fomento públicos (subsidios) a la inversión en eficiencia energética Participa en mercados de carbono y de certificados de energías renovables y Green Power Rights Más información: <a href="http://www.anz.com">www.anz.com</a>

<sup>64</sup> Por ejemplo, este banco recibió financiamiento de largo plazo en condiciones favorables para favorecer este tipo de proyectos por parte de la Corporación Financiera Internacional (IFC por sus siglas en inglés) y del Banco Europeo de Reconstrucción y Fomento (EBRF por su sigla en inglés). El financiamiento del EBRF se otorgó en el marco de la *Bulgarian Energy Efficiency and Renewable Energy Credit Line* (BEERECL). Otros bancos que han recibido financiamiento de la línea BEERECL son: Bulgarian Postbank, DSK Bank, Raiffeisen Bank, UniCredit Bulbank, Unionbank, y United Bulgarian Bank. Para más información se recomienda consultar el sitio específico <http://www.beerecl.com/>.

Institución	Tipo de financiamiento	Fuente de fondos	Tecnologías cubiertas	Area geográfica	Observaciones
European Investment Bank (EIB)	Préstamos para inversión en capital	Mercados de capital	EE Bioenergía E.Geotérmica Pequeña hidro Solar (FV y Térmica) Eólica	Asia Norte de Africa Africa Subsahar. Europa América Oceanía	Se financian proyectos con una tasa de retorno razonable. Se emplean créditos globales para proyectos inferiores a €25 millones; para montos superiores se diseñan créditos individuales. Históricamente un 75% de los fondos prestados para proyectos de ER se orientaron a la UE y el 25% restante a países que reciben ayuda o tienen convenios de cooperación. Más información: <a href="http://www.eib.org">www.eib.org</a>
Gregg Financial Services (EEUU)	Préstamos para inversión en capital	Broker	Solar (FV y térmica)	Norteamérica	Ha contribuido a financiar a distribuidores y productores de paneles FV en California para el aprovechamiento de los créditos impositivos personales para el uso de energía solar. Las reducciones impositivas de los propietarios fueron asignados a las empresas y a una compañía financiera que creó una cuenta especial para financiamiento comercial. Financia empresas de energía solar. Más información: <a href="http://www.greggfinancialservices.com">www.greggfinancialservices.com</a>
Advance Capital Markets, Inc. (EEUU)	Financian capital (compra de bonos de empresas)	Inversores Institucionales	Combustibles más limpios Bioenergía Geotérmica Pequeña hidro Solar (FV y térmica) Eólica	América Europa Occidental	Firma de inversión especializada en el financiamiento de los sectores de energía y electricidad. Cuenta con experiencia en financiamiento de proyectos eólicos, solares, biomasa y geotérmicos. También acompañó el proceso de "start-up" de empresas de ER a través de capital de riesgo y de compra de empresas (IPO)
ECONERGY INTERNATIONAL/ CleanTech Fund (EE.UU)	Financiamiento de capital (compra de bonos). Plazos de inversión habituales: 5	Confidencial	EE Bioenergía Geotérmico Pequeña hidro Eólica	América Central y del Sur México	Fondo privado que compra bonos para invertir en proyectos de energías sustentables en Latinoamérica. El socio principal y el gestor del fondo es Econergy

Institución	Tipo de financiamiento	Fuente de fondos	Tecnologías cubiertas	Area geográfica	Observaciones
	años				<p>Internacional Corporation una empresa internacional de energía diversificada. Se orienta a la inversión en proyectos de generación con retornos fijados por contrato (venta de energía y venta de certificados por reducción de gases de efecto invernadero). También se interesa en proyectos de eficiencia energética y de cogeneración.</p> <p>Más información: <a href="http://www.econergy.net">www.econergy.net</a></p>
SAM Smart Energy Fund (Suiza)	Financiamiento de capital (compra de bonos/acciones de empresas, mayormente de aquéllas que cotizan en bolsa)	Privado	EE Bioenergía E.Geotérmica Pequeña hidro Solar (FV y Térmica) Eólica	Norteamérica Europa Occidental	<p>SAM (Sustainable Asset Management) es una compañía de administración de activos independiente que asesora clientes institucionales y privados en inversiones sustentables. El fondo (Smart Energy Fund) invierte en empresas que proveen tecnologías y servicios innovadores y amigables con el ambiente en el área energética. Invierte hasta 20% de su cartera en bonos de empresas que no cotizan en bolsa.</p> <p>Más información: <a href="http://www.sam-group.com">www.sam-group.com</a></p>
New Energy Fund LP (EEUU)	Financiamiento de capital (compra de bonos/acciones de empresas que cotizan en bolsas internacionales).	Privado (fondos de fortunas personales, familiares, institucionales o fundaciones)	Eficiencia energética, biocombustibles, Bioenergía, Geotérmica, Pequeña hidro, Solar (FV y térmica), Eólica, Celdas de combustibles	Asia Norte de Africa, Africa subsahariana Europa, América, Oceanía.	<p>Fondo creado para invertir en empresas globales exitosas en el área de energías sustentables. Es un <i>hedge fund</i> con posiciones más y menos líquidas, a corto y largo plazo.</p> <p>Más información: <a href="http://www.newenergyfundlp.com">www.newenergyfundlp.com</a></p>
Mondial Energy INC (Canadá)	Financiamiento de terceros (invierten y mantienen activos y venden la energía obtenida)	Propio	Solar (FV y térmica) eólica	Norteamérica Europa Occidental	<p>Escala mínima para contratos de provisión de energía: equivalente a viviendas multifamiliares de 50 unidades.</p> <p>Más información: <a href="http://www.mondial-energy.com">www.mondial-energy.com</a></p>

Institución	Tipo de financiamiento	Fuente de fondos	Tecnologías cubiertas	Area geográfica	Observaciones

Fuente: Elaboración y traducción propia con base en información provista por el *SEFI Sustainable Energy Finance Directory* (<http://www.sef-directory.net>) y en las páginas web de los bancos.

## I-6 - INICIATIVAS RELACIONADAS CON EL SECTOR TURISMO (HOTELERO)

Según datos de la Organización Internacional del Turismo dependiente de las Naciones Unidas (UN-WTO), el turismo contribuye con alrededor del 5% de las emisiones de dióxido de carbono– las que principalmente se generan en el transporte y alojamiento de turistas (tabla 21).

**Tabla 21. Emisiones provenientes del sector turismo en 2005**

Concepto	CO <sub>2</sub> (Mt)
<b>Transporte aéreo</b>	517
<b>Otros medios de transporte</b>	468
<b>Alojamiento</b>	274
<b>Actividades relacionadas</b>	45
<b>Total</b>	1.307
<b>Emisiones globales</b>	26.400
<b>Contribución Turismo</b>	4.95%

Fuente: UNWTO (2007)

Así, si no se tomaran ningún tipo de medidas orientadas a mitigar dicho nivel, las emisiones del sector podrían crecer hasta un 150% en los próximos 30 años. Así, para modificar la tendencia que surge bajo el escenario “business as usual” resulta imprescindible introducir políticas destinadas a mitigar estas consecuencias – entre las que destacan aquellas destinadas al ahorro y la eficiencia energética, así como el mayor uso de fuentes renovables.

Una actitud favorable también comienza a observarse entre los turistas, entre quienes crece la “conciencia ambiental, a la par de crecer la preocupación por las condiciones sociales y culturales, en aquellos lugares que eligen como destino para sus vacaciones. Este tipo de actitud, que podría catalogarse como “comprometida o militante” puede observarse, por ejemplo, entre los turistas británicos, australianos y estadounidenses, según indica un estudio publicado por la asociación internacional de ecoturismo<sup>65</sup>.

Las medidas introducidas en esta dirección no solo pueden tener efectos benéficos en materia ambiental, sino también en los costos de las empresas hoteleras.

En términos generales, se cree que la gran mayoría de las medidas podrían ser rápidamente adoptadas por empresas grandes (por ejemplo, cadenas hoteleras), las que también estarían dispuestas a involucrarse en programas de participación voluntaria,

<sup>65</sup> CESD/TIES (2005): “Consumer Demand and Operator Support for Socially and Environmentally Responsible Tourism” Report by the Center on Ecotourism and Sustainable Development (CESD) and the International Ecotourism Society (TIES). Report prepared by Zoë Chafe, edited by Martha Honey.

El estudio encontró que más de 2/3 de los turistas australianos y norteamericanos, y casi la totalidad de los británicos, consideran que el hotel debe adoptar una postura activa en materia de la defensa del medio ambiente –pues ésta le cabe como parte de la responsabilidad social corporativa. Otra encuesta, considerada también en el referido informe, plantea que una porción importante de los turistas estarían dispuestos a pagar hasta un 10% más por el servicio – si éste preserva el medio ambiente.

dado el prestigio que otorga dicho tipo de medidas. En definitiva, se espera que este tipo de empresas adopte una posición de liderazgo en la materia.

Al momento de evaluar las posibilidades de ahorro energético en el sector hotelero, resulta imprescindible considerar una serie de aspectos. En términos generales, diversos estudios muestran que los gastos de energía llegan a representar entre un 8% y 16 % de los ingresos y en algunos casos pueden llegar hasta 20% de los gastos de operación en hoteles con una infraestructura muy atrasada de su equipamiento tecnológico (aires acondicionados de bajos EER como los BK 1500 y BK 2500, que unidos al consumo de energía producen altos niveles de ruidos y bajo confort)<sup>66</sup>. El consumo de energía eléctrica en hoteles es vasto (alumbrado, ascensores, aire acondicionado, maquinaria eléctrica en cocinas, etc.), como también es importante la energía consumida bajo la forma de combustibles (por ejemplo, en el sistema de calefacción de piscinas o en lavanderías). El costo promedio energético varía dependiendo de las características climatológicas donde se encuentre el hotel, pero se puede hablar, por ejemplo, que en Estados Unidos la industria hotelera gasta un promedio de USD 500 por habitación en electricidad y combustibles(según datos de la *Alliance to Save Energy*)<sup>67</sup>.

Así, la eficiencia en el uso energético, tanto eléctrico como térmico, puede redundar en importantes reducciones de costos. A modo de ejemplo, es posible lograr entre un 30% al 60% de reducción en el consumo eléctrico de alumbrado, merced a la utilización de componentes más eficaces, al empleo de sistemas de control y a la integración de la luz natural. Las áreas donde se pueden obtener los resultados más importantes incluyen al sistema de enfriamiento y el sistema de iluminación, donde los ahorros pueden alcanzar valores cercanos al 40% y el 35% respectivamente.

Pero, las rebajas no siguen un patrón lineal, pues el consumo de energía varía en función de una serie de factores. Así, la energía consumida variará según la categoría del establecimiento considerado (estrellas, si consideramos el servicio de hotelería), capacidad de hospedaje (número de plazas o habitaciones disponibles), nivel de ocupación y localización (que, en este caso, comprende 2 corredores y 3 regiones), así como la época del año en que se realice la medición. La mayoría de estos factores también permiten explicar la forma que finalmente adopta el patrón de consumo de energía: participación de la energía eléctrica y térmica.

En términos generales, uno de los problemas que presenta la adopción de tecnologías limpias en materia energética pasa por el tamaño de los proyectos. Algunas veces, los proyectos a implementar en el sector si bien relevantes desde el punto de vista del ahorro (energético), resultan poco atractivos desde una perspectiva económica-financiera: los montos implicados resultan poco significativos. Pero, dicha debilidad también esconde una fortaleza. Muchos de los cambios pueden ser introducidos de manera gradual, lo cual minimiza la necesidad del financiamiento. Así, por ejemplo, el recambio de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas implica una inversión mínima, a la vez que brinda importantes rebajas en los costos. Sin embargo esta decisión puede postergarse si, por ejemplo, las tarifas eléctricas se encuentran rezagadas – el costo por kWh se halla fijado en un monto excesivamente bajo. Otro ejemplo de ahorro puede provenir del reemplazo de calderas (con base en gasoil) por bombas de calor (funcionando a electricidad o gas), lo cual permite, no sólo importantes

---

<sup>66</sup> REFLEXIONES SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO EN EL SECTOR HOTELERO CUBANO. - Ing. Osmel Cabrera Gorrin - osmelc@suss.co.cu-

<sup>67</sup> <http://www.ase.org/content/article/detail/1360>.

reducciones en los consumos energéticos (kWh/año), sino también importantes ventajas en términos ambientales<sup>68</sup>.

La eficiencia energética también depende del diseño y acondicionamiento térmico de la construcción (por ejemplo, en lo que hace al aislamiento, orientación del edificio, etc.). Este aspecto ha sido considerado por la UE en la aprobación de la Directiva 2002/91/CE<sup>69</sup>. En las nuevas construcciones, este tipo de acondicionamientos está siendo considerado actualmente. Lamentablemente, no siempre es la situación cuando el establecimiento se encuentra ya en funcionamiento – pues, las modificaciones resultan muy onerosas. Por ello, se vuelve relevante el análisis de políticas gubernamentales destinadas al mantenimiento, la renovación del medio construido y el reciclado de edificios históricos.

Finalmente, la transformación hacia la energía sustentable puede originarse en el aprovechamiento de nuevas fuentes renovables. Este ocurre, por ejemplo, a partir de la energía solar fotovoltaica o térmica. Sin embargo, a diferencia de los ejemplos previos, las inversiones necesarias en estos segmentos pueden resultar de envergadura considerable. Las limitaciones no son sólo económicas, sino también de espacio.

La hotelería puede también incrementar la eficiencia en materia energética a partir de la introducción de un sistema de cogeneración (*mix* de productos) como por medio de la instalación de ciclos combinados (*mix* de insumos), aunque en muchos casos, la rentabilidad del proyecto puede obtenerse a partir de la venta del sobrante a la red eléctrica. A fin de promocionar energías alternativas muchos países pagan un precio promocional a la energía así generada. Nuevamente, el valor del kWh en red resulta determinante al momento de determinar la rentabilidad de un proyecto. En otras palabras, la rentabilidad resulta muy sensible al precio del combustible o de la energía eléctrica. Como en el caso anterior, la inversión y el cambio tecnológico asociados a este tipo de sustitución resultan elevados<sup>70</sup>.

Diversas guías permiten clasificar a los hoteles en función del grado de eficiencia energética. Este tipo de *benchmarking*, que introduce una serie de parámetros por unidad de gasto (electricidad, combustible, agua), el cual permite calificar al hotel bajo consideración. La mayoría de estas guías introducen una serie de medidas sencillas destinadas al ahorro energético. Para aquellos interesados en mejorar su situación, existe la posibilidad de contratar una auditoría energética que evalúe cómo avanzar hacia una mayor eficiencia.

## I-7 - ALGUNOS CASOS EXITOSOS

---

<sup>68</sup> Según un estudio de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), las bombas de calor generan menores emisiones de CO<sub>2</sub> – beneficio que es logrado por las bombas de calor eléctricas como las que funcionan con base en gas. Mayores ahorros se obtienen cuando la electricidad [para alimentar la bomba] es obtenida a partir de energías renovables.

<sup>69</sup> La citada normativa impone requisitos en relación a: 1) el marco general de una metodología de cálculo de la EE integrada de los edificios, 2) la aplicación de requisitos mínimos de EE de los edificios nuevos, así como en grandes edificios pre-existentes, 3) la certificación energética de edificios; y, 4) la inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado.

<sup>70</sup> Aquí se toma un cálculo de la AVEN, la cual considera un proyecto de instalar un sistema de cogeneración para un hotel 4 estrellas con 226 habitaciones, cuyo monto asciende a los € 128.000. La empresa decide introducir un sistema a gas natural, con una potencia eléctrica de 142 kW y potencia térmica de 220 kW, generando una producción eléctrica neta de 806 MWh/año, lo cual implica una producción de energía térmica de 728 MWh anuales y un consumo de combustible equivalente a 2.311 MWh al año. En este caso, no se considera la posibilidad de exportar el sobrante.

En Indonesia, la Alianza para el Ahorro de Energía y la ONG Pelangi lanzaron un proyecto de eficiencia energética dirigido al sector turismo, con fondos de la Agencia Norteamericana para el Desarrollo (USAID). El proyecto contó con el apoyo del Departamento de Turismo de Jakarta y de la Asociación de Hoteles y Restaurantes de Indonesia (PHRI). A posterioridad de su finalización, Pelangi generó un foro<sup>71</sup> destinado a la promoción de la eficiencia energética en el sector turismo, que convocó la participación numerosos actores.

También en Indonesia, aunque ahora en la isla de Bali, Greenpeace conjuntamente con la Asociación de Hoteles y el Departamento de Turismo de la ciudad, lanzaron un programa de eficiencia energética en Hoteles (*Switch off, Unplug, Enjoy – Energy Efficient Bali*). Antes de ello, Greenpeace realizó un estudio piloto en 15 establecimientos hoteleros en Nusa Dua – Bali, para considerar las prácticas energéticas vigentes y evaluar la disposición de los hoteles a variar hacia prácticas más eficientes. Desde su inicio, el programa se encarga de brindar asesoramiento, capacitación y servicios de auditoría energética a los miembros participantes, aunque también tiene por objetivo actuar sobre el sector público para que el gobierno comience a introducir todo tipo de incentivos y subsidios orientados al logro de una mayor EE.

La Unión Europea ha lanzado una red para el desarrollo sostenible de los destinos turísticos en Europa - programa Tourism-Site, la cual se encuentra disponible accesible a cualquier organización proveniente de un país europeo (miembros y no-miembros de la UE). Entre los objetivos del programa, se encuentra el desarrollo de un sistema europeo de benchmarking de destinos turísticos, mejorar la gestión y la eficacia de los operadores, la identificación de buenas prácticas, así como el compartir las distintas experiencias de gestión. En definitiva, el programa se halla destinado a intercambiar experiencias, conocimientos, buenas prácticas e ideas.

En el caso de **Australia**, el sector turismo<sup>72</sup> muestra amplio interés en el aprovechamiento de energías alternativas. En una serie de muestras llevada a cabo recientemente (*CRC Sustainable Tourism*, 2006), se plantea que ello obedece a las posibilidades de ahorro en costos que brindan las ER, además de consideraciones de tipo ético y de responsabilidad social corporativa. Sin embargo, pese a la posibilidad de encontrar recursos renovables a lo largo de todo el territorio australiano, estos no se hallan aprovechados en todo su potencial.

Uno de los problemas que se plantea para la generalización de nuevas energías, es el relativo bajo desempeño que brindan éstas [en comparación con las tradicionales] al momento pico. Aunque el problema es generalizado, el mismo no sería tan relevante para aquellos operando en eco-turismo. Independientemente de ello, se observa una actitud favorable entre los operadores turísticos hacia la introducción de ER. En la mayoría de los casos, avanzar en esta dirección sólo sería una cuestión de costos, precios de los equipamientos o valores de instalación, aunque también pesa la ausencia de un esquema de financiamiento adecuado.

En **México**, ha comenzado a operar una serie de ESEs, las cuales ofrecen una serie de opciones para financiar las mejoras de desempeño (compra directa, financiamiento convencional y basado en el desempeño, etc.). Estas compañías pueden invertir su propio capital y tomar el riesgo del éxito futuro de las medidas por implementar para garantizar el desempeño de las mismas y distribuir la recuperación de la inversión. Pero también, las ESEs pueden involucrar la participación de prestamistas comerciales y otras fuentes similares. Con los contratos de desempeño, las ESEs transfieren parte de la

---

<sup>71</sup> Energy Efficiency Hotels Network in Yakarta (<http://www.pelangi.or.id/progress.php?id=1&pid=22>)

<sup>72</sup> Aquí nos referimos a aquellos operadores ubicados en áreas remotas – desconectadas al sistema eléctrico convencional.

tecnología y el manejo del riesgo del proyecto, minimizando con ello el desembolso inicial que, de otro modo, debería asumir el hotel.

En México, aunque incipientemente, las ESEs comienzan a despegar. En este sector, existe un conjunto de compañías que han comenzado a dedicarse en la búsqueda de ER así como el aprovechamiento de EE en el sector hotelero. *Optima Energía* es una de ellas. Esta es una compañía privada de capitales nacionales, que se financia a partir del fondo *FE Clean Energy*. Entre sus experiencias sectoriales destaca el proyecto integral de ahorro de energéticos, lanzado en agosto de 2004 conjuntamente con *The Blue Bay Getaway Cancún Hotel* - de 384 habitaciones. El proyecto le ha permitido al hotel ahorros de hasta US\$ 39.900 mensuales<sup>73</sup>. Además de representar una caída del 50% en los costos operativos, el proyecto permite también evitar la emisión de unas 760 toneladas de CO<sub>2</sub> por mes. Esto, a partir de mayores eficiencias en el sistema de aire acondicionado, ahorros en el sistema de calentamiento de agua, además de permitir la obtención de agua potable y el auto-abastecimiento de electricidad (1,250 kW). Para este proyecto, OE se ha aliado con FLACES, NAFIN, BANOBRAS, IDB, Sumimoto de México<sup>74</sup> y *Tokio Electric Power Co.* El contrato, a 10 años, incluye un esquema contractual que evalúa la performance.

Otro proyecto lanzado por la compañía involucra al Omni Cancún Resort & Villas. El objetivo pasa por reducir los costos energéticos y los consumos de agua en un 45%, si estos se lograran, el hotel evitaría generar 0.7 MW de energía eléctrica tanto como la emisión de 564 toneladas de CO<sub>2</sub> por mes. Para lanzar este proyecto, OE se alió con FIDE (quien otorgó un préstamo de US\$ 150.000), con FLACES, NAFIN, BANOBRAS y Sumitomo de México. Optima energía ha desarrollado exitosamente 16 casos de proyectos integrales de ahorro energético en el sector hotelero mexicano<sup>75</sup>.

Otra compañía volcada al turismo es ECOTHERM, compañía austriaca presente en más de 30 países. Una vez que conoce los consumos históricos, la compañía realiza las proyecciones financieras y determina que tipo de financiamiento puede otorgar – para lo cual, cuenta con líneas de bancos austriacos. Entre los proyectos iniciados por esta compañía, se destaca el *Hotel Sheraton - María Isabel* en la ciudad de México, el cual introdujo un esquema de ahorros compartidos. Entre las cláusulas del contrato, de 5 años de duración, se estipuló que ECOTHERM retiene la titularidad del equipamiento durante el proyecto –la cual se transfiere una vez finalizado el mismo<sup>76</sup>, permitiendo lograr ahorros por US\$ 175,000 anuales.

NOVAENERGIA, aunque focalizada en control de demanda y corrección de factor de poder para la industria, también participa en el sector turismo. El lema de la compañía pasa por lograr el auto-financiamiento de los proyectos que encara. TELEPROYECTOS Informáticos también esta presente en el sector y, como la compañía anterior, no tiene acceso a líneas de crédito especiales.

Entre el grupo de iniciativas internacionales destinadas a promocionar la eficiencia energética y el desarrollo sustentable en el área de turismo se destaca la red de Inversión Sustentable y Financiamiento orientado al Turismo (SIFT, por sus siglas en inglés), la cual cuenta entre sus miembros al BM, el Fondo Global de Medio Ambiente (GEF), la Corporación Financiera Internacional (IFC), la Fundación de las UN, diferentes bancos comerciales así como diversas corporaciones financieras internacionales. Los

---

73 En términos físicos los ahorros mensuales han sido estimados en: agua 7,487 m<sup>3</sup>; Gas LP 16,969 lts y electricidad 93,919 kWh.

<sup>74</sup> Esta es una de las compañías fundadoras de FLACES.

<sup>75</sup> Para mayor información sobre sus operaciones y casos de éxito se recomienda consultar <http://www.optimaenergia.com>.

<sup>76</sup> Para los equipos se estima una vida útil de 20 años.

objetivos perseguidos con la creación de esta red se vinculan con el articular una mejor coordinación financiera, así como la provisión de asesoramiento a los miembros participantes para que éstos mejoren su acceso al financiamiento. También se prevé establecer una serie de criterios de base en materia de turismo sustentable, además de compilar e introducir una guía de buenas prácticas.

## 4. MECANISMOS FINANCIEROS EXISTENTES

### XIII. INTRODUCCIÓN.

---

El análisis económico-financiero para el estudio de mercado (EM) se concentra, por un lado, en contribuir a la elaboración de un plan de financiamiento para ampliar la adopción de energías renovables (ER) y la reducción del consumo de energía a través de medidas de eficiencia energética (EE), en el caso particular de las tecnologías<sup>77</sup> y mercados regionales mexicanos<sup>78</sup> seleccionados para el estudio de mercado. Este aporte implica la identificación de los mecanismos (instrumentos) de financiamiento más adecuados. El informe se orienta a evaluar las oportunidades de negocios que dicha inversión plantea para el sistema financiero, en especial los bancos (segunda parte de esta sección), a través del análisis del tamaño del mercado de financiamiento que podría ofrecerse.

El análisis de la primera parte se basa en la información proporcionada por documentos elaborados en México, otros países y los publicados por organismos internacionales, en relación al análisis de financiamiento de ER y EE, así como de otras fuentes de información pública (páginas web, artículos periodísticos, etc.).

La identificación de los mecanismos (instrumentos) de financiamiento más adecuados a los casos bajo análisis se realizó con base en tres criterios fundamentales: (a) su aplicación exitosa en otros países y eventualmente a una escala preliminar en México, (b) según el tipo de barrera económico/financiera a la adopción de ER y EE que ayudan a superar (algunas barreras no son adecuadamente superadas por los instrumentos actualmente disponibles) y (c) su capacidad y adecuación para atender necesidades remanentes al complementar instrumentos ya existentes para el financiamiento de ER/EE en México.

Las estimaciones de la segunda parte tomaron en cuenta la información proporcionada por algunos documentos sectoriales disponibles (relacionados con la inversión en EE y ER en el sector turismo), pero fundamentalmente se basa en la información obtenida a través del EM a través de las entrevistas realizadas a establecimientos hoteleros y balnearios en las regiones consideradas.

### XIV. MECANISMOS FINANCIEROS PARA PROYECTOS DE EE Y ER

---

#### I-8 - ENFOQUE

---

<sup>77</sup> Tecnologías cubiertas: Solar térmica, Eficiencia Energética en Edificios, Recuperación del calor, Autogeneración Eléctrica, y Desalinización del Agua.

<sup>78</sup> Regiones consideradas: Zona 1 : Puerto Peñasco, Sonora; Los Cabos, BCS; Puerto San Carlos, BCS; Ensenada, BC; Guanajuato, Gto. Zona 2 : León, Gto.; San Miguel de Allende, Gto.; Querétaro, Qro.. Sectores de turismo/mercados objetivo: hoteles, balnearios, apartamentos turísticos privados, y servicios turísticos.

La presente propuesta de instrumentos financieros se enmarca en un creciente reconocimiento internacional sobre la importancia que reviste aplicar un conjunto de instrumentos (incluyendo intervenciones públicas, financiamiento de origen privado y cooperación público-privada), con el objeto de superar las barreras que limitan las inversiones en energía sustentable. Asimismo, la experiencia internacional reciente, en relación al financiamiento de inversiones en EE y ER, destaca el surgimiento de nuevos instrumentos y mecanismos financieros que han contribuido ampliamente en esta dirección (mercados de carbono, fondos específicos, por mencionar algunos).

Específicamente, la inversión en EE y ER enfrenta barreras debidas al alto costo inicial de las tecnologías (en especial las de ER) y al escaso acceso al financiamiento (es decir, tasas de interés y plazos razonables) basados en el *cash flow* de los proyectos, aún cuando éstos sean rentables. Es por ello que un incentivo impositivo (deducción del impuesto a la renta del monto invertido) para su adopción, aunque provee incentivos interesantes, podría no ser suficiente para garantizar la inversión.

En función de lo anterior, cualquier plan de financiamiento para la inversión en EE y ER debe reconocer que se necesita una batería de instrumentos que contrarresten cada una de las barreras que enfrenta dicha inversión en los casos particulares considerados. Por ejemplo, suele destacarse que el fomento del mercado local (por ej. a través de subsidios y regulaciones sobre EE y ER) permite reducir los costos locales de la tecnología. Al mismo tiempo, los instrumentos financieros (que reducen la carga financiera inicial o el costo del financiamiento para el inversor, como por ejemplo el financiamiento de proveedores de equipos, las hipotecas y los fondos de garantías que reducen la tasa a pagar para financiar un proyecto de inversión) permiten que el inversor pueda captar rápidamente los beneficios de adoptar medidas de EE o invertir en ER. En el caso de las regulaciones de adopción obligatoria de medidas de EE o ER, la disponibilidad de mecanismos de financiamiento a tasas reducidas permite limitar la carga financiera que implica para las empresas y hogares cumplir con dichas regulaciones.

Más aún, la experiencia reciente de los países y regiones exitosos que han logrado incrementar considerablemente la inversión en EE y ER muestra que el rol del sector público no es necesariamente el de financiar dicha inversión dada la carga financiera y administrativa que ello implicaría. Además, el sector público (aún a través de sus bancos) no está habitualmente capacitado – por ejemplo, dado que los bancos públicos suelen ser bancos “de segundo piso” (esto es, que financian a otros bancos y no directamente a los clientes)- para una evaluación y un seguimiento apropiado de los créditos. En cambio, el sector público debe facilitar y catalizar la entrada de actores (o fuentes de financiamiento, en particular, instituciones financieras privadas) necesarios para el proceso, además de crear incentivos adecuados y un ambiente propicio para superar barreras a la realización de dichas inversiones. En este último sentido son cruciales el establecimiento de normas técnicas, regulaciones y la realización de campañas de capacitación técnica y difusión de información. En cuanto a la complementariedad de diferentes fuentes de financiamiento, suele destacarse que el financiamiento de un proyecto de EE o ER por parte de un fondo público puede contribuir a captar fondos privados adicionales, así como el sector público puede contribuir a la creación de un fondo de garantías para el financiamiento privado o a la creación de fondos mixtos.

Por todo lo anterior, en lo que sigue se resaltarán tanto los instrumentos financieros (públicos-privados-mixtos) que han sido aplicados en otros países con éxito para favorecer la inversión en EE y ER como las actividades facilitadoras que, más allá de la provisión de financiamiento o la creación de instrumentos financieros, debería emprender el sector público para facilitar que otros actores (en particular, privados) amplíen su oferta de financiamiento a la inversión en EE y ER. En contraste, no nos referiremos a los instrumentos regulatorios, normativos o de provisión de información y capacitación

técnica ya que si bien juegan un rol clave para la difusión de EE y ER y eliminación de algunas barreras, no son el foco de esta sección.

El análisis comenzará por destacar que en México ya existe una serie de instrumentos de fomento y de financiamiento que pueden aplicarse a la inversión en EE y/o ER. Entre ellos se enfocarán aquéllos que son aplicables a las tecnologías cubiertas por el EM. Posteriormente, se identificarán otros instrumentos y mecanismos que deberían ser incorporados o ampliados para contribuir a mejorar el conjunto de instrumentos financieros disponibles en el caso mexicano. Cabe notar que se observa cierta superposición de actores y fuentes de financiamiento, lo que refleja la creciente incidencia de asociaciones público-privadas y de conjuntos de instrumentos para enfrentar los desafíos de financiar EE y ER, superando obstáculos a la inversión.

## **I-9 - MECANISMOS EXISTENTES Y APLICABLES PARA PROYECTOS DE EE Y ER**

---

### **1) Subsidios**

Desde 2004 se permite a las empresas o personas con actividad empresarial contribuyentes del ISR (impuesto sobre la renta) la deducción acelerada de las inversiones para la obtención de energías renovables. Este instrumento se aplica muy poco debido al desconocimiento del mismo tal como se refleja en la encuesta realizada en el marco del EM.

Aplicable para: energía solar térmica – autogeneración (micro eólico, fotovoltaico) en hoteles y balnearios.

**Recomendación:** Para ser efectivo en fomentar efectivamente la inversión, este instrumento necesita ser complementado con una campaña de difusión y ser combinado con algún/os mecanismo/s de financiamiento para reducir la carga financiera inicial para aquellos que no dispongan de los fondos necesarios, en especial cuando se trata de equipos costosos de ER o medidas de EE con largos períodos de repago.

### **2) Fondos de financiamiento (privados/mixtos)**

Diversos fondos e inversión ya están financiando inversiones en EE/ER en México, tal como se describe a continuación. Vale la pena hacer notar que estos fondos cuentan con aportes de la banca de desarrollo nacional e internacional (NAFIN – BANOBRAS - BID) pero no se observa hasta el momento la participación de bancos privados que podrían incrementar el volumen de fondos disponibles, con buenos retornos.

### **FIDE**

México suele ser presentado como uno de los países con mayor experiencia en el uso de un fondo de financiamiento privados y mixtos para fomentar la inversión en EE y ER (UNEP/NEF, 2008). Esto se debe a la experiencia con el FIDE, el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica, creado en 1990. Se trata de un exitoso mecanismo de carácter privado que cuenta con financiamiento de origen mixto (aportado por la Comisión Federal de Electricidad –CFE- y cámaras industriales). El FIDE se orienta a todos los sectores (residencial, comercial, industrial y de servicios) y cubre todos los tamaños de empresa (pequeña, mediana y grande). La evaluación de los proyectos suele estar a cargo de bancos.

Entre otras iniciativas, FIDE financia proyectos de ahorro en empresas que poseen un alto consumo energético, a partir de diversas líneas de créditos que, en determinados casos cubren hasta el 100% del proyecto, y que pueden cancelarse hasta 3 años. FIDE

también financia proyectos de ahorro en la construcción de nuevos edificios, en un programa que considera distintos tipos de equipamiento (aire acondicionado, equipos de calefacción, sistemas de iluminación, sistemas de refrigeración, y sistemas de control y automatización), los cuales deben ser certificados por Sello FIDE. A dicho fin, se otorgan hasta US \$ 200,000 en préstamos, los cuales deben devolverse en un período de 3 años. Entre los beneficiarios del programa se encuentran los hoteles, restaurantes y demás actores del sector turismo. Otro programa lanzado por FIDE, al que también pueden adherir el sector turismo, es aquel destinado a financiar el reemplazo de los sistemas de aire acondicionado – a fin de reemplazarlos por nuevos equipos, ecológicamente certificados. En este caso, se puede financiar hasta US \$ 180,000, los cuales deberán ser reembolsados independientemente del resultado del proyecto.

FIDE también canaliza el financiamiento de proyectos a través del sector financiero: el financiamiento es otorgado por el Banco Mercantil del Norte SA (BANORTE) directamente a las firmas, para que éstas introduzcan el programa de eficiencia. El rango de créditos va de US \$ 10,000 a US \$ 1,2 millones, con bajas tasas de interés (Tasa Interbancaria + margen), mientras que el financiamiento que puede ser repagado en un período de 18 a 60 meses.

También resulta de interés destacar que FIDE ha lanzado una serie de fondos fiduciarios especiales, entre ellos el denominado FIPATERM, lanzado en coordinación con la CONAE, el cual se halla orientado a la promoción e instalación de tecnologías ahorradoras de energía (principalmente, aquellas orientadas al sistema de ventilación) en construcciones nuevas. Ambas instituciones tienen como objetivo promover, entre desarrolladores inmobiliarios y constructores, la incorporación de criterios de sustentabilidad, particularmente de ahorro de energía, que se traduzcan en beneficios económicos para los nuevos propietarios. Por su parte, la CONAE se compromete a brindar la asesoría técnica necesaria para que se instalen en las viviendas equipos que aprovechen energías renovables, particularmente calentadores solares de agua. Mediante este producto, el tomador del crédito [i.e.: deudor hipotecario] puede aprovechar el ahorro económico que le significa el uso eficiente de la energía o la aplicación de energías renovables, para incrementar su capacidad de pago y aspirar a una mejor vivienda.

El FIDE estableció en 2003 un mecanismo de financiamiento con garantías en cooperación con NAFIN (quien ha aportado las garantías) y BANORTE (quien aportó el financiamiento). Este tipo de mecanismo ofrece dos ventajas fundamentales. Primero, ofrece no sólo financiamiento con tasas razonables sino también asistencia técnica para la implementación de medidas de EE (permitiendo superar el problema de los costos de entrada o transacción para la realización de los proyectos). Segundo, el esquema de financiamiento del FIDE ajusta los pagos al *cash flow* del proyecto. En particular, el FIDE ofrece contratar y financiar al consultor del proyecto (ESCO, por ejemplo), la empresa recibe los servicios y luego paga al FIDE a medida que percibe los beneficios (ahorros) del proyecto, en muchos casos a través de la factura de energía eléctrica. La desventaja es que cubre todos los proyectos de eficiencia en el uso de energía eléctrica (equipos, luminarias) pero no recuperación de calor (estos últimos proyectos deben obtener otras fuentes de financiamiento). Lamentablemente este programa estuvo en oferta durante cuatro años sin grandes resultados favorables y se discontinuó en 2007. Aparentemente, los principales obstáculos para su utilización fueron los elevados requisitos para acceder al financiamiento y las tasas de interés que fueron elevadas en relación al mercado. Las condiciones del financiamiento actual de FIDE son más cercanas al financiamiento bancario tradicional: la evaluación se concentra en la solvencia del solicitante y no tanto en las características del proyecto de EE. Por otra parte, no hay límite al monto financiable siempre y cuando el solicitante demuestre que puede pagarlo. La tasa de interés actual del financiamiento FIDE es de 12.5% anual (lo cual se ubicaría unos 7 puntos por debajo del crédito bancario convencional).

**Recomendación 1:** El mecanismo de financiamiento y de repago en función del cash flow del proyecto es muy interesante porque permite superar barreras a la inversión ligadas al “descalce” entre el período de repago de un crédito convencional y los beneficios de un proyecto de EE. Sería interesante extender este tipo de financiamiento para la incorporación de ER (por ejemplo, para el calentamiento solar de agua, o fotovoltaico), a través de convenios entre bancos privados y ESCOs o proveedores de equipos y/o la creación de un fideicomiso similar al FIDE para cuestiones de eficiencia térmica.

El tipo de actividades que pueden recibir financiamiento del FIDE (relacionadas con los sectores objeto del estudio de mercado) son:

- ◆ Diagnósticos energéticos eléctricos y la aplicación de medidas correctivas en actividades de servicios, así como para bombeo de agua potable.
- ◆ Desarrollo de proyectos de ahorro de energía eléctrica en micro y pequeñas empresas.
- ◆ Diagnósticos energéticos en instalaciones residenciales.
- ◆ Adquirir e instalar equipos, maquinaria y dispositivos de alta eficiencia, ya sea en instalaciones nuevas o como reemplazo de equipos ineficientes ya instalados.
- ◆ Sustituir y optimizar Sistemas Centrales de Enfriamiento de Aire (Chillers) para lo cual se cuenta con una donación del Protocolo de Montreal otorgada a través del Banco Mundial.

Hasta el primer trimestre de 2008, FIDE ha aportado recursos financieros para 3,886 proyectos de ahorro de energía eléctrica, de los cuales 17% han sido a Comercios y Servicios y 46% a Micro y Pequeñas Empresas. Una evaluación de resultados más antigua (del 2003) indicaba que los ahorros de energía promedio en los proyectos de comercio y servicios eran de entre 20 y 27%. El período de recuperación de las inversiones tomaba hasta 3 años.

Se ha estimado que, como consecuencia de los proyectos, por cada millón de dólares invertido por el FIDE, las empresas con recursos propios o con financiamiento de terceros invierten en promedio 3.5 millones de dólares.

En el Programa para la Introducción de Equipos Eléctricos de Alta Eficiencia en Micro y Pequeñas Empresas se ha otorgado financiamientos a 1,351 empresas para la adquisición de 26,822 equipos.

El FIDE también ha lanzado un programa de financiamiento para el ahorro de energía eléctrica (PFAEE), el cual opera con base a una línea para el descuento de títulos de créditos. El programa tiene como objetivo llevar a cabo la sustitución de equipos de aire acondicionado y refrigeradores, así como el aislamiento térmico en techos y muros de vivienda.

A partir de 2008, el FIDE modificará su programa de viviendas en función de un convenio firmado con el INFONAVIT. La finalidad de este convenio es la de apoyar el programa de “Hipotecas Verdes” el cual consistirá en certificar los productos de ahorro de energía eléctrica mediante el Sello FIDE, los cuales se deberán instalar principalmente en viviendas de interés social, así como de promover en forma conjunta el programa.

Adicionalmente, se asesorará técnicamente al personal de verificación de las viviendas de INFONAVIT para que adquieran el conocimiento necesario para comprobar

la correcta instalación de las tecnologías eficientes. Para apreciar la importancia de este convenio, nótese que según fuentes periodísticas, a partir de 2011 todas las hipotecas de INFONAVIT incluirán el equipamiento de las actuales “hipotecas verdes”.

Con relación al “**Programa Transversal de Vivienda Sustentable**” que coordina la CONAVI, se han presentado indicadores y criterios necesarios para los desarrollos habitacionales sustentables, donde el FIDE ha participado vía la recomendación de equipos y materiales con Sello FIDE, se continúa trabajando en la especificación a detalle de los criterios de sustentabilidad en materia de energía. Se han establecido grupos de trabajo de **instrumentos financieros e incentivos y mecanismos para certificación y verificación** con el fin de establecer los mecanismos necesarios para incentivar la construcción de desarrollos habitacionales sustentables así como su certificación y verificación. A lo largo de este programa se concertó la construcción de 20,541 viviendas.

En 2008, se estima que el Programa de Sustitución de Lámparas en coordinación con la CFE ha beneficiado a más de 1.7 millones de familias con la sustitución de 10’395,876 lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas; si a esta cifra se agregan resultados de programas piloto, ILUMEX y otros aplicados por el sector eléctrico, tenemos la cifra de más de 26.3 millones de lámparas ahorradoras utilizadas en el sector doméstico.

Dado que el repago del financiamiento FIDE se realiza a través de la factura eléctrica, se ha logrado otorgar financiamiento a particulares y empresas que no serían habitualmente sujetos de crédito.

**Recomendación 2:** Dada la experiencia acumulada, la garantía de funcionamiento de los proyectos y las garantías de repago, podría ser conveniente y rentable para los bancos aportar fondos para FIDE como una inversión de bajo riesgo.

## **FONDELEC - FLACES**

FONDELEC (actualmente denominado FE) fue creado en 1992 con el fin de aportar fondos privados a la inversión en energía e infraestructura de mercados emergentes, con experiencia en México. Ha aportado fondos privados para el financiamiento de ESEs y también capital de riesgo (participa con acciones en varios proyectos e iniciativas de empresas generadoras y distribuidoras de energía en América Latina). También ha creado dos fondos para generar y comerciar créditos de carbono.

El Fondo Latinoamericano para la provisión de servicios de energía limpia (FLACES, administrado por FE) también otorga financiamiento a aquellas empresas interesadas en proyectos de EE y ER. FLACES canaliza la operatoria a través de las ESEs, los canales de distribución de energía limpia así como otros medios. El fondo busca financiar distintos tipos de proyectos, aunque fundamentalmente se interesa por encontrar oportunidades de financiamiento en EE. La mayoría de las veces, el proyecto a financiar a mostrado una maduración superior a los 5 años. En el sector hotelero, FLACES-FE conjuntamente con las ESEs ha introducido el Programa de Energía Optima – el cual se halla en plena expansión. Otro fondo de financiamiento es el CLEAN TECH FUND, el cual se orienta a financiar proyectos en materia de ER, EE – tanto en general como en el transporte. Parte del financiamiento se canaliza a través de fondos fiduciarios, los cuales tienen un objetivo y duración predefinida. En determinadas ocasiones, CTF firma con las ESEs un contrato

de performance, donde se estipulan los ahorros a obtener en eficiencia o las ganancias que pueden surgir luego de introducir procesos de cogeneración<sup>79</sup>.

NAFIN ha desarrollado un proyecto destinado a la promoción de ESEs que realizará en forma conjunta con FLACES.

Los proyectos de inversión financiados por FE deben tener altos retornos (en el orden de 20-25% anuales, en función de los ahorros obtenidos por los proyectos de EE). Este financiamiento es aplicable para: empresas que quieran implementar medidas de eficiencia energética en edificios (ej. hoteles). Sin embargo, el inconveniente radica en que está limitado a financiamientos de corto y mediano plazo. El fondo FLACES de FONDELEC promueve la inversión en EE y ER principalmente en México. Cuenta con un capital de US\$ 32 millones durante un periodo de 10 años. El período máximo de retorno es de 5 años. Incluye la generación de CERs (bonos de carbono). FONDELEC también ha desarrollado mecanismos específicos de financiamiento (capital de riesgo) para ESEs y Entidades de Propósito Específico (ver más adelante). Financia inversiones en EE y ER en múltiples sectores, incluso en el de servicios.

Sin embargo, los montos mínimos de los proyectos son elevados (US \$ 0.5-3 millones) se requieren elevados retornos (mayor al 20% anual) y períodos de repago cortos (por un máximo de 3 ó 5 años), lo cual limita la selección de proyectos a financiar.

### **3) Hipotecas “verdes”**

INFONAVIT ofrece desde el año 2007 una hipoteca “verde” orientada específicamente a financiar la compra de viviendas con menor consumo de electricidad en función del equipamiento incluido y el aislamiento. La banca comercial también ofrecen hipotecas (pero con un tipo de interés más elevado).

Este instrumento por ofrecer financiamiento a largo plazo tiene la gran ventaja de permitir la distribución del costo inicial de la inversión a lo largo de varios períodos reduciendo su impacto financiero. Los plazos de las hipotecas pueden alcanzar los 20 años, en línea con los plazos de vida útil de los equipos (por ejemplo, calentadores solares de agua con una vida útil de 20 años).

Aplicables para: eficiencia energética (equipos más eficientes) – energía solar térmica en viviendas (residencias vacacionales). Aplica para la compra de viviendas en edificios nuevos y existentes.

En los próximos años, el equipamiento requerido para acceder a la hipoteca verde de INFONAVIT se volverá obligatorio para toda hipoteca INFONAVIT. Una vez atendido el mercado de hipoteca social, el instrumento hipotecario preferencial para EE se podrá redireccionar a otros segmentos del mercado inmobiliario (como sería el caso de residencias turísticas).

**Recomendación:** Dado que las hipotecas verdes tienen hasta el momento cierto sesgo hacia la vivienda permanente y de carácter social en México, un nicho para el ingreso del financiamiento de bancos privados será el de extender el otorgamiento de hipotecas verdes para el segmento de apartamentos turísticos en las regiones objetivo del estudio de mercado, para luego proseguir con otras regiones.

### **4) Financiamiento de la banca de desarrollo (para EE y/o ER)**

---

<sup>79</sup> *Econergy International Corporation*, una de las compañías fundadoras del *Clean Tech Fund*, recientemente ha adquirido la compañía mexicana ESM del sector ESEs.

## **BANOBRAS**

Esta institución otorga financiamiento para EE y ER, no sólo para proyectos de empresas sino también para estados y municipios. En relación al ahorro de energía en los municipios, se ha adoptado un esquema autofinanciable (es decir que garantiza que el monto invertido sea recuperado con los propios ahorros generados, con un tiempo promedio de recupero de entre 15 y 20 meses). En este marco se han otorgado más de 300 créditos para ahorro de energía, lográndose reducciones de entre 15 y 50% en el consumo de energía eléctrica y en la factura correspondiente. Bajo este esquema se ha financiado la compra de componentes para mejorar la EE en el alumbrado público (reemplazo de luminarias, fotocontroles, cableado, equipamiento y herramientas), en el bombeo de aguas municipales (a través de la sustitución de bombas, motores y circuitos de control), y en inmuebles públicos (con reemplazo de iluminación, instalaciones eléctricas, sistemas de aire acondicionado y elevadores). También se busca ampliar y diversificar las opciones de generación eléctrica a partir de energías limpias. Se apoyan proyectos principalmente de cogeneración y autoabastecimiento a partir de energías hidráulica, eólica y biogás.

Esta institución introdujo recientemente un programa de financiamiento en forma conjunta con FIDE, CFE y CONAE. El monto máximo de financiamiento varía en función de la capacidad de repago que evidencie el tomador de créditos, que puede ser una entidad del sector público o bien una empresa privada, los cuales deben ofrecer una serie de garantías/colateral para obtener el crédito.

### **Nacional Financiera**

La banca Nacional Financiera (NAFIN) también ha comenzado a financiar una serie de proyectos a través de programas de EE y ER desarrollados en forma conjunta con FIDE. Entre las diversas alternativas de financiamiento que otorga el NAFIN, puede destacarse una línea de crédito destinado a la mejora ambiental. Los créditos se destinan al financiamiento de la inversión, hasta un 80% de la misma, con un período de repago de hasta 10 años con 2 de gracia, observándose valores promedios de US \$ 500 mil.

Actualmente NAFIN tiene un fondo de garantía para aplicar a préstamos a la inversión financiada con aportes de la KFW de Alemania. Este tiene condiciones especiales (de requisitos de sustentabilidad energética y mitigación del cambio climático) que serán satisfechos por los proyectos de ER y EE y dispone de un total de US \$ 30 millones de dólares.

Estos instrumentos tienen la ventaja de presentar algunas condiciones ventajosas en cuanto al período de gracia para devolver capital y tasas de interés preferenciales. Sin embargo, pueden tener requisitos de papeleo difíciles de cumplir. Aplicables para: inversión orientada a mejorar la EE, incorporación de ER, específicamente enfocado a PYMES.

Finalmente, también el Banco de Desarrollo del Norte de América (NADB) ha introducido una serie de líneas de crédito muy atractivas para incentivar la EE – aunque el financiamiento se destina a proyectos en áreas de frontera. Esta entidad financia proyectos por valores de hasta US \$ 30 millones, por un período de hasta 25 años. Al momento de evaluar la calificación, el banco evalúa la calidad del demandante así como la del proyecto, además de considerar la capacidad de repago que conlleva el proyecto y el riesgo que implica el mismo.

## **5) Nuevos instrumentos**

### **a) Financiamiento de terceros**

Este mecanismo permite que los usuarios sólo paguen en función de los resultados ofrecidos por el equipamiento (en materia de EE o de generación de servicios energéticos – por ejemplo, agua caliente). Este instrumento depende de la presencia de empresas especializadas para la provisión del servicio (ESEs, empresas proveedoras de gas o electricidad dispuestas a organizar tal mecanismo). Este mecanismo tiene la ventaja de que el usuario no paga por la compra de equipamiento sino por los servicios prestados (ahorros de energía, generación de energía térmica) reduciendo así la barrera del alto costo de entrada. Estos mecanismos ya se aplican en México para la compra de lámparas de bajo consumo, que los usuarios residenciales pagan a través de la factura eléctrica (programas FIDE).

Los mecanismos de financiamiento por terceros requieren la firma de acuerdos sobre como se repartirán las ganancias relacionadas con los ahorros (por ejemplo, como se reparten los beneficios –ahorros- generados por medidas de EE ofrecidas por ESEs) y también suelen estar basados en contratos de ahorros garantizados (o de performance mínima garantizada de los equipos) tanto en el caso de los calentadores solares de agua como en el de las inversiones en EE.

Diferentes fuentes (incluido el estudio EVO/CONAE, 2006) dan cuenta de la presencia de 10-15 ESEs activas en México que se orientan a proyectos del orden de US \$ 100,000 a 5 millones de dólares. Algunas de las ESEs identificadas (tales como Optima Energía, NOVAENERGIA y ECOTHERM han ofrecido servicios a grandes hoteles en México).

Un estudio realizado por Econergy para GTZ y CONAE (GTZ/CONAE, 2006) destaca diversos modelos para financiar ER, en particular la incorporación de calentadores solares de agua en viviendas. Primero, a través de desarrolladores de vivienda (quienes eligen el equipamiento a introducir en las viviendas nuevas, este sería el segmento en el cual podría ayudar este modelo). Segundo, a través de empresas proveedoras de gas (fuente de energía térmica que debe reemplazarse). Este esquema corresponde a viviendas existentes. También puede pensarse en la participación de ESCOs bajo un sistema de financiamiento de terceros (*fee for service*), esquema que serviría para viviendas nuevas y existentes. Por último, se propone la instrumentación de un fondo de garantía para ampliar el acceso al crédito (por parte de proveedores y compradores) y también ofrecer financiamiento por parte de tiendas departamentales que venden productos de línea blanca para el hogar. El estudio destacó la creación por parte de NAFIN de una iniciativa para otorgar garantías financieras para facilitar el acceso de ESCOs al financiamiento bancario.

**Recomendación:** Parece haber espacio para ampliar la oferta de este esquema, mediante la introducción de mecanismos bancarios para financiar ESEs (con base en sistemas de garantías públicas), u otros mecanismos como *leasing*, agrupamiento de proyectos, etc.

#### b) Las empresas o entidades especializadas (SPE – Special Purpose Entity)

Las SPE son entidades públicas o privadas (non-profit) dedicadas a superar algunas barreras a la inversión en EE/ER al concentrar la experiencia y gestión de todos los proyectos de cierto tipo en una sola entidad. Muchas veces las SPE se dedican a administrar los fondos públicos destinados a cierto objetivo (ej. Carbon Trust en Reino Unido). Esto permite realizar estudios específicos, aumentar la escala de las operaciones, replicar proyectos, etc. Además, si fuera necesario, puede contribuir a generar recursos financieros adicionales (a través de convenios con otras instituciones financieras), o instrumentos específicos (ej. garantías).

De acuerdo a un estudio reciente relativo al financiamiento de proyectos de EE en México, se identificó que dos ESCOs locales ya obtuvieron financiamiento con base en un sistema sofisticado de SPE, por el cual otorgan una garantía para financiarse en el mercado internacional de bonos. Sin embargo, este financiamiento solo se aplica a proyectos muy rentables y a corto plazo ya que resulta muy caro (tasa del 20-30%) (EVO/CONAE, 2006). Según EVO/CONAE (2006) varias ESCOs mexicanas han obtenido financiamiento a través de SPEs.

## **I-10 - OTROS MECANISMOS**

### **1) Fondos de garantía**

En función de las prácticas habituales del sector financiero que evalúa los proyectos en función de las características del deudor (situación patrimonial y garantías que ofrece) y no del retorno del proyecto, los bancos suelen darle escasa importancia a los proyectos de EE y ER ya que involucran empresas con escasas garantías para ofrecer. Este problema es particularmente agudo en el caso de las ESEs. Por ello, la creación de un fondo de garantías (orientado a pequeñas y medianas empresas) resulta fundamental para superar las barreras al desarrollo del mercado de ESEs y de inversión en EE.

Nota: A menos que sea un fondo rotativo (que sólo necesita una asignación de fondos inicial por parte del estado), todo fondo necesita de un mecanismo paralelo de generación de recursos (ej, un impuesto o tasa con asignación específica).

El gobierno nacional, a través de la Secretaría de Economía ya ha pensado en la necesidad de ampliar el fondo de garantías utilizado por los tomadores de crédito al momento de negociar con la entidad otorgante (por ejemplo, para los créditos otorgados por NAFIN). Pero también la Secretaría tiene interés por ampliar el acceso a la oferta crediticia originada en la banca privada.

### **2) MDL y fondos de carbono**

*Financiamiento via la venta de CERs obtenidos en MDL (proyectos y programas de actividades)*

*El Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM – Clean Development Mechanism) es un acuerdo suscrito en el Protocolo de Kyoto establecido en su artículo 12, que permite a los gobiernos de los países industrializados (también llamados países desarrollados o países del Anexo 1 del Protocolo de Kyoto) y a las empresas (personas naturales o jurídicas, entidades públicas o privadas) suscribir acuerdos para cumplir con metas de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) en el primer periodo de compromiso comprendido entre los años 2008 - 2012, invirtiendo en proyectos de reducción de emisiones en países en vías de desarrollo (también denominados países no incluidos en el Anexo 1 del Protocolo de Kyoto, al cual México pertenece) como una alternativa para adquirir reducciones certificadas de emisiones (RCE) a menores costos que en sus mercados.*

*Las Reducciones Certificadas de Emisiones –RCE- (CERs- Certificate Emission Reduction) así obtenidas pueden ser comercializadas y adquiridas por las entidades públicas o privadas de los países desarrollados o de las economías en transición para el cumplimiento de sus compromisos de reducción en el Protocolo de Kioto*

*Otro concepto que vale la pena mencionar es el de las Reducciones Voluntarias de Emisiones – RVE- (VER – Voluntary Emissions Reduction) que son créditos de carbón administrados por organismos o por empresas privadas (no regulados), que por un lado ofrecen a instituciones o particulares un mecanismo para compensar sus emisiones de carbón (ya sea por un viaje de avión o por las emisiones emitidas por una empresa*

*debido a las actividades de operación cotidianas) y por el otro lado se aseguran de invertir este dinero recaudado en proyectos que reducen en alguna forma las emisiones de carbono. Ese mecanismo ha sido aprobado en el entorno internacional, y se llevan a cabo revisiones de acuerdo a los estándares del MDL, para asegurar que va a existir reducciones de gases efecto invernadero. El problema es la falta de regulación y criterios diferentes. El mercado de las RVE ha crecido fuertemente en los últimos años, principalmente impulsado por las empresas que buscan de compensar sus emisiones como un acto de responsabilidad social (Walmart, Google, etc...).*

La posibilidad de generar certificados o créditos por reducción de emisiones (ya sea por MDL o por RVC) ha abierto un nuevo capítulo de posibilidades de financiamiento para las energías renovables en los países en desarrollo.

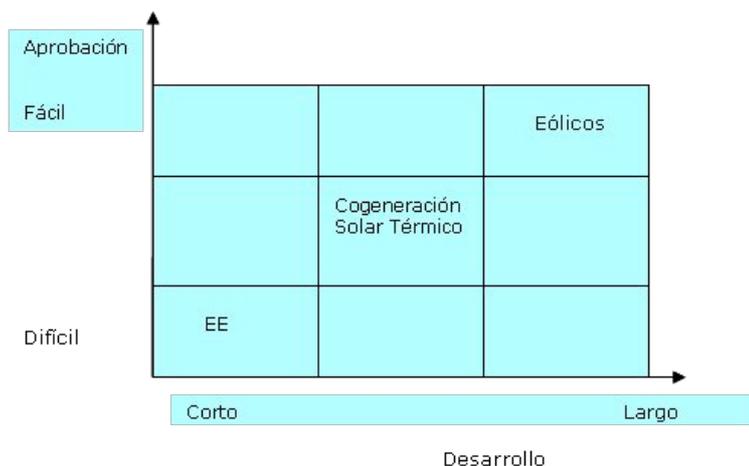
Los créditos generados (CERs en el caso del MDL) son comercializables ya sea en el mercado de Kyoto, o bien en mercados existentes dados por el sistema de comercio de permisos de emisión europeo (EU ETS) o bien por los fondos de carbono de países industrializados que enfrentan compromisos en el marco del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (ver más adelante para mayor detalle sobre fondos de carbono).

Si bien estos mecanismos tienen gran potencial para contribuir a financiar la compra de equipos o la inversión en ER y EE en general (o a compensar por dichos costos ex post), cabe notar que no cubren la totalidad de los costos (de hecho el financiamiento recibido es en función de las emisiones de GEI reducidos y no de la inversión incurrida). Sin embargo, se destaca que estos mecanismos pueden catalizar otras fuentes de financiamiento (tradicional) de la inversión, en particular, porque la generación de CERs mejora en algunos puntos la TIR del proyecto de inversión. Lamentablemente, el MDL involucra diversos requisitos metodológicos y costos de transacción para probar las reducciones de gases de efecto invernadero producidas y para obtener los créditos. Sin embargo, la recientemente creada categoría de "programa de actividades / programme of activities PoA<sup>80</sup>" permitirá una gestión simplificada para la presentación de proyectos pequeños de EE y ER presentados en el marco de un programa público o un programa público-privado.

A su vez, los diferentes tipos de proyectos de ER y EE tienen mayor o menor dificultad de desarrollo y menor o mayor posibilidades de registro en función de sus características. Por ejemplo, a efectos de probar que las reducciones de emisiones no se hubieran producido de no realizarse el proyecto MDL (esto es, para probar la "adicionalidad" del proyecto a fin de obtener los créditos de carbono) es necesario demostrar que los proyectos de ER o de EE tienen una rentabilidad menor a la de otras alternativas (por ejemplo, energía convencional). Además, para el caso de ER en general y de algunas tecnologías de EE califican para la aplicación de proyectos de pequeña escala que implican menores requisitos metodológicos y menores costos de transacción. En función de estas dos características se ha realizado la clasificación de proyectos presentada en la figura 12.

---

<sup>80</sup> <http://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/index.html>



**Figura 12. Caracterización de algunas tecnologías de EE y ER para la presentación de proyectos MDL**

De hecho, los proyectos de EE y ER han jugado un rol fundamental en la generación de CERs en el marco del MDL. Se espera que los proyectos de EE generen un 11% de los CERs que serán otorgados hasta el año 2012. La aplicación de ER explica 80% de los proyectos MDL ya registrados y un 25% de los CERs que serán generados por esos proyectos al año 2012<sup>81</sup>. Los proyectos de EE y ER que hasta ahora pueden ser presentados para su registro en el MDL (porque cuentan con metodologías aprobadas) son: cogeneración, eficiencia energética del lado de la demanda y oferta, energía solar térmica, energía solar fotovoltaica, mini-eólica. Sin embargo, también podría proponerse una nueva metodología para probar la adicionalidad y los ahorros de emisiones de GEI generados por tecnologías de desalinización basadas en ER vs. otras que emplean energía convencional. Cabe recordar que en este caso el mayor costo de las alternativas basadas en ER jugaría a favor de su registro y generación de CERs.

Asimismo, de realizarse programas específicos regionales para promocionar la inversión en ER y EE por parte de hoteles, tiempos compartidos, proveedores de otros servicios turísticos y propietarios de apartamentos turísticos en las regiones objetivo del presente estudio, cabe la posibilidad de aplicar al MDL con un programa de actividades relacionado con la adopción de determinada tecnología para la ciudad o región en cuestión. Lamentablemente, no se dispone de información sobre la escala mínima de los proyectos (o el número mínimo de proyectos para que la generación de CERs resulte rentable una vez descontados los costos de transacción). En este momento dos programas de actividades que involucran EE y ER se encuentran en fase de evaluación por parte de la junta ejecutiva del MDL. De ser aprobados podrá evaluarse su rentabilidad/escala/costos de transacción.

Cuatro países concentran 2/3 de los proyectos MDL y los CERs que serán generados al año 2012 (fecha límite del período de compromiso del Protocolo de Kyoto): China, India, Brasil y México. En términos del número de proyectos, India ocupa el primer lugar con un 33% de los proyectos, seguida por China (17% de los proyectos), luego por Brasil (13%) y México se ubica cuarto en el ranking (11%). En relación a la generación de CERs, el primer lugar lo ocupa China (45% de los créditos por los proyectos ya registrados en el MDL), seguido por India (con el 17% de los créditos), y en tercer y cuarto lugar se ubican, respectivamente Brasil (10%) y México (4%). Esta disparidad, en términos de número de proyectos y de cantidad de créditos generados, depende en gran medida de la escala y del tipo de proyectos involucrados (por ejemplo según las

<sup>81</sup> Fuente: CDM Pipeline March 2008.

emisiones que reducen ya que algunos gases de efecto invernadero tienen un potencial de calentamiento global muy elevado y por ello generan un gran número de créditos denominados en toneladas de dióxido de carbono equivalente). China, por ejemplo, se ha especializado en proyectos de HFCs (el GEI de mayor potencial de calentamiento global). En cuanto a la importancia de los proyectos de EE y ER, cabe destacar que México no cuenta con ningún proyecto de EE mientras que cuenta con 37 proyectos de energía renovable (5 eólicos, 3 de hidroelectricidad y 29 de biogas). La mayor parte de los proyectos mexicanos (54) se relacionan con emisiones de metano en granjas. En contraste, los proyectos de ER y EE juegan un rol más importante en los otros 3 países líderes. Brasil cuenta con 2 proyectos de EE y 64 de ER (en especial, se destacan 37 proyectos de energía con base en biomasa, 23 de hidroelectricidad y 4 proyectos eólicos). India ha desarrollado 79 proyectos de EE y 197 de ER (111 de energía de biomasa, 49 de energía eólica, 36 de hidroelectricidad y 1 de energía solar). Finalmente, China cuenta con 14 proyectos de EE y de 115 ER (en particular, 56 de energía eólica, 51 de hidroelectricidad, y 8 de energía de biomasa).

#### *Fondos "compradores" (países Anexo I del Protocolo de Kyoto)*

Varios países del Anexo I del Protocolo de Kyoto (es decir, países industrializados que han ratificado el documento y que enfrentan compromisos cuantitativos de reducción de emisiones de GEI) y empresas privadas han establecido fondos para la compra de CERs provenientes de países que disponen de opciones de mitigación de bajo costo, a fin de reducir sus costos de cumplimiento con los compromisos asumidos en el PK. Existen unos 50 fondos compradores. El primero fue establecido por el Banco Mundial (Protocol Carbon Fund). En algunos casos estos "fondos compradores" son administrados por organismos internacionales, por ejemplo la Carbon Facility del Banco Mundial (que administra el fondo español); en otros casos son gestionados directamente por los gobiernos (por ejemplo, Austria y Países Bajos). En cualquier caso, hay dos modalidades. Por un lado, el fondo puede comprar los "derechos" a generar CERs de proyectos productivos en países en desarrollo (por ejemplo, inversión en ER) y se ocupan de hacer la presentación ante la Junta Ejecutiva del MDL para generar los créditos. Para ello firma un acuerdo de cesión de derechos (ERPA, emission reduction purchase agreement) con el dueño del proyecto productivo. Alternativamente, el dueño del proyecto productivo gestiona la obtención de créditos (CERs) y luego los vende al fondo de carbono. La diferencia está claramente en los costos y tiempos de gestión de los CERs así como el riesgo de que el proyecto no sea registrado.

#### *Fondo "vendedor": FOMECAR (Fondo Mexicano de Carbono)*

Se trata de una iniciativa público-privada para fomentar el desarrollo de proyectos MDL en México y constituirse como un "fondo vendedor" de CERs de origen mexicano. Surgió en 2006 como resultado de una iniciativa de Bancomext, SEMARNAT, el Centro Mario Molina y cuenta con apoyo técnico del Banco Mundial. El fondo realiza actividades de difusión del MDL y permite reunir y promocionar los proyectos disponibles, representarlos en ferias internacionales, hacer gestiones con bancos y fondos extranjeros y con desarrolladores de proyectos, fomentar desarrollos sectoriales o regionales tendientes a programas de actividades en el marco del MDL, garantizar el análisis de rentabilidad y la asistencia técnica necesaria para la estructuración y la realización de los proyectos, etc. El apoyo del FOMECAR para los proponentes de proyectos MDL se recupera a través de la cesión de una parte de los CERs generados por el proyecto (es decir, si no se generan los CERs no hay costo alguno, absorbiendo así el fondo el riesgo de no registro del proyecto). Adicionalmente, como se mencionó anteriormente, los fondos de este tipo permiten también complementar el financiamiento necesario para la realización de los proyectos más allá de los fondos obtenidos por los créditos de carbono. Dos de los bancos participantes, Bancomext y Nafin cuentan con líneas de crédito otorgadas por bancos de desarrollo bilaterales o multilaterales (Banco Europeo de

Inversión, kFW, JBIC) que contribuyen a financiar proyectos de energía renovable y de eficiencia energética. Estas fuentes de financiamiento tienen condiciones favorables y ajustables de acuerdo a las necesidades del proyecto en términos de plazos, tasas, amortización y monto de financiamiento.

Por último, el FOMECAR busca también establecer un fondo de garantías para proyectos que induzca el financiamiento de la banca y el desarrollo de productos financieros masivos, a partir de fondos públicos, recursos aportados por la cooperación internacional y fondos de la banca pública.

### 3) Certificados verdes (energías renovables)

En varios países se han creado certificados por el uso de energías renovables, tales como los *Renewable Energy Certificates* o RECs (también llamados certificados verdes) y créditos de carbono (también llamados bonos de carbono). Esto permite verificar el cumplimiento de las empresas de distribución de poscompromisos obligatorios de incorporación de ER dictadas en varios países industrializados. A medida que los objetivos de política en materia de uso de ER se están extendiendo en los países en desarrollo es más probable que comiencen a aplicarse este tipo de herramientas más sofisticadas. En algunos casos estos certificados son comercializables para darle mayor flexibilidad al cumplimiento de las metas (y permitir compensación entre empresas que sobrepasan la meta y aquéllas que no la cumplen). Estos mecanismos tienen gran difusión en EE.UU. y también en Europa (actualmente 21 países participan en el comercio de RECs o TRECs).

El uso de estos certificados es promocionado como un modo de publicitar una política de compras “verde”, lo cual puede ser de gran interés (como herramienta de *marketing*) para algunos establecimientos turísticos que deseen obtener una certificación de ecoturismo. Bajo determinados sellos de turismo sustentable puede volverse imprescindible.

### 4) Autofinanciamiento

Es sabido que las medidas de EE menos intensivas en inversión y de mayor rentabilidad (traducida, por ejemplo, en un período de repago inferior a 1 año) suelen ser autofinanciadas por las empresas. De modo similar, hay inversión en energía eólica para autoconsumo porque es rentable.

De acuerdo con diversas fuentes periodísticas varios emprendimientos turísticos en las regiones objetivo del presente estudio están incluyendo mecanismos de desalinización de agua en base fuentes renovables por su propia iniciativa y aplicando mecanismos de autofinanciamiento (o parte del financiamiento tradicional obtenido para la totalidad del proyecto). Esto sugiere que no se enfrentan mayores barreras a la adopción de esta tecnología en aquéllas regiones donde su aplicación resulta económicamente atractiva y donde provee el mejor modo de garantizar la disponibilidad y calidad deseadas de agua. Esto se observa en especial en Ensenada y Puerto Peñasco. Varias de de las ciudades considerados en el EM cuentan con considerable capacidad instalada, aunque no son los más importantes en México. Además, la escala de las plantas varía considerablemente. Por ejemplo, Baja California Sur cuenta con 32 plantas de desalinización en operación (capacidad 3346 m<sup>3</sup>/d) y dos de ellas basadas en energía solar y una solar experimental, mientras que en Baja California cuentan con 7 plantas operando (con capacidad de 8040 m<sup>3</sup>/d) dos de ellas empleando energía solar y en Sonora se dispone de 4 plantas en funcionamiento (80 m<sup>3</sup>/d), una de energía solar. Un 53% de la capacidad total de desalinización disponible en México (y una proporción mayor de la capacidad en operación, ya que varias plantas municipales están fuera de servicio) se relaciona con el

sector turismo y un 65% de la capacidad instalada total está en manos de actores privados.

Si bien un mayor autofinanciamiento no requiere esfuerzos de creación de instrumentos adicionales, es de notar que puede requerir esfuerzos específicos por parte de las autoridades federales, estatales y locales en materia de campañas de información, difusión de resultados de inversiones anteriormente realizadas, acuerdos público-privados, etc.

## 5. RESUMEN DE RESULTADOS DEL ESTUDIO

### **XV. Síntesis de los resultados de las encuestas:**

---

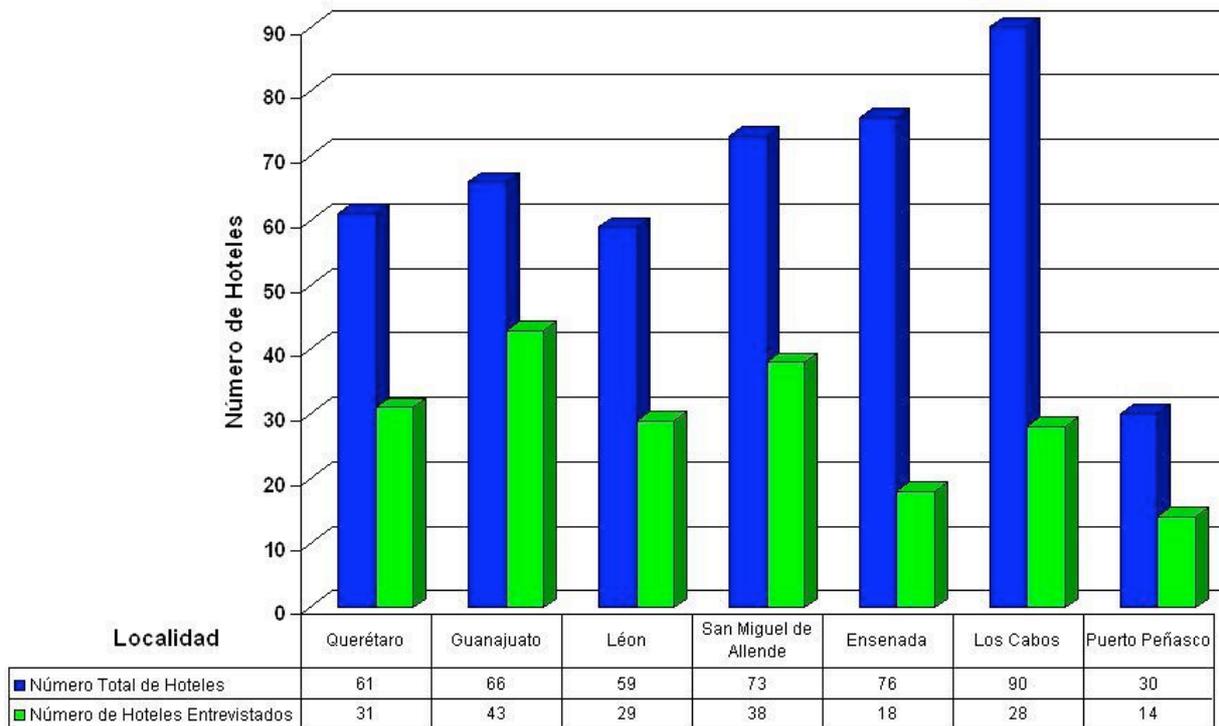
Este apartado tiene por objetivo hacer un compendio de los resultados encontrados en las encuestas y un análisis comparativo de los resultados entre todas las localidades que abarca este estudio, para definir su percepción sobre la aplicación de tecnologías para la eficiencia energética y de energías renovables.

Las dos regiones donde se enfoco el estudio, el bajío y el noroeste de la República Mexicana (en lo sucesivo llamada "la escalera Náutica"), aunque disímboles presentan similitudes en las tendencias con respecto de los diferentes aspectos que abordaron las entrevistas.

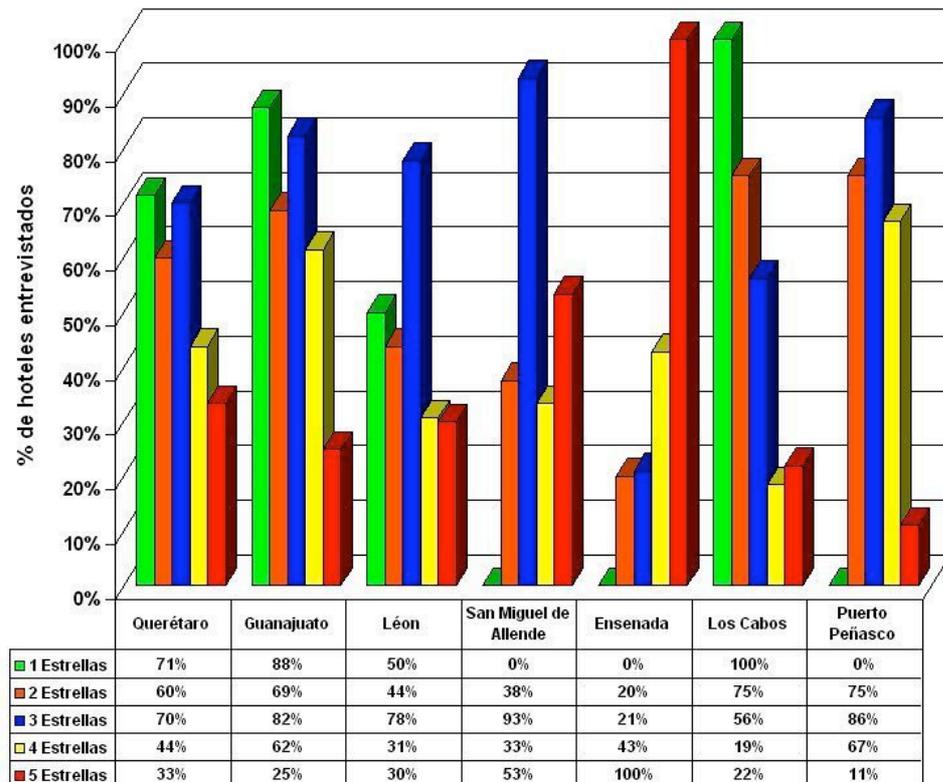
#### **I-11 - CARACTERIZACIÓN DEL UNIVERSO HOTELERO.**

---

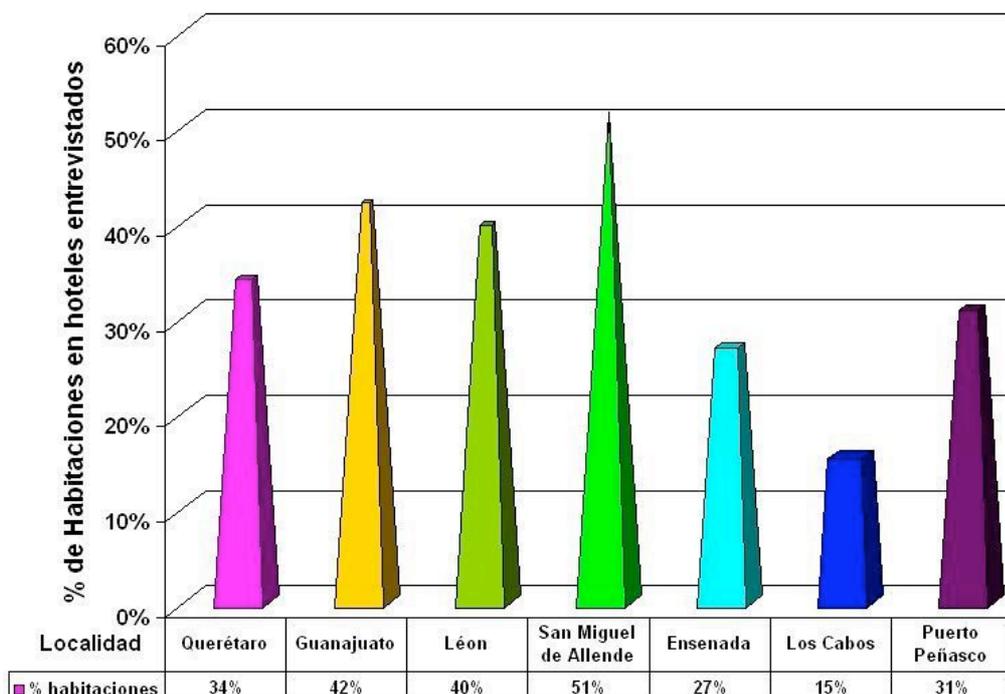
De los hoteles que no pertenecen a una cadena hotelera se entrevistó a un 47% los cuales representan 30% de las habitaciones de universo encuestable. La figura 13 muestra la relación total de hoteles encuestados respecto al número total de hoteles por localidad. Del número de cuartos por localidad encuestada, el mayor número de cuartos lo tiene la ciudad de Los Cabos. Es importante hacer mención que este gran número se debe a los hoteles que tienen tiempos compartidos y que en algunos casos tienen más de 200 cuartos por hotel. Por otro lado San Miguel de Allende fue la segunda localidad con más hoteles encuestados, sin embargo con un número total de habitaciones menor al resto de las localidades. En la figura 14 en conjunto con la tabla 16 se presenta el porcentaje de hoteles encuestados de acuerdo a la categoría y a la localidad. En la figura 15 se presenta el número de habitaciones del conjunto de hoteles entrevistados por categoría y por localidad. La tabla 17 se presenta el porcentaje de habitaciones abarcadas durante las entrevistas.



**Figura 13. Proporción de hoteles entrevistados respecto al universo**



**Figura 14 y tabla 16. Porcentaje de hoteles entrevistados.**



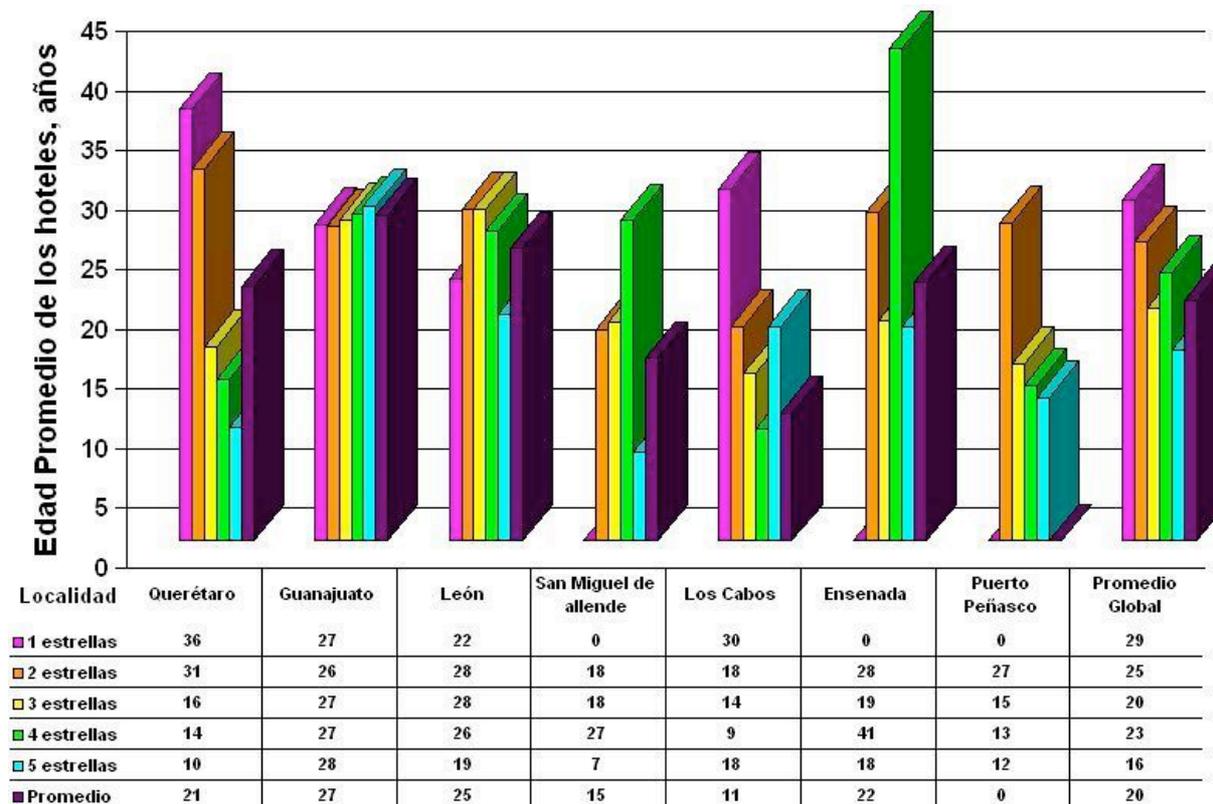
**Figura 15. Relación porcentual de habitaciones de los hoteles entrevistados respecto al total del universo.**

**Tabla 17. Porcentaje de habitaciones de los hoteles entrevistados respecto al universo de habitaciones.**

	1 Estrellas	2 Estrellas	3 Estrellas	4 Estrellas	5 Estrellas	Categoría Especial	Total
<b>% de habitaciones de Hoteles entrevistados</b>							
Querétaro	100%	86%	82%	31%	15%	0%	35%
Guanajuato	74%	62%	65%	27%	6%	28%	40%
León	37%	59%	72%	22%	19%	0%	40%
San Miguel de Allende	0%	28%	141%	28%	40%	54%	51%
Ensenada	0%	36%	25%	40%	92%	64%	43%
Los Cabos	75%	9%	49%	10%	13%	16%	15%
Puerto Peñasco	0%	56%	53%	47%	32%	0%	45%

De acuerdo con las estadísticas anteriores, es factible deducir que la confiabilidad de la información recabada durante las entrevistas y los resultados presentados en este informe alcanza el 95%, en la medida que toda la información proporcionada por las personas entrevistadas es verdadera.

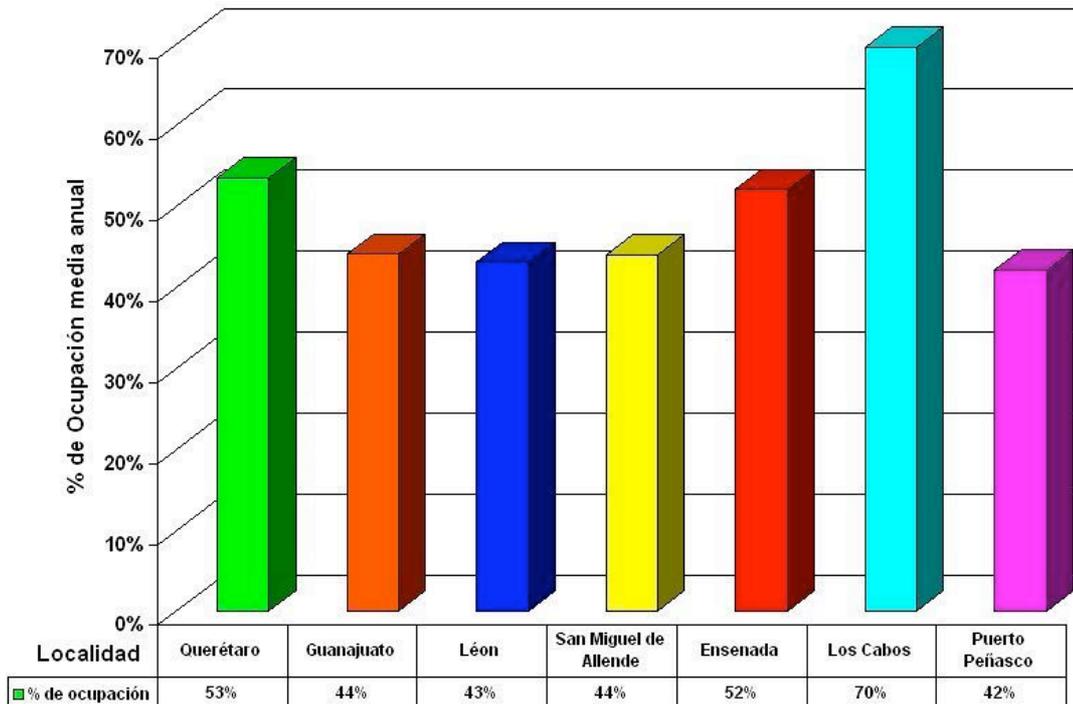
En lo referente a los años promedio de funcionamiento de los hoteles por localidad encontramos que León obtuvo el promedio más alto con 24 años; sin embargo el hotel encuestado con mayor número de años en funcionamiento se encuentra en Guanajuato con 146 años de operación. La figura 18 presenta la distribución de la edad de los hoteles en función de la categoría del hotel y de la localidad.



**Figura 18 Edad media de los hoteles encuestados**

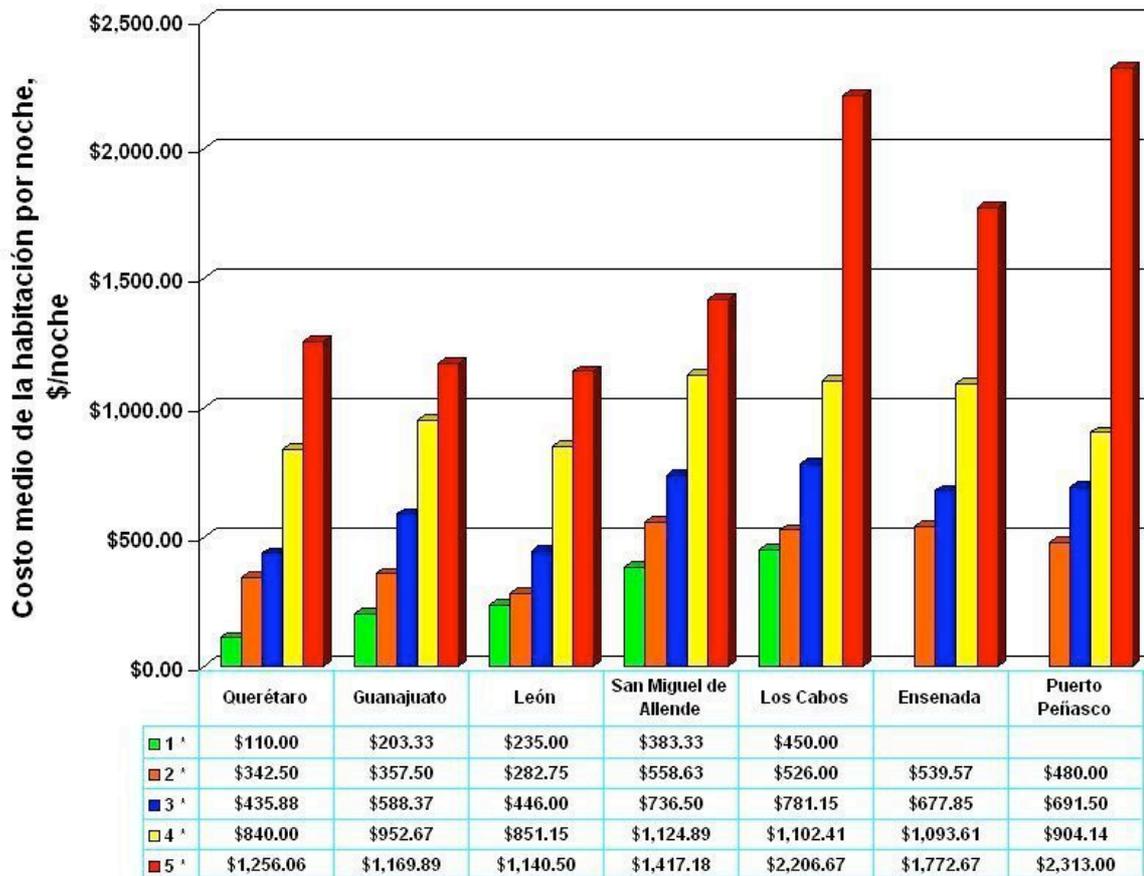
El porcentaje de ocupación anual es una herramienta que puede ser de utilidad al momento de seleccionar un sitio para invertir ya que a mayor ocupación será más fácil que los hoteles tengan capacidad de pago. En el caso de Los Cabos así como en Ensenada, fue mencionado por algunos hoteles, que durante la época más baja prefieren cerrar sus instalaciones para evitar gastos y por lo tanto sus trabajadores, en la gran mayoría, son temporales. Ello repercute en la estabilidad laboral de los trabajadores y sus ingresos.

La localidad con mayor porcentaje de ocupación fue Los Cabos, la de menor León. Sin embargo el sitio en dónde encontramos mayor número de hoteles cerrados o en venta fue en San Miguel de Allende. Consideramos que en general las condiciones de ocupación son mejores en las localidades de la zona norte que las del centro y esto puede ser un reflejo del tipo de turismo que se recibe en cada sitio; en el norte son básicamente americanos y canadienses y su presencia obedece a efectos del clima en épocas de invierno en sus países, que tienen mayor poder adquisitivo y al ser propietarios de tiempos compartidos se garantiza una ocupación de hasta el 80 % en alguno de los hoteles estudiados (figura 19).



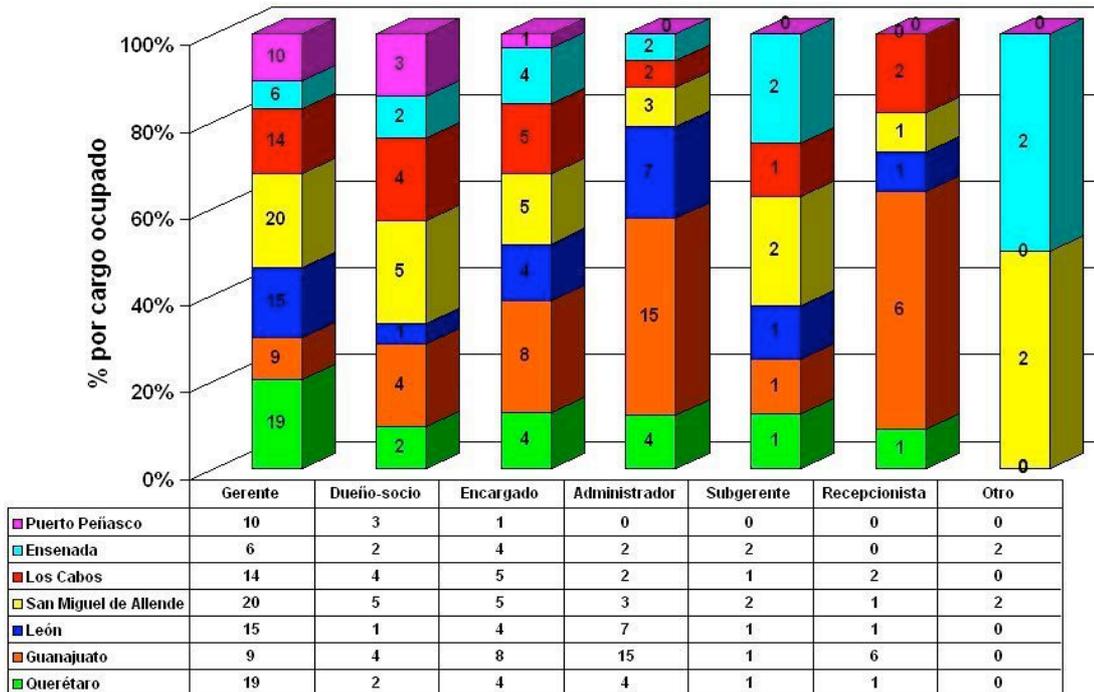
**Figura 19. Porcentaje de ocupación media anual para los hoteles en las diferentes localidades de este estudio**

El flujo de turismo y su objetivo está igualmente relacionado con los precios de las habitaciones. Un hotel que recibe principalmente turistas de negocios tiene tarifas más bajas que aquellos que reciben turistas de placer y descanso. Al mismo tiempo los hoteles de sol y playa tendrán un precio mayor de aquellos de ciudad. La figura 20 muestra el precio medio de la habitación por noche para cada categoría de hotel en las localidades de estudio.



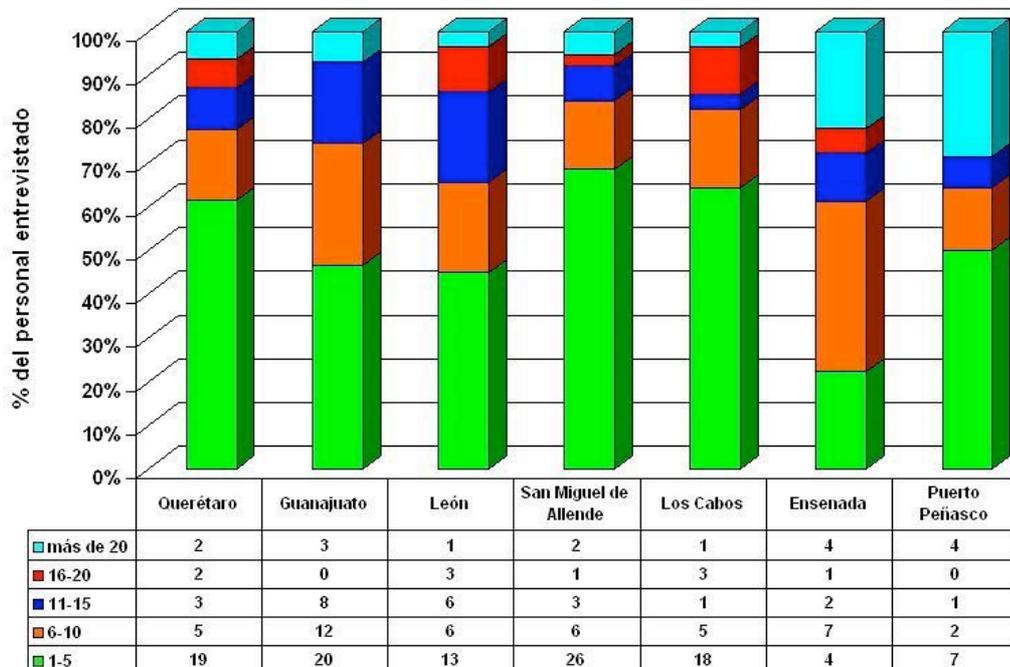
**Figura 20. Precio medio de las habitaciones por categoría y localidad**

Los cargos que ostenta el personal entrevistado está directamente asociado con la confiabilidad de la información proporcionada, más no en la exactitud. El 47% de los entrevistados es gerente, el 17% es el administrador del hotel y el 10% es propietario del hotel. Esto implica que al menos el 74% ocupa un cargo de mando y naturalmente con las características apropiadas para tener o en su caso manejar la información fundamental del hotel. Adicionalmente a esas características, tiene la facultad de toma de decisiones que permite asegurar que hay una elevada confiabilidad respecto a la probabilidad de inversión en EE y ER (figura 21). En Querétaro, San Miguel de Allende y Guanajuato son a los que mayoritariamente se les encuestó a los altos mandos.



**Figura 21. Porcentaje global de los cargos que ocupa el personal entrevistado**

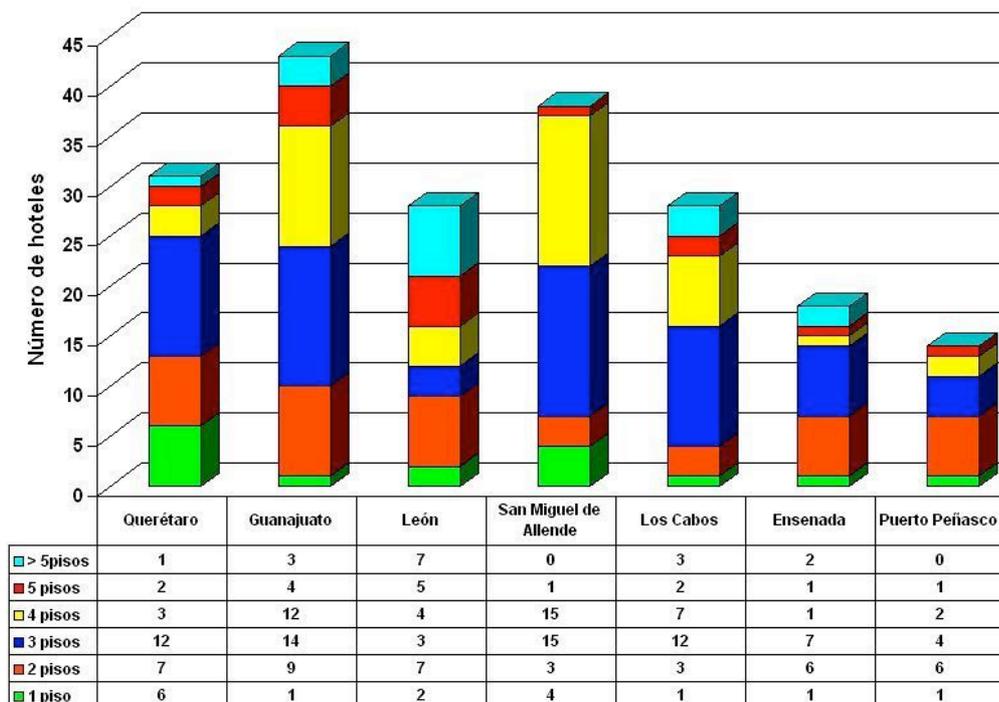
En cuanto a la antigüedad en el cargo, también es un parámetro que permite garantizar la confiabilidad de la información. Entre mayor tiempo se tiene en el cargo, la información se tiene con mayor fluidez y veracidad. En la figura 22 se presenta la relación del tiempo que se tiene en el cargo para cada localidad.



**Figura 22. Relación de antigüedad en el cargo en los hoteles entrevistados**

El número de pisos que tiene un hotel esta regularmente asociado a su superficie, al número de habitaciones y naturalmente al consumo de energía y agua. De esta manera

la figura 23 muestra el número de pisos existentes en las diferentes localidades en función de su categoría. Hay que señalar que entre mayor es el número de pisos la probabilidad que tenga elevador es mayor. Esto no aplica, por ejemplo, para Puerto Peñasco, pues al ser una localidad de turismo de placer y descanso, de sol y playa, prácticamente todos los hoteles tienen elevador.



**Figura 23. Número de pisos de los hoteles entrevistados**

En relación al conocimiento que los hoteles tienen sobre los planes de desarrollo del estado, municipio o a nivel federal, se puede observar que éste es por debajo del 50% de los hoteles entrevistados. Al conversar con los hoteleros, en su mayoría señalan que no reciben información de estos planes por parte de sus representantes de las asociaciones de hoteles. Un caso específico fue en la ciudad de León, en dónde se entrevistó al gerente de uno de los hoteles quien a su vez era el presidente de la asociación de hoteles y moteles. Este personaje comentó de los planes de desarrollo y pudimos constatar que la información que proviene de esta Asociación sí es recibida por los otros hoteleros.

**I-12 - Conocimiento sobre ee y er.**

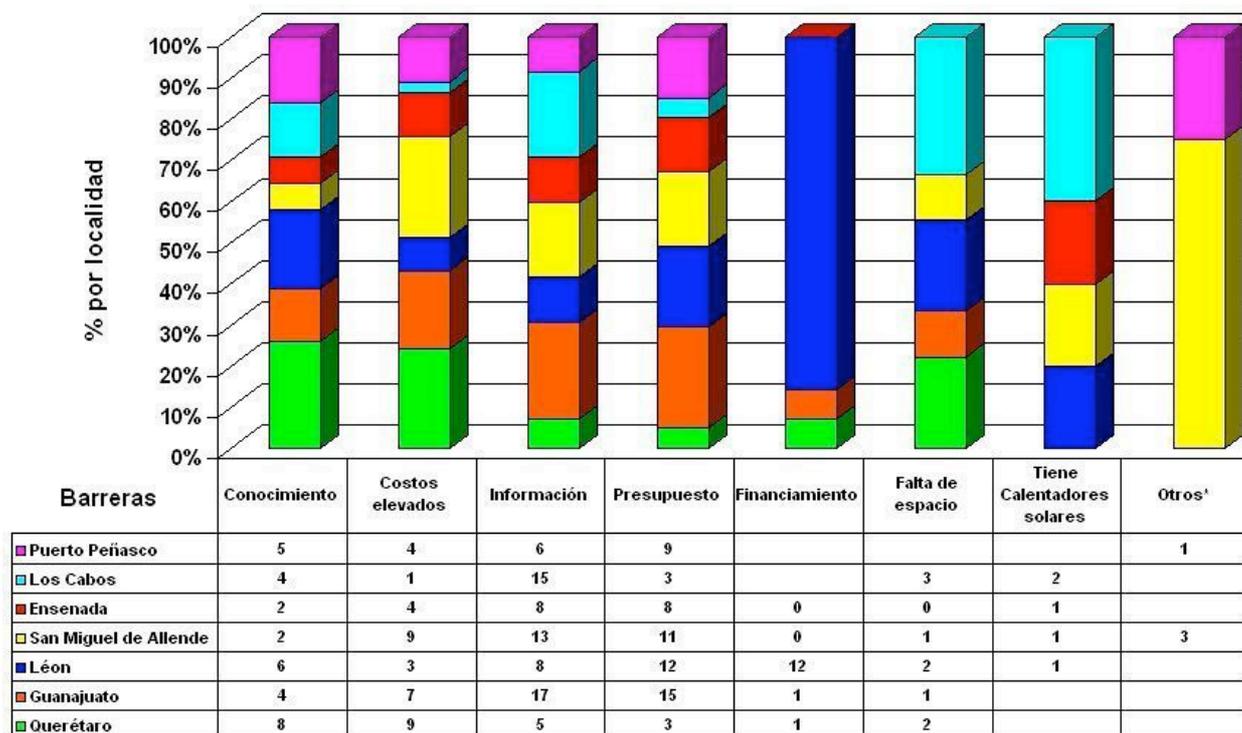
La gran mayoría de los hoteles entrevistados han escuchado a saben algo al respecto de EE y ER. La tabla 18 desglosa el grado de conocimiento que tienen los diferentes hoteles a este respecto y cuya importancia radica en saber el interés que demuestra para las inversiones en este campo. Es muy claro que los entrevistados tienen algo de conocimiento sobre las diferentes ER, sin embargo la tendencia es hacia el desconocimiento. Han escuchado hablar de ellas pero no tienen el conocimiento o una información más profunda. Este es por supuesto una de las barreras más importantes para la aplicación de esas tecnologías.

El conocimiento, la información y los costos elevados son los que pesan en el desarrollo y aplicación de tecnologías de EE y ER. Se tiene también que la falta de financiamiento a tasas de interés preferencial limita el uso de éstas. La figura 24 muestra el grado de afectación de las diferentes variables que ejercen una presión negativa para

ese desarrollo.

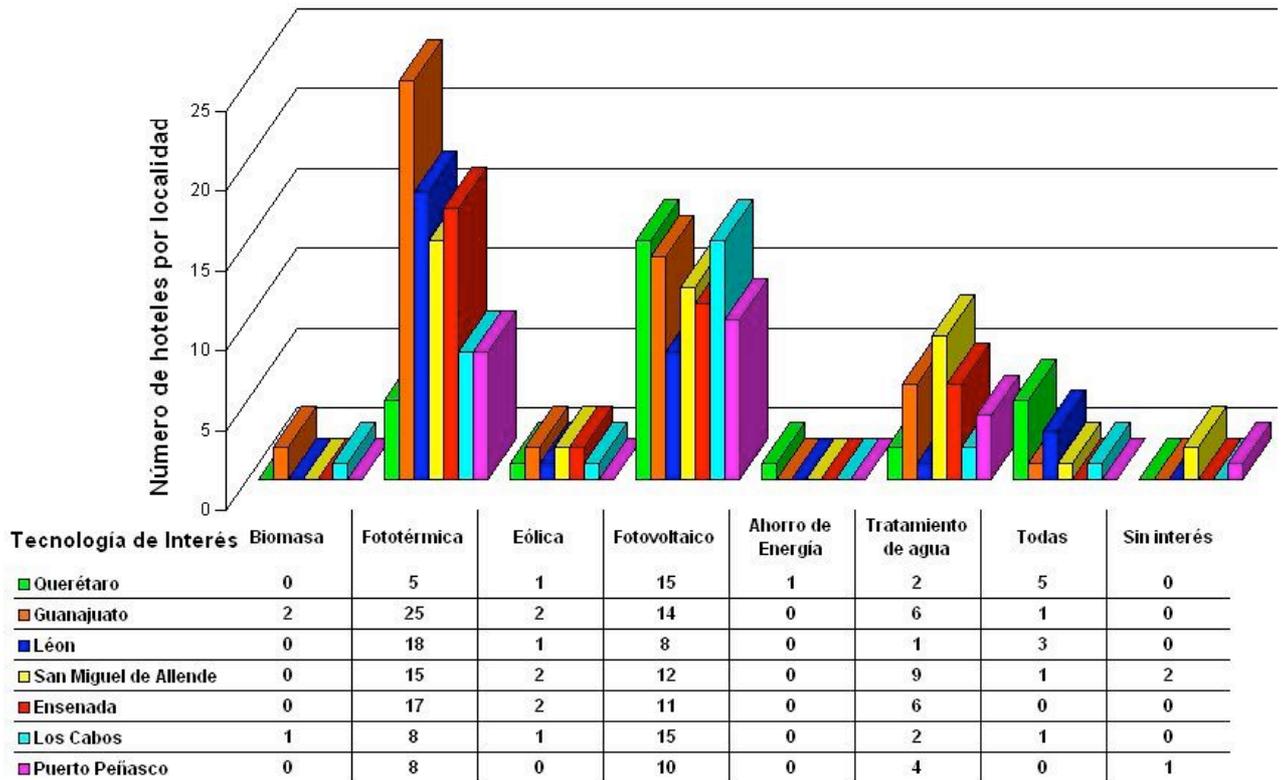
**Tabla 18. Porcentaje del número de hoteles y su grado de conocimiento sobre las tecnologías de ER.**

	Mucho	Algo	Nada	Total
Fotovoltaico	1.27%	84.81%	13.92%	100.00%
Eólica	3.00%	61.80%	35.19%	100.00%
Foto térmico	6.87%	68.24%	24.89%	100.00%
Biomasa	0.86%	19.74%	79.40%	100.00%
Tratamiento de agua	9.01%	77.68%	13.30%	100.00%
Interés	57.94%	37.34%	4.72%	100.00%



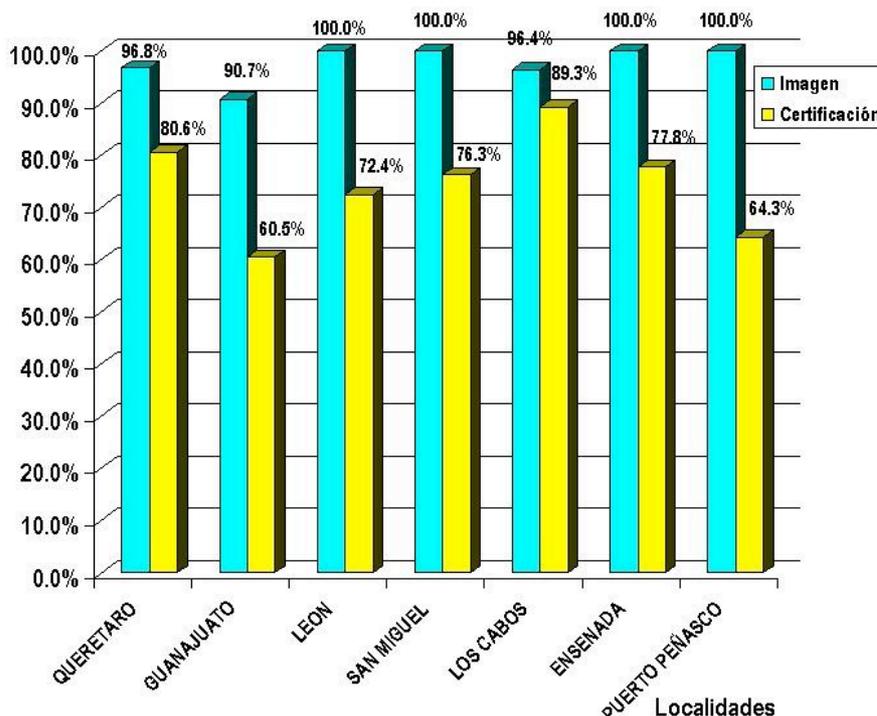
**Figura 24. Barreras para la implementación de acciones de EE y ER.**

Con respecto a la figura 25 se muestra el interés mostrado por las tecnologías existentes que pueden ser aplicables en este mercado.



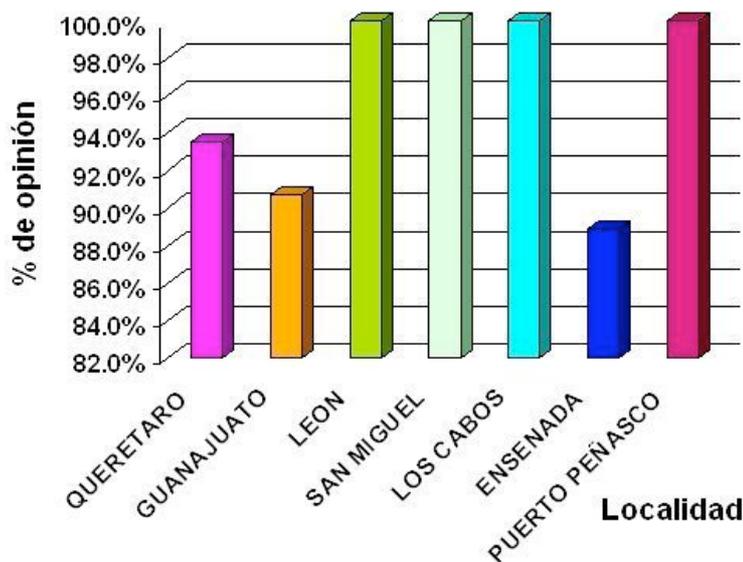
**Figura 25. Interés en inversión en diversas tecnologías de ER**

En la gráfica de la figura 26 se puede observar y comparar dos aspectos de los hoteles: la primera es la importancia que brindan los hoteles al contar con una imagen de empresa limpia. La segunda es que puede implementarse un programa de certificación o reconocimiento que motive a las empresas a invertir en estas tecnologías. Se puede señalar que prácticamente en todas las localidades este tema fue muy importante y puede ser utilizado como parte de la estrategia para incentivar este mercado. Lo anterior se confirma en las respuestas obtenidas a la pregunta sobre si una certificación o reconocimiento puede brindar beneficios económicos al hotel.



**Figura 26. Opinión de los hoteles respecto a la imagen de empresa limpia y sobre la certificación para el ahorro de energía y aplicación de las ER.**

En relación a los hoteles que si consideran que las ER y EE ayudan al ahorro económico, es evidente que en todas las localidades la mayoría de los hoteles brindó una respuesta afirmativa. Hubo una minoría quienes consideraron que no era así (figura 27)



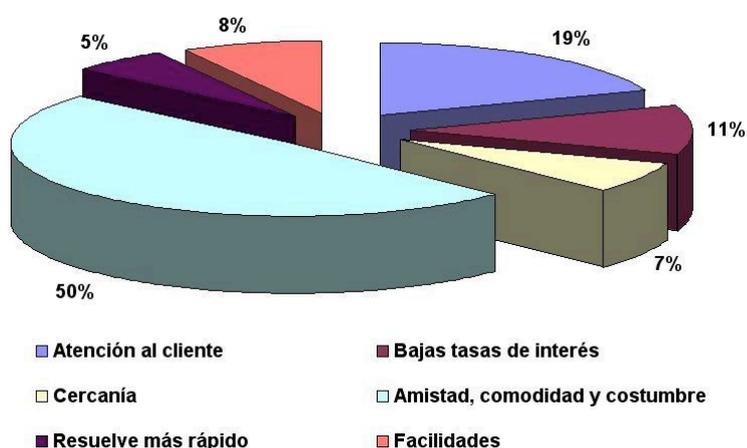
**Figura 27. Porcentaje de hoteles que opinaron que las ER y la EE son de apoyo a la factura energética**

**I-13 - ASPECTOS FINANCIEROS.**

En relación a los aspectos financieros solamente 19 hoteles no se consideran sujetos

de crédito. El 26% de los hoteles encuestados (54 hoteles) han solicitado financiamiento en algún momento y este financiamiento en su mayoría ha sido invertido para remodelación y compra de activos.

Con respecto a los motivos que motivaron a los hoteles a seleccionar cierto banco se mencionan comodidad, cercanía y conveniencia, bajas tasas de interés y facilidades de pago, es de notar que pocos hoteles se refieren a la calidad del servicio al cliente y a la rapidez de la resolución del crédito (Figura 28).



**Figura 28. Motivos para la elección del banco en los hoteles entrevistados**

En cuanto a los mayores obstáculos que encuentran los hoteleros para obtener un financiamiento son: contratos complicados, dificultad para cumplir con todos los requisitos, altas tasas de interés y un 31% opina que hay un exceso de tramitología (figura 29).

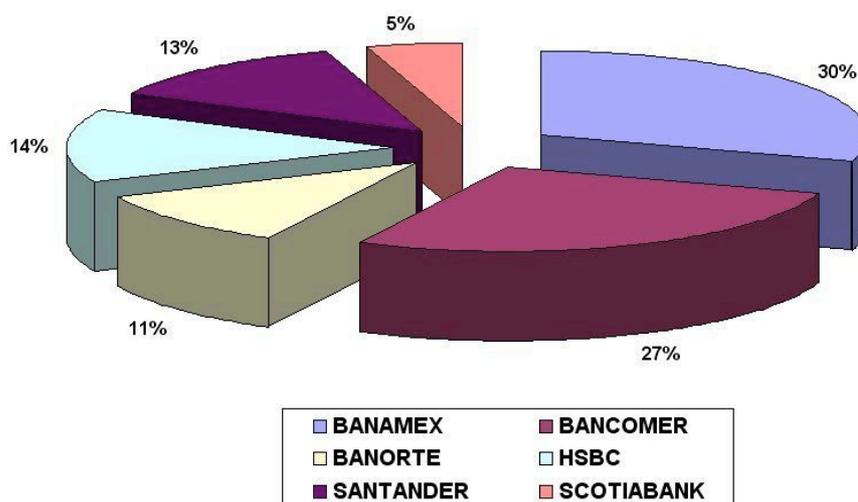


**Figura 29. Opiniones sobre los obstáculos encontrados en la obtención de financiamiento**

En cuanto a las características que los hoteleros desean para un financiamiento tenemos: bajas tasas de interés, trámite rápido, plazos de pago largos, enganche mínimo y facilidades de pago. En cuanto a la preferencia de la agencia financiadora se señala que cualquier institución siempre y cuando contemple al menos bajas tasas de interés u ofrezcan financiamientos atractivos. Fue mencionado que los gobiernos federal y estatal

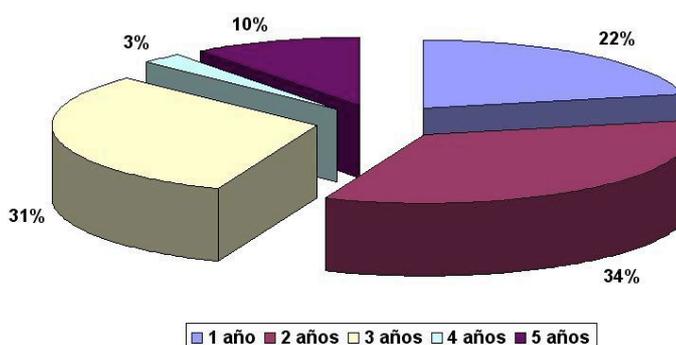
son una alternativa atractiva así como fondos internacionales. Fueron pocos los hoteles que señalan que no requieren ningún tipo de financiamiento o que no les interesa (7%).

La figura 30 muestra los bancos de preferencia de los hoteles entrevistados. Se puede apreciar que en primer lugar esta Banamex con el 30% de las preferencias, seguido por Bancomer (27%), HSBS con 14% y Santander con 13%. Cabe señalar que solamente se ha financiado un sistema foto térmico



**Figura 30. Relación de bancos preferentes por los hoteles entrevistados.**

Respecto al tiempo de recuperación de la inversión deseable el 34% de los hoteles opina que dos años es razonable, sin embargo 31% señala que puede ser 3 años un buen período. (Figura 31).



**Figura 31. Período de retorno del capital deseable por los entrevistados**

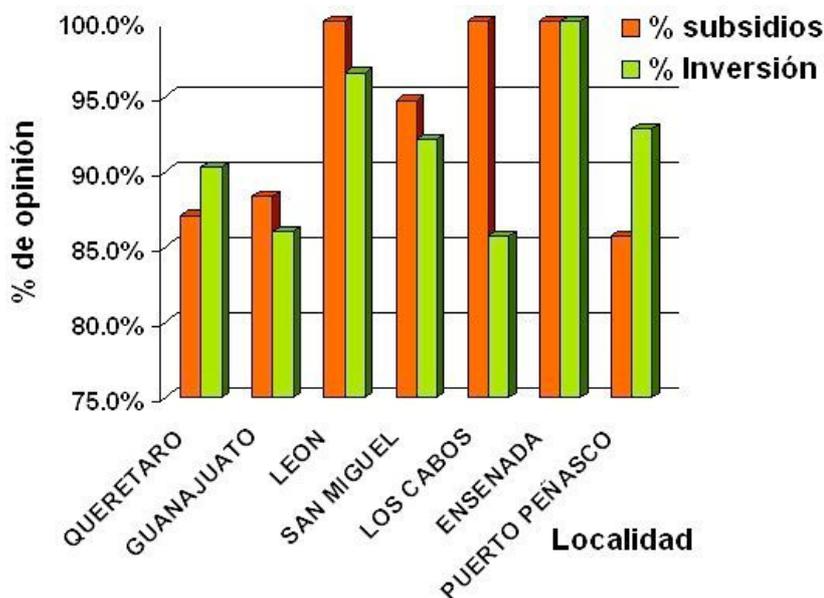
**I-14 - PERCEPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.**

En relación a la percepción que los hoteleros tienen respecto a las ER y EE una mínima parte de los entrevistados consideraron que no es beneficioso contar con una imagen de empresa limpia. Para esos hoteles una certificación o reconocimiento consideran no les beneficiará en nada. Sin embargo para la gran mayoría consideran que las ER y EE si contribuyen al ahorro económico del hotel. El 100% de los hoteles consideraron como importante el cuidado del medio ambiente.



**Fotografía de uno de los casos de éxito en el que seis colectores solares alimentan 40 de las 80 habitaciones y la alberca del Hotel Suites las Palmas en Los Cabos. (Reveles, 2008).**

En relación a si el gobierno debe o no otorgar subsidios a para la adopción de estas tecnologías, en la mayoría de las localidades los hoteles dieron una respuesta afirmativa. Algunos mencionaron que no debería ser bajo los esquemas de gobiernos anteriores con actitudes paternalistas, que una buen opción debería ser otorgar una parte el gobierno y otra el hotel. La mayoría está dispuesta a pagar siempre y cuando se otorguen condiciones de financiamiento favorables y de acuerdo a sus capacidades, esto fue mencionado con mucho énfasis por los hoteles de menor categoría (figura 32).



**Figura 32. Opinión sobre subsidios del gobierno federal o inversión propia en EE y ER**

Un síntoma de desconocimiento muy importante es el hecho de que prácticamente ningún hotel conoce o ha escuchado sobre los beneficios fiscales en el uso de ER. Prácticamente el 7% de los encuestados tenía conocimiento de esta normatividad fiscal. Es importante señalar que la gran mayoría desconoce la existencia de la CONAE, de los programas de ahorro de energía del gobierno y muy escasamente se ha participado o se ha escuchado del FIDE. A este último junto con la CFE se les ubica como los que

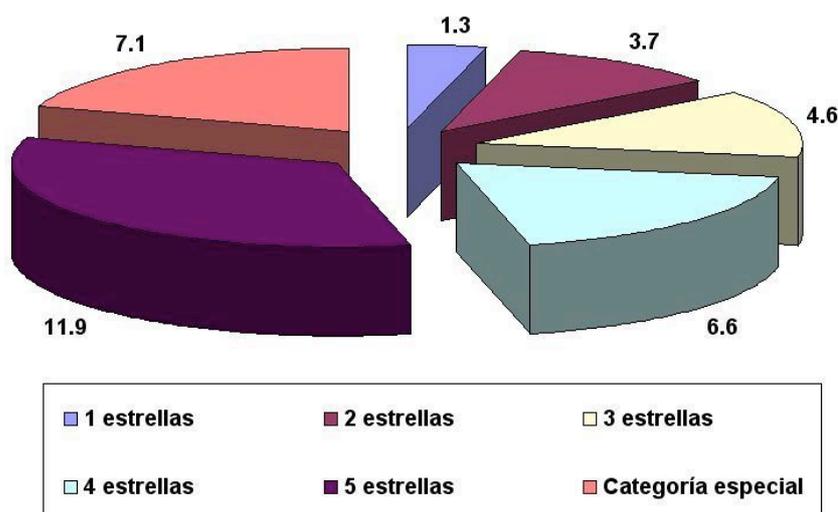
financian focos ahorradores y que fue señalado por algunos hoteleros que daban los focos mas caros que en las tiendas.

Más del 95% de los hoteles entrevistados coincide en que debe realizarse una campaña de información y capacitación para desarrollar programas de eficiencia energética en los hoteles así como definir la conveniencia de instalar calentadores solares de agua.

### **I-15 - CARACTERÍSTICAS DE LOS CUARTOS.**

Las características de los cuartos dependen de la categoría del hotel y su ubicación geográfica. Esto es, si son hoteles de Sol y Playa, de ciudad o fronterizos. Si están en una región fría, templada o cálida. También del tipo de turismo que reciban: turismo, negocios o trabajo.

La explotación de la información recabada se hizo en función del número de estrellas. Por ejemplo el número medio de focos que tienen los cuartos de hotel en función de su categoría, para cada una de las localidades se aprecia en la figura 33. Esta gráfica nos muestra con claridad que entre mayor es la categoría del hotel mayor es el número de focos en la habitación.



**Figura 33. Número de focos promedio por habitación en los hoteles entrevistados**

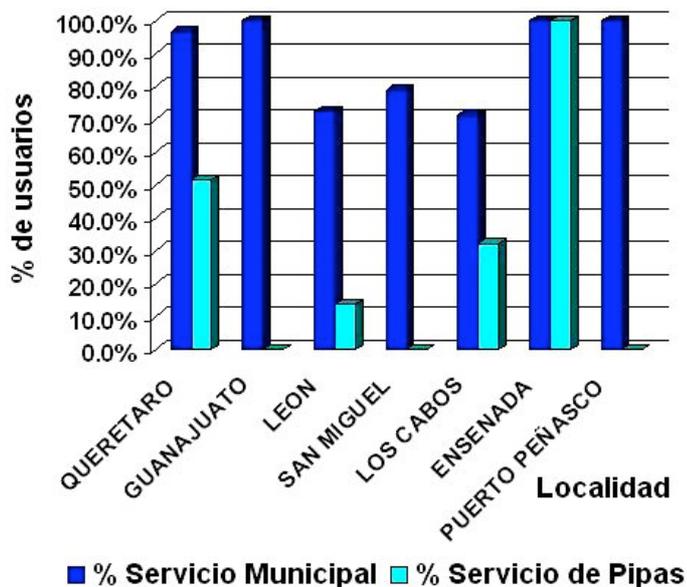
Las habitaciones cuentan con otros servicios como televisión, frigobar, ventilador, aire acondicionado etc. Cada uno de esos servicios depende de dos factores principales: ubicación geográfica y categoría. Los hoteles de playa normalmente cuentan con mayor número de servicios que los de ciudad. Derivado de ello el consumo de energía esta asociado con esos dos factores.

### **I-16 - USO DEL AGUA.**

La mayoría de los hoteles utilizan el servicio de agua municipal, sin embargo existen hoteles que utilizan pipas; un caso que se considera importante mencionar es el hecho de que en Los Cabos hasta el año pasado los hoteles utilizaban el servicio de pipas ya que todavía no contaban con la planta desalinizadora y, según externaron, era mucho mas costoso y además dependía de la disponibilidad. Como se observa en la gráfica de la figura 34 aún se sigue utilizando. Esto es debido a que en las épocas de mayor afluencia turística o sequía la planta no se da abasto. El caso de la ciudad de Querétaro más de la

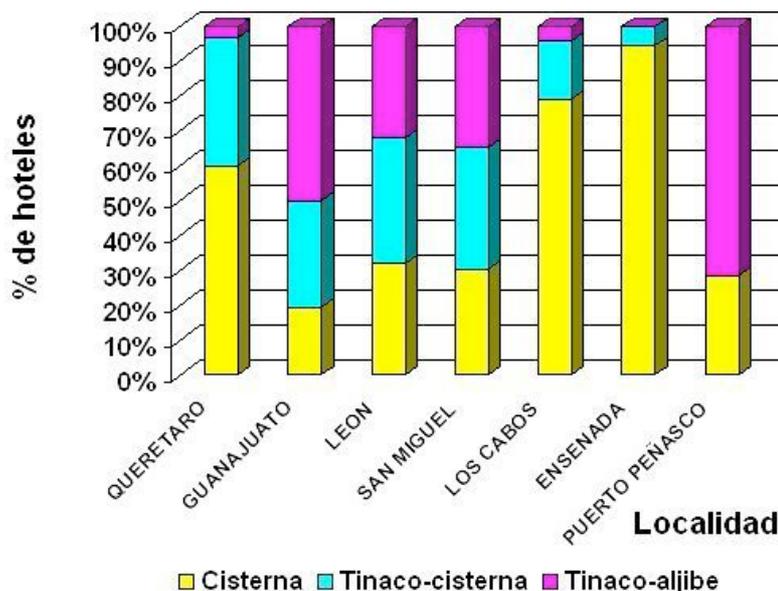
mitad de los hoteles hace uso de este servicio y para Ensenada la totalidad de los hoteles lo utilizan. Para todos estos hoteles representa un costo de operación más por el servicio de agua en pipas que el que se tiene en servicios municipales.

Por otro lado son pocos los hoteles que utilizan pozos. Sin embargo algunos de ellos son hoteles de gran capacidad y el precio que pagan por el agua que usan es bajo, sobre todo si se considera que el que mas usa más debe pagar.



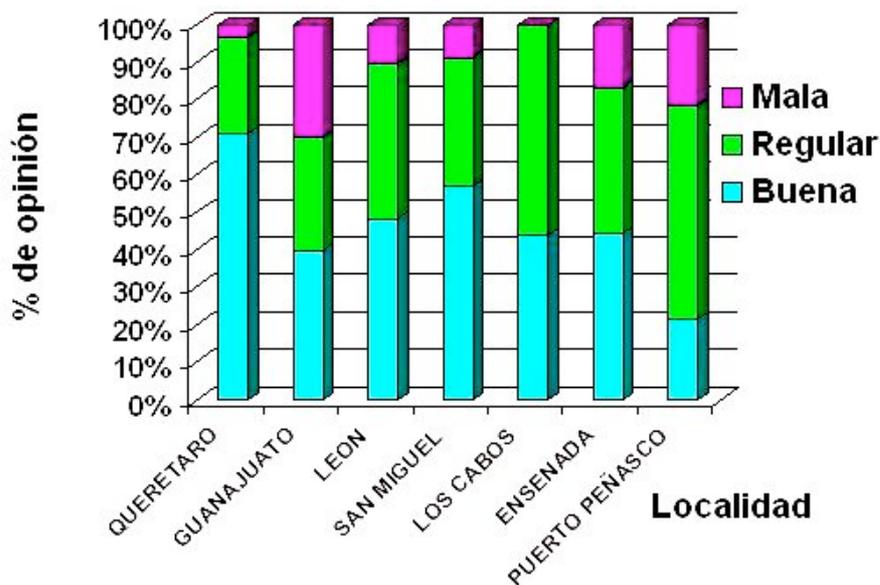
**Figura 34. Fuentes de donde proviene el agua que utilizan los hoteles**

La formas de almacenaje del agua que utilizan los hoteles está prácticamente dividida en: cisterna con el mayor número de hoteles que utilizan esta forma de almacenaje; tinaco-cisterna que en seis de las siete localidades es utilizado y el almacenaje tinaco-aljibe que encontró su mayor representación en Guanajuato y Puerto Peñasco (figura 35).



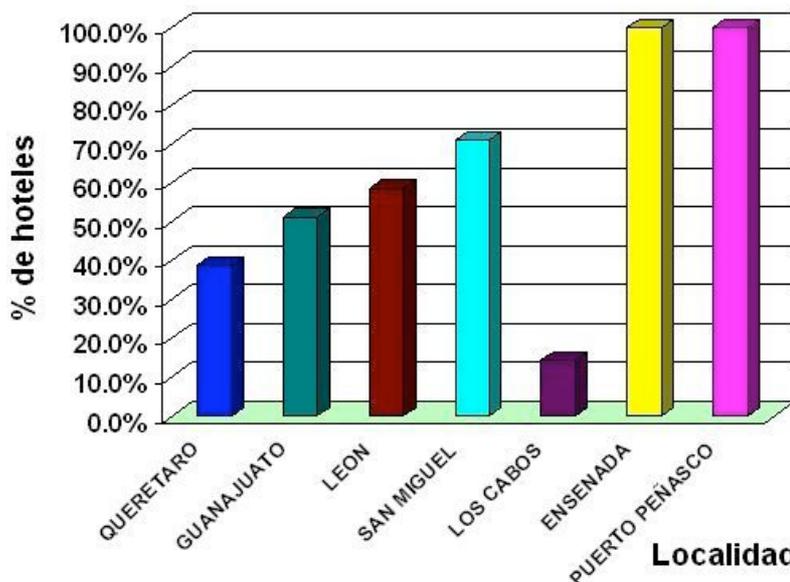
**Figura 35. Formas de almacenamiento de agua de los hoteles por localidad.**

En la figura 36 se muestra la opinión que dieron los hoteles encuestados por localidad respecto a la calidad del agua que surte el municipio. En localidades como Puerto Peñasco y Los Cabos la opinión se centra en regular y mala; y en el resto de las localidades la opinión se centra en una respuesta de buena calidad.



**Figura 36. Comparación de la opinión sobre la calidad del agua que oferta el municipio**

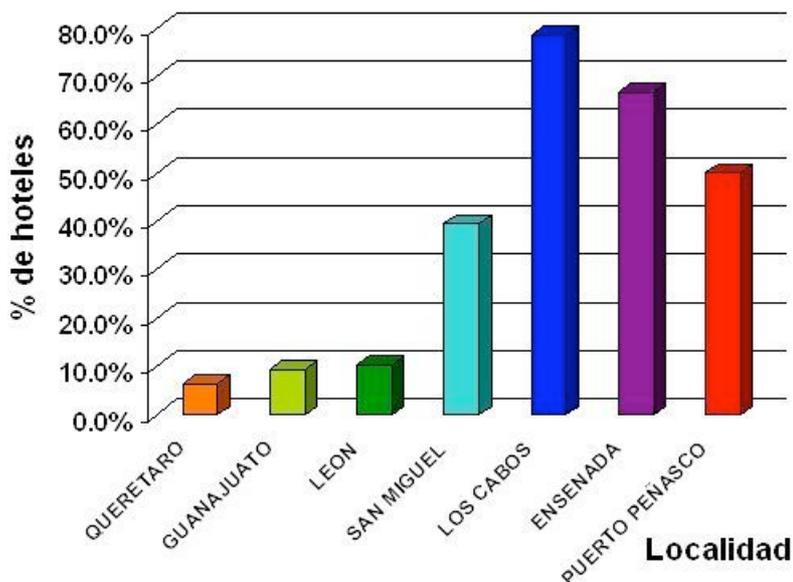
Un aspecto importante es el número de hoteles que cuentan con lavandería, pues ello implica un mayor uso de agua y energía- En la mayoría de los hoteles que utilizan agua caliente para el lavado de ropa de cama, toallas, manteles y uniformes el agua se utiliza entre los 37° C y 60° C en promedio (figura 37). Este dato es importante para la propuesta de utilización de sistemas foto térmicos.



**Figura 37. Porcentaje de hoteles que cuentan con lavandería.**

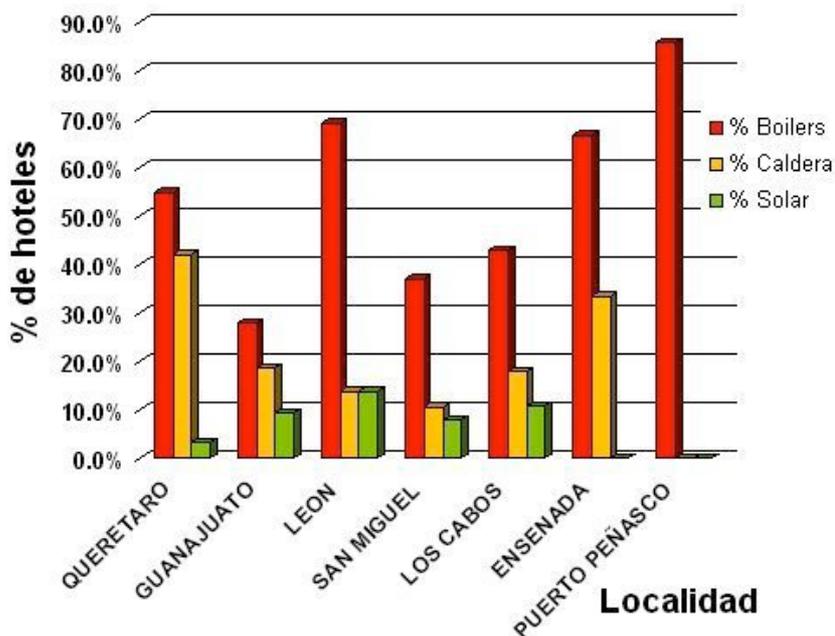
En cuanto al número de hoteles que tienen alberca son pocos. Hay más albercas en

las localidades ubicadas en las playas. El número de albercas es relativamente pequeño (65) con respecto al número total de hoteles (201) (figura 38). Los hoteles con alberca en Los Cabos, Ensenada y Puerto Peñasco, señalan que el agua se encuentra a la temperatura ambiental y no la calientan. Para el caso de las albercas en las ciudades de León, Guanajuato y San Miguel de Allende el calentamiento lo realizan con calentadores de agua (boiler) o bien con aguas termales. La temperatura de las albercas no rebasa los 27oC.



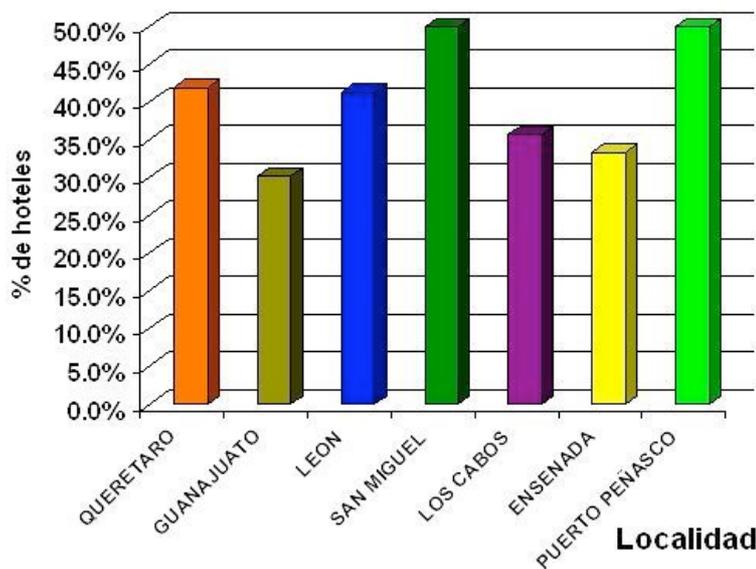
**Figura 38. Proporción de hoteles con alberca por localidad**

Los mecanismos de calentamiento de agua para las habitaciones y albercas se centran en boilers. En los casos de Ensenada y Puerto Peñasco una buena proporción de estos boilers son eléctricos aunque siempre los usan únicamente para el calentamiento del agua sanitaria. El segundo término se lo lleva la utilización de calderas junto con sus termo tanques y en tercer lugar están los calentadores solares que siempre se encontraron aunados a boilers y que son utilizados en su mayoría para el calentamiento de agua de la alberca. El número de calentadores solares encontrados en todas las localidades fue de 15 esto es el 7.4% de los hoteles, sin embargo de estos 15 calentadores el 25% no está en funcionamiento o tienen algún problema de instalación o de selección del tipo de tecnología desde el origen (figura 39).



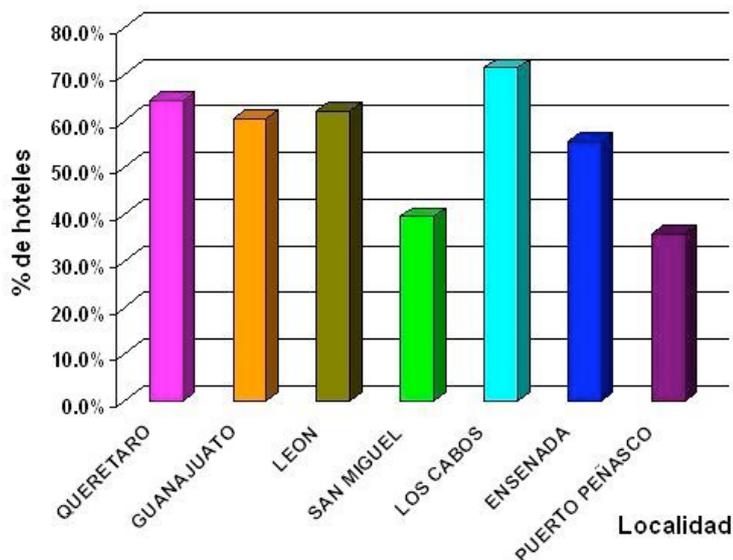
**Figura 39. Medios de calentamiento de agua en los hoteles**

De acuerdo a los resultados presentados en la gráfica de la figura 40, la mayoría de los hoteles en todas las localidades utilizan algún tipo de filtro para limpiar el agua que reciben del municipio; es importante mencionar que los hoteles deben realizar análisis de agua que utilizan lo que significa un costo extra, y también pagan diversas cuotas por saneamiento servicio entre otros.



**Figura 40. Hoteles que utilizan algún tipo de filtro para el agua**

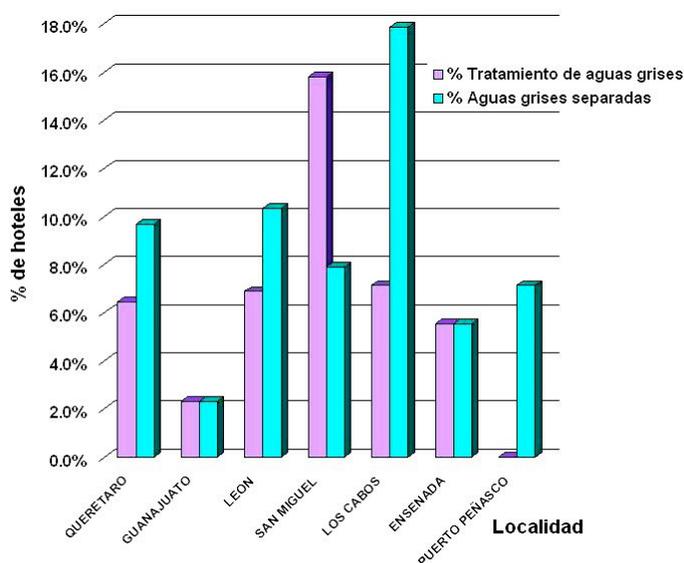
Un caso que nos llama la atención es que muchos hoteles de las diferentes localidades todavía continúan utilizando cajas de agua del excusado mayores a 6 litros de agua, lo que representa un gasto de agua extra que no tiene motivo de ser ya que existe una reglamentación que se debería estar cumpliendo por el sector hotelero de forma intachable (figura 41).



**Figura 41. Hoteles que utilizan cajas de agua en sus excusados de 6 l**

**I-17 - TRATAMIENTO DE AGUA Y SÓLIDOS RESIDUALES.**

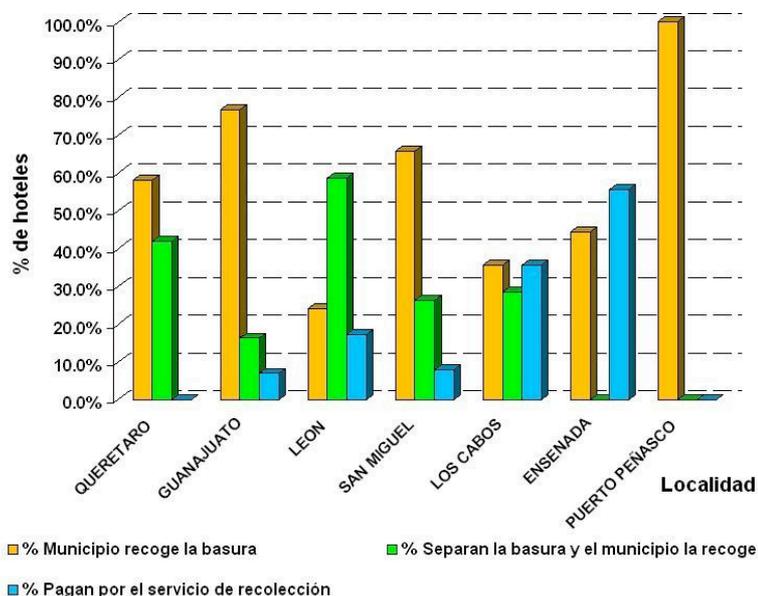
En la siguiente gráfica podemos observar que en lo general son muy pocos los hoteles que brindan algún tipo de tratamiento a las aguas residuales y que las aguas grises y negras no se encuentran separadas. Podemos señalar que en Los Cabos al ser los hoteles de más reciente creación y que debido a la reglamentación municipal es en donde tenemos mayor número de sistemas donde separan aguas grises y negras (figura 42).



**Figura 42. Hoteles que cuentan con tratamiento de aguas residuales y sus aguas grises y negras están separadas**

Para el caso del tratamiento que se le realiza a la basura, en la mayoría de las localidades es el servicio de colecta municipal. Independientemente de eso es en Los Cabos en donde se paga por la colecta a un privado y este servicio puede llegar a costar hasta \$20,000.00. Por otro lado tenemos localidades en donde se hace la separación de basura, como son los casos de Querétaro y León en donde, independientemente de que

el municipio mezcle la basura después de recogerla, por disposición oficial de los municipios todos deben entregar la basura separada y contar con contenedores específicos para la separación de la misma (figura 43)



**Figura 43. Tratamiento que se realiza a la basura en los hoteles de las diferentes localidades.**

## **XVI. PROVEEDORES DE EQUIPOS Y SERVICIOS DE ER Y EE**

En las diferentes localidades se identificaron proveedores a los que se invitó a ser entrevistados de acuerdo con el cuestionario previamente elaborado y que se anexa al presente documento. Al platicar con ellos algunos accedieron a la entrevista pero otros no. A continuación mostraremos los resultados obtenidos habiendo entrevistado a 4 proveedores en León y uno en Los Cabos; en las otras localidades no fue posible contactarlos.

La antigüedad de las empresas va de seis meses a 15 años; únicamente 3 empresas tienen como su giro la venta de calentadores solares y energías renovables; las demás empresas tienen sus mayores entradas por otro tipo de ventas. En cuanto al número de empleados van de 1 a 14; la empresa que tiene 14 empleados es la más antigua y maneja diversos giros; podemos señalar que la mayoría tiene de 1 a 3 empleados.

Calentadores solares es la tecnología que más manejan, aunque una de las empresas se ha dedicado más a instalación de sistemas fotovoltaicos. En cuanto a los porcentajes de sus ventas en sistemas de energías renovables solamente una indica que el 85% de sus ventas son sistemas de ER. Las demás señalan que el 100% de sus ventas son sistemas de ER. En cuanto al número de sistemas que venden al año van de 4 a 50 sistemas promedio; la empresa que menciona 4 está recién constituida hace seis meses.

Los clientes a los que mayoritariamente venden son: casas habitación, tortillerías, tenerías y hoteles. En lo referente a como consideran el mercado solamente uno menciona que el mercado es bueno, los demás opinan que es regular. A la pregunta el porque es regular, mencionan que tienen pocas ventas porque no existe conciencia ni educación y porque existe competencia desleal con sistemas más económicos. Por el otro lado señalan que a futuro será un buen negocio. Todos señalan que en los últimos años el negocio ha mejorado porque más gente conoce los equipos y saben que funcionan,

hay más información y hay más credibilidad.

Solamente encontramos un fabricante, los demás son distribuidores de diversas marcas: chinas, alemanas y americanas. El producto que mas venden es el calentador de 135 l para 4 o 5 personas.

Al respecto de si ellos consideran que si se les diera crédito a los clientes comprarían más, todos respondieron afirmativamente porque habría más facilidades de pago; señalan que las personas no cuentan con liquidez. En relación a cuanto más considera que pueda vender las repuestas van del doble al triple.

Dentro de las tecnologías que dominan señalan la foto térmica y en un solo caso la fotovoltaica. Solicitan capacitación en otras tecnologías.

Al preguntarles sobre que necesitan para vender más, señalan: requieren de publicidad, un sitio de Internet, página Web y financiamiento para tener stock suficiente. También solicitaron apoyo para ser incluidos en la página de la CONAE.

Al preguntar si conocen sobre las leyes y los incentivos fiscales en ER ninguno conoce del tema y solicitan capacitación en ese sentido.

## **XVII. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

En conjunto los hoteles entrevistados consumen energía eléctrica en función de la calidad del hotel, número de habitaciones, servicios que presta y la ubicación geográfica. En la tabla 19 se muestra que entre mayor es el número de estrellas el consumo crece. Así también en cuanto la localidad, el consumo de energía eléctrica es mayor para los hoteles sol y playa que para los de la ciudad.

**Tabla 19. Consumo medio mensual de energía eléctrica por localidad, por hotel y categoría del hotel, kWh/hotel - mes**

Localidad	1 estrellas	2 estrellas	3 estrellas	4 estrellas	5 estrellas
Querétaro	5,458	11,088	9,226	31,978	25,224
Guanajuato	2,997	3,731	11,758	8,550	11,556
León	3,960	7,046	16,699	22,428	74,640
San Miguel de Allende	0	2,592	10,091	22,296	10,037
Los cabos	3,204	9,720	26,220	61,776	638,024
Ensenada	0	6,174	12,510	64,920	155,160
Puerto Peñasco	0	14,400	29,880	110,160	388,800

El consumo medio mensual por energía eléctrica por habitación, por categoría del hotel, se presenta en la tabla 20 en la que se aprecia que a mayor categoría mayor es el pago de energía eléctrica, pero también se nota la diferencia en su consumo unitario en los hoteles del Bajío respecto a los de la escalera náutica.

**Tabla 20. Consumo medio mensual de energía eléctrica por habitación y categoría del hotel para cada localidad, kWh/habitación - mes**

Localidad	1 estrellas	2 estrellas	3 estrellas	4 estrellas	5 estrellas
Querétaro	617	456	440	1,703	1,448
Guanajuato	851	573	708	903	1,131
León	377	424	608	1,309	1,631

<b>San Miguel de Allende</b>	0	455	1,015	1,255	2,005
<b>Los cabos</b>	642	1,090	1,371	2,782	4,941
<b>Ensenada</b>	0	669	1,015	1,727	2,734
<b>Puerto Peñasco</b>	0	2,149	3,592	2,512	4,788

En la tabla 21 se presentan los resultados de las entrevistas en cuanto a los pagos promedio mensual de energía eléctrica por categoría. En términos generales la tendencia es como se esperaba: entre mayor es la categoría del hotel mayor es el pago por servicios. Al mismo tiempo es posible notar que los hoteles de Sol y Playa tienen una facturación mayor que los de ciudad, principalmente aquellos que tienen mayor categoría. Por ejemplo un hotel de Guanajuato de 4 estrellas paga en promedio \$10,000.00 en tanto que la misma categoría pero en Puerto Peñasco paga \$116,000.00 esto es más de ¡1000%! Adicional. Es cierto sin embargo que la facturación también es función del número de cuartos y los servicios que ofrece el hotel. Esta situación se analizará en el siguiente rubro.

**Tabla 21. Pago medio mensual por servicios de energía eléctrica, \$/hotel-mes. En pesos mexicanos de 2008.**

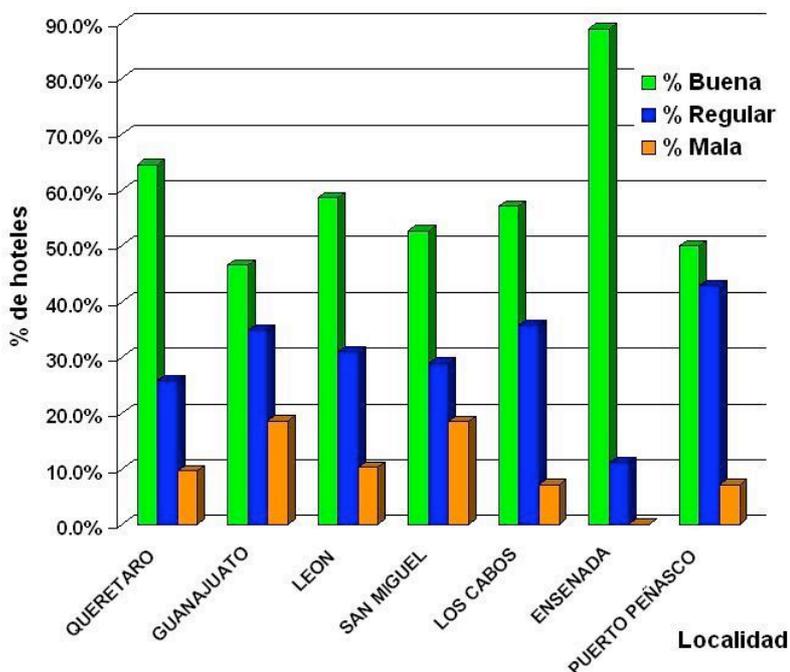
<b>Localidad</b>	<b>1 estrellas</b>	<b>2 estrellas</b>	<b>3 estrellas</b>	<b>4 estrellas</b>	<b>5 estrellas</b>
Querétaro	\$5,618.45	\$11,414.79	\$9,498.20	\$32,920.76	\$25,967.41
Guanajuato	\$3,116.49	\$4,494.40	\$14,086.00	\$10,104.68	\$12,402.16
León	\$4,680.06	\$8,326.86	\$19,735.27	\$26,506.16	\$88,212.04
San Miguel de Allende	ND	\$3,063.31	\$11,925.97	\$26,350.16	\$11,861.82
Los Cabos	\$3,786.59	\$11,487.42	\$28,513.33	\$64,792.41	\$1,025,682.44
Ensenada	ND	\$7,296.64	\$14,784.74	\$69,557.55	\$206,678.81
Puerto Peñasco	ND	\$17,018.40	\$41,978.72	\$115,984.61	\$400,258.80

El pago medio mensual por energía eléctrica por el promedio de habitaciones por categoría, se presenta en la tabla 22 en la que se aprecia en general que a mayor categoría mayor es el pago de energía eléctrica, pero también se nota la diferencia en su costo en los hoteles del Bajío respecto a los de la escalera náutica.

**Tabla 22 Pago medio mensual de energía eléctrica por habitación ocupada y por categoría del hotel, \$/habitación-mes. En pesos mexicanos de 2008.**

Localidad	1 estrellas	2 estrellas	3 estrellas	4 estrellas	5 estrellas
Querétaro	\$432.19	\$481.64	\$413.27	\$781.65	\$962.94
Guanajuato	\$624.08	\$515.25	\$824.52	\$938.33	\$1,319.38
León	\$445.72	\$447.61	\$730.34	\$590.34	\$1,814.81
San Miguel de Allende	ND	\$209.99	\$727.86	\$4,800.21	\$966.52
Los Cabos	\$841.47	\$1,300.46	\$1,491.98	\$2,432.15	\$7,945.89
Ensenada	ND	\$797.45	\$874.84	\$1,959.83	\$3,249.16
Puerto Peñasco	ND	\$2,058.68	\$2,105.08	\$2,568.87	\$4,929.30

En cuanto a la opinión que los hoteleros de las localidades encuestadas tienen sobre la calidad de la energía que les oferta la CFE, encontramos que la mayoría señala como bueno (figura 44) sin embargo, el caso de la ciudad de Guanajuato no es así; los hoteleros señalaron que su tarifa es industrial y ellos no entienden porque, si a los hoteles de León y San Miguel de Allende su tarifa es comercial. Algunos hoteleros señalaron que la respuesta a cartas de la CFE ha sido que: como la única industria que se encuentra en Guanajuato es la hotelera es por eso que se las cobran como industrial. Los hoteleros señalaron su inconformidad y desean que esta sea canalizada por la CONAE para que les cambien la tarifa. Varios hoteleros de esta ciudad han perdido equipos de cómputo, televisores y otros aparatos debido a las variaciones de voltaje. Los hoteleros señalan: "nos la cobran mas cara y nos dan peor servicio y nunca reponen los aparatos dañados". Esta manifestación de inconformidad y problemática de energía eléctrica es un reflejo de la enorme falta de información y conocimientos al respecto del sistema tarifario nacional, de la calidad de energía eléctrica y los mecanismos tecnológicos para corregirlo.



**Figura 44. Opinión de los hoteles en relación a la calidad de energía que provee la CFE.**

### **XVIII. Potencial de ahorro de energía eléctrica.**

En la tabla 61 se presenta los indicadores para cada categoría del conjunto de hoteles entrevistados en las siete localidades, agrupados en dos grandes regiones: ciudad y playa. Es interesante observar que las categorías de hoteles de tres estrellas o superior tienen un consumo excesivo de energía térmica y cuyo potencial de ahorro de energía supera el 80%. Es verdad que para lograr esos ahorros se requiere de grandes inversiones y cuya tasa de retorno no pueda ser del orden aceptable en el mercado mexicano. Sin embargo estimamos que el ahorro factible desde el punto de vista técnico-económico se encuentra ente el 25% y 60%. Un ejemplo práctico, lo podemos tener en Puerto Peñasco. Los sistemas de aire acondicionado son tipo ventana cuya demanda eléctrica, en el mejor de los casos, es de 1.5 kW por tonelada de refrigeración. Si se instala un sistema central con enfriador de agua (chiller) cuyo consumo medio es de 0.65 kW por tonelada de refrigeración, tendremos un ahorro equivalente de 56%. Lo mismo podríamos decir de los sistemas de refrigeración. Un refrigerador cuya compra fue anterior a 1997, tiene un consumo mayor a uno posterior al 2001 de 60% o más, según la marca y modelo. Un foco incandescente reemplazado por un fluorescente compacto permite ahorros del orden del 75%. Lo mismo se puede decir de algunos de los electrodomésticos que se emplean en las cocinas y habitaciones de los hoteles y tiempos compartidos. De esta manera, se puede aseverar que el potencial de ahorro de energía es enorme. Si consideramos los índices de consumo planteados en las tabla 23 y 24, para hoteles de ciudad y de playa respectivamente, y se establece un potencial medio de ahorro de energía del 30%, se tendría un potencial de ahorro por categoría del hotel y por localidad como el que se muestra en la tabla 25. Es un potencial de ahorro económico enorme, pues asciende para todos los hoteles de las localidades encuestadas a trescientos sesenta y cinco millones de pesos.

**Tabla 23. Promedio de consumo de energía eléctrica del conjunto de hoteles entrevistados en la región del Bajío e índice propuesto.**

	<b>Hoteles de ciudad</b>		
	<b>promedio Total año kWh/hab.-año</b>	<b>promedio Real año kWh/hab.-año</b>	<b>Índice Propuesto kWh/hab.-año</b>
<b>1 estrellas</b>	2,884	6,901	1,163
<b>2 estrellas</b>	2,424	5,724	1,388
<b>3 estrellas</b>	3,759	8,310	1,647
<b>4 estrellas</b>	6,428	15,510	1,820
<b>5 estrellas</b>	10,382	18,643	1,948

**Tabla 24. Promedio de consumo de energía eléctrica del conjunto de hoteles entrevistados en la región de la Escalera Náutica e índice propuesto.**

	<b>Hoteles de Playa</b>		
	<b>promedio Total año kWh/hab.-año</b>	<b>promedio Real año kWh/hab.-año</b>	<b>Índice Propuesto kWh/hab.-año</b>
<b>1 estrellas</b>	3,852	7,704	2,230
<b>2 estrellas</b>	6,435	15,629	2,845
<b>3 estrellas</b>	10,400	23,912	3,507
<b>4 estrellas</b>	14,647	28,083	4,237
<b>5 estrellas</b>	26,545	49,852	8,533

**Tabla 25. Potencial total de ahorro económico en los hoteles en las diferentes localidades, \$/año.**

Localidad	1 estrellas	2 estrellas	3 estrellas	4 estrellas	5 estrellas	Total
Querétaro	\$372,625	\$451,627	\$438,774	\$5,953,880	\$9,703,748	\$16,920,653
Guanajuato	\$456,170	\$872,601	\$1,535,526	\$2,794,996	\$2,150,919	\$7,810,213
León	\$78,976	\$914,984	\$2,128,343	\$6,256,578	\$7,774,898	\$17,153,779
San Miguel de Allende	\$89,172	\$202,527	\$976,409	\$3,254,713	\$6,382,037	\$10,904,859
Los cabos	\$44,435	\$1,784,419	\$2,572,566	\$21,347,494	\$232,161,005	\$257,909,919
Ensenada	\$2,475,260	\$854,902	\$2,243,794	\$5,363,919	\$3,651,435	\$14,589,310
Puerto Peñasco	\$450,297	\$978,231	\$5,727,067	\$5,262,422	\$27,661,443	\$40,079,460
<b>Total</b>	<b>\$3,966,934</b>	<b>\$6,059,291</b>	<b>\$15,622,479</b>	<b>\$50,234,001</b>	<b>\$289,485,486</b>	<b>\$365,368,193</b>

### XIX. Consumo de energía térmica.

La energía térmica, entendida como el uso de combustibles para el calentamiento de agua para las habitaciones de los hoteles y la cocción de alimentos en los restaurantes de los hoteles, entre otros, es consumida en función de la calidad del hotel, número de habitaciones, servicios que presta y la ubicación geográfica. De estas variables, el número de habitaciones y la ubicación geográfica son las que tienen mayor peso específico, salvo en aquellos hoteles que tienen grandes restaurantes. En la tabla 26 se muestra que entre mayor es el número de estrellas el consumo crece al igual que por el número de habitaciones. Así también en cuanto la localidad, el consumo de energía térmica es mayor para los hoteles de ciudad que en aquellos de sol y playa.

**Tabla 26. Consumo mensual de energía térmica por hotel y categoría del hotel para cada localidad, kWh/hotel-mes**

Localidad	1 estrellas	2 estrellas	3 estrellas	4 estrellas	5 estrellas	Total
Querétaro	8,375	12,664	13,902	33,330	21,324	89,595
Guanajuato	2,333	4,101	10,139	10,877	6,722	34,173
León	1,742	14,746	8,600	17,546	27,613	70,246
San Miguel de Allende	0	8,589	30,316	12,083	10,940	61,927
Los cabos	4,389	4,073	10,822	45,993	421,042	486,319
Ensenada	0	3,110	9,114	43,168	117,702	173,094
Puerto Peñasco	0	2,880	8,245	29,119	29,260	69,503
<b>Total</b>	<b>16,839</b>	<b>50,161</b>	<b>91,138</b>	<b>192,116</b>	<b>634,603</b>	<b>984,856</b>

El consumo medio mensual por energía térmica por habitación, por categoría del hotel, se presenta en la tabla 27 en la que se aprecia que a mayor categoría mayor es el pago de energía térmica, pero también se nota la diferencia en su consumo unitario en los hoteles del Bajío respecto a los de la escalera náutica. Resulta evidente que el consumo de energía térmica en los hoteles de la escalera náutica es en general menor a los hoteles de ciudad. San Miguel de Allende resulta tener los indicadores más elevados entre las localidades analizadas. Una posible explicación radica en que en esta ciudad el turismo es mayoritariamente de placer y su clima, aunque caluroso, no es comparable con los sitios de playa, de ahí que su consumo de combustibles se incremente.

**Tabla 27. Consumo medio mensual de energía térmica por habitación ocupada y categoría del hotel para cada localidad, kWh/habitación - mes**

Localidad	1 estrellas	2 estrellas	3 estrellas	4 estrellas	5 estrellas
Querétaro	644	534	605	791	791
Guanajuato	467	470	593	1,010	554
León	166	793	318	391	568
San Miguel de Allende	0	1,371	2,078	737	946
Los cabos	975	461	566	1,726	1,756

<b>Ensenada</b>	0	340	539	1,216	1,505
<b>Puerto Peñasco</b>	0	348	413	645	360

En la tabla 28 se presentan los resultados de las entrevistas en cuanto a los pagos promedio mensual de energía térmica por categoría. En términos generales la tendencia es como se esperaba: entre mayor es la categoría del hotel mayor es el pago por servicios. Al mismo tiempo es posible notar que los hoteles de Sol y Playa respecto a los de ciudad, no existe una diferencia muy marcada en forma conjunta. No obstante de forma particular, por ejemplo un hotel de Guanajuato de 4 estrellas paga en promedio \$13,000.00 en tanto que la misma categoría pero en Ensenada paga \$45,000.00 esto es más de ¡300%! Adicional. O el caso de San Miguel de Allende en que sus costos por este rubro son en promedio mayores. Es cierto sin embargo que la facturación también es función del número de cuartos y los servicios que ofrece el hotel. Esta situación se analizará en el siguiente rubro.

**Tabla 28. Pago medio mensual por servicios de energía térmica, \$/hotel-mes. En pesos mexicanos de 2008.**

<b>Localidad</b>	<b>1 estrellas</b>	<b>2 estrellas</b>	<b>3 estrellas</b>	<b>4 estrellas</b>	<b>5 estrellas</b>
Querétaro	\$4,599	\$12,733	\$12,931	\$26,896	\$15,114
Guanajuato	\$3,040	\$5,384	\$10,502	\$10,570	\$7,521
León	\$1,786	\$15,722	\$7,591	\$5,228	\$28,439
San Miguel de Allende	\$0	\$11,047	\$49,769	\$10,323	\$6,582
Los Cabos	\$5,434	\$4,506	\$15,664	\$36,749	\$33,762
Ensenada	\$0	\$3,885	\$10,607	\$44,586	\$80,975
Puerto Peñasco	\$0	\$2,787	\$6,827	\$33,400	\$33,440

El pago medio mensual por energía térmica por el promedio de habitaciones ocupadas por categoría se presenta en la tabla 29. En ésta se aprecia en general que a mayor categoría mayor es el pago de energía térmica. En cuanto a las regiones la diferencia es muy sensible, aunque resalta nuevamente el caso de San Miguel de Allende.

**Tabla 29 Pago medio mensual de energía térmica por habitación y por categoría del hotel, \$/hab-mes. En pesos mexicanos de 2008.**

<b>Localidad</b>	<b>1 estrellas</b>	<b>2 estrellas</b>	<b>3 estrellas</b>	<b>4 estrellas</b>	<b>5 estrellas</b>
Querétaro	\$353.77	\$537.25	\$562.63	\$638.59	\$560.46
Guanajuato	\$608.79	\$617.29	\$614.71	\$981.54	\$800.06
León	\$170.13	\$845.14	\$280.93	\$116.43	\$585.09
San Miguel de Allende	\$0.00	\$1,762.84	\$3,411.72	\$630.06	\$1,155.54
Los Cabos	\$1,207.56	\$510.16	\$819.65	\$1,379.47	\$261.55
Ensenada	\$0.00	\$424.57	\$627.62	\$1,256.25	\$1,272.99
Puerto Peñasco	\$0.00	\$337.10	\$342.37	\$739.76	\$411.82

## **XX. Potencial de ahorro de energía térmica.**

En las tablas 30 y 31 se presenta los indicadores de consumo de energía térmica, en tanto que combustibles, para cada categoría del conjunto de hoteles entrevistados para ciudad y playa respectivamente. Es interesante observar que las categorías de hoteles de dos estrellas o superior tienen un consumo excesivo de energía térmica y cuyo potencial de ahorro de energía supera el 80%. Es verdad que para lograr esos ahorros se requiere de grandes inversiones y cuya tasa de retorno no pueda ser del orden aceptable en el mercado mexicano. Sin embargo estimamos que el ahorro factible desde el punto de vista técnico-económico se encuentra ente el 5% y 25%. Un ejemplo práctico, lo podemos tener en San Miguel de Allende. Los sistemas de calentamiento de agua son

primordialmente a base de calentadores de agua (boiler), en donde, el mejor de los casos, la eficiencia es de 70%. Si se instala un generador de vapor, cuya eficiencia en el peor de los casos es de 80%, se tendrá un ahorro equivalente de 14%. Lo mismo podríamos decir de los hornos. Si se compara la eficiencia de hornos antiguos, de los años 1980, con los actuales se puede tener un ahorro de al menos 7%. En el caso de aislamientos térmicos para las tuberías de agua el ahorro de combustibles puede ascender a 10%. De esta manera, se puede aseverar que el potencial de ahorro de energía es enorme. Si consideramos los consumos planteados en las tablas 30 y 31, con un potencial medio del 10%, se tendría un potencial de ahorro por categoría del hotel y por localidad como el que se muestra en la tabla 32. Es un potencial de ahorro económico enorme, pues asciende para todos los hoteles de las localidades entrevistadas a casi 27 millones de pesos, al considerar el precio medio del kilowattthora térmico de \$0.8 MN.

**Tabla 30. Promedio de consumo de energía térmica del conjunto de hoteles entrevistados en la región del Bajío e índice propuesto, kWh/habitación-año.**

	<b>Hoteles de ciudad</b>		
	<b>promedio Total año kWh/hab.-año</b>	<b>promedio Real año kWh/hab.-año</b>	<b>Índice Propuesto kWh/hab.-año</b>
<b>1 estrellas</b>	3,133	7,943	908
<b>2 estrellas</b>	4,197	9,503	1,092
<b>3 estrellas</b>	3,559	10,784	1,278
<b>4 estrellas</b>	3,923	8,789	1,493
<b>5 estrellas</b>	4,647	8,575	1,629

**Tabla 31. Promedio de consumo de energía térmica del conjunto de hoteles entrevistados en la región de la Escalera Náutica e índice propuesto, kWh/habitación-año.**

	<b>Hoteles de Playa</b>		
	<b>promedio Total año kWh/hab.-año</b>	<b>promedio Real año kWh/hab.-año</b>	<b>Índice Propuesto kWh/hab.-año</b>
<b>1 estrellas</b>	5,852	11,704	849
<b>2 estrellas</b>	2,111	4,597	1,107
<b>3 estrellas</b>	3,218	6,076	1,373
<b>4 estrellas</b>	7,608	14,351	1,628
<b>5 estrellas</b>	9,300	14,487	3,288

**Tabla 32. Potencial total de ahorro económico en los hoteles en las diferentes localidades, \$/año.**

<b>Localidad</b>	<b>1 estrellas</b>	<b>2 estrellas</b>	<b>3 estrellas</b>	<b>4 estrellas</b>	<b>5 estrellas</b>	<b>Total</b>
<b>Querétaro</b>	\$146,817	\$208,129	\$258,472	\$862,115	\$1,602,852	<b>\$3,078,385</b>
<b>Guanajuato</b>	\$76,915	\$234,156	\$406,934	\$1,023,164	\$302,949	<b>\$2,044,118</b>
<b>León</b>	\$7,103	\$687,015	\$290,371	\$393,815	\$726,200	<b>\$2,104,504</b>
<b>San Miguel de Allende</b>	\$104,604	\$237,575	\$665,462	\$540,088	\$704,823	<b>\$2,252,553</b>
<b>Los cabos</b>	\$29,774	\$261,526	\$335,224	\$4,302,390	\$26,952,516	<b>\$31,881,428</b>
<b>Ensenada</b>	\$494,484	\$170,784	\$460,833	\$1,315,522	\$706,120	<b>\$3,147,743</b>
<b>Puerto Peñasco</b>	\$39,095	\$42,466	\$172,296	\$414,869	-\$120,205	<b>\$548,521</b>
<b>Total</b>	<b>\$898,792</b>	<b>\$1,841,651</b>	<b>\$2,589,592</b>	<b>\$8,851,962</b>	<b>\$30,875,255</b>	<b>\$45,057,252</b>

## XXI. Potencial de sustitución de combustibles por csa.

El potencial de sustitución de la energía térmica proveniente de combustibles, en su mayoría gas LP, se ha determinado en función del factor de ocupación de los hoteles en las diferentes categorías y localidades y del número de huéspedes promedio por habitación. Se ha calculado una superficie de 1 m<sup>2</sup> de CSA por huésped y una insolación media diaria anual de 5 kWh/día m<sup>2</sup> con una eficiencia del calentador solar de agua del 65%. Con esos parámetros ha sido posible determinar el potencial de sustitución de combustibles como se muestra en la tabla 33.

**Tabla 33. Potencial de sustitución de combustibles con CSA, MJ/año**

Localidad	1 estrellas	2 estrellas	3 estrellas	4 estrellas	5 estrellas	Total
Querétaro	845,559	1,631,331	2,118,168	5,150,223	10,027,134	19,772,415
Guanajuato	486,837	1,622,790	2,348,775	3,450,564	2,203,578	10,112,544
León	179,361	2,511,054	4,176,549	4,945,239	6,636,357	18,448,560
San Miguel de Allende	239,148	461,214	973,674	2,938,104	1,827,774	6,439,914
Los cabos	102,492	2,605,005	2,869,776	11,274,120	48,470,175	65,321,568
Ensenada	6,149,520	2,075,463	3,698,253	3,749,499	2,092,545	17,765,280
Puerto Peñasco	0	290,394	1,614,249	2,733,120	6,209,307	10,847,070
<b>Total</b>	<b>8,002,917</b>	<b>11,197,251</b>	<b>17,799,444</b>	<b>34,240,869</b>	<b>77,466,870</b>	<b>148,707,351</b>

El porcentaje de sustitución es variable en cada caso ya que tanto los factores de ocupación como el número de huéspedes de cada hotel son variables. La tabla 34 muestra la relación de sustitución determinada con los criterios anteriores.

**Tabla 34. Porcentaje del potencial de sustitución de combustibles con CSA.**

Localidad	1 estrellas	2 estrellas	3 estrellas	4 estrellas	5 estrellas
Querétaro	15.74%	19.20%	20.57%	14.54%	14.42%
Guanajuato	17.11%	17.99%	14.56%	9.18%	17.85%
León	36.81%	10.13%	27.97%	22.80%	21.36%
San Miguel de Allende	6.85%	5.81%	4.19%	13.33%	7.01%
Los cabos	10.14%	25.80%	20.37%	7.03%	4.62%
Ensenada	0.00%	28.44%	20.17%	7.24%	7.94%
Puerto Peñasco	0.00%	15.32%	21.22%	16.35%	21.95%

El costo asociado a los combustibles desplazados por los CSA se presenta en la tabla 35. En esta se puede apreciar que el ahorro económico que se puede obtener al desplazar el consumo de combustibles con la instalación de CSA, asciende a 45'445,161 pesos al año.

**Tabla 35. Potencial de ahorro económico por sustitución de combustibles con CSA, \$/año**

Localidad	1 estrellas	2 estrellas	3 estrellas	4 estrellas	5 estrellas	Total
Querétaro	\$262,925	\$500,177	\$647,537	\$1,515,212	\$3,019,975	\$5,945,826
Guanajuato	\$154,551	\$509,301	\$727,677	\$1,053,286	\$651,716	\$3,096,530
León	\$51,100	\$791,004	\$1,251,725	\$1,468,193	\$2,030,860	\$5,592,883
San Miguel de Allende	\$75,920	\$146,417	\$300,892	\$860,552	\$559,286	\$1,943,066
Los cabos	\$32,537	\$826,986	\$889,714	\$3,393,559	\$14,749,920	\$19,892,716
Ensenada	\$1,952,229	\$658,877	\$1,174,049	\$1,098,204	\$647,267	\$5,530,625
Puerto Peñasco	\$0	\$92,189	\$512,460	\$867,657	\$1,971,209	\$3,443,514
<b>Total</b>	<b>\$2,529,262</b>	<b>\$3,524,951</b>	<b>\$5,504,053</b>	<b>\$10,256,663</b>	<b>\$23,630,232</b>	<b>\$45,445,161</b>

## 6. ANALISIS DE RESULTADOS POR REGION Y EXTRAPOLACIÓN A NIVEL NACIONAL

### XXII. Análisis de resultados por región

#### I-18 - CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

##### I-18.a - El Bajío

El consumo de energía eléctrica en la región del Bajío está relacionado con los servicios que prestan los hoteles y el tipo de huéspedes que a ellos acuden. Así en Querétaro y León los huéspedes son principalmente de negocios en tanto que en la ciudad de Guanajuato y San Miguel de Allende son de diversión, culturales o simplemente de descanso. Así la región del Bajío confluyen ambos tipos de turismo cuyo consumo de energía se pondera en ambos tipos de servicios. Sin embargo se considera que son hoteles de ciudad. La tabla 36 muestra el consumo promedio anual de energía en los hoteles entrevistados por categoría, por hotel y por habitación.

**Tabla 36. Consumo de energía eléctrica promedio de los hoteles entrevistados en la región del Bajío**

Categoría del Hotel	Índice de Consumo Real de EE	
	kWh/hotel - año	KWh/hab. - año
Hotel		
1 estrellas	49,658	6,901
2 estrellas	73,370	5,724
3 estrellas	143,323	8,310
4 estrellas	255,757	15,510
5 estrellas	364,370	18,643

Este consumo de energía eléctrica se puede extrapolar al universo de hoteles de las ciudades entrevistadas en el Bajío, para poder obtener la energía eléctrica total que pueden estar consumiendo. La extrapolación se realiza a partir de los indicadores presentados en la tabla 36. La tabla 37 presenta el número total de hoteles, número de habitaciones y el consumo total de energía eléctrica anual.

**Tabla 37. Consumo total y promedio de energía eléctrica en los hoteles de las ciudades seleccionadas en la región del Bajío**

Categoría del Hotel	Energía eléctrica Total		
	No Hoteles	No Habitaciones	KWh/año
1 Estrellas	20	461	3,498,486
2 Estrellas	50	1,670	9,481,032
3 Estrellas	59	2,368	18,494,753
4 Estrellas	60	3,874	61,107,742
5 Estrellas	70	4,182	76,076,158
<b>Total</b>	<b>259</b>	<b>12,555</b>	<b>168,658,172</b>

Con objeto de obtener un indicador de consumo general para todos los hoteles, independiente de su categoría, se hizo una ponderación del consumo de energía total y

del índice real de consumo de energía por habitación al año, tomando en consideración el número de habitaciones por categoría. De esta forma se obtuvo la tabla 38 donde se expresa el valor ponderado tanto del consumo como del promedio del consumo real de energía eléctrica. La suma del promedio real es el parámetro que se utilizará como índice para determinar el consumo de energía y los potenciales de ahorro de energía para los hoteles ubicados en ciudad de toda la República Mexicana.

**Tabla 38. Consumo de energía eléctrica y promedio real de consumos ponderados para las ciudades de la región del Bajío**

Categoría del Hotel			Energía eléctrica ponderada	Promedio Real Ponderado de consumo
	No Hoteles	No Habitaciones	KWh/año	kWh/hab.-año
1 Estrellas	7.72%	3.67%	128,459	253
2 Estrellas	19.31%	13.30%	1,261,117	761
3 Estrellas	22.78%	18.86%	3,488,298	1,567
4 Estrellas	23.17%	30.86%	18,855,547	4,786
5 Estrellas	27.03%	33.31%	25,340,541	6,210
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>49,073,962</b>	<b>13,578</b>

De la tabla se deduce que el promedio de consumo eléctrico real para los hoteles de ciudad es de 13,578 kWh/habitación – año. Esto implica un consumo diario de 37 kWh/habitación – día el cual ya considera los consumos ponderados de energía eléctrica de todos los servicios del hotel en el total de habitaciones ocupadas.

#### **I-18.b - La Escalera Náutica**

En la región de la Escalera Náutica el consumo de energía eléctrica es mayor que en El Bajío y proporcional al tipo de servicios prestados. La gran mayor parte de los hoteles de esta región son de esparcimiento y por ende su consumo de energía es mayor que la región del Bajío. En este caso los hoteles son considerados de playa. La tabla 39 muestra el consumo de energía en los hoteles entrevistados por categoría y el índice de consumo de energía eléctrica por hotel y por habitación.

**Tabla 39. Consumo de energía eléctrica promedio de los hoteles entrevistados en la región de la Escalera Náutica**

Categoría Hotel	Índice de Consumo Real de EE	
	kWh/hotel- año	KWh/hab. - año
<b>1 estrellas</b>	38,448	7,704
<b>2 estrellas</b>	121,176	15,629
<b>3 estrellas</b>	274,440	23,912
<b>4 estrellas</b>	947,424	28,083
<b>5 estrellas</b>	4,727,936	49,852

Este consumo de energía eléctrica se puede extrapolar al universo de hoteles de las ciudades seleccionadas en la región de la Escalera Náutica para poder obtener la energía eléctrica total que pueden estar consumiendo. La extrapolación se realiza con el apoyo de los indicadores mostrados en la tabla 39. La tabla 40 presenta el número total de hoteles, número de habitaciones y el consumo total de energía eléctrica anual para esta región. Es aún más notoria la diferencia existente en el consumo de energía eléctrica que para el caso de la región del Bajío, y aplica que a mayor categoría del hotel mayor es su consumo de energía eléctrica. Naturalmente, entre mayor sea el número de servicios que ofrece un hotel mayor será su consumo de energía.

**Tabla 40. Consumo total de energía eléctrica en los hoteles de las ciudades seleccionadas en la región de la Escalera Náutica**

Categoría del Hotel	Energía eléctrica Total		
	No Hoteles	No Habitaciones	KWh/año
1 Estrellas	25	1521	13,232,594
2 Estrellas	28	1130	13,868,071
3 Estrellas	42	1789	37,423,830
4 Estrellas	47	3735	110,260,365
5 Estrellas	54	11,617	674,994,912
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>19,792</b>	<b>849,779,771</b>

Con objeto de obtener un indicador de consumo general para todos los hoteles de playa, independiente de su categoría, se hizo una ponderación del consumo de energía total y del promedio de consumo de energía eléctrica real por habitación al año, tomando en consideración el número de habitaciones por categoría. De esta forma se obtuvo la tabla 41 donde se expresa el valor ponderado tanto del consumo como del promedio real. La suma del promedio real es el parámetro que se utilizará para determinar el consumo de energía y los potenciales de ahorro de energía para los hoteles ubicados en playa de toda la República Mexicana.

**Tabla 41. Consumo de energía eléctrica y promedio real de consumos ponderados para la región de la Escalera Náutica**

Categoría del Hotel	Energía eléctrica Total		Promedio Real de consumo kWh/hab-año
	No Hoteles	No Habitaciones	
1 Estrellas	12.76%	7.68%	592
2 Estrellas	14.29%	5.71%	892
3 Estrellas	21.43%	9.04%	2,161
4 Estrellas	23.98%	18.87%	5,300
5 Estrellas	27.55%	58.70%	29,261
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>38,206</b>

De la tabla se deduce que el índice consumo real para los hoteles de playa es de 38,206 kWh/habitación – año. Esto implica un consumo diario de 105 kWh/habitación – día el cual ya considera los consumos ponderados de energía eléctrica de todos los servicios del hotel en el total de habitaciones ocupadas. Este valor es 2.83 veces mayor a los hoteles de ciudad, lo cual es una relación consistente con las entrevistas levantadas. La diferencia en consumo es predominantemente debido al uso de aire acondicionado y sistemas de refrigeración.

## **I-19 - CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA**

### **I-19.a - El Bajío**

El consumo de energía térmica en la región de bajío está de igual manera relacionado con los servicios que prestan los hoteles y el tipo de huéspedes que a ellos acuden. Como se mencionó anteriormente en Querétaro y León los huéspedes son principalmente de negocios y sus estancias dentro del hotel son cortas. En tanto que en la ciudad de Guanajuato y San Miguel de Allende son de diversión, culturales o simplemente de descanso. Así la región del Bajío confluyen ambos tipos de turismo cuyo consumo de energía se pondera en ambos tipos de servicios. Sin embargo se considera

que son hoteles de ciudad. La tabla 42 muestra el consumo de energía térmica en los hoteles entrevistados por categoría y el índice de consumo de energía por hotel y por habitación.

**Tabla 42. Consumo de energía térmica promedio de los hoteles entrevistados en la región del Bajío**

Categoría Hotel	Índice de Consumo Real de ET	
	kWh/hotel- año	KWh/hab. - año
1 estrellas	49,798	7,943
2 estrellas	120,297	9,503
3 estrellas	188,870	10,784
4 estrellas	221,511	8,789
5 estrellas	199,796	8,575

Este consumo se puede extrapolar al universo de hoteles de la región para poder obtener la energía térmica total que pueden estar consumiendo. La extrapolación se realiza utilizando los indicadores de la tabla 42. La tabla 43 presenta el número total de hoteles, número de habitaciones y el consumo total de energía térmica. En esta región del Bajío es notoria la diferencia que existe entre los hoteles de 2 y 3 estrellas con respecto a 4 y 5 estrellas. El consumo de energía térmica de estas últimas es prácticamente la mitad del de las dos primeras.

**Tabla 43. Consumo total de energía térmica en los hoteles de las ciudades seleccionadas en la región del Bajío**

Categoría del Hotel	Energía Térmica Total		
	No Hoteles	No Habitaciones	KWh/año
1 Estrellas	20	461	3,388,195
2 Estrellas	50	1,670	13,955,090
3 Estrellas	59	2,368	17,945,889
4 Estrellas	60	3,874	32,424,104
5 Estrellas	70	4,182	38,609,902
<b>Total</b>	<b>259</b>	<b>12,555</b>	<b>106,323,179</b>

Con objeto de obtener un indicador de consumo general de energía térmica para todos los hoteles de ciudad, independiente de su categoría, se hizo una ponderación del consumo de energía y del promedio de consumo de energía real por habitación al año, tomando en consideración el número de habitaciones por categoría. De esta forma se obtuvo la tabla 44 donde se expresa el valor ponderado tanto del consumo como del promedio real. La suma del promedio real es el parámetro que se utilizará para determinar el consumo de energía y los potenciales de ahorro de energía para los hoteles ubicados en ciudad de toda la República Mexicana.

**Tabla 44. Consumo ponderados de energía térmica total y promedio real de las ciudades seleccionadas de la región del Bajío**

Categoría del Hotel	No Hoteles	No Habitaciones	Energía térmica	Promedio Real
			Total KWh/año	de consumo kWh/hab-año
1 Estrellas	7.72%	3.67%	124,409	292
2 Estrellas	19.31%	13.30%	1,856,233	1,264
3 Estrellas	22.78%	18.86%	3,384,776	2,034
4 Estrellas	23.17%	30.86%	10,004,857	2,712
5 Estrellas	27.03%	33.31%	12,860,741	2,856
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>28,231,016</b>	<b>9,158</b>

De la tabla se deduce que el promedio de consumo real de energía térmica para los hoteles de ciudad es de 9,158 kWh/habitación – año. Esto implica un consumo diario de 25 kWh/habitación – día el cual ya considera los consumos ponderados de energía térmica de todos los servicios del hotel en el total de habitaciones ocupadas.

### **I-19.b - La Escalera Náutica**

En la región de la Escalera Náutica el consumo de energía térmica es mayor que en el Bajío y proporcional al tipo de servicios prestados. Sin embargo la proporción de consumo de energía eléctrica respecto a la térmica es mayor que para el Bajío. La gran mayor parte de los hoteles de esta región son de esparcimiento y por ende, en general, su consumo de energía es mayor que la región del Bajío. En este caso los hoteles son considerados de playa. La tabla 45 muestra el consumo de energía en los hoteles entrevistados por categoría y el promedio de consumo de energía térmica por hotel y por habitación.

**Tabla 45. Consumo de energía térmica promedio de los hoteles entrevistados en la región de la Escalera Náutica**

Categoría Hotel	Índice de Consumo Real de ET	
	kWh/hotel- año	kWh/hotel- año
<b>1 estrellas</b>	52,668	11,704
<b>2 estrellas</b>	40,249	4,597
<b>3 estrellas</b>	112,725	6,076
<b>4 estrellas</b>	473,116	14,351
<b>5 estrellas</b>	2,272,016	14,487

Este consumo se puede extrapolar al universo de hoteles de la región para poder obtener la energía eléctrica total que pueden estar consumiendo. La tabla 46 presenta el número total de hoteles, número de habitaciones y el consumo total de energía eléctrica así como el promedio de consumo de energía eléctrica real por habitación en un año para esta región. En esta región es aún más notoria la diferencia existente en el consumo de energía y aplica que a mayor categoría del hotel mayor es su consumo de energía eléctrica. El promedio de consumo también tiene ese comportamiento, lo cual era un resultado esperado. Naturalmente, entre mayor sea el número de servicios que ofrece un hotel mayor será su consumo de energía.

**Tabla 46. Consumo total de energía térmica en los hoteles de las ciudades seleccionadas en la región de la Escalera Náutica**

Energía térmica

Categoría del Hotel			Total
Hotel	No Hoteles	No Habitaciones	KWh/año
1 Estrellas	25	1,521	6,392,680
2 Estrellas	28	1,130	5,358,808
3 Estrellas	42	1,789	11,120,812
4 Estrellas	47	3,735	63,556,354
5 Estrellas	54	11,617	446,011,537
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>19,792</b>	<b>532,440,191</b>

Con objeto de obtener un indicador de consumo general para todos los hoteles de playa, independiente de su categoría, se hizo una ponderación del consumo de energía total y del promedio real de consumo de energía por habitación al año, tomando en consideración el número de habitaciones por categoría. De esta forma se obtuvo la tabla 47 donde se expresa el valor ponderado tanto del consumo como del promedio real. La suma del promedio real es el parámetro que se utilizará para determinar el consumo de energía y los potenciales de ahorro de energía para los hoteles ubicados en playa de toda la República Mexicana.

**Tabla 47. Consumos ponderados de energía térmica y del promedio real de las ciudades seleccionadas en la región de la Escalera Náutica**

Categoría del Hotel			Energía térmica	Promedio Real
	No Hoteles	No Habitaciones	Total ponderada	ponderado
			KWh/año	kWh/hab-año
1 Estrellas	12.76%	7.68%	491,273	899
2 Estrellas	14.29%	5.71%	305,955	262
3 Estrellas	21.43%	9.04%	1,005,211	549
4 Estrellas	23.98%	18.87%	11,993,886	2,708
5 Estrellas	27.55%	58.70%	261,788,401	8,503
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>275,584,724</b>	<b>12,922</b>

De la tabla se deduce que el índice consumo real para los hoteles de playa es de 12,922 kWh/habitación – año. Esto implica un consumo diario de 35 kWh/habitación – día el cual ya considera los consumos ponderados de energía térmica de todos los servicios del hotel en el total de habitaciones ocupadas. Este valor es 1.4 veces mayor a los hoteles de ciudad, lo cual es una relación consistente con las entrevistas levantadas. En este caso la diferencia se debe a la intensidad de consumo de agua caliente respecto a los hoteles de ciudad. Sin embargo cabe hacer notar que la relación de consumo de energía eléctrica respecto a la térmica en los hoteles de ciudad es de 0.47 en tanto que para los de playa es de 0.39.

## **I-20 - POTENCIAL DE AHORRO DE ENERGÍA EN LAS DOS REGIONES**

### **I-20.a - Introducción:**

El Potencial de ahorro de energía se determinó con base en los indicadores de consumo. Para cada región se calculó el índice de consumo real de energía eléctrica y térmica como fue mostrado en las tablas anteriores. Se definieron, dentro del capítulo 2 de contexto, los indicadores de consumo de energía eléctrica y térmica de base o índice propuesto, tal como fue explicado en el capítulo mencionado. La proporción de la diferencia entre estos dos indicadores arroja el potencial total de ahorro energía. Ese potencial no puede ser alcanzado en la práctica, ya que las inversiones nos son siempre rentables a los costos actuales de los energéticos. Sin embargo y con base en la experiencia de diferentes organismos nacionales e internacionales y de las firmas de

ingeniería nacionales<sup>82</sup>, es generalmente aceptado en México una rentabilidad de las inversiones que tienen tasas de retorno de la inversión de 2 a 3 años. Para fines de cálculo, en este informe se decidió optar por una tasa de retorno de 2 años para obtener la mínima inversión necesaria para ese efecto. Se estima, con base en las mismas experiencias antes mencionadas, que el potencial de ahorro de energía eléctrica rentable es del 30% del potencial total de ahorro de energía, esto es:

$$\left[ \left[ \frac{kWh}{\text{habitación-año}} \right]_{\text{Real}} - \left[ \frac{kWh}{\text{habitación-año}} \right]_{\text{Propuesto}} \right] \times 0.3 = \text{Potencial de ahorro de energía eléctrica rentable}$$

En tanto el potencial de ahorro de energía térmica es de tan solo el 10% debido a que las acciones para reducir el consumo de energía térmica que pueden tener una tasa de retorno de la inversión de 2 años, son reducidas. Por ejemplo, para el caso de la sustitución de calentadores de agua para las albercas por bombas de calor su tasa de retorno promedia 2.5 a 3 años, dependiendo de la localidad y el sistema de calentamiento (calentadores de agua, calderas, calderas eléctricas), luego entonces:

$$\left[ \left[ \frac{kWh}{\text{habitación-año}} \right]_{\text{Real}} - \left[ \frac{kWh}{\text{habitación-año}} \right]_{\text{Propuesto}} \right] \times 0.1 = \text{Potencial de ahorro de energía térmica rentable}$$

## **I-20.b - El Bajío**

### **Ahorro de Energía Eléctrica**

En el consumo de energía tanto eléctrica como combustibles, los hoteles tienen un potencial total de ahorro de energía que promedia un 83%. La tabla 48 ilustra el potencial total de ahorro de energía eléctrica por categoría del hotel y por habitación, para los hoteles entrevistados en la región del Bajío. Aunque la base de este indicador de ahorro de energía es la habitación, tiene contemplado el conjunto de servicios de energía eléctrica que requiere el hotel para operar. Se aprecia que el potencial se incrementa en la medida que crece la categoría del hotel.

<sup>82</sup> "Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana". AVEN, Agencia Valenciana de la Energía, C/ Colón, 1-4ª, 46004 VALENCIA; <sup>82</sup> Eficiencia Energética en el Sector Hotelero, Experiencia Costa Rica, Estudio de Caso. Desarrollado por la Fundación Red de Energía BUN-CA en el marco de la estrategia regional de eficiencia energética. ISBN 9968-904-08-2, octubre de 2006 ; Información contenida en los informes de 800 diagnósticos energéticos elaborados bajo el auspicio del FIDE, CONAE y del Industrial Assessment Center (formerly Energy Analysis and Diagnostic Center), del Departamento de Energía de Estados Unidos de América (<http://oipea-www.rutgers.edu>).

**Tabla 48. Potencial de ahorro de energía eléctrica en los hoteles entrevistados en la región del Bajío.**

Categoría Hotel	Índice Real año kWh/hab-año	Índice Propuesto kWh/hab-año	Potencial Total de ahorro de energía kWh/hab-año
1 estrellas	6,901	1,163	5,738
2 estrellas	5,724	1,388	4,336
3 estrellas	8,310	1,647	6,663
4 estrellas	15,510	1,820	13,691
5 estrellas	18,643	1,948	16,696

Con esta información se obtiene el potencial rentable de ahorro de energía que será el 30% del potencial total. La tabla 49 muestra el ahorro económico anual por hotel y por categoría, así como el monto de la inversión requerida para lograrlo.

**Tabla 49. Potencial de ahorro de energía eléctrica en los hoteles entrevistados en la región del Bajío**

	Potencial de ahorro kWh/hotel-año	Ahorro económico \$/hotel - año	Monto de la inversión \$/hotel
1 estrellas	16,123	\$17,817	\$35,633
2 estrellas	17,666	\$19,803	\$39,605
3 estrellas	37,873	\$43,813	\$87,626
4 estrellas	128,721	\$143,171	\$286,342
5 estrellas	112,173	\$127,811	\$255,623

Al tomar en consideración el número total de hoteles y habitaciones en las cuatro ciudades estudiadas del Bajío, se determina el potencial de ahorro de energía eléctrica posible, su impacto económico y el monto de inversión necesario para alcanzarlo. En la tabla 50 se resume estas cantidades y se concluye que en la región del Bajío se tiene un potencial de ahorro de energía de 43'873,500 kWh por año, el cual permitirá un ahorro de 49'363,858 pesos por año siempre y cuando exista una inversión en equipos y sistemas de alta eficiencia energética, así como en campañas de ahorro de energía en un monto equivalente de 98'727,717 pesos. La tasa de retorno de esta inversión es, como se mencionó al principio, de dos años.

**Tabla 50. Potencial de ahorro de energía eléctrica total para el universo de hoteles en las ciudades bajo estudio en la región del Bajío.**

	Número Hoteles	Número Habitaciones	Ahorro de energía kWh/año	Ahorro económico \$/año	Monto de la inversión \$
1 Estrellas	20	461	890,220	\$996,943	\$1,993,886
2 Estrellas	50	1670	2,122,617	\$2,441,739	\$4,883,479
3 Estrellas	59	2368	4,352,551	\$5,079,052	\$10,158,104
4 Estrellas	60	3874	16,196,308	\$18,260,167	\$36,520,333
5 Estrellas	70	4182	20,311,804	\$22,585,958	\$45,171,915
<b>Total</b>	<b>259</b>	<b>12,555</b>	<b>43,873,500</b>	<b>\$49,363,858</b>	<b>\$98,727,717</b>

### Ahorro de energía térmica

En el consumo de energía térmica los hoteles tienen un potencial total de ahorro de energía que promedia un 84%. La tabla 51 ilustra el potencial total de ahorro de

energía térmica por categoría del hotel y por habitación, para los hoteles entrevistados en la región del Bajío. Aunque la base de este indicador de ahorro de energía es la habitación, tiene contemplado el conjunto de servicios de energía térmica que requiere el hotel para operar, como son calentadores de agua, cocina, secadoras de ropa, etc. Se aprecia que el potencial se incrementa sensiblemente en la medida que crece la categoría del hotel.

**Tabla 51. Potencial total de ahorro de energía térmica en los hoteles entrevistados en la región del Bajío.**

Categoría Hotel	Índice Real año kWh/hab-año	Índice Propuesto kWh/hab-año	Potencial Total de ahorro de energía kWh/hab-año
1 estrellas	7,943	908	7,035
2 estrellas	9,503	1,092	8,411
3 estrellas	10,784	1,278	9,506
4 estrellas	8,789	1,493	7,296
5 estrellas	8,575	1,629	6,946

Con esta información se obtiene el potencial rentable de ahorro de energía que será el 10% del potencial total. La tabla 52 muestra el ahorro económico por hotel y por categoría, así como el monto de la inversión requerida para lograrlo.

**Tabla 52. Potencial de ahorro de energía térmica en los hoteles entrevistados en la región del Bajío**

	Potencial de ahorro kWh/hotel-año	Ahorro económico \$/hotel - año	Monto de la inversión \$/hotel
1 estrellas	4,113	\$3,291	\$6,581
2 estrellas	10,376	\$8,301	\$16,602
3 estrellas	16,246	\$12,997	\$25,993
4 estrellas	17,674	\$14,139	\$28,278
5 estrellas	13,881	\$11,105	\$22,209

Al tomar en consideración el número total de hoteles y habitaciones en las cuatro localidades estudiadas del Bajío, se determina el potencial de ahorro de energía térmica posible, su impacto económico y el monto de inversión necesario para alcanzarlo. En la tabla 53 se resume estas cantidades y se concluye que en la región del Bajío se tiene un potencial de ahorro de energía térmica de 8'700,310 kWh por año, el cual permitirá un ahorro de 9'479,559 pesos por año siempre y cuando exista una inversión en equipos y sistemas de alta eficiencia energética, así como en campañas de ahorro de energía en un monto equivalente de 18'959,119 pesos. La tasa de retorno de esta inversión es, como se mencionó al principio, de dos años.

**Tabla 53. Potencial de ahorro de energía térmica total para el universo de hoteles en las ciudades de estudio en la región del Bajío.**

	Número Hoteles	Número Habitaciones	Ahorro de energía kWh/año	Ahorro económico \$/año	Monto de la inversión \$
1 Estrellas	20	461	297,692	\$335,439	\$670,878
2 Estrellas	50	1670	1,206,896	\$1,366,876	\$2,733,751
3 Estrellas	59	2368	1,485,306	\$1,621,240	\$3,242,479
4 Estrellas	60	3874	2,649,637	\$2,819,182	\$5,638,363
5 Estrellas	70	4182	3,060,778	\$3,336,824	\$6,673,647
<b>Total</b>	<b>259</b>	<b>12,555</b>	<b>8,700,310</b>	<b>\$9,479,559</b>	<b>\$18,959,119</b>

### Sustitución de combustibles por calentadores solares de agua (CSA)

Entre las aplicaciones de tecnologías con energía renovable, la que tiene mayor interés es el uso de calentadores solares de agua que, además, puede ser posible incrementar su rentabilidad a través del uso de mecanismos de producción más limpia y afectar la prima del seguro del hotel, al mismo tiempo que reduce la factura energética. La sustitución de combustibles es una alternativa atractiva ya que la tasa de retorno de la inversión se encuentra entre 2 y 3 años.

Por la naturaleza de las aplicaciones de la energía térmica en un hotel, en este informe se consideró únicamente la energía térmica que puede ser usada en habitaciones ocupadas al año, en ocupación doble. Este parámetro se empleó para dimensionar el área de captación necesaria para satisfacer la demanda de agua caliente. Respecto a la inversión en la adquisición e instalación de los CSA se fijó un precio de \$3500.00/m<sup>2</sup>. Este es un precio base en su cota inferior, que permite cuantificar la inversión mínima posible en este rubro.

En tabla 54 se presenta la energía térmica proveniente de combustibles que puede ser desplazada por los CSA para el universo de hoteles de las localidades entrevistadas en la región del Bajío. En esta tabla también se muestra el área requerida de esos CSA y la inversión requerida para su adquisición e instalación. Se aprecia que la cantidad total de energía que puede ser desplazada es de 54,773,433 MJ y el área requerida de CSA es de 12,726 m<sup>2</sup>.

**Tabla 54. Potencial de aplicación de los CSA en el universo de hoteles en las ciudades seleccionadas del Bajío.**

Categoría Hotel	No Hoteles	No Habitaciones	Factor de ocupación Promedio	Energía Térmica Remplazada MJ/año	Área del CSA m2
1 estrellas	20	461	41.75%	1,750,905	386
2 estrellas	50	1,670	43.74%	6,226,389	1,462
3 estrellas	59	2,368	48.79%	9,617,166	2,312
4 estrellas	60	3,874	49.92%	16,484,130	3,868
5 estrellas	70	4,182	56.17%	20,694,843	4,698
<b>Total</b>	<b>259</b>	<b>12,555</b>	<b>48.07%</b>	<b>54,773,433</b>	<b>12,726</b>

El ahorro económico derivado del desplazamiento de combustibles se determina con el costo unitario del combustible dividido entre la eficiencia promedio del equipo actual de calentamiento para cada categoría de hotel. De esta forma se obtiene la tabla 55 en la que se presenta el ahorro económico por combustibles, la inversión requerida para los CSA y el periodo simple de retorno de la inversión (PSRI) para cada categoría de

hotel. Es interesante notar que el monto económico de ahorro se eleva a 16'578,306, con una inversión en CSA de 44'541,000, con un período simple de retorno de la inversión de 2.7 años.

**Tabla 55. Ahorros económicos, inversión en CSA y período de retorno de la inversión**

Categoría Hotel	No Hoteles	No Habitaciones	Costo Energía Reemplazada \$/año	Inversión CSA \$	PSRI Años
1 estrellas	20	461	\$544,497	\$1,351,000	2.48
2 estrellas	50	1,670	\$1,946,899	\$5,117,000	2.63
3 estrellas	59	2,368	\$2,927,830	\$8,092,000	2.76
4 estrellas	60	3,874	\$4,897,243	\$13,538,000	2.76
5 estrellas	70	4,182	\$6,261,837	\$16,443,000	2.63
<b>Total</b>	<b>259</b>	<b>12,555</b>	<b>\$16,578,306</b>	<b>\$44,541,000</b>	<b>2.69</b>

### I-20.c - La Escalera Náutica

#### Ahorro de Energía Eléctrica

En el consumo de energía eléctrica en los hoteles **entrevistados** de la región de la Escalera Náutica tienen un potencial total de ahorro de energía que promedia un 82.6%. La tabla 56 ilustra el potencial total de ahorro de energía eléctrica por categoría del hotel y por habitación, para los hoteles entrevistados en la región de la Escalera Náutica. Aunque la base de este indicador de ahorro de energía es la habitación, tiene contemplado el conjunto de servicios de energía eléctrica que requiere el hotel para operar. Se aprecia que el potencial se incrementa en la medida que crece la categoría del hotel.

**Tabla 56. Potencial de ahorro de energía eléctrica en los hoteles entrevistados en las ciudades seleccionadas de la región de la Escalera Náutica.**

Categoría Hotel	Índice Real año kWh/hab-año	Índice Propuesto kWh/hab-año	Potencial Total de ahorro de energía kWh/hab-año
1 estrellas	7,704	2,230	5,474
2 estrellas	15,629	2,845	12,784
3 estrellas	23,912	3,507	20,404
4 estrellas	28,083	4,237	23,846
5 estrellas	49,852	8,533	41,319

Con esta información se obtiene el potencial rentable de ahorro de energía que será el 30% del potencial total. La tabla 57 muestra el ahorro económico por hotel y por categoría, así como el monto de la inversión requerida para lograrlo.

**Tabla 57. Potencial de ahorro de energía eléctrica en los hoteles entrevistados en la región de la Escalera Náutica**

Potencial de ahorro	Ahorro económico	Monto de la inversión
---------------------	------------------	-----------------------

	kWh/hotel-año	\$/hotel - año	\$/hotel
1 estrellas	7,390	\$8,332	\$16,663
2 estrellas	32,756	\$37,003	\$74,006
3 estrellas	118,344	\$133,877	\$267,754
4 estrellas	252,711	\$284,569	\$569,139
5 estrellas	1,203,187	\$1,355,549	\$2,711,098

Al tomar en consideración el número total de hoteles y habitaciones en las tres localidades estudiadas de la Escalera Náutica, se determina el potencial de ahorro de energía eléctrica posible, su impacto económico y el monto de inversión necesario para alcanzarlo. En la tabla 58 se resume estas cantidades y se concluye que en la región de la Escalera Náutica se tiene un potencial de ahorro de energía de 216'235,407 kWh por año, el cual permitirá un ahorro de 243'807,585 pesos por año siempre y cuando exista una inversión en equipos y sistemas de alta eficiencia energética, así como en campañas de ahorro de energía en un monto equivalente de 487'615,169 pesos. La tasa de retorno de esta inversión es, como se mencionó al principio, de dos años.

**Tabla 58. Potencial de ahorro de energía eléctrica para el universo de hoteles en las ciudades seleccionadas de la región de la Escalera Náutica.**

	Número Hoteles	Número Habitaciones	Ahorro de energía kWh/año	Ahorro económico \$/año	Monto de la inversión \$
1 Estrellas	25	1521	2,685,236	\$2,969,991	\$5,939,983
2 Estrellas	28	1130	3,219,309	\$3,617,552	\$7,235,104
3 Estrellas	42	1789	9,352,872	\$10,543,428	\$21,086,855
4 Estrellas	47	3735	28,434,179	\$31,973,835	\$63,947,670
5 Estrellas	54	11,617	172,543,812	\$194,702,779	\$389,405,558
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>19,792</b>	<b>216,235,407</b>	<b>\$243,807,585</b>	<b>\$487,615,169</b>

### Ahorro de energía térmica

En el consumo de energía térmica los hoteles tienen un potencial total de ahorro de energía que promedia un 83.5%. La tabla 59 ilustra el potencial total de ahorro de energía térmica por categoría del hotel y por habitación, en los hoteles entrevistados para la región de la Escalera Náutica. Aunque la base de este indicador de ahorro de energía es la habitación, tiene contemplado el conjunto de servicios de energía térmica que requiere el hotel para operar, como son calentadores de agua, cocina, secadoras de ropa, etc. Se aprecia que el potencial se incrementa en la medida que crece la categoría del hotel.

**Tabla 59. Potencial total de ahorro de energía térmica en los hoteles entrevistados en las ciudades seleccionadas de la región de la Escalera Náutica.**

Categoría Hotel	Índice Real año kWh/hab-año	Índice Propuesto kWh/hab-año	Potencial Total de ahorro de energía kWh/hab-año
1 estrellas	11,704	849	10,855
2 estrellas	4,597	1,107	3,490
3 estrellas	6,076	1,373	4,703

4 estrellas	14,351	1,628	12,722
5 estrellas	14,487	3,288	11,199

Con esta información se obtiene el potencial rentable de ahorro de energía que será el 10% del potencial total. La tabla 60 muestra el ahorro económico por hotel y por categoría, así como el monto de la inversión requerida para lograrlo.

**Tabla 60. Potencial de ahorro de energía térmica en los hoteles entrevistados en las ciudades seleccionadas de la región de la Escalera Náutica**

	Potencial de ahorro kWh/hotel-año	Ahorro económico \$/hotel - año	Monto de la inversión \$/hotel
1 estrellas	4,885	\$3,908	\$7,816
2 estrellas	3,059	\$2,447	\$4,894
3 estrellas	8,708	\$6,967	\$13,933
4 estrellas	41,439	\$33,151	\$66,302
5 estrellas	110,224	\$88,179	\$176,358

Al tomar en consideración el número total de hoteles y habitaciones en las tres localidades estudiadas de la Escalera Náutica, se determina el potencial de ahorro de energía térmica posible, su impacto económico y el monto de inversión necesario para alcanzarlo. En la tabla 61 se resume estas cantidades y se concluye que en la región de la Escalera Náutica se tiene un potencial de ahorro de energía térmica de 33'000,701 kWh por año, el cual permitirá un ahorro de 35'577,693 pesos por año siempre y cuando exista una inversión en equipos y sistemas de alta eficiencia energética, así como en campañas de ahorro de energía en un monto equivalente de 71'319,634 pesos. La tasa de retorno de esta inversión es, como se mencionó al principio, de dos años.

**Tabla 61. Potencial de ahorro de energía térmica total para el universo de hoteles de las ciudades seleccionadas en la región de la Escalera Náutica.**

	Número Hoteles	Número Habitaciones	Ahorro de energía kWh/año	Ahorro económico \$/año	Monto de la inversión \$
1 Estrellas	25	1521	475,830	\$563,353	\$1,290,956
2 Estrellas	28	1130	415,428	\$474,775	\$949,551
3 Estrellas	42	1789	867,687	\$968,353	\$1,936,706
4 Estrellas	47	3735	5,761,600	\$6,032,780	\$12,065,560
5 Estrellas	54	11,617	25,480,156	\$27,538,431	\$55,076,862
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>19,792</b>	<b>33,000,701</b>	<b>\$35,577,693</b>	<b>\$71,319,634</b>

### **Sustitución de combustibles por calentadores solares de agua (CSA)**

Los calentadores solares de agua tienen una amplia aplicación en la región de la Escalera Náutica y su inversión es muy rentable dados los altos índices de insolación en esa zona de la República Mexicana. Esas inversiones, que pueden ser deducibles al 100% desde el primer año, pueden además incrementar su rentabilidad a través del uso de mecanismos de producción más limpia, afectar la prima del seguro del hotel, al mismo tiempo que reduce la factura energética. La sustitución de combustibles es una alternativa atractiva ya que la tasa de retorno de la inversión se encuentra entre 2 y 3 años.

Por la naturaleza del conjunto de aplicaciones de la energía térmica en un hotel, la sustitución de combustibles por energía solar se consideró únicamente la energía térmica

que puede ser usada en habitaciones ocupadas al año, en ocupación doble, para el calentamiento de agua de duchas y lavabos. Este parámetro se empleó para dimensionar el área de captación necesaria para satisfacer la demanda de agua caliente. Respecto a la inversión en la adquisición e instalación de los CSA se fijó un precio de \$3500.00/m<sup>2</sup>. Este es un precio base en su cota inferior, que permite cuantificar la inversión mínima posible en este rubro.

En tabla 62 se presenta la energía térmica proveniente de combustibles que puede ser desplazada por los CSA para el universo de hoteles de las localidades entrevistadas en la región de la Escalera Náutica. En esta tabla también se muestra el área requerida de esos CSA y la inversión requerida para su adquisición e instalación. Se aprecia que la cantidad total de energía que puede ser desplazada es de 93'933,918 MJ/año y el área requerida de CSA es de 20,960 m<sup>2</sup>.

**Tabla 62. Potencial de aplicación de los CSA en el universo de hoteles en las ciudades seleccionadas de la Escalera Náutica.**

Categoría Hotel	No Hoteles	No Habitaciones	Factor de ocupación Promedio	Energía Térmica Remplazada MJ/año	Área del CSA m2
1 estrellas	25	1,521	50.00%	6,252,012	1,522
2 estrellas	28	1,130	45.14%	4,970,862	1,022
3 estrellas	42	1,789	52.46%	8,182,278	1,878
4 estrellas	47	3,735	53.05%	17,756,739	3,964
5 estrellas	54	11,617	54.11%	56,772,027	12,574
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>19,792</b>	<b>50.95%</b>	<b>93,933,918</b>	<b>20,960</b>

El ahorro económico derivado del desplazamiento de combustibles se determina con el costo unitario del combustible dividido entre la eficiencia promedio del equipo actual de calentamiento para cada categoría de hotel. De esta forma se obtiene la tabla 63 en la que se presenta el ahorro económico por combustibles, la inversión requerida para los CSA y el periodo simple de retorno de la inversión (PSRI) para cada categoría de hotel. Es interesante notar que el monto económico de ahorro se eleva a 16'578,306, con una inversión en CSA de 44'541,000, con un período simple de retorno de la inversión de 2.7 años.

**Tabla 63. Ahorros económicos, inversión en CSA y período de retorno de la inversión**

Categoría Hotel	No Hoteles	No Habitaciones	Costo Energía Remplazada \$/año	Inversión CSA \$	PSRI Años
1 estrellas	25	1,521	\$1,984,766	\$5,327,000	2.68
2 estrellas	28	1,130	\$1,578,051	\$3,577,000	2.27
3 estrellas	42	1,789	\$2,576,223	\$6,573,000	2.55
4 estrellas	47	3,735	\$5,359,420	\$13,874,000	2.59
5 estrellas	54	11,617	\$17,368,395	\$44,009,000	2.53
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>19,792</b>	<b>\$16,578,306</b>	<b>\$44,541,000</b>	<b>2.69</b>

### I-20.d - Conclusión y comentarios

El potencial de ahorro de energía en los hoteles de las ciudades estudiadas en las dos regiones es enorme, pues, aunque en este estudio se fijó el 30% del total del potencial de ahorro de energía eléctrica y del 10% en energía térmica, el potencial global total asciende a poco más del 80%. La rentabilidad de las acciones para alcanzar ese ahorro es muy atractiva y las tecnologías necesarias se encuentran disponibles en el mercado mexicano. En magnitud, el potencial de ahorro de energía eléctrica de la región de la Escalera Náutica es mayor que para el caso del Bajío, ya que en la primera el turismo de esparcimiento demanda mayores servicios y de mejor calidad. Sin embargo proporcionalmente ambas regiones cuentan con potenciales de ahorro similares. La tabla 64 muestra el potencial de ahorro global de energía eléctrica de las dos regiones, el cual asciende a 260'108,907 kWh/año, que representa un ahorro económico de \$293'171,443 y para alcanzar esos ahorros es necesario hacer una inversión por una cantidad de \$586,342,886.

**Tabla 64. Potencial de ahorro de energía eléctrica total para el universo de hoteles de las ciudades estudiadas en las regiones del Bajío y la Escalera Náutica.**

	Número Hoteles	Número Habitaciones	Ahorro de energía kWh/año	Ahorro económico \$/año	Monto de la inversión \$
1 Estrellas	45	1,982	3,575,455	\$3,966,934	\$7,933,869
2 Estrellas	78	2,800	5,341,926	\$6,059,291	\$12,118,583
3 Estrellas	101	4,157	13,705,423	\$15,622,479	\$31,244,959
4 Estrellas	107	7,609	44,630,487	\$50,234,001	\$100,468,003
5 Estrellas	124	15,799	192,855,616	\$217,288,736	\$434,577,473
<b>Total</b>	<b>455</b>	<b>32,347</b>	<b>260,108,907</b>	<b>\$293,171,443</b>	<b>\$586,342,886</b>

La escalera Náutica, por sus magnitudes de consumo que son superiores a la región del Bajío, se lleva un alto porcentaje del potencial de ahorro de energía eléctrica, tal como se muestra en la tabla 65. Como es posible apreciar, para los hoteles de la región de la Escalera Náutica el potencial de ahorro es muy grande pues supera en todos las categorías el 60% del potencial de ahorro total de ambas regiones, pudiendo llegar a ser hasta casi 90%. Este parámetro es importante ya que va definiendo la prioridad en abordar las inversiones.

**Tabla 65. Proporción del potencial de ahorro de energía que corresponde a la región de la Escalera Náutica.**

	No Hoteles %	No Habitaciones %	Ahorro de energía %	Ahorro económico %	Monto de la inversión %
1 Estrellas	55.6%	76.7%	75.1%	74.9%	74.9%
2 Estrellas	35.9%	40.4%	60.3%	59.7%	59.7%
3 Estrellas	41.6%	43.0%	68.2%	67.5%	67.5%
4 Estrellas	43.9%	49.1%	63.7%	63.6%	63.6%
5 Estrellas	43.5%	73.5%	89.5%	89.6%	89.6%
<b>Total</b>	<b>43.1%</b>	<b>61.2%</b>	<b>83.1%</b>	<b>83.2%</b>	<b>83.2%</b>

En cuanto al ahorro de energía térmica, en la tabla 66 se presenta el potencial de ambas regiones, el cual asciende a 41'701,011 kWh/año, el cual representa un ahorro

económico de \$45'057,252. Para lograr dicho ahorro es necesario hacer una inversión de \$90'278,753 MN.

**Tabla 66. Potencial de ahorro de energía térmica total para el universo de hoteles en las regiones del Bajío y la Escalera Náutica.**

	Número Hoteles	Número Habitaciones	Ahorro de energía kWh/año	Ahorro económico \$/año	Monto de la inversión \$
1 Estrellas	45	1982	773,522	\$898,792	\$1,961,833
2 Estrellas	78	2800	1,622,324	\$1,841,651	\$3,683,302
3 Estrellas	101	4157	2,352,993	\$2,589,592	\$5,179,185
4 Estrellas	107	7609	8,411,237	\$8,851,962	\$17,703,924
5 Estrellas	124	15799	28,540,934	\$30,875,255	\$61,750,509
<b>Total</b>	<b>455</b>	<b>32,347</b>	<b>41,701,011</b>	<b>\$45,057,252</b>	<b>\$90,278,753</b>

La proporción de ahorro de energía térmica de la Escalera Náutica respecto a la del Bajío, es similar al caso de la energía eléctrica (tabla 67). El potencial de ahorro de energía supera igualmente el 79% del potencial de ambas regiones. El potencial del ahorro económico y los montos de inversión conservan la misma proporción. Esto implica que los hoteles en la escalera Náutica tienen una participación mayor en el consumo de energía térmica. El monto de la inversión supera el 79% de la inversión requerida para ambas regiones.

**Tabla 67. Proporción del potencial de ahorro de energía térmica que corresponde a la región de la Escalera Náutica respecto al total para ambas regiones.**

	No Hoteles %	No Habitaciones %	Ahorro de energía %	Ahorro económico %	Monto de la inversión %
1 Estrellas	55.6%	76.7%	61.5%	62.7%	65.8%
2 Estrellas	35.9%	40.4%	25.6%	25.8%	25.8%
3 Estrellas	41.6%	43.0%	36.9%	37.4%	37.4%
4 Estrellas	43.9%	49.1%	68.5%	68.2%	68.2%
5 Estrellas	43.5%	73.5%	89.3%	89.2%	89.2%
<b>Total</b>	<b>43.1%</b>	<b>61.2%</b>	<b>79.1%</b>	<b>79.0%</b>	<b>79.0%</b>

En cuanto a las aplicaciones de calentadores solares de agua, la región de la Escalera Náutica se lleva la gran mayor parte del área de CSA determinada. La energía térmica derivada de combustibles que es posible desplazar asciende a 148'707,351 MJ/año lo que equivale a evitar la quema de 24,784 barriles de petróleo crudo equivalente, que además de coadyuvar a conservar los recursos naturales no renovables, previene la emisión a la atmósfera de cerca de las 8,600 toneladas de bióxido de carbono anuales. El área de CSA requeridos es de 33,686 m<sup>2</sup> (tabla 68).

**Tabla 68. Potencial de aplicación de CSA en las dos regiones estudiadas**

Categoría	No Hoteles	No Habitaciones	Factor de ocupación	Energía Térmica	Área del CSA
Hotel			Promedio	Remplazada MJ/año	m2
1 estrellas	45	1,982	45.88%	8,002,917	1,908
2 estrellas	78	2,800	44.44%	11,197,251	2,484
3 estrellas	101	4,157	50.63%	17,799,444	4,190

4 estrellas	107	7,609	51.49%	34,240,869	7,832
5 estrellas	124	15,799	55.14%	77,466,870	17,272
<b>Total</b>	<b>455</b>	<b>32,347</b>	<b>49.51%</b>	<b>148,707,351</b>	<b>33,686</b>

En la tabla 69 se presenta la participación porcentual de la región de la Escalera Náutica en el monto global de aplicación de CSA en las dos regiones evaluadas. Como se podía ya apreciar, esta región se lleva el 60% de las instalaciones que pueden realizarse en ambas regiones.

**Tabla 69. Proporción de aplicación de CSA en la región de la Escalera Náutica respecto al total de ambas regiones.**

<b>Categoría Hotel</b>	<b>No Hoteles %</b>	<b>No Habitaciones %</b>	<b>Energía Térmica Remplazada MJ/año</b>	<b>Área del CSA %</b>
1 estrellas	55.6%	76.7%	78.1%	79.8%
2 estrellas	35.9%	40.4%	44.4%	41.1%
3 estrellas	41.6%	43.0%	46.0%	44.8%
4 estrellas	43.9%	49.1%	51.9%	50.6%
5 estrellas	43.5%	73.5%	73.3%	72.8%
<b>Total</b>	<b>43.1%</b>	<b>61.2%</b>	<b>63.2%</b>	<b>62.2%</b>

En cuanto al monto económico que puede ser ahorrado y la inversión en CSA requerida para ambas regiones, se presenta en la tabla 70. Se puede apreciar que el potencial total de ahorro en combustibles supera los 45 millones de pesos con una inversión del orden de los 117 millones de pesos que tienen un período simple de recuperación de la inversión de 2.6 años. Al igual que en cada región por separado, el período de recuperación se encuentra entre 2 y 3 años, lo cual implica que las inversiones que se hagan en este rubro son altamente rentables.

**Tabla 70. Monto de ahorro económico, inversión en CSA y período de retorno de la inversión.**

<b>Categoría Hotel</b>	<b>No Hoteles</b>	<b>No Habitaciones</b>	<b>Costo Energía Remplazada \$/año</b>	<b>Inversión CSA \$</b>	<b>PSRI Años</b>
1 estrellas	45	1,982	\$2,529,262	\$6,678,000	2.64
2 estrellas	78	2,800	\$3,524,951	\$8,694,000	2.47
3 estrellas	101	4,157	\$5,504,053	\$14,665,000	2.66
4 estrellas	107	7,609	\$10,256,663	\$27,412,000	2.67
5 estrellas	124	15,799	\$23,630,232	\$60,452,000	2.56
<b>Total</b>	<b>455</b>	<b>32,347</b>	<b>\$45,445,161</b>	<b>\$117,901,000</b>	<b>2.59</b>

Nuevamente al comparar las dos regiones, la región de la Escalera Náutica tiene un porcentaje de aplicación mayor que la del Bajío. Esto es razonable si se piensa que sus consumos también son muy superiores a ésta última. La tabla 71 permite apreciar con detalle las variaciones porcentuales de ahorro e inversión entre las diferentes categorías de hotel para el caso del comparativo de la Escalera Náutica con el total de ellas.

**Tabla 71. Proporción de ahorro e inversión en CSA en la región de la Escalera Náutica respecto al total de ambas regiones**

Categoría Hotel	No Hoteles %	No Habitaciones %	Costo Energía Reemplazada %	Inversión CSA %
1 estrellas	55.6%	76.7%	78.5%	79.8%
2 estrellas	35.9%	40.4%	44.8%	41.1%
3 estrellas	41.6%	43.0%	46.8%	44.8%
4 estrellas	43.9%	49.1%	52.3%	50.6%
5 estrellas	43.5%	73.5%	73.5%	72.8%
Categoría especial	48.8%	94.2%	95.8%	96.5%
<b>Total</b>	<b>43.1%</b>	<b>61.2%</b>	<b>63.5%</b>	<b>62.2%</b>

## **XXIII. Análisis de resultados extrapolado a nivel nacional**

---

### **I-21 - INTRODUCCIÓN**

---

En este capítulo se hace una extrapolación de los resultados obtenidos en el capítulo anterior a el universo de hoteles en la República Mexicana. Así los consumos de energía eléctrica y térmica se determinaron a partir de los indicadores de consumo que se calcularon anteriormente. Para el caso de hoteles de ciudad el porcentaje de ocupación se tomó de las bases de datos de la SECTUR, a través de su sistema DataTur para el año de 2007. Con objeto de discernir lo más cercano posible el porcentaje de ocupación entre los hoteles de ciudad y de playa se evaluó las mencionadas estadísticas para obtener un indicador general sobre la diferencia de la ocupación entre ambos tipo de centros. El indicador que se determinó muestra en general que los hoteles de playa tienen un porcentaje de ocupación 26.5% mayor al de las ciudades. Con este parámetro se diferenció el porcentaje de ocupación en esos dos tipos de centros.

Con objeto de diferenciar entre los hoteles de playa y ciudad, se analizaron las mismas estadísticas. En estas se mencionan el número de habitaciones y su ocupación de 48 centros turísticos tanto de ciudad como playa, pertenecientes a 23 estados de la República Mexicana. Con base en ello se estimó el número de habitaciones de playa que se tienen en los estados costeros, tomando en cuenta que de esos centros turísticos 23 son de playa y 25 de ciudad. Es una estadística equilibrada que nos permite obtener un alto grado de confiabilidad.

Para determinar el monto de ahorro de energía se calculó un indicador medio propuesto ponderado para hoteles de ciudad y de playa respectivamente, con base en los indicadores propuestos en el capítulo anterior. Con ello se obtuvo el ahorro económico y el monto de inversión necesario para lograrlo.

Para evaluar la energía térmica que puede ser desplazada con la instalación de CSA se determinó de la misma manera que se hizo para las dos regiones estudiadas: la sustitución de combustibles por energía solar se consideró únicamente la energía térmica que puede ser usada en habitaciones ocupadas al año, en ocupación doble, para el calentamiento de agua usada en duchas y lavabos. Este parámetro se empleó para dimensionar el área de captación necesaria para satisfacer la demanda de agua caliente. Para ello se consideró una insolación media anual diaria de 5 kWh/m<sup>2</sup> - día. Respecto a la inversión en la adquisición e instalación de los CSA se fijó un precio de \$3500.00/m<sup>2</sup>. Este es un precio base en su cota inferior, que permite cuantificar la inversión mínima posible en este rubro.

### **I-22 - CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

---

#### **I-22.a - Hoteles de Ciudad**

El consumo de energía eléctrica en los hoteles de ciudad en la República Mexicana se determina a partir del índice de consumo de energía eléctrica por habitación por año, determinado en el capítulo anterior, con un valor de **13,578 kWh/habitación - año**. El consumo de energía eléctrica que se consume en los hoteles de ciudad en los diferentes estados de la República Mexicana, se muestra en la tabla 72. El índice de ocupación media anual ponderado en el conjunto de ciudades de la República Mexicana se sitúa en 52%. El consumo de energía eléctrica total asciende a 1,684 GWh/año. Los estados con mayor consumo de energía eléctrica son Distrito federal, Jalisco, Chihuahua y Nuevo León, que superan cada uno los 100 GWh/año.

**Tabla 72. Consumo de energía eléctrica promedio de los hoteles de ciudad en la República Mexicana**

Estado	Cuartos ciudad	% ocupación %	No. Cuartos reales	Consumo de Energía Eléctrica kWh/año
Aguascalientes	3212	45.15	1,450	19,691,207
Baja California	1030	45.20	466	6,321,421
Baja California Sur	4272	63.97	2,733	37,106,214
Campeche	1259	54.28	683	9,279,074
Chiapas	8366	39.55	3,309	44,926,584
Chihuahua	16696	49.63	8,286	112,511,202
Coahuila	9089	49.00	4,453	65,674,426
Colima	941	45.41	427	5,802,033
DF	45954	56.35	25,895	351,606,011
Durango	3227	39.79	1,284	17,434,599
Guanajuato	15515	40.20	6,237	84,687,026
Guerrero	2682	46.18	1,239	16,817,125
Hidalgo	7271	32.61	2,371	32,194,671
Jalisco	17075	49.05	8,375	113,720,504
México	13628	40.61	5,534	75,145,705
Michoacán	5633	42.17	2,375	32,251,050
Morelos	6934	44.51	3,086	41,906,412
Nayarit	1601	64.57	1,034	14,036,576
Nuevo Leon	13750	56.38	7,752	105,260,837
Oaxaca	6792	38.31	2,602	35,327,826
Puebla	10109	43.12	4,359	59,186,955
Querétaro	6884	56.32	3,877	52,643,234
Quintana Roo	3524	69.49	2,449	33,246,656
San Luis potosi	6690	47.85	3,201	43,465,743
Sinaloa	3233	56.28	1,820	24,705,796
Sonora	8871	54.02	4,792	65,068,547
Tabasco	3187	51.65	1,646	22,350,716
Tamaulipas	8820	50.00	4,410	59,879,798
Tlaxcala	2170	33.06	717	9,740,957
Veracruz	3448	48.19	1,662	22,561,254
Yucatán	5296	56.33	2,983	40,508,222
Zacatecas	4983	43.71	2,178	29,574,046
<b>TOTAL</b>	<b>252141</b>	<b>52.06%</b>	<b>123,686</b>	<b>1,684,632,426</b>

**I-22.b - Hoteles de Playa**

De igual manera el consumo de energía eléctrica en los hoteles de playa se determina a partir del índice de consumo de energía eléctrica por habitación por año, calculado en el capítulo anterior, con un valor de **38,206 kWh/habitación - año**. El consumo de energía eléctrica en los hoteles de playa se muestra en la tabla 73. El índice de ocupación media anual ponderado en el conjunto de ciudades costeras de la República Mexicana se sitúa en 70.2%. El consumo de energía eléctrica total asciende a 5,92 GWh/año. Los estados con zonas de playa con mayor consumo de energía eléctrica son Quintana Roo, Guerrero, Veracruz, Jalisco, Baja California Sur, Baja California y Sinaloa que superan cada uno los 250 GWh. La alta densidad de habitaciones de hotel en estos estados explica esos altos consumos, además de ser hoteles de turismo de esparcimiento donde se incrementa considerablemente el consumo de energía.

**Tabla 73. Consumo de energía eléctrica promedio de los hoteles de playa en la República Mexicana**

Estado	Cuartos Playa	% ocupación %	No. Cuartos reales	Consumo de Energía Eléctrica kWh/año
Baja California	15,974	57.18	9,134	348,962,646
Baja California Sur	11,956	80.92	9,675	369,648,615
Campeche	3,449	68.66	2,368	90,481,514
Chiapas	5,952	50.03	2,978	113,772,221
Colima	5,738	57.44	3,296	125,932,804
Guerrero	24,139	58.42	14,101	538,765,813
Jalisco	19,624	62.05	12,176	465,214,640
Michoacán	5,633	53.35	3,005	114,797,288
Nayarit	5,066	81.68	4,138	158,096,698
Oaxaca	6,792	48.46	3,291	125,749,042
Quintana Roo	66,948	87.90	58,851	2,248,481,612
Sinaloa	9,912	71.19	7,057	269,613,857
Sonora	3,802	68.34	2,598	99,261,788
Tabasco	2,870	65.34	1,875	71,643,872
Tamaulipas	8,820	63.25	5,579	213,141,541
Veracruz	22,642	60.96	13,803	527,349,500
Yucatán	2,270	71.26	1,617	61,795,118
<b>TOTAL</b>	<b>221,586</b>	<b>70.19%</b>	<b>155,542</b>	<b>5,942,708,569</b>

## I-23 - CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA

### I-23.a - Hoteles de Ciudad

El consumo de energía térmica en los hoteles de ciudad en la República Mexicana se determina a partir del índice de consumo de energía térmica por habitación por año, calculado en el capítulo anterior, con un valor de **9,158 kWh/habitación - año**. El consumo de energía térmica que se consume en los hoteles de ciudad en los diferentes estados de la República Mexicana, se muestra en la tabla 74. El consumo de energía térmica total asciende a 1,136 GWh/año. Los estados con mayor consumo de energía son el Distrito Federal, Jalisco, Nuevo León, Chihuahua y Guanajuato, que superan los 57 GWh/año.

**Tabla 74. Consumo de energía térmica promedio de los hoteles de ciudad**

Estado	Cuartos ciudad	% ocupación %	No. Cuartos reales	Consumo de Energía Térmica kWh/año
Aguascalientes	3212	45.15	1450	13,281,213
Baja California	1030	45.20	466	4,263,636
Baja California Sur	4272	63.97	2733	25,027,187
Campeche	1259	54.28	683	6,258,496
Chiapas	8366	39.55	3309	30,301,825
Chihuahua	16696	49.63	8286	75,885,910
Coahuila	9089	49.00	4453	44,295,710
Colima	941	45.41	427	3,913,322
DF	45954	56.35	25895	237,149,207
Durango	3227	39.79	1284	11,759,188
Guanajuato	15515	40.20	6237	57,119,220
Guerrero	2682	46.18	1239	11,342,718
Hidalgo	7271	32.61	2371	21,714,477
Jalisco	17075	49.05	8375	76,701,553
México	13628	40.61	5534	50,683,845
Michoacán	5633	42.17	2375	21,752,503
Morelos	6934	44.51	3086	28,264,797
Nayarit	1601	64.57	1034	9,467,309
Nuevo Leon	13750	56.38	7752	70,995,726
Oaxaca	6792	38.31	2602	23,827,709
Puebla	10109	43.12	4359	39,920,078
Querétaro	6884	56.32	3877	35,506,506
Quintana Roo	3524	69.49	2449	22,424,014
San Luis potosi	6690	47.85	3201	29,316,525
Sinaloa	3233	56.28	1820	16,663,423
Sonora	8871	54.02	4792	43,887,060
Tabasco	3187	51.65	1646	15,074,983
Tamaulipas	8820	50.00	4410	40,387,383
Tlaxcala	2170	33.06	717	6,570,025
Veracruz	3448	48.19	1662	15,216,985
Yucatán	5296	56.33	2983	27,321,753
Zacatecas	4983	43.71	2178	19,946,933
<b>TOTAL</b>	<b>252141</b>	<b>52.06%</b>	<b>123686</b>	<b>1,136,241,220</b>

### I-23.b - Hoteles de Playa

Así mismo, el consumo de energía térmica en los hoteles de playa se determina a partir del índice de consumo de energía térmica por habitación por año, calculado en el capítulo anterior, con un valor de **12,922 kWh/habitación - año**. El consumo de energía térmica en los hoteles de playa se muestra en la tabla 75. El índice de ocupación media anual ponderado en el conjunto de ciudades de la República Mexicana se sitúa en 70.2%. El consumo de energía térmica total asciende a 2,009 GWh/año. Los estados con mayor consumo de energía térmica, con zonas de playa, son Quintana Roo, Guerrero, Veracruz, Jalisco, Baja California Sur, Baja California y Sinaloa que superan los 90 GWh. La alta densidad de habitaciones de hotel en estos estados explica esos altos consumos, además de ser hoteles de turismo de esparcimiento donde se incrementa considerablemente el consumo de energía térmica.

**Tabla 75. Consumo de energía térmica promedio de los hoteles de playa**

Estado	Cuartos Playa	% ocupación %	No. Cuartos reales	Consumo de Energía Térmica kWh/año
Baja California	15,974	57.18	9,134	118,028,497
Baja California Sur	11,956	80.92	9,675	125,025,044
Campeche	3,449	68.66	2,368	30,603,267
Chiapas	5,952	50.03	2,978	38,480,807
Colima	5,738	57.44	3,296	42,593,841
Guerrero	24,139	58.42	14,101	182,225,002
Jalisco	19,624	62.05	12,176	157,348,029
Michoacán	5,633	53.35	3,005	38,827,512
Nayarit	5,066	81.68	4,138	53,472,530
Oaxaca	6,792	48.46	3,291	42,531,688
Quintana Roo	66,948	87.90	58,851	760,496,595
Sinaloa	9,912	71.19	7,057	91,190,615
Sonora	3,802	68.34	2,598	33,572,991
Tabasco	2,870	65.34	1,875	24,231,873
Tamaulipas	8,820	63.25	5,579	72,090,168
Veracruz	22,642	60.96	13,803	178,363,700
Yucatán	2,270	71.26	1,617	20,900,761
<b>TOTAL</b>	<b>221,586</b>	<b>70.19%</b>	<b>155,542</b>	<b>2,009,982,919</b>

## **I-24 - POTENCIAL DE AHORRO DE ENERGÍA EN LAS DOS REGIONES**

### **I-24.a - Introducción:**

El Potencial de ahorro de energía se determinó con base en los indicadores de consumo ponderados para cada una de las zonas geográficas: ciudad y playa. Para cada zona se calculó el índice de consumo real de energía eléctrica y térmica, en función del número de habitaciones totales en cada estado y el factor de ocupación medio. Se calcularon los indicadores de consumo de energía eléctrica y térmica de base o índice propuesto, con base en los indicadores de eficiencia descritos en el capítulo 2 de Contexto, ponderando los indicadores de cada región calculados en apartado anterior. La proporción de la diferencia entre estos dos indicadores arroja el potencial total de ahorro energía. Ese potencial, tal como se explicó ampliamente en el apartado anterior, no puede ser alcanzado en la práctica ya que las inversiones nos son siempre rentables a los costos actuales de los energéticos. Sin embargo y con base en la experiencia de diferentes organismos nacionales e internacionales y de las firmas de ingeniería nacionales<sup>83</sup>, es generalmente aceptado en México una rentabilidad de las inversiones

<sup>83</sup> "Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana". AVEN, Agencia Valenciana de la Energía, C/ Colón, 1-4ª, 46004 VALENCIA; <sup>83</sup> Eficiencia Energética en el Sector

que tienen tasas de retorno de la inversión de 2 a 3 años. Para fines de cálculo, en este informe se decidió optar por una tasa de retorno de 2 años para obtener la mínima inversión necesaria para ese efecto. Se estima, con base en las mismas experiencias antes mencionadas, que el potencial de ahorro de energía eléctrica rentable es del 30% del potencial total de ahorro de energía, esto es:

$$\left[ \left[ \frac{kWh}{\text{habitación-año}} \right]_{\text{Real}} - \left[ \frac{kWh}{\text{habitación-año}} \right]_{\text{Propuesto}} \right] \times 0.3 = \text{Potencial de ahorro de energía eléctrica rentable}$$

El potencial de ahorro de energía térmica es menor y alcanza un valor del 10%, debido a que las acciones para reducir el consumo de energía térmica que puedan tener una tasa de retorno de la inversión de 2 años, son reducidas: v.g. sustitución de calentadores de agua para las albercas por bombas de calor, cuya tasa de retorno promedia 2.5 a 3 años, dependiendo de la localidad y el sistema de calentamiento (calentadores de agua, calderas, calderas eléctricas), carburación de calderas, aislamiento térmico en tuberías y termo tanques, etc., luego entonces:

$$\left[ \left[ \frac{kWh}{\text{habitación-año}} \right]_{\text{Real}} - \left[ \frac{kWh}{\text{habitación-año}} \right]_{\text{Propuesto}} \right] \times 0.1 = \text{Potencial de ahorro de energía térmica rentable}$$

En el consumo de energía tanto eléctrica como combustibles, los hoteles tienen un potencial total de ahorro de energía que promedia un 83%.

## I-24.b - Hoteles de Ciudad

### Ahorro de Energía Eléctrica

La tabla 76 ilustra el potencial total de ahorro de energía eléctrica que se tiene en los hoteles de la República Mexicana, el cual asciende a 439 GWh. Igualmente se señala el monto de ahorro económico que es posible ahorrar, el cual alcanza un valor de 497 millones de pesos y la inversión necesaria para lograrlo es de 995 millones de pesos.

**Tabla 76. Potencial de ahorro de energía eléctrica en hoteles de Ciudad en los estados de la República Mexicana.**

Estado	No. Cuartos reales	Consumo de Energía	Ahorro de Energía	Ahorro Económico	Monto de la Inversión
		Eléctrica kWh/año	Eléctrica kWh/año	E. Eléctrica \$/año	\$
Aguascalientes	1,450	19,691,207	5,131,498	5,815,358	11,630,716

Hotelero, Experiencia Costa Rica, Estudio de Caso. Desarrollado por la Fundación Red de Energía BUN-CA en el marco de la estrategia regional de eficiencia energética. ISBN 9968-904-08-2, octubre de 2006 ; Información contenida en los informes de 800 diagnósticos energéticos elaborados bajo el auspicio del FIDE, CONAE y del Industrial Assessment Center (formerly Energy Analysis and Diagnostic Center), del Departamento de Energía de Estados Unidos de América (<http://oipea-www.rutgers.edu>).

Baja California	466	6,321,421	1,647,353	1,866,890	3,733,781
Baja California Sur	2,733	37,106,214	9,669,822	10,958,492	21,916,983
Campeche	683	9,279,074	2,418,112	2,740,367	5,480,734
Chiapas	3,309	44,926,584	11,707,799	13,268,063	26,536,126
Chihuahua	8,286	112,511,202	29,320,246	33,227,670	66,455,341
Coahuila	4,837	65,674,426	17,114,654	19,395,475	38,790,949
Colima	427	5,802,033	1,512,001	1,713,501	3,427,002
DF	25,895	351,606,011	91,627,987	103,838,982	207,677,964
Durango	1,284	17,434,599	4,543,430	5,148,919	10,297,839
Guanajuato	6,237	84,687,026	22,069,309	25,010,422	50,020,843
Guerrero	1,239	16,817,125	4,382,517	4,966,562	9,933,125
Hidalgo	2,371	32,194,671	8,389,882	9,507,977	19,015,954
Jalisco	8,375	113,720,504	29,635,389	33,584,811	67,169,622
México	5,534	75,145,705	19,582,855	22,192,606	44,385,211
Michoacán	2,375	32,251,050	8,404,574	9,524,627	19,049,254
Morelos	3,086	41,906,412	10,920,747	12,376,123	24,752,246
Nayarit	1,034	14,036,576	3,657,910	4,145,389	8,290,778
Nuevo Leon	7,752	105,260,837	27,430,813	31,086,437	62,172,874
Oaxaca	2,602	35,327,826	9,206,377	10,433,284	20,866,568
Puebla	4,359	59,186,955	15,424,030	17,479,545	34,959,091
Querétaro	3,877	52,643,234	13,718,746	15,547,003	31,094,006
Quintana Roo	2,449	33,246,656	8,664,027	9,818,657	19,637,314
San Luis potosi	3,201	43,465,743	11,327,106	12,836,636	25,673,273
Sinaloa	1,820	24,705,796	6,438,292	7,296,305	14,592,610
Sonora	4,792	65,068,547	16,956,763	19,216,542	38,433,084
Tabasco	1,646	22,350,716	5,824,562	6,600,785	13,201,570
Tamaulipas	4,410	59,879,798	15,604,583	17,684,161	35,368,322
Tlaxcala	717	9,740,957	2,538,478	2,876,774	5,753,548
Veracruz	1,662	22,561,254	5,879,428	6,662,962	13,325,925
Yucatán	2,983	40,508,222	10,556,380	11,963,199	23,926,397
Zacatecas	2,178	29,574,046	7,706,951	8,734,034	17,468,068
<b>TOTAL</b>	<b>124,070</b>	<b>1,684,632,426</b>	<b>439,012,624</b>	<b>497,518,559</b>	<b>995,037,118</b>

### Ahorro de energía térmica

En el consumo de energía térmica en los hoteles tiene un potencial total de ahorro de energía que promedia un 84%. La tabla 77 ilustra el potencial total de ahorro de energía térmica por estado. De igual manera el Distrito Federal, Jalisco, Chihuahua, Nuevo León y Guanajuato, son los estados cuyo potencial de ahorro supera los 95 GWh. El ahorro económico total para el país supera los 76 millones de pesos con una inversión necesaria de más de 152 millones de pesos.

**Tabla 77. Potencial de ahorro de energía térmica en hoteles de Ciudad en los estados de la República Mexicana.**

Estado	No. Cuartos reales	Consumo de Energía Térmica kWh/año	Ahorro de Energía Térmica kWh/año	Ahorro Económico E. Térmica \$/año	Monto de la Inversión \$
Aguascalientes	1,450	13,281,213	1,117,003	\$ 893,603	\$ 1,787,206
Baja California	466	4,263,636	358,589	\$ 286,871	\$ 573,742
Baja California Sur	2,733	25,027,187	2,104,887	\$ 1,683,910	\$ 3,367,820
Campeche	683	6,258,496	526,365	\$ 421,092	\$ 842,184
Chiapas	3,309	30,301,825	2,548,506	\$ 2,038,804	\$ 4,077,609

Chihuahua	8,286	75,885,910	6,382,311	\$ 5,105,849	\$ 10,211,697
Coahuila	4,837	44,295,710	3,725,448	\$ 2,980,358	\$ 5,960,716
Colima	427	3,913,322	329,126	\$ 263,301	\$ 526,602
DF	25,895	237,149,207	19,945,203	\$ 15,956,163	\$ 31,912,326
Durango	1,284	11,759,188	988,995	\$ 791,196	\$ 1,582,392
Guanajuato	6,237	57,119,220	4,803,956	\$ 3,843,165	\$ 7,686,330
Guerrero	1,239	11,342,718	953,968	\$ 763,175	\$ 1,526,349
Hidalgo	2,371	21,714,477	1,826,275	\$ 1,461,020	\$ 2,922,040
Jalisco	8,375	76,701,553	6,450,910	\$ 5,160,728	\$ 10,321,455
México	5,534	50,683,845	4,262,715	\$ 3,410,172	\$ 6,820,345
Michoacán	2,375	21,752,503	1,829,473	\$ 1,463,578	\$ 2,927,157
Morelos	3,086	28,264,797	2,377,183	\$ 1,901,747	\$ 3,803,493
Nayarit	1,034	9,467,309	796,239	\$ 636,991	\$ 1,273,982
Nuevo Leon	7,752	70,995,726	5,971,027	\$ 4,776,821	\$ 9,553,642
Oaxaca	2,602	23,827,709	2,004,006	\$ 1,603,205	\$ 3,206,410
Puebla	4,359	39,920,078	3,357,439	\$ 2,685,951	\$ 5,371,903
Querétaro	3,877	35,506,506	2,986,240	\$ 2,388,992	\$ 4,777,984
Quintana Roo	2,449	22,424,014	1,885,950	\$ 1,508,760	\$ 3,017,520
San Luis potosi	3,201	29,316,525	2,465,638	\$ 1,972,510	\$ 3,945,021
Sinaloa	1,820	16,663,423	1,401,461	\$ 1,121,169	\$ 2,242,338
Sonora	4,792	43,887,060	3,691,079	\$ 2,952,863	\$ 5,905,726
Tabasco	1,646	15,074,983	1,267,867	\$ 1,014,293	\$ 2,028,587
Tamaulipas	4,410	40,387,383	3,396,742	\$ 2,717,393	\$ 5,434,787
Tlaxcala	717	6,570,025	552,566	\$ 442,052	\$ 884,105
Veracruz	1,662	15,216,985	1,279,810	\$ 1,023,848	\$ 2,047,696
Yucatán	2,983	27,321,753	2,297,869	\$ 1,838,296	\$ 3,676,591
Zacatecas	2,178	19,946,933	1,677,617	\$ 1,342,094	\$ 2,684,188
<b>TOTAL</b>	<b>124,070</b>	<b>1,136,241,220</b>	<b>95,562,463</b>	<b>\$ 76,449,970</b>	<b>\$ 152,899,941</b>

### Sustitución de combustibles por calentadores solares de agua (CSA)

La aplicación de los CSA en el sector hotelero es una inversión rentable, que permite desplazar una gran cantidad de energía térmica de los combustibles. En un programa nacional para la aplicación de los CSA, como lo es PROCALSOL, se puede tener acceso a los programas de mecanismos de producción más limpia y bonos de carbono que incrementan considerablemente la rentabilidad de esas inversiones. El período de retorno de la inversión se encuentra en promedio en 2.71 años. La energía térmica desplazada por los CSA para los hoteles de ciudad en la República Mexicana es de 1,059,861,231 MJ, que genera un ahorro de 320 millones de pesos. El área de CSA requerida es de 248,182 m<sup>2</sup>, con una inversión de 868 millones de pesos (tabla 78).

**Tabla 78. Potencial de aplicación de CSA en hoteles de ciudad**

Estado	No. Cuartos reales	Energía Térmica Reemplazada	Área del CSA	Costo Energía Reemplazada	Inversión CSA	PSRI
		MJ/año	m2	\$/año	\$	Años
Aguascalientes	1,450	12,392,991	2,902	\$3,750,994	\$10,157,000	2.71
Baja California	466	3,980,106	932	\$1,204,661	\$3,262,000	2.71
Baja California Sur	2,733	23,342,553	5,466	\$7,065,104	\$19,131,000	2.71
Campeche	683	5,842,044	1,368	\$1,768,215	\$4,788,000	2.71
Chiapas	3,309	28,262,169	6,618	\$8,554,127	\$23,163,000	2.71
Chihuahua	8,286	70,779,267	16,574	\$21,422,801	\$58,009,000	2.71
Coahuila	4,837	41,312,817	9,674	\$12,504,174	\$33,859,000	2.71

Colima	427	3,655,548	856	\$1,106,427	\$2,996,000	2.71
DF	25,895	221,177,736	51,792	\$66,943,990	\$181,272,000	2.71
Durango	1,284	10,975,185	2,570	\$3,321,865	\$8,995,000	2.71
Guanajuato	6,237	53,278,758	12,476	\$16,125,912	\$43,666,000	2.71
Guerrero	1,239	10,582,299	2,478	\$3,202,950	\$8,673,000	2.71
Hidalgo	2,371	20,259,252	4,744	\$6,131,879	\$16,604,000	2.71
Jalisco	8,375	71,539,416	16,752	\$21,652,875	\$58,632,000	2.71
México	5,534	47,274,435	11,070	\$14,308,580	\$38,745,000	2.71
Michoacán	2,375	20,293,416	4,752	\$6,142,220	\$16,632,000	2.71
Morelos	3,086	26,366,067	6,174	\$7,980,232	\$21,609,000	2.71
Nayarit	1,034	8,831,394	2,068	\$2,673,003	\$7,238,000	2.71
Nuevo Leon	7,752	66,218,373	15,506	\$20,042,352	\$54,271,000	2.71
Oaxaca	2,602	22,223,682	5,204	\$6,726,454	\$18,214,000	2.71
Puebla	4,359	37,238,760	8,720	\$11,271,076	\$30,520,000	2.71
Querétaro	3,877	33,121,998	7,756	\$10,025,054	\$27,146,000	2.71
Quintana Roo	2,449	20,916,909	4,898	\$6,330,933	\$17,143,000	2.71
San Luis potosi	3,201	27,348,282	6,404	\$8,277,520	\$22,414,000	2.71
Sinaloa	1,820	15,544,620	3,640	\$4,704,899	\$12,740,000	2.71
Sonora	4,792	40,937,013	9,586	\$12,390,429	\$33,551,000	2.71
Tabasco	1,646	14,067,027	3,294	\$4,257,675	\$11,529,000	2.71
Tamaulipas	4,410	37,674,351	8,822	\$11,402,917	\$30,877,000	2.71
Tlaxcala	717	6,132,438	1,436	\$1,856,108	\$5,026,000	2.71
Veracruz	1,662	14,195,142	3,324	\$4,296,452	\$11,634,000	2.71
Yucatán	2,983	25,486,344	5,968	\$7,713,966	\$20,888,000	2.71
Zacatecas	2,178	18,610,839	4,358	\$5,632,953	\$15,253,000	2.71
<b>TOTAL CIUDAD</b>	<b>124,070</b>	<b>1,059,861,231</b>	<b>248,182</b>	<b>\$320,788,795</b>	<b>\$868,637,000</b>	<b>2.71</b>

### I-24.c - Hoteles de Playa

#### Ahorro de Energía Eléctrica

El consumo de energía eléctrica en los hoteles de playa en la República Mexicana, tiene un potencial total de ahorro de energía que promedia un 82.6%. La tabla 79 ilustra el potencial total de ahorro de energía eléctrica para los hoteles de playa. Se aprecia que se puede obtener un monto de ahorro de energía eléctrica del orden de los 1,400 GWh, con un ahorro económico de 1,587 millones de pesos, a través de una inversión del orden de 3,174 millones de pesos.

**Tabla 79. Potencial de ahorro de energía eléctrica en hoteles de Playa en los estados de la República Mexicana.**

Estado	No. Cuartos reales	Consumo de Energía Eléctrica	Ahorro de Energía Eléctrica	Ahorro Económico E. Eléctrica	Monto de la Inversión
		kWh/año	kWh/año	\$/año	\$
Baja California	9,134	348,962,646	82,249,806	\$93,210,998	\$186,421,996
Baja California Sur	9,675	369,648,615	87,125,448	\$98,736,403	\$197,472,805
Campeche	2,368	90,481,514	21,326,314	\$24,168,410	\$48,336,820
Chiapas	2,978	113,772,221	26,815,888	\$30,389,563	\$60,779,126
Colima	3,296	125,932,804	29,682,113	\$33,637,762	\$67,275,523
Guerrero	14,101	538,765,813	126,986,037	\$143,909,096	\$287,818,193
Jalisco	12,176	465,214,640	109,650,171	\$124,262,930	\$248,525,860
Michoacán	3,005	114,797,288	27,057,494	\$30,663,367	\$61,326,735
Nayarit	4,138	158,096,698	37,263,079	\$42,229,021	\$84,458,042

Oaxaca	3,291	125,749,042	29,638,800	\$33,588,677	\$67,177,354
Quintana Roo	58,851	2,248,481,612	529,962,670	\$600,589,254	\$1,201,178,507
Sinaloa	7,057	269,613,857	63,547,453	\$72,016,237	\$144,032,474
Sonora	2,598	99,261,788	23,395,807	\$26,513,698	\$53,027,397
Tabasco	1,875	71,643,872	16,886,319	\$19,136,710	\$38,273,419
Tamaulipas	5,579	213,141,541	50,237,040	\$56,931,984	\$113,863,968
Veracruz	13,803	527,349,500	124,295,234	\$140,859,699	\$281,719,398
Yucatán	1,617	61,795,118	14,564,987	\$16,506,021	\$33,012,041
<b>TOTAL PLAYA</b>	<b>155,542</b>	<b>5,942,708,569</b>	<b>1,400,684,659</b>	<b>\$1,587,349,830</b>	<b>\$3,174,699,659</b>

### Ahorro de energía térmica

En el consumo de energía térmica los hoteles de playa tienen un potencial total de ahorro de energía que promedia un 82%. La tabla 80 ilustra el potencial total de ahorro de energía térmica en los hoteles de playa de la República Mexicana. Se aprecia que es posible obtener 151 GWh de ahorro de energía térmica, con un ahorro económico de casi 122 millones de pesos, a través de una inversión de prácticamente 243 millones de pesos. Esos ahorros son altamente rentables en este tipo de hoteles en los que la temperatura ambiente es relativamente elevada y las pérdidas de energía se pueden reducir considerablemente.

**Tabla 80. Potencial de ahorro de energía térmica en los hoteles de playa**

Estado	No. Cuartos reales	Consumo de Energía Térmica	Ahorro de Energía Térmica	Ahorro Económico E. Térmica	Monto de la Inversión
		kWh/año	kWh/año	\$/año	\$
Baja California	9,134	118,028,497	8,919,870	\$7,135,896	\$14,271,791
Baja California Sur	9,675	125,025,044	9,448,626	\$7,558,901	\$15,117,801
Campeche	2,368	30,603,267	2,312,807	\$1,850,246	\$3,700,491
Chiapas	2,978	38,480,807	2,908,143	\$2,326,515	\$4,653,029
Colima	3,296	42,593,841	3,218,981	\$2,575,185	\$5,150,370
Guerrero	14,101	182,225,002	13,771,448	\$11,017,158	\$22,034,316
Jalisco	12,176	157,348,029	11,891,399	\$9,513,119	\$19,026,238
Michoacán	3,005	38,827,512	2,934,345	\$2,347,476	\$4,694,952
Nayarit	4,138	53,472,530	4,041,126	\$3,232,901	\$6,465,801
Oaxaca	3,291	42,531,688	3,214,284	\$2,571,427	\$5,142,854
Quintana Roo	58,851	760,496,595	57,473,666	\$45,978,933	\$91,957,866
Sinaloa	7,057	91,190,615	6,891,627	\$5,513,302	\$11,026,603
Sonora	2,598	33,572,991	2,537,241	\$2,029,793	\$4,059,585
Tabasco	1,875	24,231,873	1,831,296	\$1,465,037	\$2,930,074
Tamaulipas	5,579	72,090,168	5,448,133	\$4,358,506	\$8,717,012
Veracruz	13,803	178,363,700	13,479,634	\$10,783,707	\$21,567,414
Yucatán	1,617	20,900,761	1,579,551	\$1,263,641	\$2,527,282
<b>TOTAL PLAYA</b>	<b>155,542</b>	<b>2,009,982,919</b>	<b>151,902,176</b>	<b>\$121,521,741</b>	<b>\$243,043,482</b>

### Sustitución de combustibles por calentadores solares de agua (CSA)

La aplicación de los CSA en el sector hotelero es una inversión rentable, que permite desplazar una gran cantidad de energía térmica de los combustibles. En los hoteles de playa particularmente se tiene una gran rentabilidad ya que la incidencia de la radiación solar es elevada. En las zonas costeras de la República Mexicana se tiene una insolación que supera los 5.5 kWh/m<sup>2</sup> – día. En tabla 81 se presenta la energía térmica proveniente de combustibles que puede ser desplazada por los CSA para el universo de hoteles de playa de la República Mexicana, la cual asciende a 1,328 GWh. También se presenta el área requerida de CSA que llega a un total de 311,102 m<sup>2</sup>. El ahorro económico derivado de la implantación de los CSA asciende a 408 millones de pesos con una inversión necesaria para su adquisición e instalación de \$1,088 millones de pesos. Esta inversión tiene en promedio un período de recuperación de 2.67 años.

**Tabla 81. Potencial de aplicación de CSA en hoteles de playa**

Estado	No. Cuartos reales	Energía Térmica Reemplazada	Área del CSA	Costo Energía Reemplazada	Inversión CSA	PSRI
		MJ/año	m2	\$/año	\$	Años
Baja California	9,134	78,013,494	18,268	\$23,974,346	\$63,938,000	2.67
Baja California Sur	9,675	82,642,716	19,352	\$25,396,953	\$67,732,000	2.67
Campeche	2,368	20,233,629	4,738	\$6,218,001	\$16,583,000	2.67
Chiapas	2,978	25,435,098	5,956	\$7,816,466	\$20,846,000	2.67
Colima	3,296	28,159,677	6,594	\$8,653,757	\$23,079,000	2.67
Guerrero	14,101	120,445,182	28,204	\$37,014,038	\$98,714,000	2.67
Jalisco	12,176	104,003,757	24,354	\$31,961,420	\$85,239,000	2.67
Michoacán	3,005	25,665,705	6,010	\$7,887,334	\$21,035,000	2.67
Nayarit	4,138	35,342,658	8,276	\$10,861,161	\$28,966,000	2.67
Oaxaca	3,291	28,116,972	6,584	\$8,640,634	\$23,044,000	2.67
Quintana Roo	58,851	502,646,391	117,702	\$154,468,385	\$411,957,000	2.67
Sinaloa	7,057	60,273,837	14,114	\$18,522,768	\$49,399,000	2.67
Sonora	2,598	22,198,059	5,198	\$6,821,691	\$18,193,000	2.67
Tabasco	1,875	16,022,916	3,752	\$4,924,006	\$13,132,000	2.67
Tamaulipas	5,579	47,650,239	11,158	\$14,643,407	\$39,053,000	2.67
Veracruz	13,803	117,891,423	27,606	\$36,229,242	\$96,621,000	2.67
Yucatán	1,617	13,819,338	3,236	\$4,246,824	\$11,326,000	2.67
<b>TOTAL PLAYA</b>	<b>155,542</b>	<b>1,328,561,091</b>	<b>311,102</b>	<b>\$408,280,433</b>	<b>\$1,088,857,000</b>	<b>2.67</b>

#### **XXIV. Análisis de oportunidades de negocio**

##### **I-25 - Rápida lectura de los resultados generales de la encuesta**

La oportunidad de negocios se abre desde el interés que tiene el hotel en incrementar sus beneficios a través de la inversión en ahorro de energía y uso de sistemas con fuentes renovables de energía. En este contexto, la mayor parte de las empresas encuestadas que respondieron a la pregunta sobre su disposición a invertir, 94 % declaró que estaría dispuesta a hacerlo tanto en EE como ER. En cuanto al financiamiento, si bien una amplia mayoría de empresas son sujetos de crédito, sólo un 20% de ellas indicaron que habían solicitado financiamiento bancario para fondar sus inversiones recientes. En lo que respecta a los bancos preferidos por las empresas, se destaca Banamex en primer lugar (con 30% de las respuestas), en segundo lugar, Bancomer (preferido por 27% de las empresas que respondieron la pregunta) y en tercer lugar, el HSBC con 16% de las respuestas. Y en cuanto al tipo de institución al cual preferirían solicitar fondos para la inversión, es de notar que la mitad encuentran indistinta la fuente de financiamiento; 31% prefiere ser financiado por el gobierno, 20% por bancos y 13% por financiamiento internacional. Esto sugiere que existen considerables oportunidades para el sector bancario. Por otro lado, la mayoría de las empresas encuestadas desconoce la existencia de incentivos fiscales para la adopción de ER, lo cual podría estar retrasando su incorporación. De entre ellas sólo un 10% conoce la existencia de dichos incentivos.

De ahí que las oportunidades de negocio para los bancos, es enorme y se estima que aproximadamente el 80% de mercado de financiamiento está considerando reducir sus costos a través de la inversión en eficiencia energética y equipos con fuentes renovables de energía.

## I-26 - DIMENSIÓN DEL MERCADO POTENCIAL

En este estudio el tamaño del mercado se ha hecho en función de dos parámetros: el potencial de inversión requerido para el ahorro de energía eléctrica y térmica, con su respectivo beneficio al reducir la factura por ese concepto. Por otro lado está la sustitución energética a realizarse con CSA, sistemas que son rentables y permiten, adicionalmente, reducir las emisiones contaminantes emitidas por los combustibles y, por ende, con la posibilidad de entrar a programas de mecanismos de producción más limpia y bonos de carbono. Y por último, no sin ser por ello menos importante, con la posibilidad de deducir de impuestos las inversiones realizadas al 100% desde el primer año.

### I-26.a - Mercado de inversiones para el ahorro de energía eléctrica

El mercado nacional para el ahorro de energía eléctrica en el sector hotelero es muy amplio y abarca una gama muy grande de acciones que pueden ser emprendidas con inversiones desde muy pequeñas, como son las campañas internas con empleados y huéspedes para reducir los consumos, hasta tan grandes como lo representan los sistemas de auto y cogeneración eléctrica. Todas ellas son rentables, sin embargo los plazos de repago van desde algunos pocos meses hasta cinco a siete años. Desde la perspectiva de obtener una dimensión del mercado de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica se acotó el plazo de retorno de la inversión a dos años y se fijó un potencial de ahorro del 30% respecto al potencial total de ahorro de energía eléctrica. Con base en ello se construyó la tabla 82 en la que se muestra el consumo total de energía eléctrica en el universo de hoteles de ciudad y de playa en la República Mexicana, el ahorro posible de energía y su ahorro económico y el monto de la inversión requerido para obtener dichos ahorros. En este caso las inversiones alcanzan un monto de \$4,169,763,777 00/100 pesos MN. Que muestra la amplitud del mercado de financiamiento.

**Tabla 82. Potencial de inversiones y financiamiento al sector hotelero para el ahorro de energía eléctrica**

Zona	No. Habitaciones reales	Consumo de Energía	Ahorro de Energía	Ahorro Económico	Monto de la Inversión
		Eléctrica kWh/año	Eléctrica kWh/año	E. Eléctrica \$/año	\$
TOTAL					
CIUDAD	124,070	1,684,632,426	439,012,624	497,518,559	995,037,118
TOTAL PLAYA	155,542	5,942,708,569	1,400,684,659	1,587,349,830	3,174,699,659
GRAN TOTAL	279,612	7,627,340,995	1,839,697,283	2,084,868,389	4,169,736,777

### I-26.b - Mercado de inversiones para el ahorro de energía térmica

El ahorro de energía térmica, correspondiente a la reducción del uso de combustibles para el calentamiento de agua, la cocción de alimentos, lavado de ropa, entre otros, conlleva desde acciones muy simples como el aislamiento de tuberías o la carburación de calderas hasta la sustitución del equipamiento por otros de mayor eficiencia. En este rubro también se complementa la idea de la cogeneración, descrita en el párrafo anterior, en la que se puede aprovechar el calor residual de la generación eléctrica. Con objeto de acotar el potencial de ahorro de energía a aquellas acciones cuyo período de retorno de la inversión no exceda los 2 años, se fijó un potencial de ahorro de energía térmica del 10% del potencial total estimado. La tabla 83 muestra el consumo

total de energía térmica estimado para el universo de hoteles de la República Mexicana, dividido en las dos zonas: ciudad y playa. También se presenta el potencial de ahorro de energía térmica, su correspondiente ahorro económico y el monto de las inversiones necesarias para alcanzarlo.

Se muestra que el monto de ahorro es de \$197,971,711 00/100 MN, y para lograrlo se requiere de una inversión de \$395,943,423 00/100 MN. De esta forma esta última cantidad representa el tamaño del mercado financiero para el ahorro de energía térmica, el cual es verdaderamente enorme, si se considera el flujo de energía térmica respecto a la eléctrica.

**Tabla 83. Potencial de inversiones y financiamiento al sector hotelero para el ahorro de energía térmica**

Zona	No. Habitaciones reales	Consumo de Energía	Ahorro de Energía	Ahorro Económico	Monto de la Inversión
		Térmica kWh/año	Térmica kWh/año	E. Térmica \$/año	\$
TOTAL CIUDAD					\$
	124,070	1,136,241,220	95,562,463	\$ 76,449,970	152,899,941
TOTAL PLAYA					\$
	155,542	2,009,982,919	151,902,176	\$ 121,521,741	243,043,482
<b>GRAN TOTAL</b>					\$
	<b>279,612</b>	<b>3,146,224,139</b>	<b>247,464,639</b>	<b>\$ 197,971,711</b>	<b>395,943,423</b>

#### **I-26.c - Mercado de inversiones para la aplicación de CSA**

El empleo de CSA para satisfacer la demanda de agua caliente en las habitaciones y cocina de los hoteles es una práctica común en diversas latitudes del globo. En México es un proceso incipiente que requiere la decidida participación de la iniciativa privada para impulsar y fortalecer este mercado tan importante. Tiene dos grandes ventajas: Reduce el consumo de combustibles y con ello las emisiones contaminantes y fortalece la economía del sector hotelero. Al mismo tiempo las empresas fabricantes y distribuidoras – instaladoras de estos sistemas también se ven favorecidas. De esta forma las instituciones bancarias tienen un importante papel que jugar en estas inversiones.

El mercado de aplicación de los CSA en las empresas hoteleras es muy amplio ya que en México existe un índice de insolación muy grande, que pocos países en el mundo lo tienen. La República Mexicana recibe en promedio anual diario una insolación de 5 kWh/m<sup>2</sup> – día. Esta cantidad es importante y permite la aplicación de los CSA casi en cualquier sitio. Por otro lado, la industria nacional está creciendo y fortaleciéndose progresivamente, con lo cual se generan empleos y una dinámica económica importante. Las inversiones normalmente tienen una tasa de retorno de entre 2 y 3 años, lo que las hace atractivas. La tabla 84 muestra la dimensión del mercado en este rubro, el que llega a una inversión requerida de \$1,957,494,000 00/100 MN. Se aprecia que la sustitución de combustibles genera un ahorro de \$729,069,228 00/100 MN, considerando un costo marginal del combustible de 0.31 \$/MJ en donde ya está incluida la eficiencia del equipo actual de calentamiento de agua. El PSRI es de 2.69 años en promedio.

**Tabla 84. Potencial de inversión y financiamiento por el empleo de CSA**

Zona	No. Cuartos reales	Energía Térmica	Área del CSA	Costo Energía	Inversión CSA	PSRI
------	--------------------	-----------------	--------------	---------------	---------------	------

		Remplazada		Remplazada		
		MJ/año	m2	\$/año	\$	Años
TOTAL CIUDAD	124,070	1,059,861,231	248,182	\$320,788,795	\$868,637,000	2.71
TOTAL PLAYA	155,542	1,328,561,091	311,102	\$408,280,433	\$1,088,857,000	2.67
GRAN TOTAL	279,612	2,388,422,322	559,284	\$729,069,228	\$1,957,494,000	2.69

### I-26.d - Mercado de inversiones para la República Mexicana

El conjunto de acciones que conllevan al ahorro de energía y a la aplicación de CSA en el sector hotelero es muy grande y permite la participación de los sectores financieros mexicanos. Adicionalmente se abre una gran oportunidad para hacer crecer a las empresas fabricantes y distribuidoras nacionales a través del financiamiento a la infraestructura productiva. Este proceso permite generar nuevos empleos y una vía alterna para reducir las emisiones contaminantes de un sector que día a día se preocupa más por participar en la ruta ecoturística. La imagen de un centro hotelero como preocupada por el medio ambiente atrae cada día a mayor número de clientela.

En la tabla 85 se muestra el potencial de inversión y financiamiento que se tiene en el sector hotelero por concepto únicamente de acciones de ahorro de energía térmica y eléctrica, sin considerar la utilización de CSA. Se aprecia que es posible obtener un ahorro total de energía que supera los 2000 GWh al año, con un ahorro económico del orden de los 2,300 millones de pesos, para lo cual es importante obtener un financiamiento a la inversión de más de 4,500 millones de pesos. Este mercado de inversión para un solo sector, en el ámbito del ahorro de energía, es muy importante y el sector hotelero tiene la capacidad para obtenerlo y pagar a través de los ahorros logrados.

**Tabla 85. Potencial de inversión y financiamiento para el ahorro de energía eléctrica y térmica en el sector hotelero en la República Mexicana**

Zona	No de Cuartos Reales	Consumo de Energía Total kWh/año	Ahorro de Energía total kWh/año	Ahorro Económico Total \$/año	Monto de la Inversión Total \$
TOTAL CIUDAD	124,070	2,820,873,646	534,575,087	\$573,968,530	\$1,147,937,059
TOTAL PLAYA	155,542	7,952,691,488	1,552,586,835	\$1,708,871,571	\$3,417,743,141
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>279,612</b>	<b>10,773,565,134</b>	<b>2,087,161,922</b>	<b>\$2,282,840,100</b>	<b>\$4,565,680,200</b>

Las inversiones requeridas tanto para la implementación de acciones orientadas al ahorro de energía, ascienden a \$6,491 millones de pesos, las que permitirán un ahorro de energía total de 2,730 GWh, donde está incluida la energía de combustibles remplazada por los CSA. El ahorro económico derivado de esas acciones asciende a 2,995 millones de pesos (tabla 86). El tamaño total del mercado financiero es, como se muestra, muy grande y atractivo para ese sector. Su contribución al incremento de la dinámica económica en el sector energético es importante y permitirá, adicionalmente, la generación de un número importante de empleos. Es posible determinar el incremento en el beneficio que puede obtener un hotel al llevar a cabo las acciones de ahorro de energía, con el consiguiente ahorro económico. Este beneficio se determina considerando que el beneficio marginal de un hotel se sitúa en el 30% del ingreso por habitaciones. Así mismo, los gastos derivados del consumo de energía de un hotel se sitúan entre un 5% y un 20% de los gastos de operación del hotel. Para efectos de estimación del incremento del beneficio, aquí se propone una participación del 10% de gastos por energía del total de gastos de operación. Por lo tanto la siguiente ecuación permite determinar el incremento al beneficio marginal del hotel en términos porcentuales:

$$\%IU = \left( \frac{\left[ \left( \frac{kWh}{hab - año} \right)_{real} - \left( \frac{kWh}{hab - año} \right)_{propuesto} \right] \times \%ahorro \times \frac{\$}{kWh}}{\frac{\$}{hab - noche} \times 365 \frac{noches}{año} \times 0.3} \right) \times 100$$

Donde:

$\%IU$  = porcentaje de incremento en la utilidad, %

$\left( \frac{kWh}{hab - año} \right)_{real}$  = índice de consumo de energía considerando las habitaciones ocupadas.

$\left( \frac{kWh}{hab - año} \right)_{propuesto}$  = índice de consumo de energía propuesto como base de cálculo para el ahorro de energía de acuerdo con lo expuesto en el capítulo 2.

$\%ahorro$  = porcentaje propuesto de ahorro de energía, 30% para la energía eléctrica y 10% para la energía térmica.

$\frac{\$}{kWh}$  = precio de la energía eléctrica o térmica

$\frac{\$}{hab - noche}$  = precio medio de la habitación por noche del hotel entrevistado.

$365 \frac{noches}{año}$  = número de noches (o días) al año.

0.3 = factor de beneficio marginal del hotel ; se propuso 30%.

De esta suerte, los hoteles pueden incrementar su beneficio en un promedio de casi 7%.

**Tabla 86. Potencial total de inversión y financiamiento en el sector hotelero en la República Mexicana**

Zona	No de Cuartos Reales	Consumo de Energía Total kWh/año	Ahorro de Energía total kWh/año	Ahorro Económico Total \$/año	Monto de la Inversión Total \$	Incremento de la Utilidad %
TOTAL CIUDAD	124,070	2,627,999,754	809,658,541	\$879,299,371	\$1,985,658,151	5.58%
TOTAL PLAYA	155,542	7,946,751,937	1,921,037,628	\$2,116,676,840	\$4,505,649,813	7.97%
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>279,612</b>	<b>10,574,751,691</b>	<b>2,730,696,169</b>	<b>\$2,995,976,210</b>	<b>\$6,491,307,964</b>	<b>6.91%</b>

Uno de los grandes beneficios nacionales al realizar las inversiones necesarias para alcanzar los ahorros de energía mencionados, así como la sustitución de los combustibles mediante la aplicación de CSA, es la reducción en el consumo de hidrocarburos. En general es factible desplazar una gran cantidad de barriles de petróleo con la consiguiente reducción en las emisiones contaminantes a la atmósfera. En la tabla 87 se presenta el monto de ahorro en energía térmica total y su equivalente en barriles de petróleo crudo equivalente evitados. Se aprecia que es posible desplazar del orden de los 3 millones de barriles anualmente, esto es poco más de la producción diaria de petróleo crudo en México.

**Tabla 86. Potencial total de energía ahorrada en combustibles y su equivalente en barriles de petróleo crudo en el sector hotelero de la República Mexicana**

Zona	No. Cuartos reales	Ahorro de Energía Eléctrica MWh/año	Consumo equivalente de combustibles MWh/año	Ahorro de Energía Térmica MWh/año	Energía Térmica Reemplazada por CSA MWh/año	Total de energía ahorrada de combustibles MWh/año	Barriles de Petróleo crudo Equivalente evitados Barriles/año
TOTAL CIUDAD	124,070	439,013	1,097,532	76,240	294,406	1,468,177	859,840
TOTAL PLAYA	155,542	1,400,685	3,501,712	151,308	369,045	4,022,065	2,355,528
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>279,612</b>	<b>1,839,697</b>	<b>4,599,243</b>	<b>227,548</b>	<b>663,451</b>	<b>5,490,242</b>	<b>3,215,369</b>