

## Desarrollo con energía

Proyectos de la cooperación entre México y Alemania

# IMPRESSIONUM

Como empresa pública, la GIZ apoya al Gobierno Alemán en la consecución de sus objetivos en la cooperación internacional al desarrollo sustentable.

En esta publicación se presentan actividades vinculadas a las ex GTZ/DED/InWEnt. Como consecuencia de la fusión de estas empresas/organizaciones, las mismas son mencionadas como actividades de la GIZ.

Nota respecto al género:

Los términos utilizados en el texto se refieren a la vez a hombres y mujeres. La forma plural o masculina sirve simplemente en ocasiones para mejorar la legibilidad, sin querer introducir una discriminación de género.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del/de los autor/es y no necesariamente representan la opinión de la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

## Institución editora

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Cooperación Alemana al Desarrollo

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15  
E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)  
I [www.giz.de](http://www.giz.de)

Programa Energía Sustentable  
Av. Insurgentes Sur No. 890  
Col. Del Valle  
C.P. 03200, México D.F., México  
T +52 55 50 00 60 00 ext. 1088  
I [www.giz.de/mexiko](http://www.giz.de/mexiko)

## Edición y Supervisión

Ernesto Feilbogen, André Eckermann, Christin Bösche

## Autor

Jörn Breiholz  
Rothestraße 66  
22765 Hamburg  
T +49 40 43190009  
E [joern.breiholz@t-online.de](mailto:joern.breiholz@t-online.de)

## Diseño y Ilustración

Uli Stehlik  
Mexikuli Design  
E [uli@mexikuli.com](mailto:uli@mexikuli.com)  
I [www.mexikuli.com](http://www.mexikuli.com)

## Fotos

© GIZ

## Imprenta

Sandoval Diseño & Impresión, Ciudad de México

México, D.F. Enero 2013

# Desarrollo con energía

Proyectos de la cooperación entre México y Alemania

# CONTENIDO

## Introducción

Energía sustentable para México ..... 5

## Cogeneración

La eficiencia como clave para el éxito económico ..... 6

## Energía solar térmica

El valor agregado de la energía solar ..... 9

## Condiciones marco favorables

Estimular el sector privado ..... 12

## Edificación sustentable

¿A o E?

La nueva etiqueta de eficiencia energética para las viviendas ..... 15

## Formación profesional

Una buena formación es un gran paso adelante ..... 18

## Introducción

# ENERGÍA SUSTENTABLE PARA MÉXICO

**L**a política energética es uno de los temas clave para el desarrollo del país, que requiere de un diseño cuidadoso en el presente, bajo reglas básicas de sustentabilidad. La energía es desarrollo –sin un suministro confiable de energía, los alumnos no podrían aprender; los agricultores no podrían producir alimentos, y en general, las economías no lograrían obtener un valor agregado.

Como empresa federal de la cooperación internacional para el desarrollo, la GIZ trabaja a nivel mundial, por encargo del Gobierno Federal de Alemania, para apoyar el impulso de las agendas de sustentabilidad en diferentes países. La GIZ emprende esta importante tarea junto con autoridades locales con miras al futuro, implementando aproximadamente 100 proyectos de energía en más de 40 países. En este sentido, México asume un papel protagónico, como socio comercial de Alemania en América Latina, ya que es un país que ejerce la función de modelo de desarrollo para la región y además, es un socio estratégico de Alemania, en la lucha contra el cambio climático.

En el ámbito de la energía, la cooperación mexicano-alemana, inició en el año 2005, con un programa de asistencia técnica sobre energías renovables. Posteriormente la eficiencia energética y la edificación sustentable, fueron incorporadas como líneas temáticas, tomando la lucha contra el cambio climático como eje transversal de desarrollo, dando nacimiento al Programa de Energía Sustentable en México. Con un equipo técnico integrado por quince expertos en energía, la GIZ México enfrenta, junto con las contrapartes mexicanas, el fascinante desafío de desarrollar el gran potencial que el país posee en el campo de las energías renovables y de la eficiencia energética.

Si bien, las ventajas de las energías renovables respecto a las convencionales, son bastante obvias, ya que protegen el clima, son menos costosas a mediano plazo y generan mayor valor in situ, su incorporación en la matriz energética no ha sido fácil. Se trata de un proceso que requiere del desarrollo de estrategias sostenibles con un enfoque de largo plazo que permita la expansión de los nuevos mercados energéticos requeridos. Por ello, nuestro compromiso es de largo plazo. No construimos centrales eléctricas, pero asesoramos a nuestras contrapartes sobre la manera de estructurar sus mercados energéticos de manera sustentable en el presente inmediato y para el futuro. Para tal fin, nuestro programa de energía en México recurre a los conocimientos y a la red mundial de proyectos de la GIZ y, junto con nuestras contrapartes, nos dedicamos a implementar soluciones a la medida. Brindamos asesoría sobre condiciones del marco jurídico, regulatorio y normativo; incentivos financieros y mecanismos del mercado; tomamos los desafíos técnicos planteados, y ayudamos a encontrar las soluciones apropiadas. Adicionalmente, colaboramos con nuestras contrapartes para organizar viajes de estudio; encargamos análisis sobre el potencial y factibilidad de implementar nuevas estrategias energéticas; desarrollamos capacidades mexicanas, y apoyamos a las empresas que desean comprometerse con el tema.

Con la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) y la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE) que el Gobierno de México promulgó en 2008, mejoraron notablemente las condiciones marco para la promoción de las energías renovables y de la eficiencia energética en el país. De hecho, cada vez son más los actores –empresas, donantes internacionales e instituciones públicas– que sacan provecho de las oportunidades creadas por estas leyes.

En los próximos años, pondremos gran empeño en estrechar la cooperación con nuestras contrapartes mexicanas, aprovechando que durante los últimos ocho años, esta relación se ha fortalecido con confianza, cordialidad y respeto mutuo. En este folleto les presentamos un conjunto seleccionado de resultados y casos de éxito de esta cooperación.

**André Eckermann**

Director del Programa de Energía de la GIZ de 2009 a mediados de 2012.

**Ernesto Feilbogen**

Director del Programa de Energía de la GIZ a partir del segundo semestre de 2012.

## Cogeneración

## LA EFICIENCIA COMO CLAVE PARA EL ÉXITO ECONÓMICO

La cogeneración es la manera más eficiente de convertir energía primaria en energía útil. A partir del año 2008, se han introducido en México, reformas regulatorias como la creación del banco de energía, el reconocimiento de capacidad instalada y una reducción de los costos de transporte de energía en la red pública, que han generado condiciones favorables para esperar un fuerte desarrollo de la cogeneración en México en los próximos años.

**E**n Alemania también se dice: “la tercera es la vencida”, pero si van dos veces que se ha intentado sin éxito, desarrollar un mercado, ¿tendrá sentido intentarlo por tercera vez? “Pero claro”, dice Ernesto Feilbogen, Director del Programa de Energía Sustentable (PES) de la GIZ en México. ¿Y por qué? “Porque esta vez existen verdaderos incentivos de mercado para desarrollar el gran potencial con que cuenta México”.

Estamos hablando de conjugar la producción de energía eléctrica con la de energía térmica, una técnica que los expertos a nivel mundial consideran el método más eficiente para transformar la energía primaria en energía útil. Hasta ahora, los ingenieros de las plantas hidroeléctricas, las instalaciones de energía eólica, o incluso las plantas nucleares, no pueden sino soñar con niveles de eficiencia de conversión cercanos al 80 por ciento. En cambio, las plantas generadoras que producen electricidad y calor al mismo tiempo, sí pueden lograrlo, y -siempre que exista demanda para el calor generado- sus dueños pueden beneficiarse con grandes incrementos de eficiencia. Naturalmente, esto también rige para México: la industria química, la producción de azúcar o las fábricas papeleras, así como los hoteles u hospitales, donde se necesitan grandes cantidades de agua caliente, son buenos ejemplos donde estas aplicaciones reportarían grandes beneficios.



Planta de cogeneración

Sin embargo, con una proporción del 7% de cogeneración en la producción total de electricidad en el país, México se sitúa aún muy por detrás de los países industrializados líderes en este campo, que producen hasta el 30% mediante cogeneración. El potencial es muy grande: “México cuenta con una capacidad instalada de proyectos de cogeneración cercana a los 3.000 MW y se ha detectado un potencial superior a los 6.000 MW, aunque algunos especialistas aseguran que este valor puede extenderse hasta los 10.000 MW”, sostiene Feilbogen.

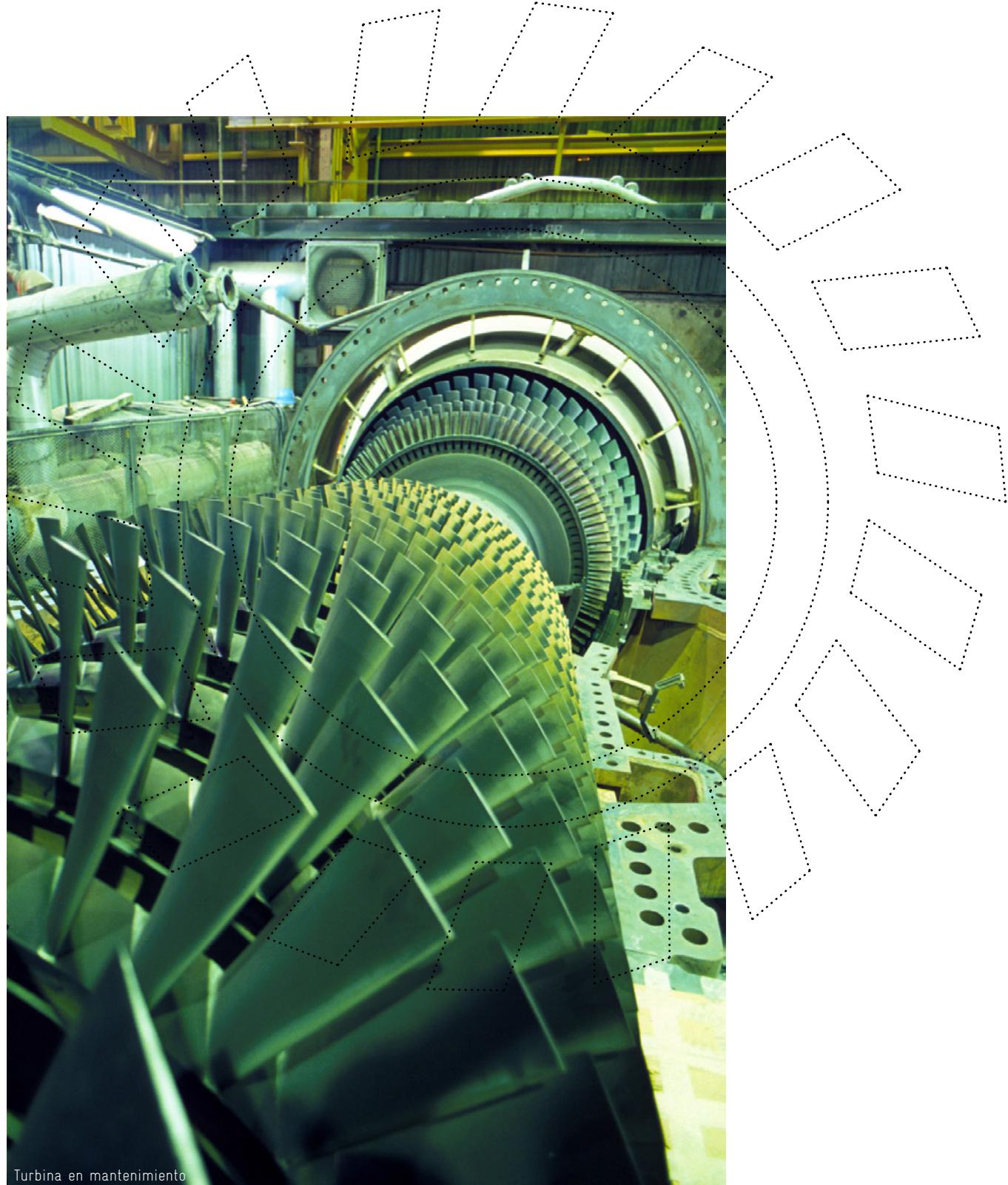
Esto ha sido demostrado por estudios detallados que la GIZ ha elaborado conjuntamente con la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) y la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Para realizar estos trabajos, se han tomado en cuenta las experiencias de los mercados de cogeneración en diversos países europeos, Estados Unidos y Brasil.

Con estas importantes cifras sobre la mesa, la GIZ ha participado junto con sus contrapartes mexicanas, la CRE y la CONUEE, en desarrollar una nueva estrategia de promoción de la cogeneración. Se brindó asesoría con el fin de mejorar las condiciones de mercado para este tipo de proyectos, mediante adecuaciones en el marco regulatorio, el fortalecimiento de

capacidades para el desarrollo de proyectos, así como la exploración de nuevas alternativas de financiamiento.

Feilbogen piensa que actualmente la cogeneración tiene mejores oportunidades en México que en tiempos pasados, entre otros motivos, por las mejoras introducidas por la Ley de

Energías Renovables (LAERFTE), que busca recompensar una generación de energía que proteja al medio ambiente reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>. Esta nueva legislación introdujo la figura de la cogeneración eficiente, otorgándole a los proyectos que califiquen bajo esta categoría, los mismos incentivos que los diseñados para promover la generación a partir de fuentes



Turbina en mantenimiento

renovables. "Un cogenerador eficiente puede emplear la red como un banco de energía para almacenar por un año excedentes de generación. Además de esta alternativa, puede transferir excedentes a empresas asociadas, pagando un costo reducido por uso de la red pública y también se reconocen sus aportes de capacidad, al momento de contratar respaldo", comenta el director del PES. La GIZ brindó insumos para la creación de la figura del Cogenerador Eficiente, tomando como referencia la experiencia internacional sobre la materia.

En noviembre de 2012, la GIZ junto con la Secretaría de Energía de México, organizaron un evento que contó con la asistencia de más de 200 personas. El motivo fue la creación de "COGENERACIÓN MÉXICO", una nueva plataforma de coordinación de acciones para la promoción de la cogeneración en México. El diseño y puesta en marcha de COGENERACIÓN MÉXICO -comenta

*"La cogeneración es un mecanismo altamente eficaz para mejorar la sustentabilidad ambiental ya que significa un aprovechamiento más eficiente de la energía lo que contribuye también a mejorar la competitividad de los usuarios."*

**Ing. Raimon Argemí**  
CEO en AESA MÉXICO

Feilbogen– no ha sido una tarea sencilla, ha implicado un esfuerzo importante para lograr consenso entre todos los actores. Su estructura muestra una fuerte participación del sector privado, del sector público y la academia. Su portal ya cuenta con importante información relativa a aspectos regulatorios, trámites requeridos para registrar proyectos y el primer directorio de actores de la cogeneración en el mercado local.

Con la reciente inauguración de la Planta de Cogeneración de Nuevo Pemex, con una capacidad de 300

MWe y una inversión superior a los 500 Millones de USD, México inicia una nueva etapa donde los proyectos de cogeneración serán noticia frecuente. Este mercado se abre también para empresas europeas desarrolladoras de proyectos y proveedoras de equipos, las cuales se muestran muy optimistas en cuanto a las condiciones del mercado local. Por eso no hay que perder las esperanzas... "A veces las buenas ideas necesitan un poco más de tiempo para convertirse en realidad", señala Feilbogen.

### Evolución de permisos y capacidad instalada cogeneración en México

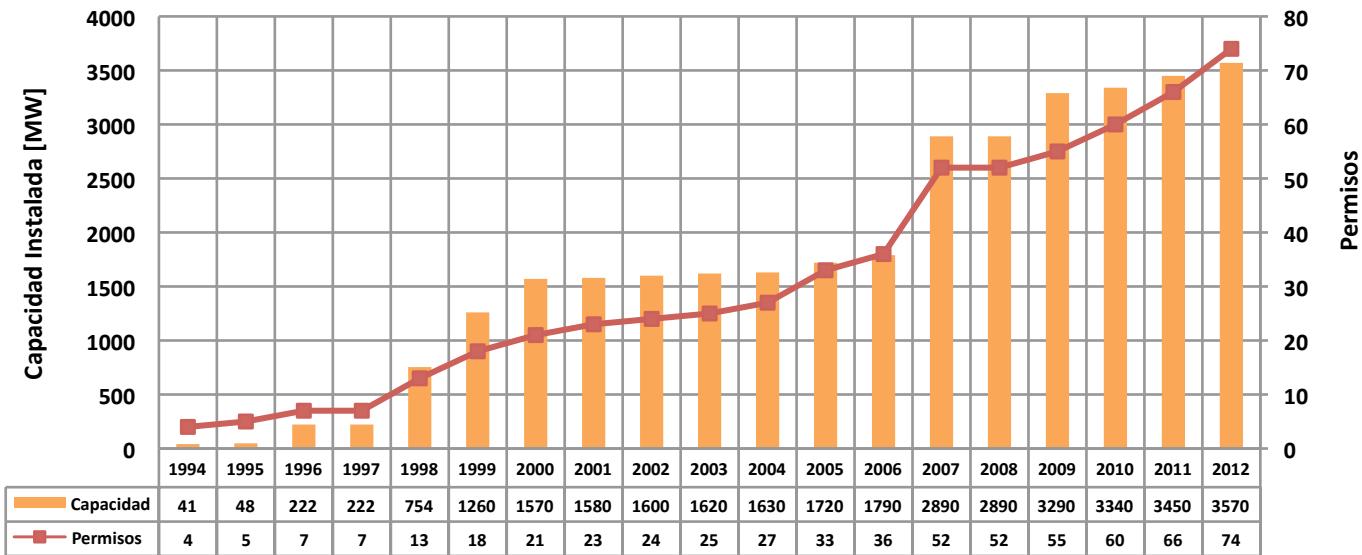


Gráfico 1. Cogeneración

### / ENLACES DE INTERÉS

● Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE): [www.conuee.gob.mx/wb/CONAE/potencial\\_cogeneracion](http://www.conuee.gob.mx/wb/CONAE/potencial_cogeneracion)

● COGENERACIÓN MÉXICO: [www.cogeneramexico.org.mx](http://www.cogeneramexico.org.mx)

## Energía solar térmica

# EL VALOR AGREGADO DE LA ENERGÍA SOLAR

México está predestinado para la energía solar térmica.

Con la ayuda de colectores solares, los hogares, las explotaciones agrícolas y la industria, pueden producir calor a bajo costo y ahorrar mucho dinero.

**A**fuera se deslizan las pacíficas colinas del paisaje bávaro y dentro del vagón del tren los pasajeros ven terminar una semana agotadora, pero muy interesante. Martin Amtmann, director del sector de energías renovables de la GIZ en México, ha pasado una semana completa en Alemania junto con cuatro representantes del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) de la Secretaría de Agricultura de México. Durante este viaje de estudios en Alemania, los participantes han podido apreciar las nuevas tendencias en tecnología, así como experiencias y ejemplos de mejores prácticas en energía solar térmica, con el objetivo de buscar ideas para nuevas aplicaciones en la agricultura mexicana. El punto culminante del viaje: la visita a la feria Intersolar en Múnich, la más importante del ramo a nivel mundial, con más de 60.000 visitantes.

“Para nuestros colegas mexicanos, la Intersolar es una fuente de ideas interesantísimas para los proyectos previstos”, afirma Amtmann.

Ya sea en los mataderos, la producción de verduras o las granjas lecheras, lugares donde hoy en día todavía se compra y se quema gas

*“En términos de energías renovables, Alemania forma parte de las naciones líderes a nivel mundial. Nosotros debemos aprender de este éxito. Y ya lo estamos haciendo: a través de la GIZ, que aquí realiza una excelente labor en este campo en temas como el fomento, la divulgación y la capacitación”.*

**Rodolfo Martínez Strevel**  
empresario solar y ex presidente de la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES) de México

o petróleo para calentar el agua; mañana será el sol mexicano el que caliente el agua a la temperatura requerida para el proceso respectivo, sin dañar el medio ambiente o los recursos. Tomemos



Mantenimiento de sistemas fotovoltaicos

como ejemplo la ganadería bovina: un ganadero requiere unos 300 litros de agua caliente a 70 grados centígrados por día para cada animal. “Con ello, una inversión en la energía termosolar resulta rentable muy rápidamente”, dice Amtmann. Sobre todo si FIRCO asume generosamente hasta el 50% de los costos de inversión por instalación, como es el caso en la actualidad. El Gobierno mexicano, el Banco Mundial y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) han destinado 88 millones USD

para impulsar un cambio a gran escala en la agricultura mexicana hacia la energía termosolar, la fotovoltaica y el biogás. Ahora se trata de establecer condiciones marco sostenibles para las inversiones. Y precisamente en este punto, la GIZ brinda servicios de asesoramiento sobre gestión de la calidad, como complemento a la cooperación financiera.

“Lo más importante es asegurar una alta calidad de las instalaciones.

Por lo tanto, apoyamos a FIRCO en la definición de estándares de calidad y la capacitación del personal, para contar con técnicos que puedan planificar, instalar y mantener las instalaciones”, señala Amtmann, quien asesora al Gobierno mexicano desde hace varios años en lo que respecta a la energía solar térmica. Debido a la amplia experiencia

de la GIZ en el mercado energético mexicano, FIRCO también cuenta con el asesoramiento de especialistas alemanes en energía desde hace dos años.

La energía solar térmica es, desde hace varios años, un componente importante de la cooperación entre los Gobiernos mexicano y alemán. Así, el Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania, financia un 20% de la instalación de colectores solares para 25.000 hogares, en el marco del programa social de vivienda del Gobierno mexicano titulado Hipoteca Verde. Estos nuevos colectores permiten a los hogares ahorrar mensualmente diez euros en costos de gas. Pero lo que es aún mucho más importante: "Desde julio de 2012, todos los nuevos sistemas solares de calentadores de agua adquiridos por INFONAVIT en el marco de la Hipoteca Verde, deberán cumplir con los nuevos y exigentes criterios de calidad y las certificaciones respectivas", señaló Estela

García, responsable de Hipoteca Verde, un programa de renombre internacional del Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), la institución de crédito para la construcción de vivienda más grande de México. "De este modo, podremos impedir que el mercado termosolar del sector de productos para el hogar se vea inundado por productos baratos y de mala calidad, que podrían terminar por acabar con ese mercado. Si los productos son malos, la consecuencia podría ser que los hogares vuelvan a preferir el gas".

La Hipoteca Verde no es sino una parte del Programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua en México (PROCALSQL), con el que la CONUEE – apoyada por la GIZ – viene difundiendo desde 2008, las tecnologías amigables para el medio ambiente y los recursos en todo el país. Con la ayuda de todo un paquete de medidas – regulación del mercado,



### Evolución de la superficie instalada de Calentadores Solares de Agua

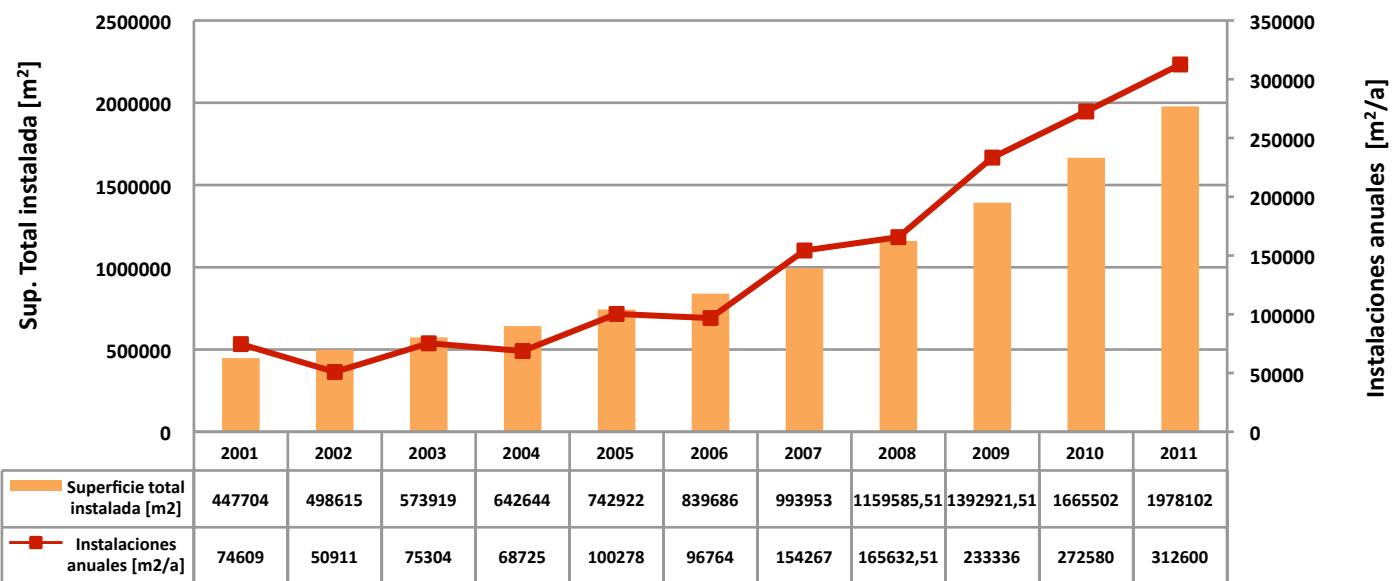


Gráfico 2. Energía solar térmica

financiamiento, desarrollo de capacidades y ofertas de información – las contrapartes han logrado incrementar notablemente el crecimiento del mercado de colectores solares en México. En el transcurso de cinco años, la superficie total instalada de colectores solares, ha pasado de 840.000, a más de dos millones de metros cuadrados. De este modo, gracias al PROCALSOL y tan sólo con la nueva superficie instalada en 2010, el Estado y el sector privado podrán ahorrar más de 1.500 millones MXN (aproximadamente 90 millones EUR) a lo largo de quince años y evitar la emisión de casi 700.000 toneladas de gases de efecto invernadero.

Hoy en día, FIRCO aprovecha los conocimientos que fueron desarrollados sistemáticamente por la CONUEE junto con la GIZ,

el sector privado, las instituciones científicas y otros donantes en los últimos años. “Por ejemplo, la Renewables Academy (RENAC) de Alemania ofrece cursos en México a técnicos en energía solar térmica, a través de instructores capacitados en Alemania”, dice Martin Amtmann. “Estos cursos benefician ahora a FIRCO”. En términos generales, según Amtmann, el ambicioso PROCALSOL ha evolucionado de forma muy positiva: “El mercado mexicano de energía solar térmica ha crecido mucho en los últimos años”. Ahora, el directivo de la GIZ y sus colegas mexicanos, desean aprovechar estas experiencias para pasar del mercado de las pequeñas instalaciones domésticas, al mercado de aplicaciones de mayores dimensiones: “Naturalmente, el potencial mexicano de energía solar ofrece también un alto potencial para proyectos termosolares de mayor tamaño para hoteles, empresas de servicios o el comercio”, comentó.

*“Ahora ya no tenemos que comprar gas para poder contar con agua caliente. La inversión en los colectores termosolares ha sido muy ventajosa para nuestra familia numerosa: actualmente ahorramos tres cuartos de nuestro consumo original de gas”.*

**Claudia Hernández**  
madre de una familia de ocho personas en Tecámac

### / ENLACES DE INTERÉS

● Programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua:  
[www.procalsol.gob.mx/wb](http://www.procalsol.gob.mx/wb)

● Calentadores Solares de Agua en México, folleto:  
[www.giz.de/Themen/de/dokumente/giz2011-es-Procalsol-folledo.pdf](http://www.giz.de/Themen/de/dokumente/giz2011-es-Procalsol-folledo.pdf)

## Condiciones marco favorables

## ESTIMULAR EL SECTOR PRIVADO

**Edgar López Satow y Miguel Vargas, de la Comisión Reguladora de Energía de México (CRE), tienen mucho en común con Marko Obert de la GIZ: en primer lugar, la fascinación por las energías renovables y la eficiencia energética. Y también, el objetivo de convencer a inversores privados de los potenciales de este prometedor mercado mexicano. Trabajan juntos en ello. He aquí una conversación entre estos jóvenes expertos en energía.**



Chimeneas en plantas de generación de energía eléctrica

**Miguel Vargas:** Marko, ¿ya has instalado un sistema fotovoltaico en el techo de tu casa en Alemania?

**Marko Obert:** Si estuviese viviendo en Alemania y no en México, sin duda lo haría. Los sistemas solares son una inversión rentable y segura en Alemania. Pero entretanto, también en México vale la pena optar por las instalaciones fotovoltaicas.

Por ejemplo, para las empresas de mediano tamaño, que pueden reducir sus costos de electricidad autoabasteciéndose mediante la energía solar, y así producir más barato que el resto del mercado. Y esto no sólo se aplica a la energía solar, sino a todas las demás energías renovables.

*“No tenemos un sistema como el de California o Europa, donde se subvenciona a las energías renovables. Aquí desarrollamos mecanismos propios y abrimos así el mercado para los inversores privados”.*

**Julio Valle, SENER**  
responsable de energías renovables en la Secretaría de Energía de México

**Edgar López Satow:** Exacto. Y también hay otros factores que tienen un efecto positivo. En los últimos años, el precio de los paneles ha caído drásticamente en el mercado mundial. Además, la Secretaría de Energía está tomando una serie de medidas para desarrollar el

mercado de instalaciones fotovoltaicas. Ustedes en la GIZ también están trabajando con ahínco en ello, por ejemplo, mediante la organización de viajes de estudios a Alemania.

**Miguel Vargas:** Para nosotros, como ingenieros jóvenes convencidos de que las energías renovables son la fuente de energía más importante del futuro, resulta muy interesante conversar con expertos alemanes en temas de energía. Y, naturalmente, también nos fascina comprobar lo elevada que es ya la proporción de las energías renovables en Alemania, un país eminentemente industrial. Los viajes de estudios a Alemania nos inspiran para encontrar nuevos caminos para nosotros, aquí en México.

**Edgar López Satow:** Nosotros no sólo sacamos provecho de las experiencias alemanas, sino también de los conocimientos que la GIZ posee sobre los mercados de energía a nivel mundial. Las condiciones que vivimos en México se parecen más a las de otros países emergentes que a las de Alemania. Y si ustedes nos traen aquí a México a expertos de alto nivel, que conocen los mercados de energía



a nivel mundial, para que podamos intercambiar experiencias con ellos, eso nos hace avanzar muchísimo.

**Miguel Vargas:** Un buen ejemplo de una cooperación exitosa con la GIZ, son las nuevas normas para la conexión a la red, que venimos elaborando con ustedes. Las reglas especiales, como por ejemplo las que se aplican a la medición neta para los que se autoabastecen y el procedimiento planificado de subastas, ofrecen una posibilidad

real de realizar inversiones rentables en la generación de energías renovables orientadas al futuro. Y esto no sólo rige para la energía fotovoltaica, sino también para la eólica, la geotérmica y el biogás. Mientras tanto, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha suscrito más de mil contratos para nuevas conexiones a la red con productores de hasta 500 kW, que producen para su autoconsumo y pueden alimentar la red cuando generan más corriente eléctrica de la que consumen.

**Marko Obert:** ¿Y qué van a instalar ustedes en sus casas? ¿Energía solar o eólica?

**Edgar López Satow:** Todavía estamos en la fase de decisión. Pero bromas aparte: en una metrópolis como la ciudad de México, esto por supuesto no resulta tan fácil. Si yo tuviese una casa propia en algún lugar adecuado o administrarme una empresa de mediano tamaño, sí me interesaría mucho analizar las nuevas opciones.

**Miguel Vargas:** La Secretaría de Energía ha anunciado que va a llevar al mercado un gran contingente de

**Rodolfo Martínez Strevel**, científico empresario solar y ex presidente de la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES)

proyectos de energía limpia a través del nuevo procedimiento de subastas. Esto resulta interesante para que los inversores de mediano tamaño inviertan en energías renovables. El procedimiento de subasta va a permitir que los productores de

hasta 30 MW vendan su energía eléctrica a la CFE mediante un procedimiento más simple que el de las subastas normales y a mejores condiciones. Y los requerimientos para la conexión a la red, que hemos elaborado junto con ustedes, también son menores. Se pretende que las nuevas normas abran el mercado a proyectos de energías renovables de mediana envergadura. Esto es importante para nosotros en México, como un complemento de los grandes parques eólicos.

**Marko Obert:** Todo esto apunta a eliminar las desventajas que existían hasta ahora para los pequeños y medianos productores frente a los grandes inversores. Además, pienso que las nuevas normas representan todo un conjunto de medidas de fomento interesantes, tanto técnicas como financieras, para los pequeños y medianos proyectos.

**Edgar López Satow:** Para la CRE, las energías renovables son la clave para un suministro de energía sostenible y seguro para México. Y, sin duda, en los próximos años desarrollaremos otras medidas de fomento para inversores privados.

*“En términos de energías renovables, Alemania forma parte de las naciones líderes a nivel mundial. Nosotros debemos aprender de este éxito. Y ya lo estamos haciendo: a través de la GIZ, que aquí realiza una excelente labor en este campo en temas como el fomento, la divulgación y la capacitación”.*



## Edificación sustentable

## ¿A o E? LA NUEVA ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA LAS VIVIENDAS

En los últimos años, México ha equipado con tecnologías ecológicas a casi un millón de viviendas sociales. La demanda sigue siendo gigantesca. Ahora –siguiendo el ejemplo alemán– se tiene previsto introducir una etiqueta de energía para las viviendas.

Jorge Wolpert, director de división en la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), es una persona diligente. En las paredes de su oficina cuelgan los distintos certificados y diplomas que ha ido acumulando a lo largo de sus años de estudiante y profesional. Este licenciado en arquitectura ha trabajado durante muchos años en el extranjero, y allí se volvió un entusiasta partidario del enfoque de la eficiencia energética para construir viviendas. “La eficiencia energética en los hogares, se cuenta entre las medidas más lógicas y eficaces de ahorrar dinero y, además, de proteger el clima”, asegura. “Quien prevé desde un inicio el consumo de energía y agua y lo limita de manera inteligente, logrará consumir mucho menos recursos en el correr de los años”.

Por lo tanto, Wolpert es la persona correcta en el lugar correcto, cuando se trata de implementar los ambiciosos planes del Gobierno mexicano. El lanzamiento de dos programas estatales

en México –por una acción conjunta de la CONAVI, la gran institución de financiamiento de viviendas INFONAVIT y muchos otros actores del mercado y científicos– ha obtenido logros impresionantes: alrededor de un millón de nuevas viviendas se han equipado desde 2009 con tecnologías ecológicas que ahorran agua y energía.

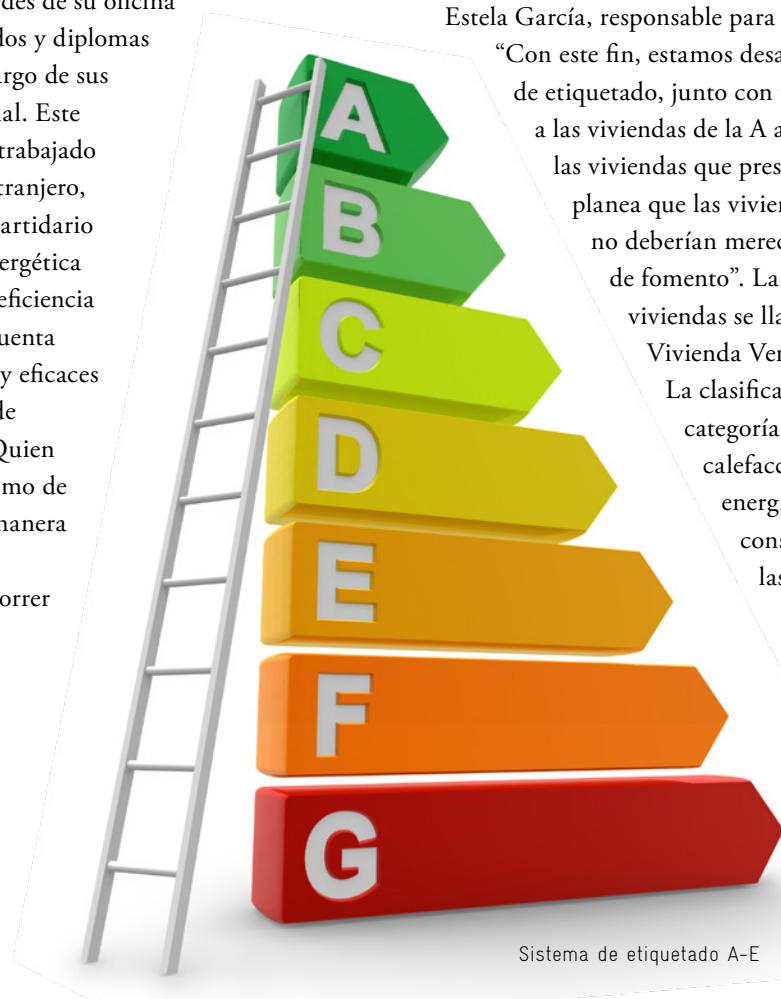
Ahora se trata de alcanzar nuevos objetivos. Con la ayuda de la Hipoteca Verde, un programa varias veces galardonado con premios internacionales, que opera a nivel nacional, se buscará que las viviendas se construyan desde un inicio con un enfoque de eficiencia energética y de recursos.

“Nosotros queremos convencer a las empresas constructoras y a los constructores privados, para que apuesten por el sencillo sistema de las viviendas eficientes en lo que respecta a los recursos”, declara Estela García, responsable para el programa en INFONAVIT.

“Con este fin, estamos desarrollando actualmente un sistema de etiquetado, junto con todos los involucrados, que clasifica a las viviendas de la A a la G. Se asignará una A a todas las viviendas que presenten valores muy positivos. Se planea que las viviendas que se clasifiquen como F o G no deberían merecer acceso a las medidas estatales de fomento”. La nueva etiqueta mexicana para las viviendas se llamará Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde o “SISEVIVE – ECOCASA”.

La clasificación de las casas se basa en tres categorías: los sistemas de refrigeración y calefacción de la vivienda, el consumo de energía de los aparatos eléctricos y el consumo de agua. También se calculan las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Después de una fase piloto, a principios de 2011, el INFONAVIT definió los estándares de la Hipoteca Verde como un elemento obligatorio para la concesión de créditos. Éste fue un paso decisivo para





la introducción de tecnologías ahorradoras de recursos en la construcción de viviendas en México, dado que INFONAVIT financia anualmente unas 500.000 viviendas y es la mayor institución financiera de la construcción en México. Por lo tanto, lo que decida INFONAVIT, resulta determinante para el mercado inmobiliario mexicano.

Para la concepción de la nueva etiqueta de energía, INFONAVIT recibió un asesoramiento integral por parte de la GIZ, incluyendo apoyo técnico, viajes de estudios y análisis de factibilidad. En Alemania, las etiquetas de eficiencia energética para las viviendas existen desde hace ya un tiempo. En sus viajes de estudios en Alemania, las contrapartes mexicanas pudieron

convencerse de las ventajas de introducir una etiqueta propia en el mercado inmobiliario mexicano:

“Junto con el Instituto Passivhaus de Alemania, pudimos desarrollar un software que los arquitectos e ingenieros pueden utilizar para comprobar la eficiencia energética de las viviendas planificadas y calcular exactamente si éstas obtendrán una A o sólo una E en el sistema de etiquetado”, indica Salvador Rodríguez Kuri, que trabaja para la GIZ en México. La GIZ recomendó a la CONAVI y al INFONAVIT desarrollar un sistema flexible. “De

**Juan C. Mata Sandoval**  
contraparte de larga data de la GIZ en ministerios mexicanos y en empresas consultoras

este modo queremos lograr que los constructores establezcan mejoras continuas y naturalmente también compitan entre ellos”, agrega Rodríguez.

“Desde hace algunos años, venimos trabajando en la estructuración del sistema con la GIZ, con la que hemos tenido muy buenas experiencias en los últimos tiempos en lo que respecta al desarrollo de estándares de calidad para colectores solares”, señala Jorge Wolpert.

El sistema de etiquetado ha despertado ya un gran interés entre los distintos donantes internacionales y bancos de desarrollo, que aspiran a financiar la construcción de viviendas energéticamente eficientes en México en condiciones favorables. Está a punto de iniciarse un primer programa del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en conjunto con el banco alemán Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). “La eficiencia energética y de recursos constituye un instrumento muy eficaz para la protección del clima”, sostiene Jorge Wolpert. “De hecho, cuenta con el reconocimiento de la comunidad internacional”. También el Gobierno Federal alemán apoya la iniciativa: hace poco, Alemania

asignó 7 millones EUR para financiar las Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación (NAMA), un instrumento importante para alcanzar los objetivos climáticos, tanto mexicanos, como mundiales.

*“La GIZ representa un gran apoyo para México en el camino hacia una política energética más amigable con el medio ambiente. Sobre todo los conocimientos técnicos nos ayudan mucho, así como el intercambio de experiencias con la GIZ. Esta transferencia de conocimientos y tecnología acelera el desarrollo de la eficiencia energética y las energías renovables en México”.*

A o E: La nueva etiqueta de eficiencia mexicana SISEVIVE, basada en las experiencias de Alemania en este tema, está dirigida a introducir cambios sostenibles para establecer un sistema ecológico de construcción de viviendas en México. Y lo que funciona bien en México, a menudo ejerce gran influencia en toda la región.



Vivienda sustentable

## / ENLACES DE INTERÉS

● **Nationales Programm zur Verbreitung von Solarkollektoren (PROCALSOL):**  
[www.procalsol.gob.mx/wb](http://www.procalsol.gob.mx/wb)

● „Warmwasser-Solarkollektoren in Mexiko”, Broschüre:  
[www.giz.de/Themen/de/dokumente/giz2011-es-Procalsol-follette.pdf](http://www.giz.de/Themen/de/dokumente/giz2011-es-Procalsol-follette.pdf)

## Formación profesional

# UNA BUENA FORMACIÓN ES UN GRAN PASO ADELANTE

**Sin ingenieros, técnicos y desarrolladores calificados, la eficiencia energética y las energías renovables no lograrán imponerse sosteniblemente en el territorio mexicano. Por lo tanto, la formación y capacitación son un tema prioritario del Programa de Energía de la GIZ en México.**



Ensamblando los paneles solares

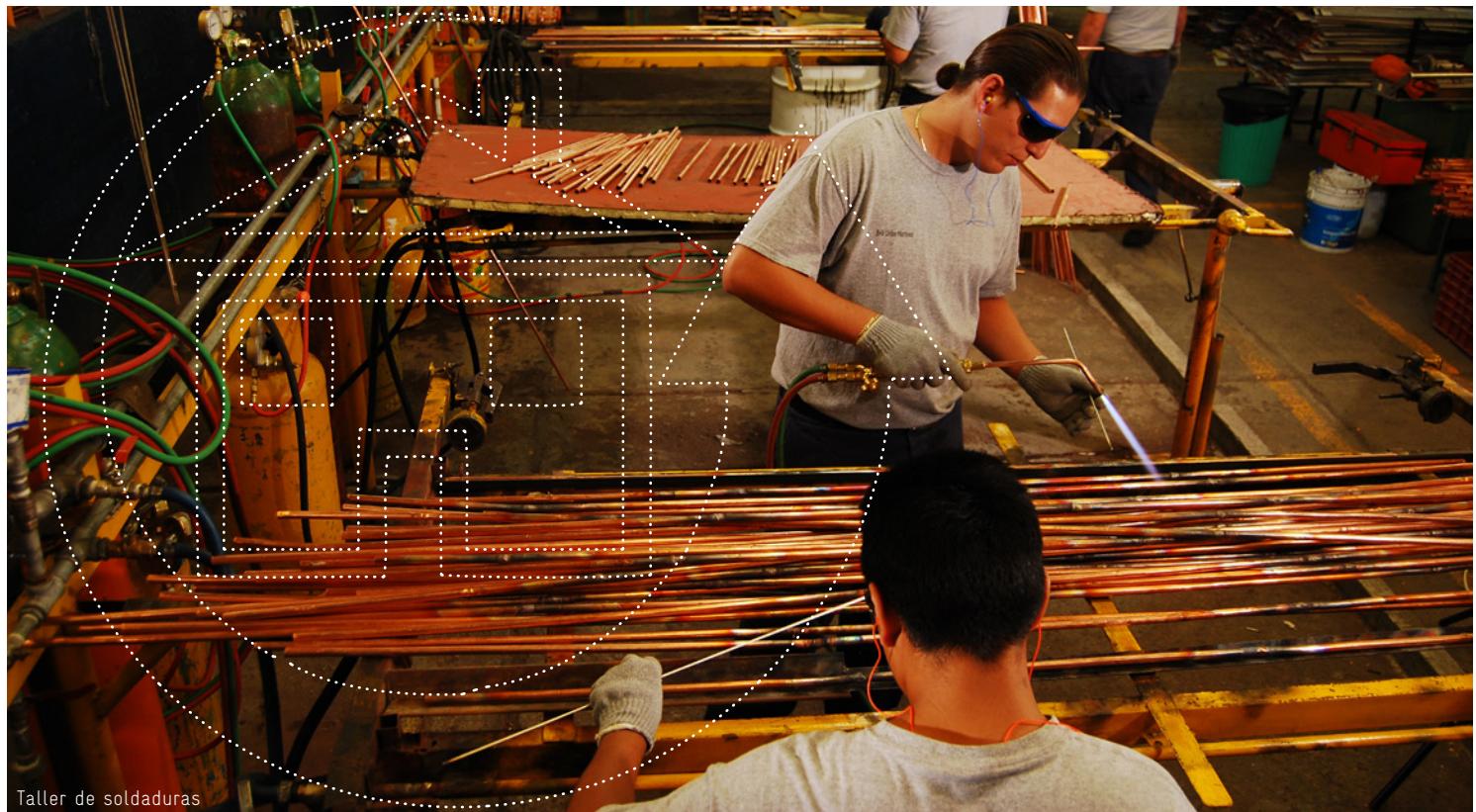
**E**l contar con expertos bien calificados in situ constituye un factor clave para poder divulgar las nuevas tecnologías con amplio alcance. La GIZ y sus contrapartes, están abocadas a elaborar contenidos para las instituciones educativas mexicanas, de ser posible en todo el país. Un ejemplo es la cooperación con el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), una de las mayores instituciones de formación profesional técnica en México, con unas 300 sedes en el país. Gracias a un curso de capacitación recibido en marzo de 2012, se logró instruir a 279 docentes de formación técnica, provenientes de doce Estados de la República. Ahora, ellos capacitan a su vez a los obreros de la construcción con la ayuda de los nuevos módulos didácticos sobre energías renovables y eficiencia energética, elaborados con el apoyo de la GIZ. Hoy en día, estos módulos son un componente indispensable de su formación. Actualmente, más de 2.000 estudiantes de técnicas de construcción aprenden así sobre las fascinantes posibilidades de las nuevas energías. Con el tiempo les sucederán otros colegas, y también ellos podrán aprender con los nuevos materiales didácticos preparados con la ayuda de la GIZ.

Otro ejemplo del ámbito de la formación profesional-técnico, es la cooperación realizada durante el 2012 entre el INFONAVIT, la GIZ y los Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial. Donde se apoyó instruyendo a docentes de esa institución para el fortalecimiento de sus capacidades en el Calentamiento Solar de Agua. Con ello se busca capacitar a los técnicos instaladores de sistemas solares de calentamiento de agua, y así, asegurar instalaciones solares térmicas de alta calidad en México, mediante

certificaciones y pruebas de calidad. Sólo así, la tecnología solar térmica podrá imponerse en el mercado mexicano. Las “ovejas negras” pueden desilusionar rápidamente a los consumidores de la tecnología ecológica, impulsándolos a retornar el consumo de gas. Por otro lado la creación de un nuevo Estándar Técnico de Competencia Laboral en instalaciones solares y la exigencia de un programa de verificación continua de instalaciones, permitirá al INFONAVIT garantizar la calidad de las instalaciones para sus acreditados en el marco de la Hipoteca Verde.

De forma complementaria, las medidas educativas de la GIZ también apuntan a las carreras académicas y los profesionales en gestión empresarial. De esta forma, la GIZ estableció una alianza público-privada (PPP) con la institución académica alemana Renewables Academy (RENAC). El objetivo fue capacitar a instructores que luego deberán aleccionar/formar a los técnicos, ingenieros y tomadores de decisión, en el campo de la energía solar térmica. La GIZ asesora también al Tecnológico de Monterrey (universidad privada), para que los futuros graduados puedan dominar el tema de la cogeneración de energía y calor, asistiendo a un curso de un semestre de duración.

Frente a la actual demanda de personal capacitado en Energías Renovables y Eficiencia Energética en México, la SENER y la GIZ han decidido apoyar a establecer y a fortalecer el intercambio entre el sector público, académico y privado, mediante la creación de un comité de gestión por competencias de Energías Renovables y Eficiencia Energética, dentro del Consejo Nacional



de Normalización y Certificación (CONOCER). El Comité tiene como objetivo generar capital humano calificado en Energías Renovables y Eficiencia Energética mediante el desarrollo de Estándares de Competencia y sus instrumentos de evaluación. La publicación de los Estándares, permitirá al sector educativo de nivel medio superior y superior la implementación de una oferta de capacitación, evaluación y certificación en este sector. Con ella, se pretende crear una oferta educativa integral, que responda a la creciente demanda de personal capacitado en Energías Renovables y Eficiencia Energética.

“La formación y capacitación de especialistas mexicanos en temas de energía es el objetivo más importante de nuestra medida”, comenta Salvador Rodríguez Kuri de la GIZ en México. El objetivo de la GIZ en el país y sus contrapartes mexicanas, consiste en generar una oferta integral de formación y capacitación en energías renovables y eficiencia energética para el mercado mexicano. Porque sólo si México puede contar con ingenieros, técnicos y desarrolladores bien calificados para la transición energética, logrará alcanzar esta ambiciosa meta y podrá contribuir al bienestar del país y a la protección global del clima a largo plazo.

## / ENLACES DE INTERÉS

- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP): [www.conalep.edu.mx](http://www.conalep.edu.mx)

- Renewables Academy AG (RENAC): [www.renacmexico.com](http://www.renacmexico.com) y [www.renac.de](http://www.renac.de)

## / OTROS SITIOS DE INTERÉS

- Secretaría de Energía (SENER): [www.energia.gob.mx](http://www.energia.gob.mx)
- Plataforma para las Energías Renovables: [www.renovables.gob.mx](http://www.renovables.gob.mx)
- Comisión Reguladora de Energía (CRE): [www.cre.gob.mx](http://www.cre.gob.mx)

- Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT): [www.infonavit.org.mx](http://www.infonavit.org.mx)
- Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI): [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx)
- Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO): [www.firco.gob.mx](http://www.firco.gob.mx)