



MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA



MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
GUATEMALA, C.A.

INVIERTA EN RECURSOS RENOVABLES INVIERTA EN GUATEMALA

Atendiendo al mandato del Gobierno de la República, establecido en el Programa de Reactivación Económica y Social, que es una iniciativa nacional que busca impulsar la activación económica y la armonía social, a través de programas de rápido y amplio impacto, el Ministerio de Energía y Minas, ha estructurado la estrategia para satisfacer la demanda de energía eléctrica que se producirá como resultado de la reactivación económica.

La estrategia contempla la ejecución de proyectos de generación de energía eléctrica con fuentes renovables de energía, con el objeto de reducir la dependencia en la importación del petróleo; ahorrar divisas, al disminuirse la compra de combustibles fósiles; diversificar la oferta energética; reducir los precios de la energía eléctrica; asegurar el uso de tecnologías ambientalmente compatibles y crear fuentes de trabajo, entre otras.

Las energías renovables se han convertido en una opción para el futuro ya que estas energías son inagotables y limpias. Además se pueden utilizar de forma autogestionada, ya que pueden aprovecharse en el mismo lugar en que se producen y tienen la ventaja de complementarse entre sí.

La ejecución de proyectos de generación de energía eléctrica, requieren de la participación del sector privado, por tal razón el Ministerio de Energía y Minas se complace en poner a disposición del inversionista las oportunidades de negocios en Guatemala para la ejecución de proyectos.



Licda. Carmen Urizar Hernández
Ministra de Energía y Minas

ENERGIAS RENOVABLES EN GUATEMALA UN MERCADO ATRACTIVO

Guatemala es un país atractivo para las oportunidades de negocios en general. Constituye un centro estratégico para el desarrollo de diversas actividades económicas y la generación eléctrica representa una de las inversiones más atractivas de la región.

La variedad de recursos renovables de energía disponibles en Guatemala brindan al inversionista una amplia gama de proyectos a elegir: Hidroeléctricas, geotérmicas, eólicas y solares.

En el subsector eléctrico, las condiciones de Guatemala son propicias para que la iniciativa privada pueda invertir, debido a su sólido marco jurídico y regulatorio.

Son muchos los actores o agentes que participan en el subsector eléctrico, lo que constituye una muestra de la confianza que tienen en invertir en Guatemala.

Contenido:

Información General	2
Forma de operar en Guatemala	3
Marco Regulatorio e Institucional	4
Mercado de Energía	6
Régimen de precios y peajes	7
Sistema Eléctrico	8
Estadísticas	11
Oportunidades de Inversión	15
Potencial eólico en Guatemala	21
Mecanismo de Desarrollo Limpio	28
Directorio	29
Entidades Promotoras y Financieras	32

PUNTOS DE INTERÉS ESPECIAL:

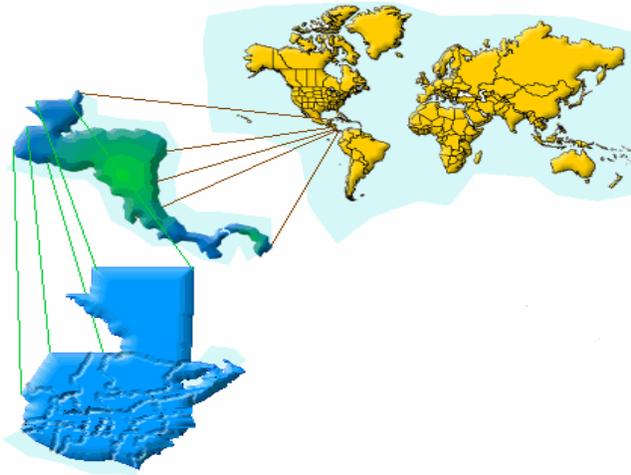
- Guatemala se encuentra en una posición estratégica.
- Existen suficientes recursos renovables de energía que aún no han sido aprovechados.
- Existen incentivos para el desarrollo de proyectos de energía renovable.
- El proceso apunta hacia un desarrollo sostenible.

CAPITULO I

INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

SITUACION GEOGRAFICA

Guatemala ocupa el extremo norte de la América Central. Limita al Norte y al Oeste con la República de México; al este con las Repúblicas de Belice, Honduras y El Salvador y el Mar Caribe; y al Sur con el Océano Pacífico. La extensión superficial de Guatemala es de 108,889 km². En esta extensión, relativamente pequeña, las formaciones geológicas, el relieve, el clima y los suelos se combinan en una gran diversidad de condiciones ecológicas, que le dan características muy especiales.



CLIMA:

Debido al relieve tan variado que posee Guatemala, con alturas relativamente cortas desde el nivel del mar hasta alturas superiores a los 4,000 metros, las variaciones del clima presentan una amplia gama de modalidades, sucesiones y transiciones. Existen dos estaciones; estación seca de noviembre a abril y estación lluviosa de mayo a octubre; la temperatura varía de acuerdo a la elevación y posición geográfica de la región, de 25 a 38° C para alturas entre los 800 y 2000 msnm y de 5 a 20° C en el altiplano

DEMOGRAFIA

La población de Guatemala en el 2002 alcanzó aproximadamente 11.2 millones de habitantes. La densidad poblacional se estima en 103 habitantes por km², sin embargo, los departamentos de Guatemala, Quetzaltenango, Sacatepéquez, Sololá y Totonicapán exceden por mucho este promedio.

IDIOMA

El idioma oficial es el español, aunque existen 22 idiomas indígenas que forman parte del patrimonio cultural (más de 50% de la población). Entre las más importantes destacan: Quiché, Cakchiquel, Quekchí y Mam.

SISTEMA DE GOBIERNO

Guatemala es una República Democrática Constitucional, con un Poder Ejecutivo que es ejercido por el Presidente de la República, electo por voto popular; un Poder Legislativo que descansa en el Congreso de la República; y un Poder Judicial bajo la responsabilidad de la Corte Suprema de Justicia. El país está dividido en 22 Departamentos con un total de 332 Municipios.

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

PUERTOS

Por su excelente ubicación geográfica, al colindar con los Océanos Atlántico y Pacífico, Guatemala presenta un punto estratégico dentro del comercio internacional, por lo que cuenta con una infraestructura portuaria moderna, en la que destacan los puertos siguientes: En el Océano Atlántico: Santo Tomás de Castilla y Puerto Barrios; y, en el Océano Pacífico: Quetzal, San José y Champerico.

Los puertos Santo Tomás de Castilla y Quetzal, tienen instalaciones y equipo para atender buques de carga general, granel sólidos y líquidos, contenedores, roll-on roll-off, turismo, pesqueros, etc. Puerto Quetzal es el más moderno y está en servicio las 24 horas. Existen empresas navieras de diversas nacionalidades que tocan puertos guatemaltecos, facilitando el transporte de carga y hacia Estados Unidos, Canadá, América del Sur, América Central, Europa, Japón, Lejano Oriente, México y los puertos del Mediterráneo.

AEROPUERTOS

El aeropuerto Internacional "La Aurora", ubicado en la ciudad capital, permite la comunicación aérea del país con el resto del mundo. El aeropuerto internacional Mundo Maya, ubicado en el departamento de El Petén, se encuentra abierto al tránsito internacional, recibe principalmente al turismo que visita los parques arqueológicos de Tikal, Mundo Perdido y Uaxactún, entre otros. Adicionalmente, en varios lugares del país, hay campos de aterrizaje públicos y privados, que atienden vuelos locales.

COMUNICACIONES

La clave telefónica de entrada internacional es 502, a partir de septiembre de 2004 se introdujo la utilización de 8 dígitos para los números telefónicos nacionales. Guatemala está unida al resto del mundo por los medios más modernos de telecomunicaciones. Cuenta con telefonía por hilos, Telefax, así como, el servicio de telefonía celular y de Internet.

Existen nueve canales de televisión privados, con programación variada, así como el servicio de televisión por cable. Cuenta además con alrededor de 200 estaciones de radio, en amplitud y frecuencia modulada estéreo.

VARIABLES MACROECONOMICAS

La moneda es el Quetzal; La tasa de cambio con respecto al dólar americano es de Q 7.69 (al mes de febrero de 2007) por un US\$; El PIB al año 2006 a precios de 1,950 es de Q.6,009.8 Millones; y el Crecimiento al 2006 fue de 4.6 %.



GUATEMALA SE CARACTERIZA POR SER UN PAÍS MULTIÉTNICO, PLURILINGÜE Y PLURICULTURAL

CAPITULO II

FORMA DE OPERAR EN GUATEMALA

REGISTROS

Una entidad extranjera legalmente constituida y establecida para hacer negocios en Guatemala o abrir una sucursal, debe:

- Registrar la empresa o sucursal en el Registro Mercantil, de acuerdo a lo establecido en el Código de Comercio de Guatemala.
- Registrar la empresa o sucursal en la Superintendencia de Administración Tributaria –SAT–, de acuerdo a lo que establece la Ley de Impuestos sobre la Renta.
- Registrarse como contribuyente, de acuerdo a lo que establece la Ley del Impuesto al Valor Agregado, IVA. A todo contribuyente se le asigna un Número de Identificación Tributaria, llamado "NIT".

IMPUESTOS A PAGAR

- **Impuesto al Valor Agregado, IVA.** Este impuesto se calcula sobre el 12% de la venta de bienes muebles, prestaciones de servicios, importaciones, arrendamiento de bienes muebles e inmuebles, venta o permuta de bienes inmuebles, donaciones de bienes muebles e inmuebles.
- **Timbres Fiscales.** Es necesario el uso de timbres fiscales en documentos legales y oficiales, de acuerdo a la ley respectiva.
- **Impuesto Único Sobre Inmuebles, IUSI.** Los inmuebles están sujetos a este impuesto que se paga trimestralmente, en un avalúo que se reporta al Registro de la Propiedad Inmueble.
- **Impuesto Sobre la Renta, ISR.** Este impuesto se paga sobre las rentas o ganancias de capital obtenidas en el territorio guatemalteco, provenientes de la inversión de capital, del trabajo o de la combinación de ambas.
- **Impuesto Extraordinario y Temporal de Apoyo a los Acuerdos de Paz, IETAAP (Sustituye al IEMA).** Impuesto que grava a las personas individuales o jurídicas que a través de sus empresas mercantiles o agropecuarias, que realicen actividades mercantiles o agropecuarias en el territorio nacional y que obtengan un margen bruto superior al 4% de sus ingresos brutos.

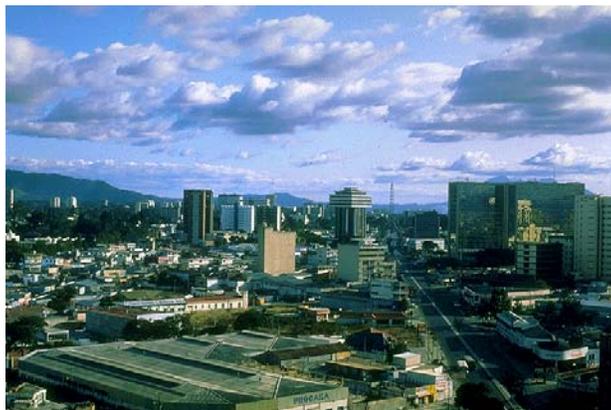
OBLIGACIONES LABORALES

- **Seguro Social,** cubre los servicios médicos, hospital y medicinas para los trabajadores.
- **IRTRA,** cubre lo relativo a áreas de recreación.
- **INTECAP,** cubre lo que se refiere a capacitación.
- **Bono 14,** se refiere a una bonificación equivalente a un sueldo que se paga en el mes de julio.
- **Aguinaldo,** se refiere al pago de un sueldo por año trabajado o la parte proporcional, el cual se paga un 50% en la primera quincena del mes de diciembre y el 50% restante en la primera quincena de mes de enero del siguiente año.
- **Vacaciones,** todo trabajador tiene derecho a gozar de un mínimo de 15 días de vacaciones al año debidamente remuneradas.

GARANTIA SOBRE INVERSIONES

El Estado de Guatemala, la Constitución Política de la República, la Ley General de Electricidad y su Reglamento, las actuales políticas de gobierno y otras leyes del país fomentan, promueven y garantizan la inversión nacional y extranjera de la forma siguiente:

- La Constitución Política de la República reconoce el derecho a la propiedad privada.
- La Ley General de Electricidad regula las autorizaciones para el uso de bienes de servicio público para la instalación de centrales generadoras y la prestación de los servicios de transporte y distribución final, las cuales son otorgadas por el Ministerio de Energía y Minas a empresas nacionales y extranjeras.
- Igual trato al inversionista nacional y extranjero, ambos gozan de igualdad de condiciones y están sujetos a los mismos requerimientos legales vigentes en el país.
- El inversionista extranjero, puede participar en el desarrollo de cualquier actividad económica lícita en el país, así como en cualquier proporción en el capital social de sociedades lucrativas organizadas de conformidad con la legislación guatemalteca. No es necesario un socio local para realizar inversiones, permitiendo el 100% de capital propio para una empresa extranjera.
- La legislación guatemalteca protege plenamente la importación y exportación de bienes y servicios de lícito comercio. No existen restricciones para la repatriación de beneficios o capitales, sobre inversiones.



- Empresas extranjeras establecidas en Guatemala, pueden realizar compras en moneda extranjera sin restricciones y tener acceso a líneas de crédito local.
- Políticas de libre mercado promueven y garantizan la inversión extranjera a través de incentivos fiscales, acuerdos internacionales y convenios bilaterales.
- Las diferencias que pudieran surgir en materia de inversiones, entre un inversionista extranjero y el Estado de Guatemala, podrán someterse a arbitraje internacional, siempre y cuando este pactado en un convenio debidamente suscrito, aprobado y ratificado por ambos estados.

CAPITULO III

MARCO REGULATORIO DEL SUBSECTOR ELECTRICO

MARCO REGULATORIO

A continuación se presenta un listado de las normas jurídicas fundamentales que norman el desarrollo del conjunto de actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de la electricidad, para optimizar el crecimiento del subsector eléctrico y satisfacer las necesidades sociales y productivas de los habitantes del país, y con ello, mejorar el nivel de vida de todos los guatemaltecos, especialmente los más pobres de las regiones del interior del país que actualmente no tienen energía eléctrica en sus localidades, así como garantizar que el servicio sea continuo y de calidad, mediante un desarrollo sostenible.

- Constitución Política de la República.
- Ley General de Electricidad, Decreto No 93-96 y su reglamento de la Ley General de Electricidad, Acuerdo Gubernativo No 256-97.
- Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista, Acuerdo Gubernativo No. 299-98.
- Reformas al Acuerdo Gubernativo número 256-97 (Acuerdo Gubernativo Número 68-2007)
- Reformas al Acuerdo Gubernativo número 299-98 (Acuerdo Gubernativo Número 69-2007)
- Normas emitidas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.
- Normativas emitidas por el Administrador del Mercado Mayorista, siendo estas: Normas de Coordinación Operativa y Normas de Coordinación Comercial.
- Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable, Decreto Número 52-2003 y su reglamento, Acuerdo Gubernativo 211-2005.

LEY GENERAL DE ELECTRICIDAD

Principios Generales: La ley fundamental en materia de electricidad se sustenta a través de los principios que a continuación se detallan:

- Es libre la generación de electricidad y no se requiere para ello autorización o condición previa por parte del Estado, más que las reconocidas por la Constitución Política de la República de Guatemala y las leyes del país.
- Es libre el transporte de electricidad, también es libre el servicio de distribución privada de electricidad.
- El transporte de electricidad que implique la utilización de bienes de dominio público y el servicio de distribución final de electricidad, estarán sujetos a autorización.
- Son libres los precios por la prestación del servicio de electricidad, con la excepción de los servicios de transporte y distribución, sujetos a autorización. Las transferencias de energía entre generadores, comercializadores, importadores y exportadores que resulten de la operación del mercado mayorista, estarán sujetas a regulación en los términos de la Ley.

LEY DE INCENTIVOS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE ENERGIA RENOVABLE

La Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable", contenida en el Decreto No 52-2003, tiene por objeto promover el desarrollo de proyectos de energía renovable y establecer los incentivos fiscales, económicos y administrativos para el efecto. Estos incentivos se refieren a:

- Exención de derechos arancelarios para las importaciones, incluyendo el Impuesto al Valor Agregado -IVA-, cargas y derechos consulares sobre la importación de maquinaria y equipo, utilizados exclusivamente para la generación de energía en el área donde se ubiquen los proyectos de energía renovable, para los periodos de preinversión y de construcción, el cual no excederá de diez años.
- Exención del Impuesto sobre la Renta -ISR-, por 10 años. Este incentivo tendrá vigencia exclusiva a partir de la fecha en que el proyecto inicia la operación comercial.

Para aprovechar los incentivos anteriores, el interesado deberá dirigir su solicitud al Ministerio de Energía y Minas y presentarla en la Dirección General de Energía.



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
REPUBLICA DE GUATEMALA

Ministerio de Energía y Minas
DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA









Decreto Número 52-2003
Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable

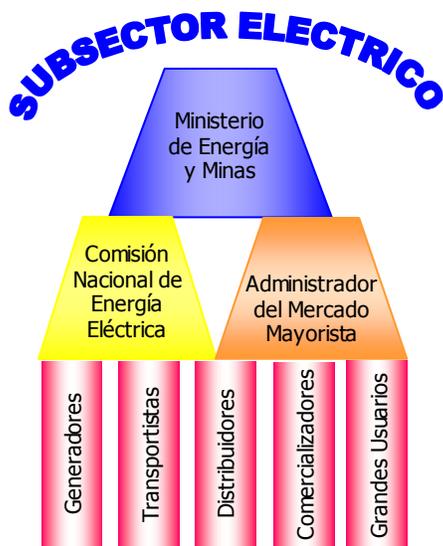
Acuerdo Gubernativo No. 211-2005
Reglamento de la Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable

CAPITULO IV

MARCO INSTITUCIONAL DEL SUBSECTOR ELECTRICO

LEY GENERAL DE ELECTRICIDAD

La Ley General de Electricidad, determina con claridad los aspectos asociados a la rectoría, la facilitación, la regulación y la coordinación comercial de las actividades del subsector eléctrico y las sustenta en un marco institucional conformado por tres entidades: el Ministerio de Energía y Minas, MEM; la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, CNEE; y, el Administrador del Mercado Mayorista, AMM, lo cual garantizan que los productores y consumidores obtengan las señales correctas para el funcionamiento eficiente del mercado eléctrico.



A diciembre de 2006, existían 30 entidades generadoras (29 privados y 1 público); 3 transportistas (2 privados y 1 público); 21 comercializadores privados; 18 distribuidoras (3 privados y 15 públicos); y 800 entidades inscritas como grandes usuarios que actúan libremente.

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

Es el órgano del Estado responsable de:

- Aplicar la Ley General de Electricidad y su Reglamento para dar cumplimiento a sus obligaciones.
- Formular y coordinar las políticas, Planes de Estado y Programas Indicativos relativos al subsector eléctrico.
- Otorgar autorizaciones para la instalación de centrales generadoras y para prestar los servicios de transporte y de distribución final de electricidad.
- Elaborar informes de evaluación socioeconómica para costear total o parcialmente recursos en proyectos de electrificación rural.
- Promover el desarrollo de proyectos de energía renovable.
- Calificar proyectos de fuentes renovables de energía, al amparo de la Ley de Incentivos.

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

La Comisión es un organismo técnico del Ministerio de Energía y Minas, con independencia funcional, encargado de formular, implantar y fiscalizar el marco regulatorio y normativo que define las reglas del juego del desarrollo de las actividades del subsector eléctrico y la actuación de los agentes económicos que intervienen en el mismo, para ello, la Ley le asigna las siguientes atribuciones y funciones:

- Cumplir y hacer cumplir la Ley y sus reglamentos, en materia de su competencia e imponer las sanciones a los infractores.
- Velar por el cumplimiento de las obligaciones de los adjudicatarios, proteger los derechos de los usuarios y prevenir conductas atentatorias contra la libre empresa, así como prácticas abusivas o discriminatorias.
- Definir las tarifas de transmisión y distribución, sujetas a regulación, así como la metodología para el cálculo de las mismas.
- Dirimir las controversias que surjan entre los agentes del subsector eléctrico actuando como árbitro entre las partes cuando no hayan llegado a un acuerdo.
- Emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico y fiscalizar su cumplimiento en congruencia con prácticas internacionales aceptadas.
- Emitir las disposiciones y normativas para garantizar el libre acceso y uso de las líneas de transmisión y redes de distribución, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y su reglamento.

ADMINISTRADOR DEL MERCADO MAYORISTA

El Administrador del Mercado Mayorista es una entidad privada sin fines de lucro, que coordina las transacciones entre los participantes del Mercado Mayorista, cuyas funciones principales son:

- Coordinación de la operación de centrales generadoras, interconexiones internacionales y líneas de transporte, al mínimo costo para el conjunto de operaciones del mercado mayorista, en un marco de libre contratación entre generadores, comercializadores, incluidos importadores y exportadores, grandes usuarios y distribuidores.
- Establece precios de mercado de corto plazo para las transferencias de potencia y energía entre sus agentes, cuando estas no corresponden a contratos de largo plazo libremente pactados.
- Garantiza la seguridad y el abastecimiento de energía eléctrica.

Los agentes del mercado mayorista, operarán sus instalaciones de acuerdo a las disposiciones que emita el Administrador del Mercado Mayorista.

El funcionamiento del Mercado Mayorista se norma de conformidad con la Ley General de Electricidad y su Reglamento.

CAPITULO V

MERCADO DE ENERGIA

La Ley General de Electricidad, determina que el mercado de energía está constituido por el mercado regulado y el mercado mayorista (mercado libre).

MERCADO REGULADO

El mercado regulado está integrado de la siguiente forma:

- Por el lado de la oferta: Por las distribuidoras autorizadas que tienen definidas la zona de autorización y el área obligatoria de servicio (franja no menor de 200 metros entorno a sus instalaciones).
- Por el lado de la demanda: Por todos los usuarios del servicio eléctrico con una demanda de potencia menor a 100 kW, situados dentro del área obligatoria de servicio de un distribuidor.

Estas expresiones tienen dos consecuencias:

- Todos los usuarios con las características indicadas forman parte del "mercado cautivo" del distribuidor.
- Todos los interesados en el servicio de energía eléctrica, situados dentro del área obligatoria de servicio de un distribuidor, tienen derecho a que éste se lo suministre. Dicho derecho existe, asimismo para el interesado que estando ubicado fuera del área obligatoria de servicio, llegue al límite de dicha área mediante líneas propias o de terceros.

MERCADO MAYORISTA, MM

Las principales características del MM son las siguientes:

AGENTES y PARTICIPANTES DEL MERCADO MAYORISTA, aquellos que cumplen con las siguientes condiciones:

- Los generadores que tengan una potencia mayor de 5 MW.
- Los distribuidores que tengan un mínimo de 15,000 usuarios.
- Los transportistas que tengan una capacidad de transporte mínima de 10 MW.
- Los comercializadores, incluyendo importadores y exportadores, que compren o vendan bloques de energía asociados a una Oferta Firme Eficiente o Demanda Firme de por lo menos 2 MW.
- Los Grandes Usuarios que tengan una demanda máxima de potencia que exceda 100 de kW podrán realizar transacciones en el Mercado Mayorista.

Los distribuidores, comercializadores y grandes usuarios deberán contar con contrato de potencia, que les permita cubrir sus requerimiento de demanda firme. Los agentes gozan de los derechos y obligaciones establecidas en el reglamento del Administrador del Mercado Mayorista y sus reformas.

PRODUCTOS Y SERVICIOS DEL MERCADO MAYORISTA

Entre los productos y servicios del MM están: Potencia eléctrica, Energía eléctrica, Servicios de transporte de energía eléctrica y Servicios complementarios.

OPERACIONES DE COMPRA Y VENTA

Las operaciones de compra y venta del MM se realizan con base a las Normas de Coordinación Comercial, a través de:

- El Mercado de Oportunidad o Mercado Spot. En este mercado cada comprador compra del conjunto de vendedores y las transacciones se realizan al precio de oportunidad de la energía, calculado en base al costo marginal de corto plazo, que resulta del Despacho de la Oferta Disponible.
- El Mercado a Término. En este, a través de un instrumento contractual, los agentes o Grandes Usuarios pactan entre ellos: los plazos, cantidades y precios.
- Un Mercado de Transacciones de Desvíos de Potencia diarios y mensuales.

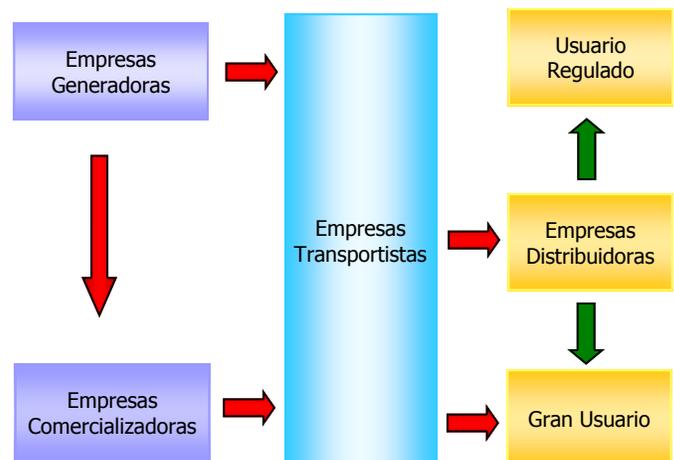
Los contratos existentes antes de la vigencia de la Ley General de Electricidad se consideran pertenecientes al Mercado a Término.

ESQUEMA DEL MERCADO DE ENERGIA

El desarrollo simultáneo de las actividades del mercado eléctrico es desarrollado a través de empresas o personas jurídicas diferentes.

Este esquema que es independiente del régimen de propiedad de las empresas del subsector, permite la operación de empresas en un ambiente de total libertad, competencia y sin privilegios, con un marco regulatorio y normativo bien claro y definido; en el cual es básico, el libre acceso de todos los agentes al sistema de transporte.

Los distribuidores pueden contratar el suministro con cualquier generador o comercializador; mientras que los grandes usuarios pueden realizarlo con un generador, un distribuidor o un comercializador. En este ambiente de libertad de contratación, únicamente están excluidos los usuarios regulados, que están ligados a las empresas distribuidoras en su zona de autorización.



CAPITULO VI

REGIMEN DE PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD Y PEAJES

Están sujetos a regulación los precios de los siguientes suministros:

- ◆ **LAS TRANSFERENCIAS DE POTENCIA Y ENERGÍA ELÉCTRICA** entre generadores, distribuidores, comercializadores, importadores y exportadores que resulten de la operación a mínimo costo del Sistema Eléctrico Nacional, cuando dichas transferencias no estén contempladas en contratos de suministro libremente pactados entre las partes.
- ◆ **LOS PEAJES** a que están sometidos las líneas de transporte, subestaciones de transformación e instalaciones de distribución, en los casos en que no haya sido posible establecerlos por libre acuerdo entre las partes. En estos casos, los peajes serán determinados por la Comisión, ciñéndose a las disposiciones de la presente ley y de su reglamento.
- ◆ Los suministros **A USUARIOS DEL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN FINAL**, cuya demanda máxima de potencia se encuentre por debajo del límite señalado en el reglamento. Los usuarios de demanda máxima de potencia superior a la que especifique el reglamento no estarán sujetos a regulaciones de precio y las condiciones de suministro serán libremente pactadas con el distribuidor o bien con cualquier otro suministrador.

Son libres los precios no señalados explícitamente en los incisos anteriores.

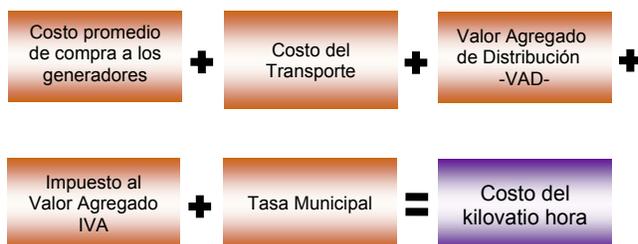
TARIFAS A USUARIOS DE SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN FINAL

Las tarifas a usuarios del servicio de distribución final de electricidad, son fijadas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica cada cinco años.

Las tarifas son ajustadas cada 3 meses por las compras de electricidad que efectúa la distribuidora, ajustándose por la tasa de cambio, el precio de los combustibles y el volumen de consumo.

También, se ajusta cada 6 meses por la indexación del Valor Agregado de Distribución, ajustándose por la tasa de cambio, índices de precios al consumidor y por el arancel de importación.

Estructura de la tarifa eléctrica de una distribuidora



El VAD, incluye costos de reposición de la infraestructura, costos operación y mantenimiento, costos administrativos y costos derivados de la atención a los consumidores.

PEAJES POR EL USO DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN



- El uso de las instalaciones de transmisión y transformación principal y secundarios devengarán el pago de peaje a su propietario. Los peajes serán acordados entre las partes; a falta de acuerdo se aplicarán los peajes que determine la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, oyendo a los propietarios de los sistemas de transmisión y de distribución involucrados y al Administrador del Mercado Mayorista, apegándose estrictamente al procedimiento descrito en la Ley General de Electricidad y su Reglamento.
- Todos los generadores e importadores de energía eléctrica conectados al Sistema Eléctrico Nacional –SEN-, pagarán peaje por el uso del sistema principal por kW de potencia firme conectada. En los sistemas secundarios los peajes se pagarán de acuerdo con los usos específicos que los generadores hagan de estos sistemas. Es obligación de los generadores interconectados al SEN, construir las instalaciones de transmisión para llevar su energía al sistema principal o bien efectuar los pagos de peaje secundarios para tal finalidad.
- Los adjudicatarios del servicio de transporte y distribución final, están obligados a permitir la utilización de sus instalaciones a terceros mediante el pago de peajes, para que puedan suministrar energía a usuarios de precio libre. Asimismo, están obligados a efectuar las ampliaciones que les sean requeridas para estos fines, previo pago de las garantías que el reglamento establezca.



CAPITULO VII

SISTEMA ELECTRICO

SISTEMA ELECTRICO

El sistema eléctrico es el conjunto de instalaciones, centrales generadoras, líneas de transmisión, subestaciones eléctricas, redes de distribución, equipo eléctrico, centros de carga y en general toda infraestructura destinada a la prestación del servicio, interconectados o no, dentro del cual se efectúan las diferentes transferencias de energía eléctrica entre diversas regiones del país.

En su representación más simplificada, el sistema eléctrico se divide en sistema de generación (representa a la oferta de energía eléctrica), sistema de transporte (representa el medio de transferencia de la energía eléctrica de los sitios de producción a los de consumo) y sistema de distribución (representa la demanda o consumo de energía eléctrica).

En Guatemala, el sistema eléctrico está conformado por el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el cual está integrado por el Sistema Nacional Interconectado (SNI) y algunos sistemas aislados.

La operación del SNI y todos sus elementos eléctricos es una de las responsabilidades del AMM estando regido por las Normas de Coordinación Operativa. Estas Normas son un conjunto de disposiciones y procedimientos que tienen por objeto garantizar la coordinación de la operación del Sistema Nacional Interconectado, para abastecer la demanda a mínimo costo, manteniendo la continuidad y la calidad del servicio. Estas son aprobadas por la CNEE.

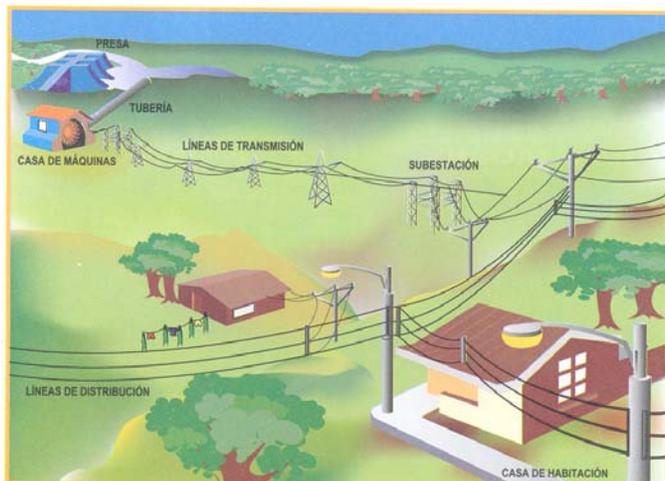
SISTEMA DE GENERACION

El sistema de generación está conformado por centrales: hidroeléctricas, turbinas de vapor, turbinas de gas, motores de combustión interna y centrales geotérmicas.

La actividad de la generación no está sujeta a autorización del MEM, salvo aquellas que hacen uso de bienes de dominio público, tales como las hidroeléctricas y las geotérmicas.

En la generación actual predominan las centrales térmicas, ya que su periodo de construcción es corto, la inversión inicial es menor, por lo que el retorno del capital inicial sea da en un tiempo menor.

La operación de las centrales generadoras es coordinada por el AMM y ejecutada por los generadores.



SISTEMA DE TRANSPORTE

El sistema de transporte está conformado por el sistema principal y el sistema secundario.

El sistema principal es compartido por los generadores e incluye la interconexión Guatemala - El Salvador; el sistema secundario está conformado por la infraestructura eléctrica utilizada por los generadores para el suministro de energía al sistema principal; está dividido geográficamente en tres áreas: central, occidental y oriental. La red de transporte opera básicamente en tres niveles de voltaje: 230, 138 y 69 kV; mientras.

El sistema secundario es el medio de interconexión de un generador a la red de transmisión.

La actividad del transporte está sujeta a autorización del MEM, si utiliza bienes de dominio público; El acceso y la ampliación del sistema requiere autorización de la CNEE; La operación de sistema de transporte es coordinada por el AMM y ejecutada por los transportistas.

El sistema de transporte para el futuro estará interconectado con Centroamérica, México y Belice, a través de:

- Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central, SIEPAC.
- Interconexión Guatemala - México.
- Interconexión Guatemala - Belice.

SISTEMA DE DISTRIBUCION FINAL

El sistema de distribución está integrado por la infraestructura de distribución (líneas, subestaciones y redes de distribución) que opera en tensiones menores a 34.5 KV.

La operación de las principales componentes del sistema de distribución es coordinada por el AMM y ejecutada por los distribuidores.

Las principales empresas distribuidoras son:

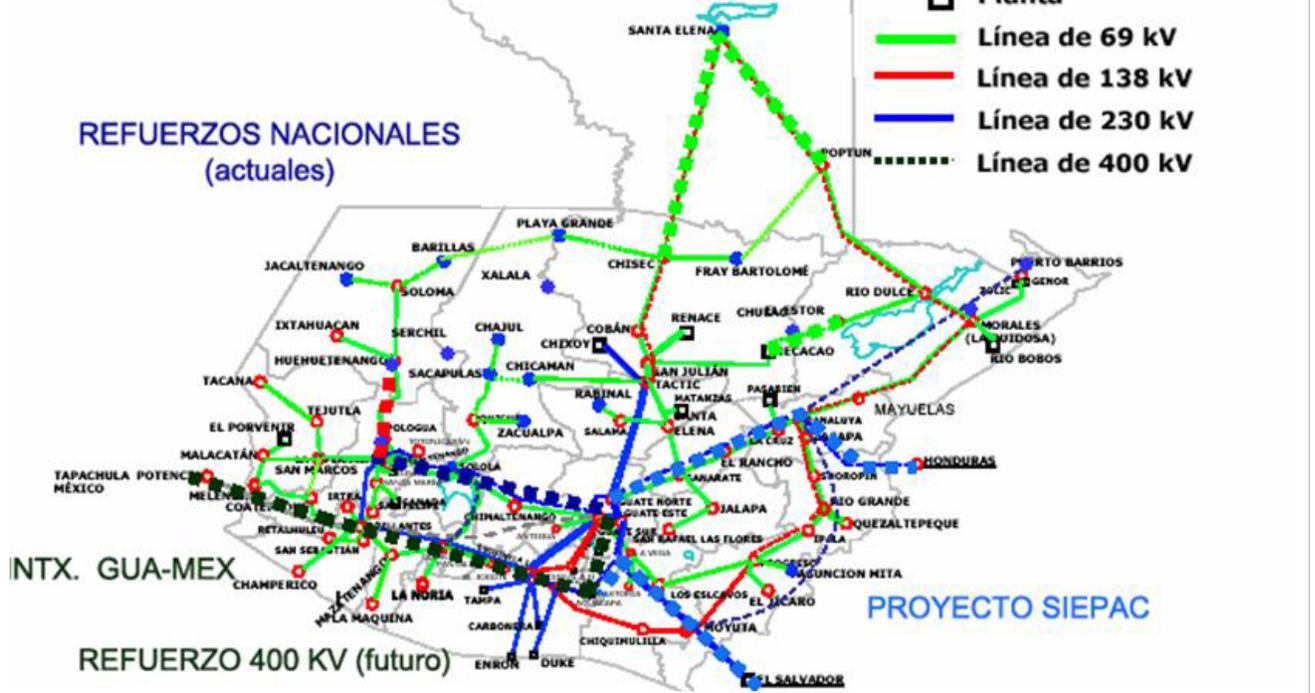
- Empresa Eléctrica de Guatemala, S. A. -EEGSA-, quien presta el servicio eléctrico en el área central del país.
- Distribuidora de Electricidad de Occidente, S. A., -DEOCSA-, quien presta el servicio eléctrico en los departamentos del occidente del país.
- Distribuidora de Electricidad de Oriente, S. A., -DEORSA-, quien presta el servicio eléctrico en los departamentos del oriente.
- Las Empresas Eléctricas Municipales -EMM- (Empresas Públicas), y
- Empresas de Distribución Privada.

La actividad de la distribución está sujeta a autorización del MEM, si utiliza bienes de dominio público.

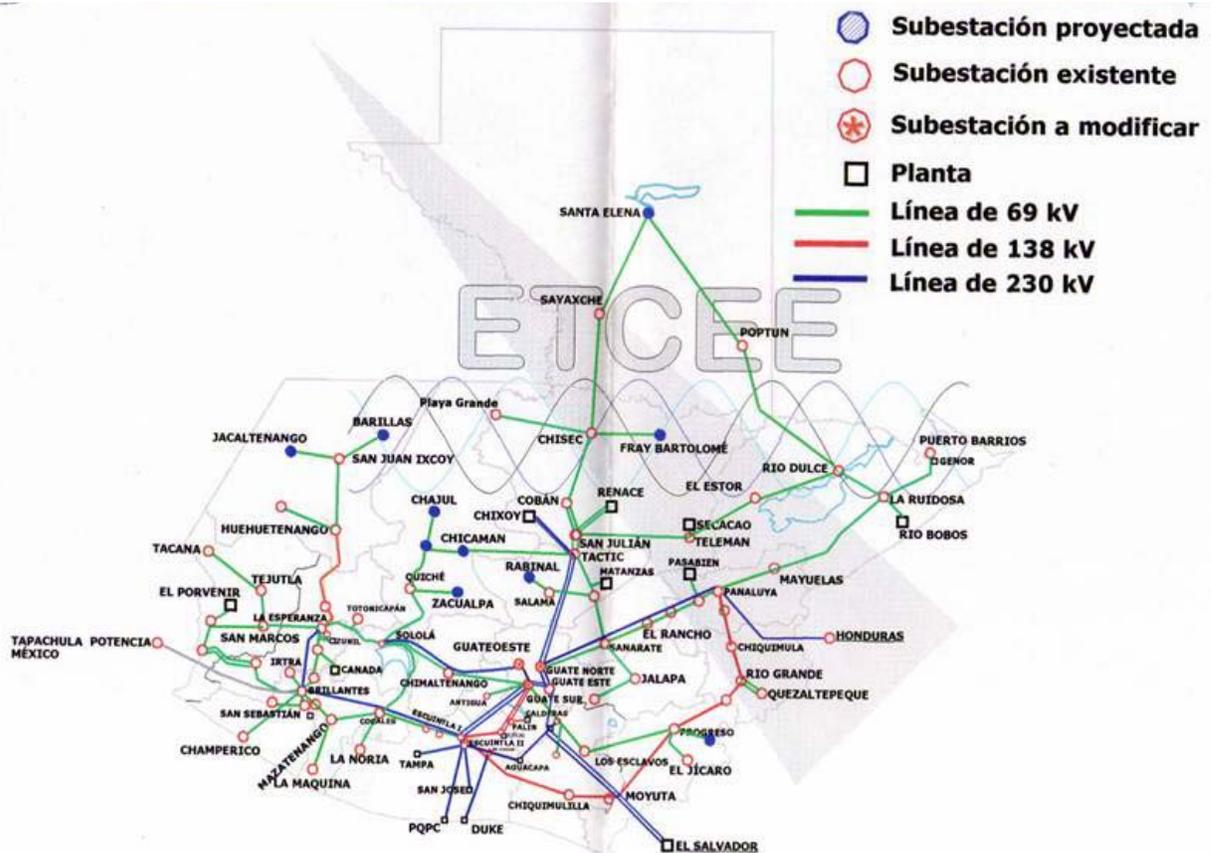


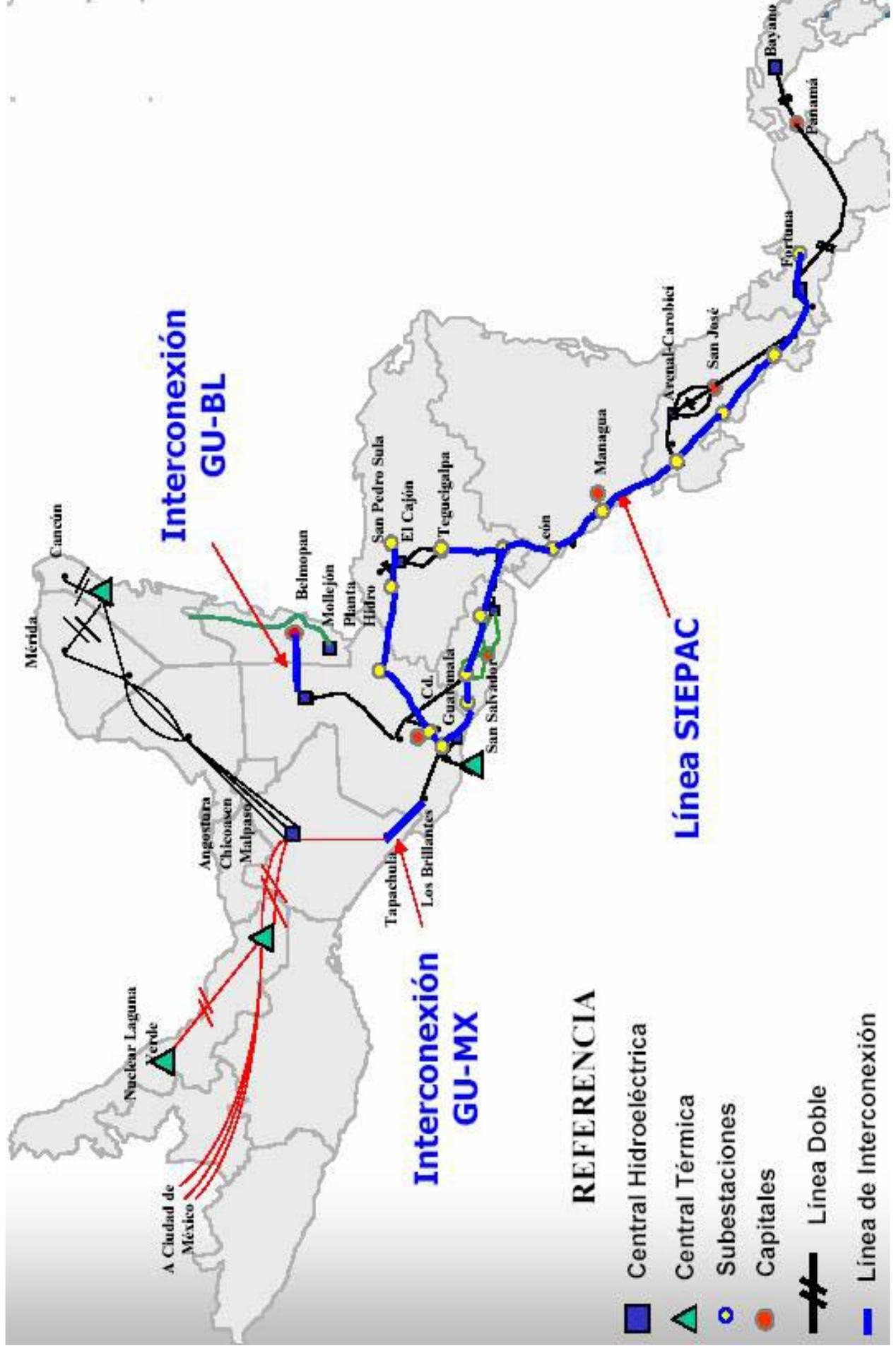
SISTEMA DE TRANSMISION

Plan de Expansi3n al 2013



SISTEMA DE LINEAS Y SUBESTACIONES





CAPITULO VIII

ESTADISTICAS DEL SUBSECTOR ELECTRICO

POTENCIA

DEMANDA DE POTENCIA: La demanda máxima de potencia en el Sistema Nacional Interconectado -SNI- para el año 2006, alcanzó la cifra de 1,382.55 MW, el cual creció 7.17 % con respecto al año 2005.

OFERTA DE POTENCIA: La capacidad instalada operable del sistema al final del año fue de 1,824.0 MW para el período de Zafra y 1,758 MW para No Zafra.

El factor de carga anual calculado para el sistema fue de 69.18%.

En el siguiente cuadro se presenta la composición de la producción de energía por tecnología para el 2006.

SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO S.N.I		
PRODUCCION DE ENERGIA		
TIPO DE CENTRAL	ENERGIA en GWh	%
Hidroeléctricas	3,245.46	43.6
Termoeléctricas	3,241.65	43.6
Cogeneración	806.97	10.9
Geotérmicas	142.53	1.9
TOTAL	7,436.61	100.0

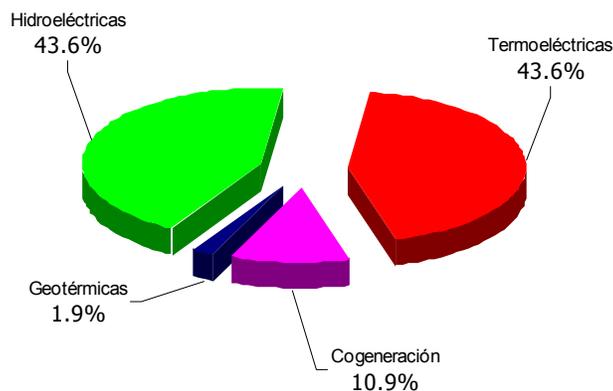
ENERGIA

OFERTA DE ENERGIA: La oferta interna total de energía a diciembre 2006 fue de 7,445.02 GWh, conformado por una producción del parque generador nacional de 7,436.61 GWh y una importación de 8.41 GWh.

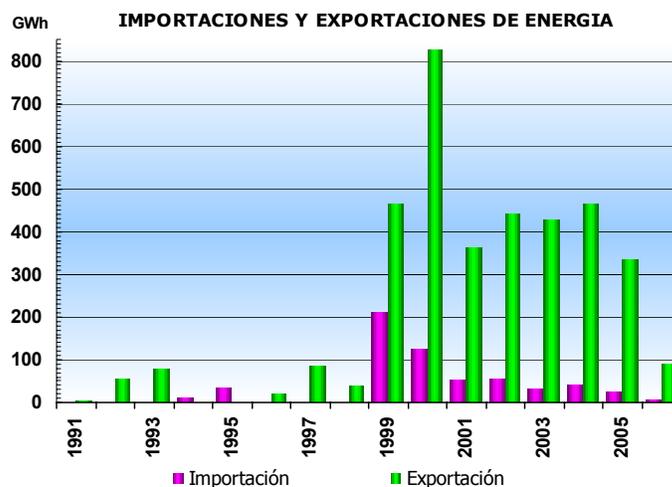
Producción Nacional 7,436.61 GWh		Importación 8.41 GWh
OFERTA DE ENERGIA 7,445.02		
Consumo Nacional 7,083.24 GWh		Exportación 88.24 GWh
Pérdidas 273.54 GWh		

CONSUMO DE ENERGIA: El consumo local de energía alcanzó los 7,083.24 GWh, con un crecimiento del 6.91% respecto al año anterior.

PARTICIPACION EN LA PRODUCCION DE ENERGIA



IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE ENERGIA: Guatemala resultó exportador neto al Mercado Eléctrico Regional -MER- con 79.83 GWh, resultado de las exportaciones por 88.24 GWh e importaciones por 8.41 GWh.



ESTADISTICAS DEL SUBSECTOR ELECTRICO

PARTICIPACION PRIVADA

Con la promulgación de la Ley General de Electricidad en 1996 se ha promovido la apertura en el subsector eléctrico, como resultado de ello, la participación del sector privado en la instalación de centrales generadoras de energía eléctrica en Guatemala, se ha ido incrementado año con año. Al 2006, el porcentaje de participación del sector privado en la oferta de potencia fue del 72.7%.

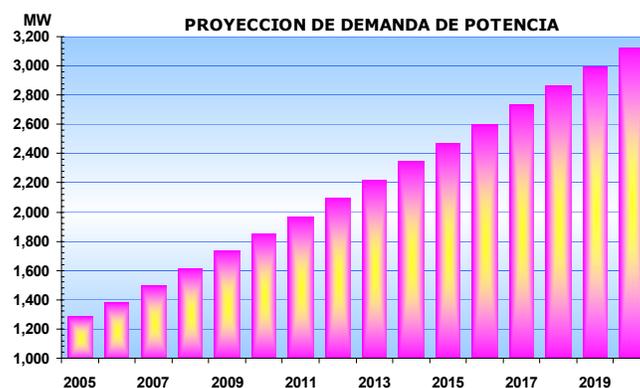
SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO SNI PARQUE GENERADOR 2006

PROPIEDAD ESTATAL		
	Potencia en MW	%
Hidroeléctricas	443.5	92.4
Termoeléctricas	32.0	6.7
Cogeneradoras	0.0	0.0
Geotérmicas	4.5	0.9
SUBTOTAL	480.0 MW	
Participación Estatal %	27.3	

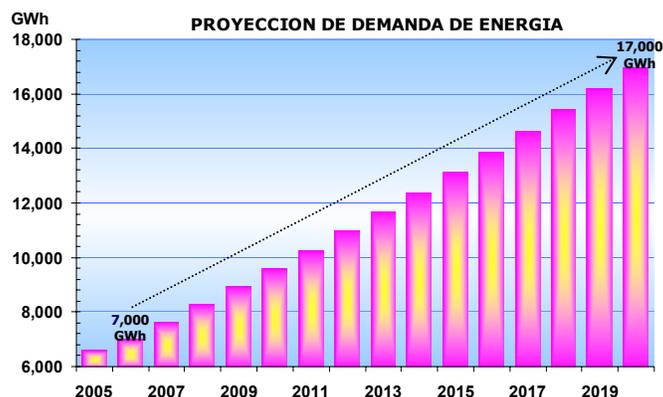
PROPIEDAD PRIVADA		
	Potencia en MW	%
Hidroeléctricas	229.4	17.9
Termoeléctricas	827.9	64.8
Cogeneradoras	198.8	15.6
Geotérmicas	22.0	1.7
SUBTOTAL	1,278.0 MW	
Participación Privada %	72.7	

PROYECCION DE LA DEMANDA

De acuerdo a las estimaciones realizadas por el Instituto Nacional de Electrificación –INDE–, y tomando como base el escenario medio, se requieren en promedio de aproximadamente 125 MW anuales durante los próximos 15 años.



En cuanto a la demanda de energía, se estima que en promedio cada año se incremente en 700 Gwh.



RESUMEN DE INDICADORES SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO S.N.I.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Producción S.N.I.	5,772.25	6,191.11	6,561.10	7,009.25	7,219.78	7,436.61
Importaciones de energía en GWh	53.00	54.90	30.50	40.90	23.19	8.41
Oferta de energía en GWh	5,825.25	6,246.01	6,591.60	7,050.15	7,242.97	7,445.02
Consumo S.N.I. en GWh	5,292.69	5,628.39	5,907.17	6,321.80	6,625.14	7,083.24
Crecimiento de la demanda de Energía %	4.43	6.34	4.95	7.02	4.80	6.91
Exportaciones de energía en GWh	362.80	439.80	427.80	464.20	335.44	79.83
Pérdidas de energía S.N.I. % (Transmisión)	2.80	2.70	3.90	3.70	3.90	3.70
Demanda Máxima de Potencia S.N.I. en MW	1,074.60	1,119.00	1,184.90	1,255.80	1,290.09	1,382.55
Crecimiento de la demanda de potencia %	5.63	4.13	5.89	5.98	2.73	7.17

CENTRALES GENERADORAS EN OPERACIÓN

PLANTAS GENERADORAS	POTENCIA		FECHA DE INSTALACION	UBICACIÓN	
	DE PLACA	EFFECTIVA		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
	MW	MW			
TOTAL	2,012.2	1,758.0			
HIDROELÉCTRICAS	740.70	672.89			
CHIXOY	300.0	275.0	27/11/83	San Cristóbal	Alta Verapaz
AGUACAPA	90.0	80.0	22/02/82	Pueblo Nuevo Viñas	Santa Rosa
JURUN MARINALA	75.0	60.0	12/02/70	Palín	Escuintla
ESCLAVOS	15.0	14.0	Julio/1998	Senahú	Alta Verapaz
SISTEMA MICHATOYA	6.7	1.0	15/10/27	Escuintla	Escuintla
SANTA MARIA	6.9	6.0	25/06/66	Zunil	Quezaltenango
EL PORVENIR	2.3	2.0	Sep/1968	San Pablo	San Marcos
CHICHAIC	0.6	0.5	26/07/79	Cobán	Alta Verapaz
PALIN II	5.8	5.0	Jul-05	Palín	Escuintla
ESTATAL	502.2	443.5			
PRIVADO	238.5	229.4			
RENACE	63.0	60.0	Mar-04	San Pedro Carchá	Alta Verapaz
EL CANADA	48.1	47.4	Nov-03	Zunil	Quezaltenango
LAS VACAS	45.7	43.5	May-02	Chinautla	Guatemala
SECACAO	16.5	15.0	Julio/1998	Senahú	Alta Verapaz
PASABIEN	12.8	12.3	Jun-05	Río Hondo	Zacapa
MATANZAS	12.0	11.7	Jul-02	San Jerónimo	Baja Verapaz
RIO BOBOS	10.0	10.0	10/08/95	Quebradas, Morales	Izabal
POZA VERDE	8.4	8.0	Jun-05	Pueblo Nuevo Viñas	Santa Rosa
SAN ISIDRO	3.9	3.9	Jul-02	San Jerónimo	Baja Verapaz
MONTECRISTO	13.5	13.0		Zunil	Quezaltenango
CANDELARIA	4.6	4.6		Senahú	Alta Verapaz
PRIVADO	238.5	229.4			
TERMOELÉCTRICAS	1036.2	859.9			
TERMOELÉCTRICAS PRIVADAS	916.4	827.9			
TURBINAS DE VAPOR					
SAN JOSÉ	139.0	134.0	Ene-00	Masagua	Escuintla
	139.0	134.0			
TURBINAS DE GAS					
TAMPA	80.0	77.9	1995	Escuintla	Escuintla
STEWART & STEVENSON	51.0	23.0	24/12/92	Escuintla	Escuintla
	131.0	100.9			
MOTORES DE COMBUSTION INTERNA					
ARIZONA	165.0	150.0	Abril/Mayo 2003	San José	Escuintla
LA ESPERANZA	129.4	124.7	Mayo de 2000	Puerto Quetzal	Escuintla
PQPC	118.0	114.4	Jun-05	Puerto Quetzal	Escuintla
LAS PALMAS	66.8	65.0	Septiembre/1998	Escuintla	Escuintla
SIDEGUA	44.0	34.2	Jun-05	Escuintla	Escuintla
GENOR	46.2	31.8	Octubre/1998	Puerto Barrios	Izabal
GENERADORA PROGRESO	22.0	20.4	Jun-05	Sanarate	El Progreso
LAGOTEX	25.0	25.0	Jun-05	Amatitlán	Guatemala
AMATEX	15.0	12.5	Jun-05	Amatitlán	Guatemala
ELECTROGENERACION	15.0	15.0	Nov-03	Amatitlán	Guatemala
	646.4	593.0			
TERMOELÉCTRICAS ESTATALES	119.9	32.0			
TURBINAS DE VAPOR					
ESC.VAPOR 2	53.0	0.0	22/04/77	Escuintla	Escuintla
	53.0	0.0			
TURBINAS DE GAS					
ESC.GAS 5	41.9	15.0	Noviembre/1985	Escuintla	Escuintla
ESC.GAS 3	25.0	17.0	09/08/76	Escuintla	Escuintla
ESC.GAS 4	*	*	09/08/76	Escuintla	Escuintla
ESC.GAS 2	*	*	07/05/68	Escuintla	Escuintla
	66.9	32.0			
INGENIOS AZUCAREROS	206.3	198.8			
PANTALEON	38.5	38.5			Escuintla
SANTA ANA	33.8	33.8		Sta. Lucía Cotz.	Escuintla
LA UNIÓN	29.5	29.5			Escuintla
CONCEPCION	27.5	27.5		Escuintla	Escuintla
MADRE TIERRA	19.0	19.0			Escuintla
MAGDALENA	21.0	21.0		La Democracia	Escuintla
TULULA	19	16.5			Suchitepequez
SAN DIEGO	2	2.0	Dic-04		Escuintla
TRINIDAD	16	11.0	Ene-06	Masagua	Escuintla
	206.3	198.8			
GEOTÉRMICAS	29.0	26.5			
ZUNIL	24.0	22.0	Ago-99	Zunil	Quezaltenango
PRIVADO	24.0	22.0			
CALDERAS	5.0	4.5	Dic-02	San Vicente Pacaya	Guatemala
ESTATAL	5.0	4.5			

COBERTURA ELECTRICA

COBERTURA ELECTRICA A NIVEL NACIONAL

Con base en los censos de 1981, 1994 y 2002 realizados por el Instituto Nacional de Estadística y del número de usuarios reportados por las empresas distribuidoras de energía eléctrica, se estableció el índice de electrificación. Para el año 2006, el índice de electrificación alcanzó el 85.1%, se espera que para el año 2010, la cobertura eléctrica alcance el 90%.

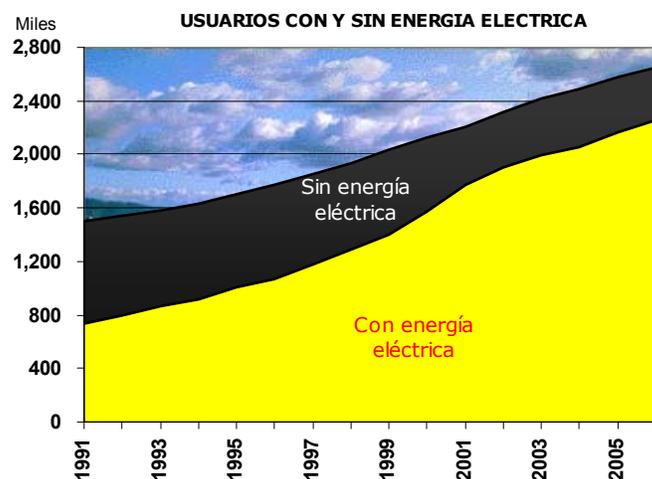
Del gráfico anterior, se puede indicar lo siguiente que:

- Existen seis departamentos con una cobertura eléctrica mayor del 90%.
- Once departamentos con un índice de electrificación superior al 75%.
- En cinco departamentos la cobertura eléctrica fluctúa entre el 44% y el 72%, de estos únicamente el departamento de Alta Verapaz tiene una cobertura eléctrica menor al 50%.



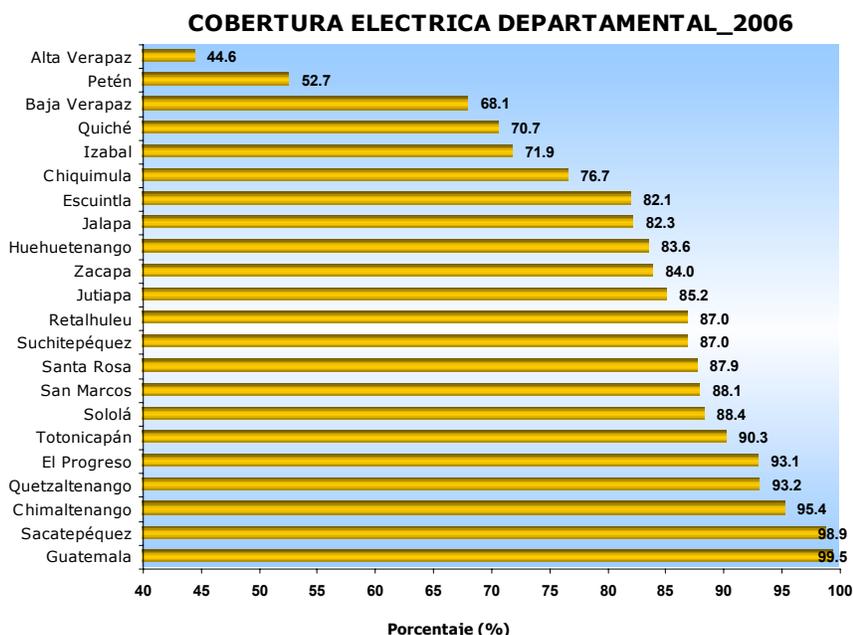
USUARIOS CON ENERGIA ELECTRICA

El número de usuarios existentes a diciembre 2006, es de 2 millones 253 mil, con ellos se benefician con el servicio de energía eléctrica a 11 millones 800 mil guatemaltecos. En el siguiente gráfico, se puede observar el número de usuarios que cuentan con el servicio de energía eléctrica, así como, la franja de usuarios que aún no cuentan con este servicio.



COBERTURA ELECTRICA DEPARTAMENTAL

A continuación se presenta la cobertura eléctrica a nivel departamental correspondiente al año 2006.



CAPITULO IX

OPORTUNIDADES DE INVERSION EN PROYECTOS DE GENERACION

El Decreto No. 93-96 "Ley General de Electricidad" establece que:

- Es libre la instalación de centrales generadoras, las cuales no requerirán de autorización de ente gubernamental alguno, y sin más limitaciones que las que se den de la conservación del medio ambiente y de la protección a las personas, a sus derechos y a sus bienes.
- No obstante, para utilizar con estos fines los que sean bienes de dominio público, se requerirá de la respectiva autorización del Ministerio de Energía y Minas, cuando la potencia de la central exceda de 5 MW.
- Para la instalación y operación de centrales nucleoelectricas se regirá por una ley especial. En el caso de las centrales geotérmicas, el aprovechamiento del recurso tendrá el mismo tratamiento que la autorización de uso de los bienes de dominio público. Sin embargo, en cuanto a su actividad como generador de energía eléctrica, tanto las centrales nucleoelectricas como las geotérmicas se regirán por las disposiciones de esta ley.

AUTORIZACIONES

Se entiende por autorización para la instalación de centrales generadoras a aquella mediante la cual se faculta al adjudicatario para que utilice bienes de dominio público de conformidad con la Ley General de Electricidad.

Cualquier persona individual o jurídica podrá solicitar la autorización para la instalación de centrales generadoras.

AUTORIZACIONES TEMPORALES

Se podrá otorgar la autorización temporal, para la realización de obras de generación que prevean la utilización de recursos hídricos o geotérmicos, cuando la potencia de la central exceda los 5 Megavatios (MW).

La autorización temporal permite efectuar estudios, mediciones y sondeos de las obras en bienes de dominio público y en terrenos particulares, indemnizando a los propietarios de todo daño y perjuicio causado.

Las solicitudes para la obtención de autorización temporal serán presentadas por el interesado al Ministerio, en original y copia, utilizando el formulario que para este efecto cuenta el Ministerio, así como, del mapa de localización objeto de la solicitud.

Las autorizaciones temporales serán otorgadas por el Ministerio en un plazo máximo de 60 días de presentada la solicitud, previa verificación que el interesado ha acompañado todos los antecedentes requeridos y la publicará, por cuenta del peticionario, en el Diario Oficial y en un diario de mayor circulación nacional. Las autorizaciones temporales serán otorgadas por resolución del Ministerio y las mismas no serán limitativas para que otro interesado solicite una autorización temporal para la misma área.

El plazo máximo de la autorización temporal será de un año.

AUTORIZACIONES DEFINITIVAS

Para obtener la autorización definitiva, para instalación de centrales hidroeléctricas o geotérmicas mayores de 5 MW, los interesados deberán presentar en plica su solicitud ante el Ministerio, con toda la información que se especifique en el Título II "Autorizaciones" Artículo 4 del Reglamento de la Ley General de Electricidad, incluida la relativa a las servidumbres que se deban imponer en predios de propiedad pública y/o privada. A la plica se adjuntará documento que contiene generalidades de la solicitud en original, copia utilizando el formulario de solicitud preparado por el Ministerio y el mapa de localización objeto de la solicitud.

Después de presentada la solicitud, el Ministerio publicará en el Diario de Centro América y en otro de mayor circulación, por una sola vez y a costa del solicitante, las generalidades de la solicitud de autorización, contenidas en el documento adjunto a la plica.

El Ministerio deberá resolver sobre las solicitudes de las autorizaciones en un plazo de noventa (90) días contados a partir de la fecha en que se presenten las mismas, previo a que el solicitante haya cumplido con lo estipulado en el artículo 10 de esta Ley General de Electricidad y de acuerdo con lo que al respecto establece su reglamento"

La autorización será otorgada por el Ministerio, mediante Acuerdo, no pudiendo exceder del plazo de cincuenta (50) años, ni tener carácter de exclusividad de tal manera que terceros pueden competir con el adjudicatario en el mismo servicio.

La Autorización quedará firme a través de la suscripción de un Contrato de Autorización. En el mismo quedarán establecidas las obligaciones que asume el autorizado, las garantías, los procedimientos para rescindir, ampliar o extender la autorización, la duración de la autorización y todo otro aspecto que el Ministerio considere necesario.

Cuando un recurso hidráulico se utilice en forma compartida para generar electricidad y para otros usos, o bien cuando se trate de dos o más aprovechamientos hidráulicos de energía eléctrica en el mismo cauce, el titular de la autorización para el aprovechamiento del recurso deberá prever que no se afecte el ejercicio permanente de otros derechos.

REGISTRO DE CENTRALES GENERADORES MENORES DE 5 MW.

Se entiende por registro para la instalación de centrales hidroeléctricas o geotérmicas, a aquellas que cuentan con una capacidad menor a los 5 MW. Para tal efecto, los interesados podrán solicitar el registro correspondiente de su proyecto ante en el Ministerio de Energía y Minas en el formulario preparado para tal efecto.

Los proyectos para la instalación de centrales de generación de energía eléctrica, deberán adjuntar el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y la resolución de aprobación emitida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-.

GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA GUATEMALA

BREVE HISTORIA

La electrificación en Guatemala se inició en 1885 cuando fue instalada la primera central hidroeléctrica en la Finca El Zapote, al norte de la ciudad capital.

En el año de 1896, empresarios alemanes organizaron la Empresa Eléctrica del Sur construyendo la hidroeléctrica Palín de 723 kW. En 1927 la capacidad de esta planta se amplió con 900 kW extendiéndose el servicio a Antigua Guatemala, Escuintla, Palín Villa Nueva, Amatitlán y Mixco (todas en el área central del país).

La Empresa Eléctrica del Sur, la empresa de Alumbrado Eléctrico del Norte y la Empresa Eléctrica de Escuintla, fueron compradas a los accionistas alemanes por intermedio del Gobierno de Guatemala por la Electric Bond & Share Co. (EBASCO). En 1992 EBASCO obtuvo un contrato por 50 años, desapareciendo las 3 empresas mencionadas fusionándose en la razón social Empresa Eléctrica de Guatemala S.A., en 1938.

En 1969 EBASCO vende sus acciones de EEGSA a Boise Cascade Co. y en 1972 el Gobierno de Guatemala compra a ésta última acciones equivalentes al 91.75 del capital social y prorroga el contrato por 5 años más. En Mayo de 1977 caduca el contrato de 1922 y el Gobierno acuerda que la empresa sea una entidad de utilidad pública con carácter de economía mixta, continuando el Estado como accionista mayoritario.

En 1927 surge la construcción de la hidroeléctrica del Estado, la que más tarde toma el nombre de Santa María. Originalmente, generaría electricidad que utilizaría el Ferrocarril Nacional de los Altos. Cuando este medio de transporte desapareció, las autoridades decidieron que la planta generara la energía que demandaba Quetzaltenango, Tonicapán, Sololá y Suchitepéquez.

En 1936, la EEGSA amplió su capacidad con 5,000 kW de la hidroeléctrica el Salto, y la hidroeléctrica San Luis con 5,500 kW en 1954.

En 1940, por Decreto Gubernativo, se crea el Departamento de Electrificación Nacional, dependencia del Ministerio de comunicaciones y Obras Públicas.

En ese mismo año, en la mayor parte del país existía una crítica situación en materia de electrificación. Cada municipalidad en la medida de sus posibilidades instalaba pequeñas plantas locales cercanas a la cabecera municipal; la mayoría de estas plantas operaban a baja tensión conectadas directamente a las redes de distribución.

Con estos problemas, las municipalidades recurrían al Gobierno Central, el que viéndose presionado desde todos los rincones del país, creó en 1940 el Departamento de Electrificación Nacional, el cual posteriormente en 1959 dio origen al actual Instituto Nacional de Electrificación –INDE–.

A mediados de la década de los cincuenta, se inicia la construcción de la Hidroeléctrica Río Hondo, en Zacapa. El 27 de mayo de 1959 fue creado el Instituto Nacional de Electrificación, INDE, por medio del Decreto 1287. Dentro de los bienes iniciales del INDE estaban la hidroeléctrica Santa María y la de Río Hondo que se encontraba aún en construcción, esta planta fue puesta en operación en 1962 con una capacidad de 2,400 kW.

Debido a la demanda de energía eléctrica y para atender los planes de electrificación, en 1965 fue puesta en operación, la Central Diesel de San Felipe, Retalhuleu, con una capacidad de 2,440 kW.

Seis años más tarde fue instalada una turbina de gas en la finca Mauricio, en Escuintla, con una capacidad de 12,500 Kw, la cual fue ampliada en 1968 a 25,000 KW. En ese mismo periodo, el INDE amplió la capacidad de la Planta Santa María a 6,880 kW.

En 1956, EEGSA instaló en la ciudad de Guatemala una planta termoeléctrica de 5,000 kW, su planta La Laguna en Amatitlán de 30 MW en 1961 y su turbina a gas de 12.5 MW en 1964.

Los principales esfuerzos del INDE se dedicaron a la construcción de hidroeléctricas mayores (Chixoy, Aguacapa, Jurún Marinalá) y a la interconexión de los pequeños sistemas aislados, constituyéndose el Sistema Nacional Interconectado

Es así como a principios de la década de los 70 se instaló la Hidroeléctrica Jurún Marinalá, en 1982 inició operaciones la Hidroeléctrica Aguacapa y a mediados de esa década entra en operación la Hidroeléctrica Chixoy.

La modernización del subsector eléctrico en Guatemala comienza en 1996, cuando se promulga la Ley General de Electricidad, partiendo de empresas estatales verticalmente integradas que habían evolucionado al esquema de comprador único, hacia un esquema que propicia la libre competencia y la desintegración vertical.

La Ley General de Electricidad, determina con claridad los aspectos asociados a la rectoría, la facilitación, la regulación y la coordinación comercial de las actividades del subsector eléctrico y las sustenta en un marco institucional conformado por tres entidades: el Ministerio de Energía y Minas, MEM; la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, CNEE; y, el Administrador del Mercado Mayorista, AMM.

Diez años después, se establece la necesidad de revisar los reglamentos de la Ley General de Electricidad, encaminados a incrementar la competencia y reducir el precio de la electricidad; es así como, se modifican dichos reglamentos, y con ello, se alcanzaron diferentes propósitos, entre ellos, el fortalecimiento del marco legal en cuanto al cumplimiento de los principios establecidos en la Ley, creando condiciones para el fomento de las inversiones e impulso de nuevas tecnologías para el desarrollo del sistema de transporte del país que permitirá el aprovechamiento de los recursos hídricos existentes.

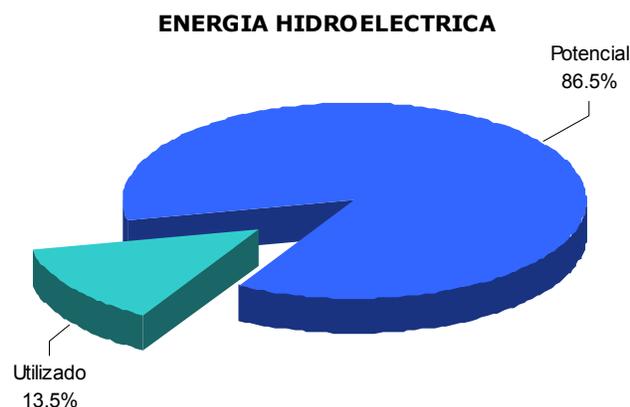
La modificación al Reglamento de la Ley General de Electricidad y al Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista, es el inicio de la reforma integral del subsector eléctrico que culminará con la adecuación y mejora de las Normas de Coordinación Comercial y Operativa del Mercado Mayorista. Los resultados en el mediano plazo, serán promover las inversiones en generación y en la construcción de redes de transmisión que permitan el aprovechamiento de todos los recursos para la generación con que cuenta el país.

Como consecuencia, se tendrán precios más bajos de la energía, permitiendo que la industria y el país en general, se desarrollen competitivamente. En conclusión, los beneficios derivados de las modificaciones reglamentarias y normativas permitirán el desarrollo sostenible, no sólo del subsector eléctrico y del Mercado Mayorista de Electricidad, sino también de Guatemala.

POTENCIAL HIDROELECTRICO

POTENCIAL HIDRICO

En Guatemala se ha estimado el potencial teórico bruto de los ríos del país los cuales alcanzan los 10,900 MW, y el potencial técnicamente aprovechable es cercano a los 5,000 MW. De los únicamente se utiliza el 13.5%, tal como puede observarse en el siguiente gráfico.



Para la construcción de centrales hidroeléctricas o geotérmicas mayores de 5 MW, los interesados deberán presentar su solicitud de Autorización Definitiva para el uso de bienes de dominio público.

Si las centrales generadoras son menores de 5 MW, deberán presentar su solicitud de registro, cumpliendo con los requisitos contenidos en el formulario preparado para el efecto.

VERTIENTE DEL PACIFICO		
No.	Cuenca	Area (Km ²)
1.1	Coatán	270
1.2	Suchiate	1,054
1.3	Naranjo	1,273
1.4	Ocosito	2,035
1.5	Samalá	1,510
1.6	Sis – Ixcán	919
1.7	Nahualate	1,941
1.8	Atitlán	541
1.9	Madre Vieja	1,007
1.10	Coyolate	1,648
1.11	Acomé	706
1.12	Achiguate	1,291
1.13	María Linda	2,727
1.14	Paso Hondo	512
1.15	Los Esclavos	2,271
1.16	Paz	1,732
1.17	Ostúa – Güija	2,243
1.18	Olopa	310
TOTAL		23,990

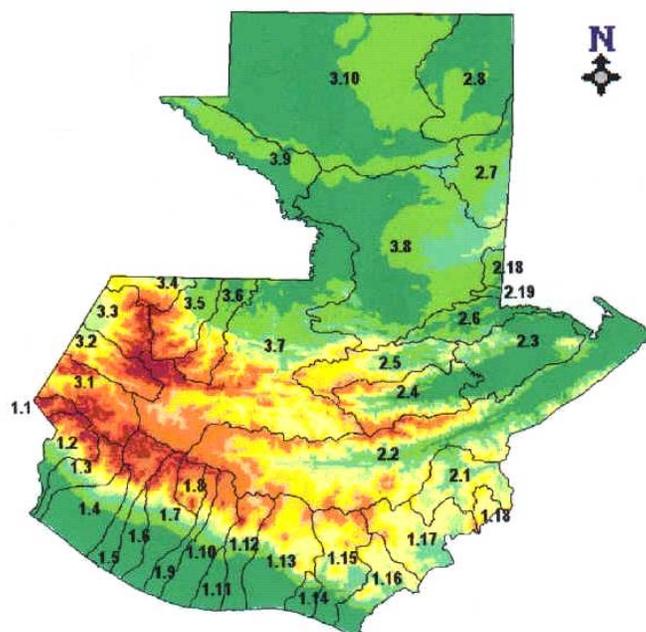
VERTIENTE DEL ATLANTICO		
No.	Cuenca	Area (Km ²)
2.1	Grande de Zacapa	2,642
2.2	Motagua	12,670
2.3	Izabal – Río Dulce	2,712
2.4	Polochic	2,811
2.5	Cahabón	2,459
2.6	Sarstún	2,109
2.7	Mopán – Belice	4,910
2.8	Hondo	2,931
2.2	Moho	643
2.2	Temans	69
TOTAL		33,956

VERTIENTE DEL GOLFO DE MEXICO		
No.	Cuenca	Area (Km ²)
3.1	Cuilco	2,274
3.2	Selegua	1,535
3.3	Nentón	1,451
3.4	Pojom	813
3.5	Ixcán	2,085
3.6	Xaclbal	1,366
3.7	Salinas	12,150
3.8	Pasión	12,156
3.9	Usumacinta	2,638
3.10	San Pedro	14,335
TOTAL		50,803

CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El potencial disponible es susceptible de ser aprovechado, en virtud de que Guatemala está ubicado en una zona tropical y subtropical. Cuenta con tres vertientes hidrográficas, la del Océano Pacífico, la del Golfo de México y la del Océano Atlántico, en ellas existen 38 cuencas hidrográficas, que drenan sus aguas a los diferentes océanos, mismas que se presentan a continuación:

RESUMEN		
VERTIENTE	NUMERO DE CUENCAS	Area (Km ²)
Océano Pacífico	18	23,990
Del Atlántico	10	33,956
Del Golfo de México	10	50,803
TOTAL	38	108,749



MERCADO DE ENERGIA PARA LAS PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS

El Instituto Nacional de Electrificación INDE comprará la energía de los proyectos hidroeléctricos, que se encuentren en el rango de 200 a 3,000 KW. de potencia, con ello, se logrará mejorar el voltaje de la red de distribución y disminuirán las pérdidas dentro del área.

Vender energía al INDE, es un procedimiento sencillo en donde se mide cuanta energía se produjo y, en base a eso, se realiza el pago a quienes han invertido en el proyecto hidroeléctrico en base a la energía entregada al INDE.

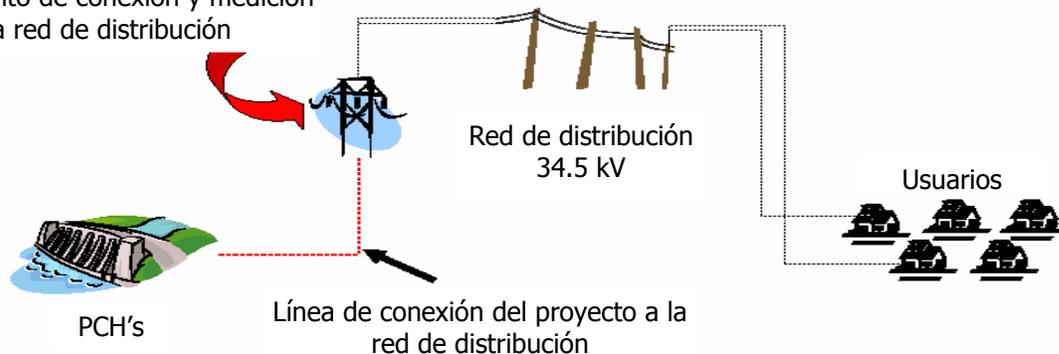
REQUISITOS DE CONTRATACIÓN

- Coordenadas UTM de la subestación del proyecto, para determinar la distancia hacia las redes de distribución.
- Realización de estudios eléctricos necesarios para la autorización de conexión a la red de distribución.
- Definición de la potencia máxima de la central hidroeléctrica.
- Presentación del estudio de factibilidad y del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto.



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO

Punto de conexión y medición a la red de distribución



OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN EN PROYECTOS GEOTÉRMICOS

POTENCIAL GEOTÉRMICO

El potencial geotérmico en Guatemala se valora en cerca de 1,000 MW. El Instituto Nacional de Electrificación –INDE– ha realizado estudios en las principales áreas geotérmicas del país. Además de ellas, existen otras regiones que muestran características atractivas para la exploración a detalle.

PLANTAS GEOTÉRMICAS EXISTENTES

1. ORZUNIL I

Ubicación: Se localiza en el municipio Zunil, departamento Quetzaltenango a 200 km al oeste de Ciudad Guatemala.

Características: Es una planta de ciclo binario que cuenta con 7 unidades de 3.6 MW netos cada una para, una capacidad instalada total de 25.2 MW. Es operada por la empresa Orzunil I de Electricidad Limitada quien tiene un contrato de compra venta de energía con el INDE. Entró en operación el 1 de octubre de 1999. Aprovecha el reservorio geotérmico del campo de Zunil I a través de pozos productores, con un sistema de disposición de los fluidos de desechos por medio de pozos reinyectores. El manejo y operación del campo geotérmico es responsabilidad del INDE.

Potencia máxima neta: 24 MW
Potencia mínima de operación: 18 MW
Operación de la planta: Base

A finales de 2001 se procedió a licitar la instalación de una Planta definitiva la cual se adjudicó a la Empresa Ormat Industries Ltda., quien instalará una planta modular de 50 MW, cuyo primer módulo de 22 MW se espera que entre a operar en el corto plazo.

2. AMATITLAN

Ubicación: Se ubica en las cercanías de la aldea San José Calderas del municipio de Amatitlán, a 40 km al sur de la ciudad de Guatemala.

Características: En este campo se cuenta con una unidad a boca de pozo de 5 MW que inició operaciones en noviembre de 1998 por medio de un contrato de compraventa de energía con CFE de México, el cual finalizó en noviembre de 2001. INDE adquirió esta unidad y la ha puesto a generar nuevamente desde el año 2003.

Potencia máxima neta: 5 MW
Operación de la planta: Base

A finales de 2001 se procedió a licitar la instalación de una planta definitiva la cual se adjudicó a la Empresa Ormat Industries Ltda., quien instalará una planta modular de 50 MW. En el año 2007, instaló ya el primer módulo de 25 MW.

ÁREAS DE INTERÉS GEOTÉRMICO

1. CAMPO GEOTÉRMICO DE ZUNIL II

Ubicación: Este proyecto se localiza a 200 Km al oeste de la ciudad de Guatemala y a unos cuantos kilómetros del Proyecto Zunil I. Aunque tectónicamente los dos campos se encuentran dentro de la caldera de Quetzaltenango, se trata de un reservorio independiente divididos estructuralmente por una falla que corre paralela al río Samalá. La topografía es accidentada aunque en menor medida que Zunil I

Características Técnicas: Hasta la fecha se han perforado en el área tres pozos exploratorios que confirmaron la presencia de un reservorio del orden de los 300° C.

Uno de los pozos es productor y permite la instalación de una planta a boca de pozo pues produce 35 Ton/hora de vapor seco. Se han identificado dos zonas de interés para continuar con perforaciones profundas que permitan confirmar el potencial del campo que se estima en 40-50 MW como mínimo.

Estado del Proyecto: El Estudio de prefactibilidad fue realizado por la West JEC del Japón entre 1989-1992. Actualmente el INDE está perforando dos pozos de producción y uno de reinyección con el objeto de evaluar el campo bajo régimen de explotación mediante la instalación de una planta a boca de pozo y determinar la factibilidad del campo

2. CAMPO GEOTÉRMICO TECUAMBURRO

Ubicación: El área geotérmica de Tecuamburro se localiza en el municipio de Pueblo Nuevo Viñas del departamento de Santa Rosa a 80 Km al sureste de la Ciudad de Guatemala. Las principales manifestaciones geotermales se localizan en la laguna de Ixpaco y en manantiales y fumarolas dispersas en el volcán Tecuamburro.

Características Técnicas: Los estudios efectuados en el área indican la existencia de dos diferentes reservorios geotérmicos, uno de alta temperatura (300° C) ubicado en el área de la Laguna Ixpaco y sus alrededores y otro de temperatura media (165° C) localizado al noreste del anterior, los cuales estarían separados estructuralmente por una falla geológica.

En el reservorio de alta entalpía se perforó un pozo exploratorio de 800 m de profundidad con el cual se comprobó la existencia de altas temperaturas (235° C), estimándose que puede iniciarse la explotación con un potencial mínimo de 50 MW.

Estado del Proyecto: El estudio de prefactibilidad fue efectuado por el Laboratorio Nacional Los Alamos, Estados Unidos, y El INDE durante 1988 y 1989. Se necesita ubicar blancos de perforación para confirmar la existencia del reservorio geotérmico a través de pozos profundos.

3. CAMPO GEOTÉRMICO DE SAN MARCOS

Ubicación: Se localiza en el caserío la Castalia de la aldea Rancho Padre, municipio de San Cristóbal Cucho, departamento de San Marcos, al occidente del país a 266 Km de la ciudad capital.

Características Técnicas: Los estudios geocientíficos realizados en el área comprenden vulcanología, geología, neotectónica, geofísica y geoquímica, cuyos resultados muestran un área geotérmica con características estructurales y geoquímicas que indican altas temperaturas, entre 230° C y 250° C.

Se considera preliminarmente que existe un alto potencial y que como primera fase fácilmente podría iniciarse con 24 MW.

Estado del Proyecto: Este proyecto cuenta con un estudio de prefactibilidad preliminar realizado por Técnicos de la Unión Europea y del INDE. El estudio se llevó a cabo en el período 1993-1997.

No se han perforado ningún pozo aunque ya se tienen definidos los primeros blancos de perforación

4. CAMPO GEOTÉRMICO DE MOYUTA

Ubicación: El área geotérmica de Moyuta se localiza a 115 Km al sureste de la Ciudad de Guatemala, en el municipio de Moyuta, departamento de Jutiapa.

Características Técnicas: En esta área se efectuaron estudios geocientíficos a principios de 1970. Se perforaron 12 pozos de diámetro reducido y dos pozos de diámetro comercial. Los resultados obtenidos indicaron que las temperaturas máximas alcanzadas eran del orden de los

Posteriormente se hicieron estudios adicionales en donde se definió un modelo geoquímico con dos reservorios que fueron evaluados con temperaturas de 210° C y 170° C, en los cuales podrán realizarse nuevas perforaciones con mejores expectativas.

Estado del Proyecto: El estudio de factibilidad preliminar fue realizado por ELC. Electroconsult, S.p.A. de Milán, Italia en 1977 y del Modelo Geoquímico del área efectuado por el Laboratorio Nacional Los Alamos, Estados Unidos en 1989.

5. CAMPO GEOTÉRMICO DE TOTONICAPÁN

Ubicación: El área geotérmica de Totonicapán se localiza a 230 km al noroeste de Ciudad Guatemala, en el municipio Momostenango, departamento Totonicapán.

Características Técnicas: En esta área se efectuaron estudios geocientíficos en los años 1996-1997. Estos incluyeron trabajos de geología, geoquímica y gravimetría. Los resultados obtenidos indicaron que las temperaturas máximas esperadas eran del orden de los 265° C. Las zonas de mayor alteración hidrotermal y manifestaciones geotermales se encuentran en El Salitre y San Bartolo Aguas Calientes.

ESTADO DEL PROYECTO: El estudio preliminar fue realizado por técnicos del INDE, y los resultados evidenciaron que existe un buen potencial en esta área por lo que se recomiendan estudios adicionales con el propósito de evaluar a detalle las características del área geotérmica y confirmar la existencia del reservorio geotérmico.

OTRAS ÁREAS DE INTERÉS

Además de las áreas geotérmicas principales, existen otras regiones que muestran características atractivas para la exploración a detalle. Actualmente se cuenta con información geológica regional y geoquímica, geotermómetros, cuyas temperaturas se muestran entre paréntesis:

Atitlán: En los alrededores del lago de Atitlán, en el departamento de Sololá (186° C).

Palencia: En el municipio del mismo nombre, a 20 Km al noreste de la Ciudad de Guatemala (204° C)

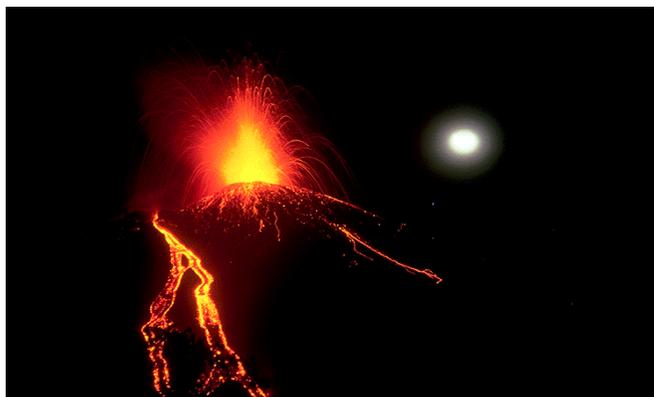
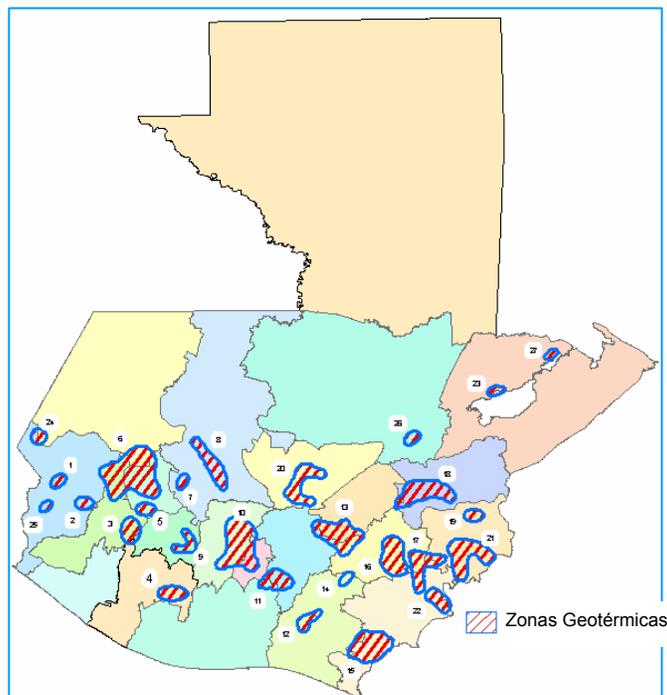
Motagua: A orillas del río del mismo nombre cuando atraviesa el departamento de Zacapa, esta área no está asociada con volcanismo sino con la falla transcurrente del Motagua (160° C).

Ayarza: En los alrededores de la laguna de Ayarza, en el departamento de Santa Rosa (182° C).

Retana: En la laguna de Retana, cerca del volcán Suchitán en el departamento de Jutiapa (155° C).

Ixtepeque-Ipala: Se encuentra en los alrededores del volcán de Ipala en el departamento de Chiquimula (155° C).

Los Achiotés: Al este del área geotérmica del volcán Tecuamburro en el departamento de Santa Rosa (155° C).



OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN EN PROYECTOS EÓLICOS Y SOLARES

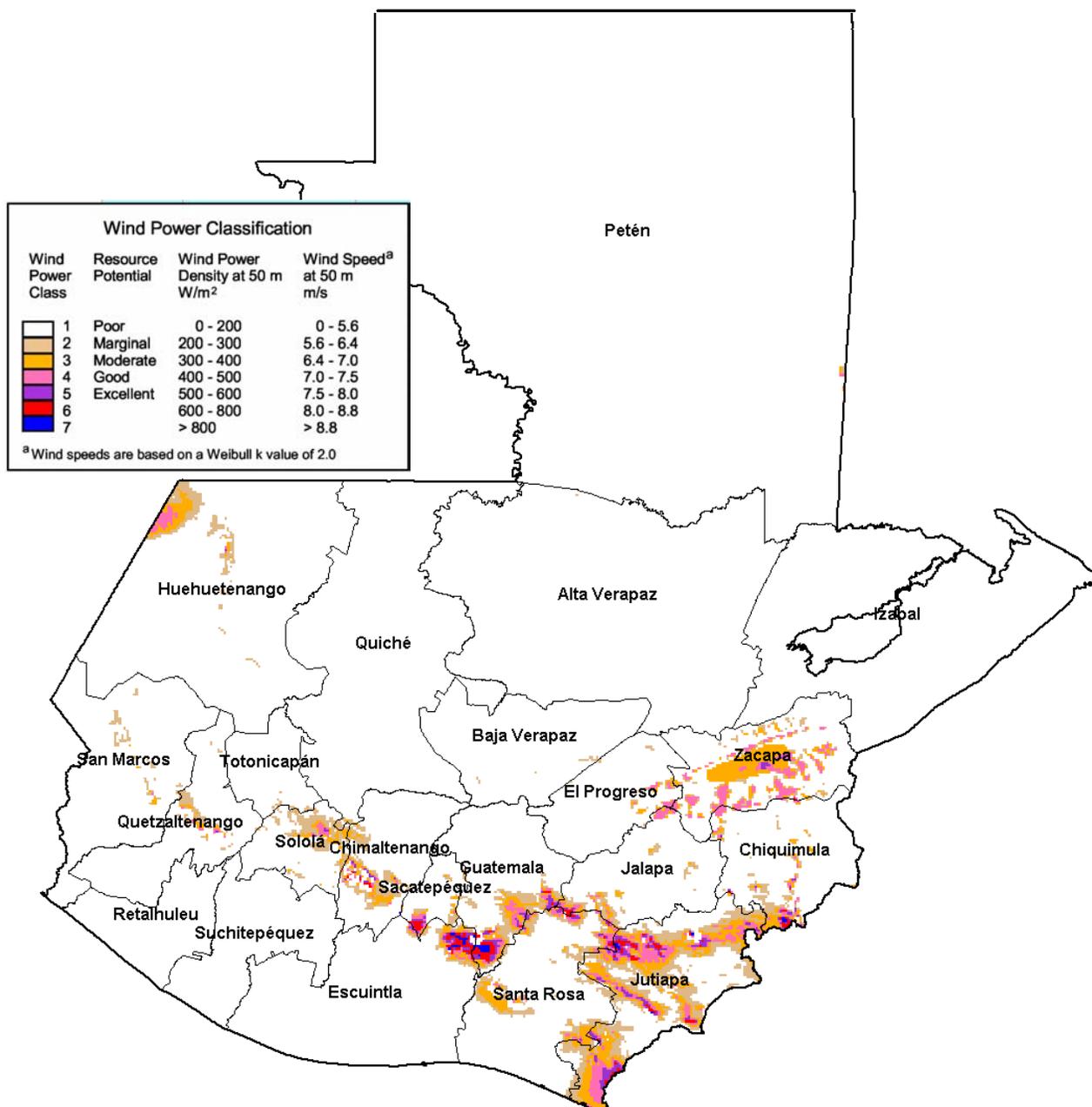
MAPA EÓLICO Y SOLAR

Con la ayuda técnica y financiera del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) se desarrolló el proyecto Solar and Wind Energy Resource Assessment (SWERA), con la finalidad de promover la utilización de la energía eólica y solar, minimizando las barreras causadas por la falta de información, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Mapas de velocidad (m/s) y densidad de potencia del viento (W/m^2) a una altura de 50 m, para los países de Centroamérica y Cuba.
- Mapas de radiación solar global anual y directa normal, en $kWh/m^2/día$, para Centroamérica y Cuba.
- Herramienta geoespacial que muestra el potencial eólico y solar de Guatemala, así como, información geográfica y de infraestructura, entre otras.

POTENCIAL EÓLICO

El potencial teórico de energía eólica en Guatemala, para la generación de electricidad es de aproximadamente 7,800 MW, tomando de base las clases de viento de 3 a 7.



EL VIENTO EN GUATEMALA

El viento es el resultado del movimiento de masas de aire en la atmósfera. Este movimiento es causado principalmente por la radiación solar, la cual es absorbida y reflejada en forma distinta por las diferentes capas de la atmósfera y por los diferentes tipos de superficies existentes sobre la tierra. De este modo, la atmósfera se calienta en forma desigual, originando la circulación por convección.

Este hecho se manifiesta a nivel planetario, con un mayor calentamiento del aire en las zonas tropicales que lo hacen ascender y su lugar es ocupado por aire más frío proveniente de los polos. Esta acción se combina con la rotación de la tierra y la fuerza de la gravedad contribuyendo a la formación de los vientos.

Guatemala se encuentra afectada por el patrón de los vientos alisios. Estos vientos se desplazan con una componente del Norte (puede ser NNE, NE, NNO) durante los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero; debido a un sistema de alta presión que se ubica por esa época en la parte central de los Estados Unidos Norteamericanos y la prolongación de este sistema de presión a través del Golfo de México y la Península de Yucatán (en la República Mexicana), el viento penetra al territorio del Golfo de México por el departamento de Izabal y se encañona entre las Sierras del Merendón y Las Minas.

Estos hacen que los vientos se aceleren y registren velocidades un poco más altas en el oriente del país. Estos vientos pasan a la zona central y se dirigen a la parte noroeste del país disminuyendo considerablemente su velocidad, el área cubierta por estos vientos estaría comprendida entre la Sierra de los Cuchumatanes y el Pie del Monte de la Costa Sur.

Durante los meses de marzo a junio, el viento mantiene un componente Sur, por la presencia de sistemas de baja presión ubicados a lo largo del Océano Pacífico que son responsables de gobernar la circulación o flujo del viento. Cuando estos sistemas de presión son los suficientemente grandes, hacen que el viento logre rebasar los macizos montañosos del Pie de Monte y la Sierra de los Cuchumatanes, llegando hasta los departamentos de Alta Verapaz, Huehuetenango y El Quiché

En los restantes meses de julio a septiembre, el viento también mantiene una componente Norte, debido a la presencia del anticiclón semi-permanente del Atlántico, que mantiene un flujo a través del departamento de Izabal; excepto en situaciones donde aparecen los huracanes o tormentas tropicales que hacen que el flujo cambie completamente, pero ello, es forma transitoria.



ENERGIA EOLICA, UNA OPCIÓN AMIGABLE

ENERGIA EOLICA

Se conoce como energía eólica al aprovechamiento que realiza el hombre de la energía del viento.

La energía eólica ha sido aprovechada desde la antigüedad para mover barcos impulsados por velas o hacer funcionar molinos de grano. Hoy se emplea sobre todo para generar energía limpia y segura, a través de aerogeneradores o generadores eólicos, que consisten en un sistema mecánico de rotación, provisto de palas que a través de un generador producen energía eléctrica.

Los aerogeneradores tienen diversos usos, y pueden satisfacer demandas de pequeña potencia o agruparse y formar granjas eólicas (cuando los generadores de energía eólica se instalan en filas) conectados al sistema eléctrico nacional.



La energía eólica presenta ventajas frente a otras fuentes energéticas convencionales, tales como:

- Procede indirectamente del sol, que calienta el aire y ocasiona el viento.
- Es inagotable. Se renueva de forma continua.
- Es una energía limpia. No contamina.
- Es autóctona y universal. Existe en todo el mundo.
- Cada vez es más barata conforme avanza la tecnología.
- Permite el desarrollo sin explotar la naturaleza, respetando el medio ambiente.
- Las instalaciones son fácilmente reversibles. No dejan huella.

A principios de este año, se inició la construcción del proyecto eólico Buenos Aires, esta granja eólica tendrá una potencia de 15 MW y producirá en promedio una energía anual de 40 GWh. Este proyecto se encuentra en el lado sur oriente del departamento de Guatemala, en la falda del volcán de Pacaya y a 35 kilómetros sudeste de la ciudad capital de Guatemala.

Adicionalmente, el documento denominado Plan de Negocios, del Proyecto Eólico El Rodeo, que se encuentra ubicado en la aldea El Rodeo del municipio de San Marcos, a 285 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala. En dicho documento se contempla la instalación de un potencia de 3,900 kW y una producción anual de 11,100,672 kWh

Finalmente, existen entidades privadas que se encuentran realizando mediciones de viento (velocidad y dirección), con el objeto de definir la capacidad del proyecto de generación eólica. Estas estaciones de medición se encuentran en Jutiapa, en Villa Canales y San Vicente Pacaya.

PROYECTO DE TORRES DE MEDICION DE VARIABLES EÓLICAS

INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de la política energética del Gobierno, es fomentar el desarrollo de los recursos renovables en Guatemala, así como, promover la localización, evaluación e inventario de los recursos energéticos renovables que sirvan para la generación de energía.

Para cumplirla, se están desarrollando acciones para el uso de la energía proveniente del viento, a través de la instalación de torres de medición de viento, las cuales, generarán información básica para que se puedan desarrollar de acuerdo al potencial identificado, proyectos de generación de energía eléctrica, bombeo de agua, entre otras aplicaciones.

OBJETIVOS DEL PROYECTO:

- Conocer el potencial eólico en el país, para desarrollar proyectos tales como la generación de energía eléctrica, para el bombeo de aguas, entre otras.
- Recopilar datos de viento y contar con una base de datos de velocidad y dirección del viento, la cual estará disponible sin costo alguno, para los interesados en desarrollar proyectos.
- Promover la utilización de recursos renovables de energía, en especial del recurso eólico, como una opción energética limpia y que se tiene disponible en el país.
- Disminuir la dependencia de los combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica, y por consiguiente, disminuir la factura petrolera.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

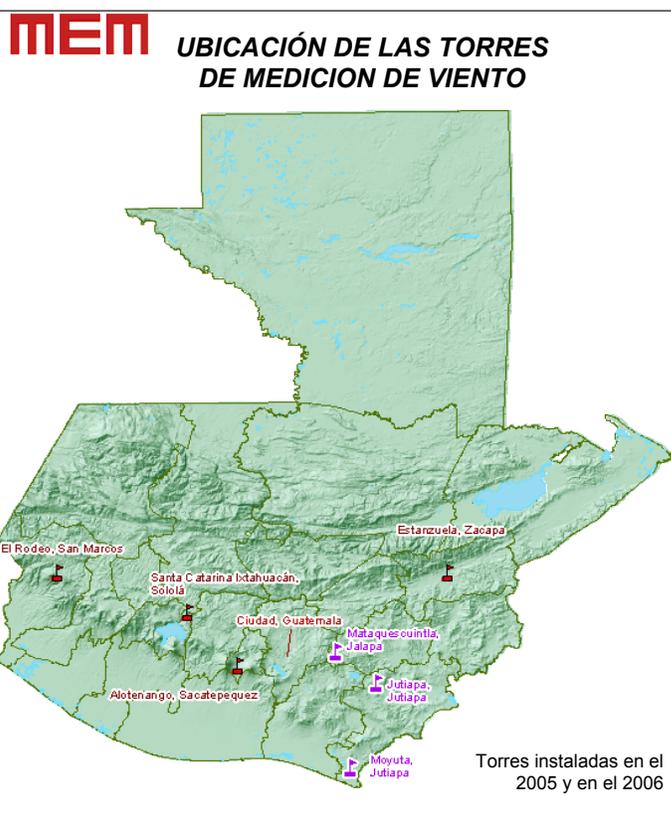
El proyecto inició en el año 2005 y actualmente se cuentan con siete torres de medición que registran velocidad y dirección del viento, así como, la temperatura y la radiación solar. Estas torres se encuentran localizadas en los siguientes municipios:

1. San Marcos, San Marcos.
2. Alotenango, Sacatepéquez.
3. Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá.
4. Estanzuela, Zacapa.
5. Mataquescuintla, Jalapa.
6. Jutiapa, Jutiapa.
7. Moyuta, Jutiapa.

Para el año 2007, se pretende la instalación de más torres de medición de variables, en otros sitios del interior de la república.

EN QUE CONSISTE EL PROYECTO EÓLICO

Consiste en la instalación de una torre que cuenta con equipos de medición, uno a 20 metros y el otro a 30, que brindan información sobre el comportamiento de la velocidad y dirección del viento durante dos años. Cuenta además, con un registrador en donde se almacena la información. La información recopilada se procesa y se determina la velocidad promedio anual y la dirección predominante del viento en el año, el potencial de generación del sitio, y el o los proyectos adecuados para aprovechar el recurso del lugar para el desarrollo de futuros proyectos energéticos.



Localización de las Torres de Medición de Viento 2005							
No	Municipio, departamento	Distancia de la capital en Km.	Altitud en msnm	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM	
				N	W		
1	Alotenango, Sacatepéquez	70	1,073	14° 25' 41.1"	90° 48' 47.5"	15P 0735767	UTM 1596100
2	Estanzuela, Zacapa	141	184	15° 01' 30.8"	89° 33' 46.6"	16P 0224411	UTM 1662614
3	Santa Catarina Ixtahuacán	170	3,033	14° 50' 46.7"	91° 21' 35.6"	15P 0676472	UTM 1641875
4	San Marcos, San Marcos	275	3,349	15° 02' 33.5"	91° 51' 41.5"	15P 0622376	UTM 1663256

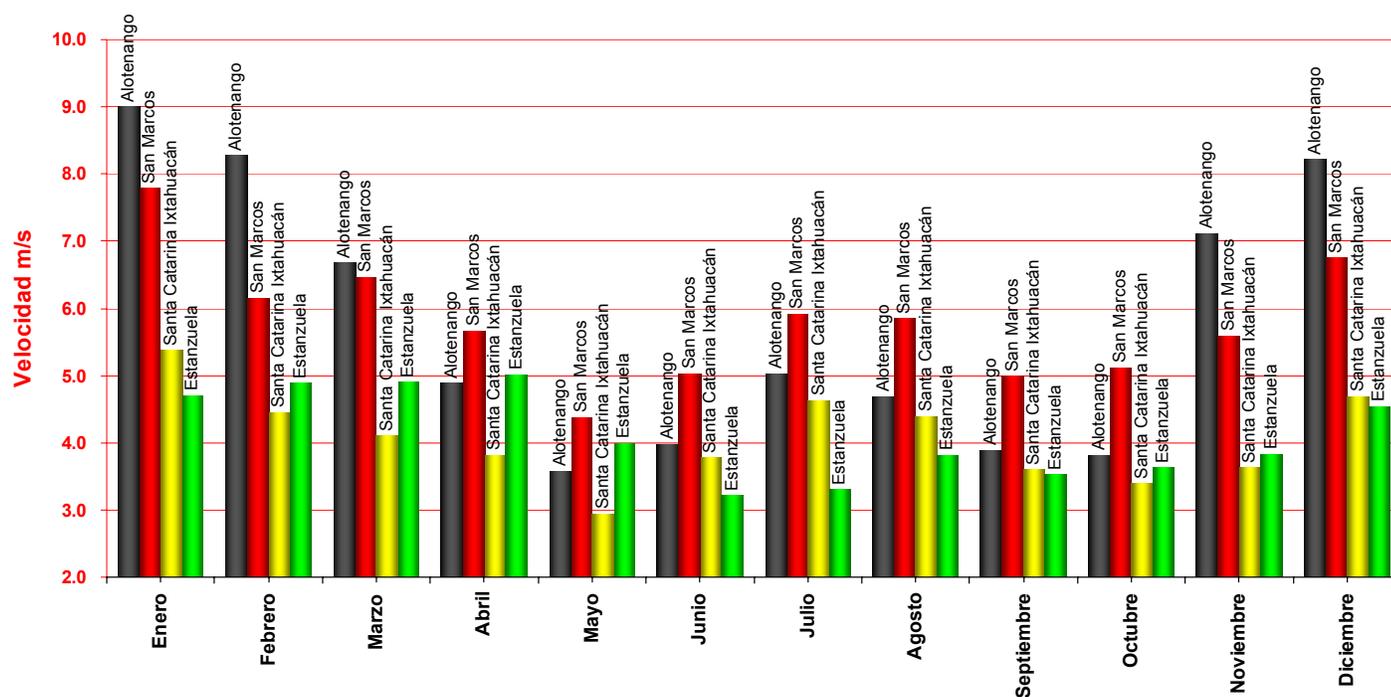
RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE VARIABLES EÓLICAS 2006

A continuación se presenta el cuadro que contiene las velocidades promedio, medidas a 30 metros de altura, para cada una de las torres instaladas en los siguientes municipios:

- Alotenango, Sacatepéquez;
- San Marcos, San Marcos;
- Estanzuela, Zacapa; y
- Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá:

AÑO 2006	VELOCIDAD PROMEDIO DEL VIENTO en m/s_ a 30 metros			
	Estanzuela, Zacapa	San Marcos, San Marcos	Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá	Alotenango, Sacatepéquez
Enero	4.7	7.8	5.4	9.0
Febrero	4.9	6.2	4.5	8.3
Marzo	4.9	6.5	4.1	6.7
Abril	5.0	5.7	3.8	4.9
Mayo	4.0	4.4	2.9	3.6
Junio	3.2	5.0	3.8	4.0
Julio	3.3	5.9	4.6	5.0
Agosto	3.8	5.8	4.4	4.7
Septiembre	3.5	5.0	3.6	3.9
Octubre	3.6	5.1	3.4	3.8
Noviembre	3.8	5.6	3.6	7.1
Diciembre	4.5	6.8	4.7	8.2
Promedio	4.1	5.8	4.1	5.8

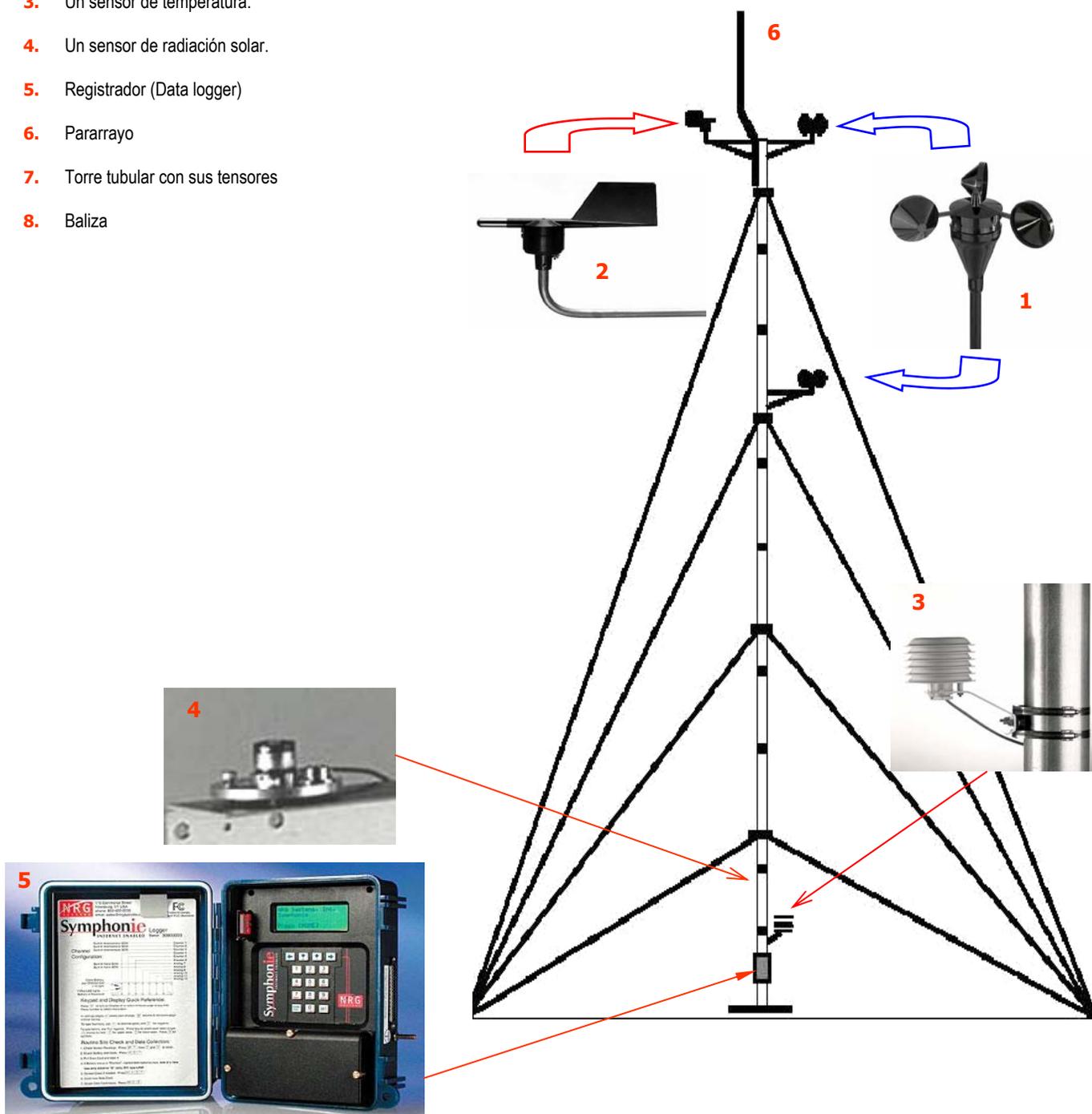
Velocidad de viento promedio en m/s 2006



TORRES DE MEDICION DE VARIABLES EOLICAS

Las torres instaladas por el Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Energía, cuentan con equipos que miden el comportamiento del viento cada diez minutos y la almacenan en el registrador de datos (data logger). Estas torres de medición son marca NRG y consta de los siguientes componentes:

1. Medidores de velocidad, ubicados uno a 20 y el otro a 30 metros de altura (debidamente calibrados)
2. Un medidor de dirección de viento, el cual se encuentra a 30 metros de altura
3. Un sensor de temperatura.
4. Un sensor de radiación solar.
5. Registrador (Data logger)
6. Pararrayo
7. Torre tubular con sus tensores
8. Baliza



POTENCIAL SOLAR

El valor anual de radiación global solar para todo el país, en promedio es de 5.3 kWh/m²/día. La importancia de este mapa radica en que se van a conocer los lugares en donde debido al nivel de radiación se hace más viable el desarrollo de proyectos fotovoltaicos y fototérmicos como calentadores solares, secadores, etc.

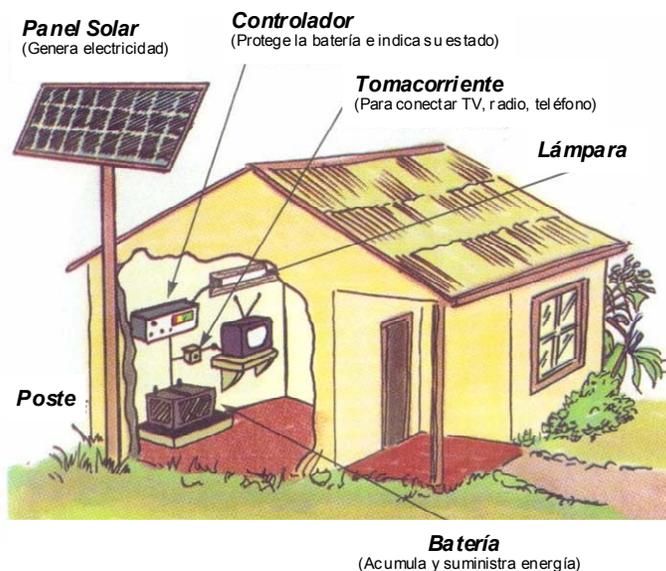
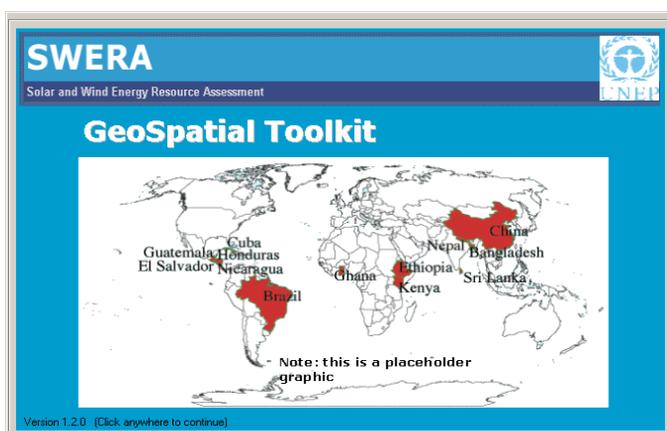
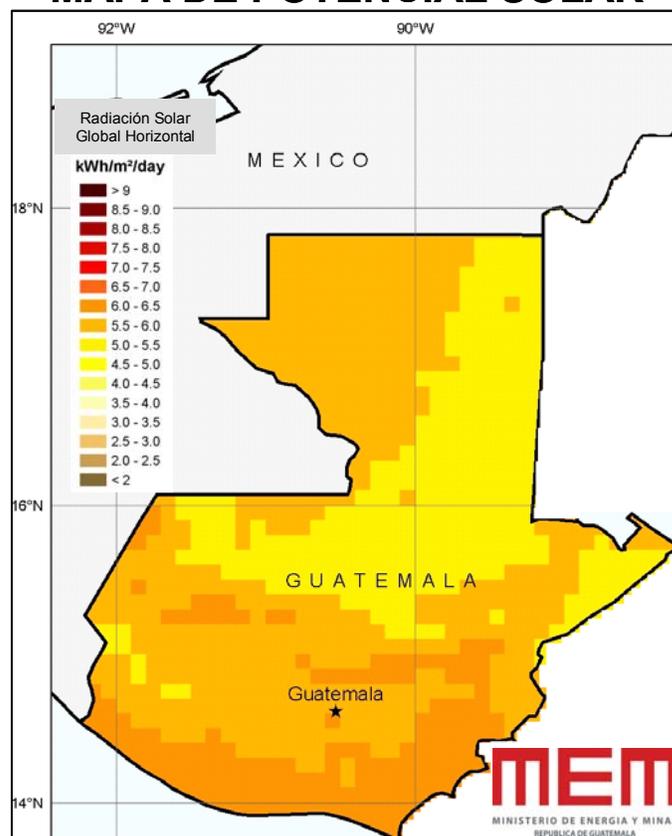
HERRAMIENTA GEOESPACIAL (TOOLKIT)

Esta herramienta fue desarrollada como parte del proyecto Solar and Wind Energy Resource Assessment -SWERA- y permite conocer el potencial eólico y solar de Guatemala.

Entre las características de esta herramienta se encuentran:

- El potencial eólico y solar de Guatemala.
- Permite realizar un análisis básico para la selección óptima de sitios para el aprovechamiento de los recursos solar y eólico.
- Se identifican los lugares con los valores promedios anuales de velocidad de viento más altos, lo que los hace candidatos para el desarrollo de proyectos de energía eléctrica, bombeo de agua, etc. Así como, los sitios para el desarrollo de proyectos solares (fototérmicos y fotovoltaicos).
- Además, de obtener datos de recurso eólico y solar, se pueden obtener, otros datos tales como: elevaciones, límites municipales, áreas protegidas, líneas de transmisión, aeropuertos, carreteras, poblados, etc.
- Es simple de usar, y está disponible dentro de esta presentación.

MAPA DE POTENCIAL SOLAR



BIOCOMBUSTIBLES

ANTECEDENTES

Tomando en cuenta que los productos petroleros constituyen cerca del 43% de la demanda energética guatemalteca, de los cuales el 63% es consumido por el sector de transporte, y que la importación de combustibles para uso automotor en el año 2006 fue de más de 16 millones de barriles, equivalente a US\$ 1,346 millones; el uso de biocombustibles en Guatemala se concibe como una estrategia multipropósito con la cual se impulsará el uso de combustibles renovables promoviendo el desarrollo energético sostenible, la diversificación de la matriz energética y además se promueva la reactivación y diversificación de la agroindustria nacional, dentro de un marco de certeza jurídica en el cual la producción, distribución y comercialización de biocombustibles este sometida a la libre competencia, con beneficios sociales, económicos y ambientales.

VENTAJAS

Principales ventajas de la producción y uso de biocombustibles:

- Contribuyen a diversificar la matriz energética nacional a partir de fuentes renovables de energía, así como la reducción de la dependencia externa en el suministro de combustibles.
- Inician el abastecimiento del mercado nacional de combustibles a partir de fuentes locales para disminuir la factura petrolera y el ahorro de divisas que ello implica.
- Promueven la agroindustria nacional generando empleos directos e indirectos en el área rural del país durante la construcción y operación de las plantas de producción, así como, en el proceso de obtención de las materias primas necesarias para la producción de biocombustibles.
- Contribuyen a la sostenibilidad ambiental por medio de recursos renovables de energía, los cuales durante su uso reducen las emisiones contaminantes a la atmósfera y además, brindan una alternativa de uso del suelo, que reduce la erosión y desertificación en el cultivo de materias primas.

ETANOL

La producción de etanol a partir de caña de azúcar es un proceso conocido en Guatemala desde hace décadas y actualmente se produce alcohol con fines industriales y para bebidas, tanto para el mercado interno como para la exportación.

El área cultivada de caña de azúcar es de más de 197,000 hectáreas y ha tenido un crecimiento promedio del siete por ciento durante la última década, lo cual da claros indicios de que el sector azucarero guatemalteco está bien establecido. La región donde se ubica la agroindustria azucarera es la Costa Sur del país, principalmente en los departamentos de Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu y Santa Rosa.

La industria azucarera del país tiene la mejor productividad de la región, con 98.32 toneladas de caña por hectárea, y la mayor área cultivada de Centroamérica. La producción de melaza fue de más de 103.5 millones de galones y se molieron más de 16 millones de toneladas de caña en la zafra 2005 – 2006.

Para el año 2007 el país ampliará su industria alcohólica a cinco destilerías, que podrían producir cerca de 800 mil litros diarios de etanol, lo que implica que se producirán cerca de 158 millones de litros de etanol anuales. En cuanto a la materia prima, se cuenta con el potencial necesario para abastecer como mínimo el 10 por ciento de alcohol en las gasolinas, según el consumo del año 2006.

Nombre	Capacidad instalada (litros/día)	Producción anual estimada (millones de litros)
Alcoholes MAG	300,000	64.4
Bioetanol	150,000	14.6
DARSA	100,000	29.5
Palo Gordo	120,000	11.7
Servicios Manufactureros	120,000	37.6
Total	790,000	157.8

BIODIESEL

El biodiesel posee diversas características favorables como sustituto del diesel de origen fósil, por ejemplo, posee un contenido bajo de azufre, es biodegradable, mejora la lubricidad del diesel cuando se mezcla, reduce las emisiones de la combustión (a excepción de los óxidos de nitrógeno), posee mayor número de cetano que el diesel y es de origen renovable. El biodiesel es producido a partir de aceites vegetales o grasas de origen animal.

Los aceites y grasas que constituyen materias primas posibles para producción de biodiesel en Guatemala son la Palma Africana, *Jatropha Curcas* (piñón), *Ricinus Communis* (higuerillo), aceites reciclados y grasas animales.



Actualmente, el mercado de biodiesel es muy pequeño en Guatemala, y se limita a contratos entre empresas que generan aceites usados y empresas que transforman ese aceite vegetal en biodiesel.

La comercialización de biodiesel en la actualidad no está regulada por el gobierno, sin embargo, el 24 de abril del 2007 fue aprobado el Reglamento Técnico Centro Americano de Biodiesel (RTCA 75.02.43:06), el cual tiene por objeto especificar las características físico-químicas que debe cumplir el biodiesel para ser utilizado como combustible en la región centroamericana, y toma como referencia una adaptación de las especificaciones que aparecen en las normas ASTM D 6751-06 y EN 14214:2003.

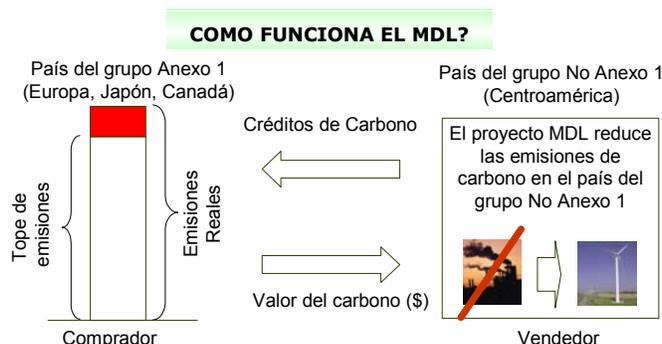
CAPITULO X

MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO -MDL-

El Mecanismo de Desarrollo Limpio -MDL-, contenido en el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto, permite a los gobiernos o entidades privadas de países industrializados implementar proyectos de reducción de emisiones en países en desarrollo, y recibir créditos en la forma de "Reducciones Certificadas de las Emisiones" o RCEs, las cuales pueden ser contabilizadas dentro de sus objetivos nacionales de reducción.

Artículo 12.2 del Protocolo de Kyoto: "El propósito del mecanismo para un desarrollo limpio es ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del Artículo 3".

El MDL permite a un país Parte Anexo I implementar un proyecto que reduce emisiones de Gases de Efecto Invernadero o, sujeto a ciertas restricciones, que remueve Gases de Efecto Invernadero mediante el secuestro de carbono ("sumideros"), en el territorio de una Parte No-Anexo I. Las reducciones certificadas de emisiones que se generen conocidas como RCEs, pueden ser usadas por la Parte Anexo I para ayudar a alcanzar sus metas de reducción de emisiones.



Los compradores principales de los créditos de carbono son los Gobiernos y empresas grandes de Europa, Japón y Canadá.

El MDL cumple con un triple objetivo: por un lado se permite al país inversor hacer uso de las RCEs para alcanzar sus propios compromisos de reducción y limitación de emisiones, por otro lado el país en desarrollo recibe inversiones en proyectos basados en tecnologías limpias y, en tercer lugar, se contribuye a alcanzar el objetivo último de la Convención de Cambio Climático: la estabilización de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Para participar en el MDL, existen ciertos criterios de elegibilidad que los países deben cumplir. Todas las Partes deben cumplir tres requerimientos básicos: participación voluntaria en el MDL, el establecimiento de una Autoridad Nacional para el MDL, y la ratificación del Protocolo de Kyoto. Adicionalmente, los países industrializados deben cumplir algunas estipulaciones adicionales: el establecimiento del "monto asignado" bajo el Artículo 3 del Protocolo, de un sistema nacional para la estimación de los Gases de Efecto Invernadero, de un registro nacional, de un inventario anual y de un sistema de contabilidad para la compra y venta de reducciones de emisiones.

GUATEMALA PARTICIPA EN EL MERCADO INTERNACIONAL DE BONOS DE CARBONO

Con la designación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, como Autoridad Nacional Designada, responsable para un desarrollo limpio, por medio del Acuerdo Gubernativo No. 388-2005, publicado en el Diario de Centro América el 2 de septiembre de 2005, y la emisión por medio del Acuerdo Ministerial No. 477-2005, publicado en el Diario de Centro América el 16 de septiembre de 2005, que crea la Oficina Nacional de Desarrollo Limpio, y el procedimiento para la solicitud, análisis, valoración y aprobación nacional de las propuestas de proyectos que apliquen al mecanismo para un Desarrollo Limpio, con ello, se abre la oportunidad de atracción de la inversión extranjera directa para apoyar significativamente proyectos de generación eléctrica con energía renovable, entre otros que se reducen o evitan las emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, que constituye el Mercado Internacional de Carbono.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales está dando un impulso importante al desarrollo de proyectos que puedan beneficiarse de los Bonos de Carbono. En ese sentido se ha constituido la Autoridad Nacional Designada (AND), requisito del Protocolo de Kyoto para que un país pueda participar en el Mercado de Carbono. La AND es responsable de extender una carta en la que señala que la propuesta de un proyecto que aplica a una venta de Bonos de Carbono, contribuye al desarrollo sostenible del país. Para ello ha establecido un procedimiento administrativo simple que básicamente exige que los proyectos cumplan con la legislación ambiental vigente.

Los bonos de carbono son un mecanismo de comercialización a través de la compra y venta de reducción de Gases de Efecto Invernadero. Países en vías de desarrollo como Guatemala tienen una buena oportunidad, pues una empresa guatemalteca que disminuya sus emisiones de CO₂, puede vender esa reducción a empresas de países industrializados que están obligadas a bajar las propias. A este sistema se le denomina "Mecanismo de Desarrollo Limpio"; el cual permite que los países comprometidos a reducir sus emisiones le compren servicios de reducciones de emisiones a otros países como Guatemala.

A continuación se presenta un listado de proyectos de generación de energía eléctrica, que han presentado su solicitud a la Oficina Nacional de Desarrollo Limpio, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-; así como, los proyectos potenciales.

PROYECTOS CON DESARROLLO MDL EN GUATEMALA		
Proyecto	Capacidad MW	Monto anual estimado de CERs (ton CO ₂ e)
Las Vacas	45.0	90,362
Matanzas	11.7	38,502
San Isidro	3.9	16,392
Candelaria	4.3	16,000
Canadá	43.0	124,081
Tres Rios	49.2	147,000
Montecristo	13.1	36,655
Ingenio Magdalena	75.0	142,857
TOTAL	245.2	611,849
PROYECTOS CON POTENCIAL MDL EN GUATEMALA		
La Esmeralda	20.6	60,000
Santa Teresa	15	45,000
Hidro Xacbal	90	275,000
El Recreo	20	58,800
Central Eólica Buenos Aires	10	28,000
TOTAL	155.6	466,800

CAPITULO XI

DIRECTORIO

ENTIDADES RELACIONADAS CON EL SUBSECTOR ELÉCTRICO Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

DESPACHO SUPERIOR

Ministra de Energía y Minas: Licda. Carmen Urizar Hernández de Rodríguez.

Viceministro de Energía y Minas: Ing. Jorge Antonio García Chiú
Diagonal 17, 29-78, zona 11

Teléfonos: 2477-0382 / 2477-0901 / 2477-0902 / 2477-0903.

Página Web: www.mem.gob.gt



DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA

Director General: Ing. Víctor Hugo Araujo Pérez

24 Calle 21-12, zona 12

Teléfonos: 2477-0746 / 2477-0747

E-mail: diredge@mem.gob.gt

Página Web: www.mem.gob.gt



DIRECCIÓN GENERAL DE HIDROCARBUROS

Director General: Ing. Jorge Silva

Diagonal 17, 29-78, zona 11

Teléfonos: 2477-0382 / 2477-0901 / 2477-0902 / 2477-0903.

E-mail: direhidro@mem.gob.gt

DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA

Director General: Dr. Alfredo Gálvez Sinibaldi

Diagonal 17, 29-78, zona 11

Teléfonos: 2477-0382 / 2477-0901 / 2477-0902 / 2477-0903.

Fax: 2476-2044

E-mail: direminer@mem.gob.gt

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Presidente: Ing. Carlos Colom B.

Directores: Ing. Cesar Fernández

Ing. Enrique Moller Hernández

4a. Av. 15-70, zona 10, Edificio Paladium Nivel 12

Teléfonos: 2366-4218. Fax: 2366-4202

E-mail: cnee@cnee.gob.gt

Página Web: www.cnee.gob.gt

ADMINISTRADOR DEL MERCADO MAYORISTA

Gerente General: Ing. Luis Herrera Gálvez

Diagonal 6, 10-65, zona 10 Centro Gerencial Las Margaritas
Torre I, Nivel 15

Teléfonos: 2332-7901 / 02 / 09. Fax: 2331-7148

E-mail: amm@amm.org.gt

Página Web: www.amm.org.gt

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Ministro: Lic. Juan Mario Dary

20 calle 28-58 zona 10

Teléfonos: 2423-0500

Página Web: www.marn.gob.gt

rpublicas@marn.gob.gt

OFICINA DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO

Coordinador: Ing. Raúl Castañeda

Edificio del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

20 calle 28-58 zona 10

Teléfonos: 2423-0500

E-mail: ondl@marn.gob.gt

Página Web: www.marn.gob.gt

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION, INDE (CONSEJO DIRECTIVO). OFICINA DE PROMOCION DE PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Gerente General: Marinus Arie Boer Johannesen

7a. Avenida 2-29, zona 9

PBX: 2422-1800, 2422-1920, 2422-2040, 2422-2160

E-mail: gerencia.general@inde.gob.gt

Página Web: www.inde.gob.gt

ASOCIACIÓN DE GENERADORES CON RECURSOS RENOVABLES -AGER-

Director Ejecutivo: Ing. Cristhian Escobar

Ruta 6 9-21 zona 4

Edificio Cámara de Industria de Guatemala 6to nivel.

Teléfonos: 2334-4848 Ext. 123

E-mail: ager@ager.org.gt

www.ager.org.gt

CENTRALES HIDROELECTRICAS



A continuación se presenta un directorio de las centrales hidroeléctricas que actualmente operan en el país:

CHIXOY, AGUACAPA, JURUN MARINALA, LOS ESCLAVOS, SANTA MARIA, EL PORVENIR, CHICHAIC, EL SALTO, PALIN Y SAN LUIS

Instituto Nacional de Electrificación –INDE-
 Oficinas Centrales: 7a Av. 2-29 zona 9 Edificio La Torre.
 Teléfonos: 2422-1800
 E-mail: gerenciaegee@inde.gob.gt
 Página Web: www.inde.gob.gt

RÍO BOBOS Y EL CAPULÍN

Representante Legal: Ing. Martín Minondo
 Gerente General: Lic. Julio Godoy Anleu
 41 Calle 6-27 zona 8
 Teléfono: 2421-0400
 E-mail: loretta@fabrigas.com / fabrigasgt@fabrigas.com
 Página Web: www.fabrigas.com

RENACE

Representante Legal: Ing. Fernando Arimany
 0 Ave. Reforma 7-62 zona 9, Edif. Aristos Reforma, Ofic. 801
 Teléfonos: 2332-9850 / 2361-4966 / 2361-5292
 Fax: 2362-2304 / 2332-9840
 E-mail: renace@gua.net

SAN ISIDRO, CHILASCÓ, HIDROCANADÁ Y MONTECRISTO

Gerente General y Rep. legal: Ing. Juan Carlos Méndez
 Diagonal 6, 10-65 zona 10, Centro Gerencial Las Margaritas
 Torre I, Oficina 801
 Teléfono: 2339-3173 al 5
 E-mail: jc.mendez@latinamerica.enel.it



SECACAO

Representante Legal: Lic. Rodrigo José Tormo Álvarez
 16 calle 0-26 zona 14
 Planta: Senahú Alta Verapaz
 PBX: 2368-3330
 E-mail: rtormo@hidrosecacao.com
 Página Web: www.hidrosecacao.com

PASABIEN

Presidente y Rep. Legal: Ing. Heber Otoniel González Estrada
 Calzada Aguilar Batres 23-13, zona 12
 Teléfonos: 2476-2455 / 2476-5497
 E-mail: inpas@hydrowest.com.gt / industria@indutecgt.com

LAS VACAS

Representante Legal: Ing. Hugo Martínez S.
 Centro Gerencial Las Margaritas Torre I, nivel 12
 Teléfono: 2331-7088
 E-mail: hmatinez@hidrovacas.com

POZA VERDE

Representante Legal: Ing. Jaime Francisco Arimany Ruiz
 7a Ave 14-44 Zona 9, Edificio La Galería, 1er Nivel, Oficina 4
 Teléfono: 2360-3103 / 2360-3113 / 2360-7773.
 E-mail: paesa@intelnet.net.gt

HIDROELECTRICA CANDELARIA

Representante Legal: Lic. Rodrigo J. Tormo A.
 16 calle 0-26 zona 14
 PBX: 2368-3330
 E-mail: rtormo@hidrosecacao.com



CENTRALES COGENERADORAS (Ingenios Azucareros)

Ingenio azucarero



INGENIO TULULÁ

Gerente General y Rep. Legal: Ing. Erick Aragón Trujillo
19 Calle 3-97 Zona 10
PBX: 2470-9797
E-mail: tmail@ingenio-tulula.com.gt

INGENIO LA UNIÓN.

Representante Legal: Lic. Mario Estrada
Avenida La Reforma 15-54, Zona 9
Edificio Reforma Obelisco Oficina 1402
PBX: 2361-0008
Página Web: www.launion.com.gt

INGENIO MADRE TIERRA

Representante Legal: Lic. Julio Asensio Aguirre
7a. Avenida 6-53 Zona 4, 4o nivel Edificio El Triángulo.
Teléfonos: 2334-2055 / 334-2056
Dirección Planta Generadora: Km 94.5 Santa. Lucía Cotzumal-
guapa, Escuintla.
E-mail: madreterra@jintelnett.com

INGENIO MAGDALENA

Representante Legal: Lic. Luis Fernando Leal Toledo
22 Ave 11-00 zona 15 Vista Hermosa III, Edificio Jacarandas
Teléfonos: 2364-0850
Dirección Planta Generadora: Km 99.1, a 6 km del entronque al
Parcelamiento Los Ángeles, La Democracia, Escuintla.
Teléfonos: 7880-3537 / 38 / 39 / 40
E-mail: imsa@imsa.com.gt

INGENIO PANTALEÓN E INGENIO CONCEPCIÓN

Representante Legal: Lic. Roger Anthony Dubiel
Diagonal 6, 10-31, zona 10
Teléfonos: 2332-1211
E-mail: rdubiel@pantaleon.com

COMPAÑÍA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, SANTA ANA, S.A.

Representante Legal: Lic. Eduardo Saravia Aguirre
12 Calle 1-25 zona 10, Edif. Géminis 10 Torre Norte 15o. nivel
Teléfonos: 2279-1212 al 16 / 2279-1219. Fax: 2279-1221
E-mail: esaravia@santaana.guate.com.gt

INGENIO TRINIDAD

Representante Legal: Lic. Luís Alberto Recinos González
13 calle 2-60 zona 10 edificio Topacio Azul
Dirección Planta Generadora: Km. 72, Masagua Escuintla, Finca
Belén
Teléfono: 2421-3100

CENTRALES GEOTERMICAS



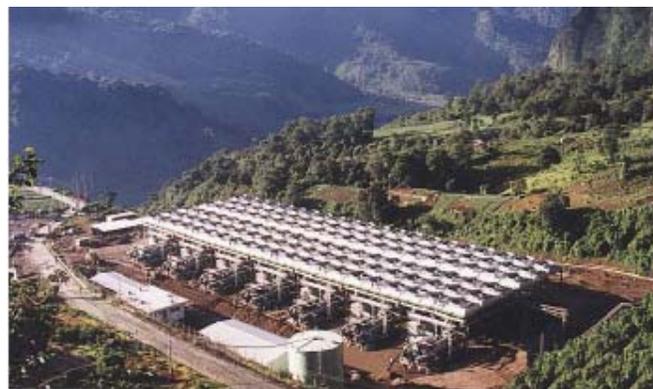
ORTITLÁN

Gerente General y Rep. Legal: Ing. Ishay Horowitz
Av. Reforma 7-62, zona 9, Edificio Aristos Reforma, oficina 310
Teléfonos: 2362-8001 al 8
Fax: 2362-4701



ORZUNIL

Gerente General y Rep. Legal: Ing. Ishay Horowitz
Av. Reforma 7-62, zona 9, Edificio Aristos Reforma, oficina 310
Teléfonos: 2362-8001 al 8
Fax: 2362-4701



CAPITULO XII

ENTIDADES PROMOTORAS Y FINANCIERAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE ENERGIA RENOVABLE

El Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección General de Energía, promueve el desarrollo de proyectos de energía renovable a través del otorgamiento de incentivos fiscales, además, existen entidades otras entidades nacionales e internacionales que apoyan la implementación de este tipo de proyectos, así como, entidades que otorgan financiamiento. Las entidades que promueven y otorgan financiamiento en el desarrollo de proyectos, entre otras, son:

INSTITUTO NACIONAL DE FOMENTO MUNICIPAL –INFOM-

Apoya a las municipalidades para llevar a cabo la gestión de financiamiento de estudios de factibilidad para la construcción de pequeñas centrales hidroeléctricas.

www.infom.org.gt

ASOCIACION NACIONAL DE MUNICIPALIDADES DE GUATEMALA –ANAM-

Comisión de Energía: Sr. Esbin Guevara
8va. Calle 0-56 zona 9
Teléfonos: (502) 2360-6961, (502) 2360-6973,
(502) 2360-6832
www.anam-guate.org

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION, INDE (CONSEJO DIRECTIVO)

Gerente General: Marinus Arie Boer Johannesen
7a. Avenida 2-29, zona 9
PBX: 2422-1800, 2422-1920, 2422-2040, 2422-2160
E-mail: gerencia.general@inde.gob.gt
Página Web: www.inde.gob.gt

OFICINA DE PROMOCION DE PROYECTOS HIDROELECTRICOS

Instituto Nacional de Electrificación -INDE-
Coordinador: Ing. Marco Antonio Dávila Recinos
7a. Avenida 2-29, zona 9
PBX: 2422-1800, extensión 1812
E-mail: mdavila@inde.gob.gt
Página Web: www.inde.gob.gt

ASOCIACIÓN DE GENERADORES CON RECURSOS RENOVABLES -AGER-

Director Ejecutivo: Ing. Cristhian Escobar
Ruta 6 9-21 zona 4
Edificio Cámara de Industria de Guatemala 6to nivel.
Teléfonos: 2334-4848 Ext. 123
E-mail: ager@ager.org.gt
www.ager.org.gt

CÁMARA DE INDUSTRIA

Presidente: Lic. Sergio de la Torre
Ruta 6, 9-21, zona 4 Nivel 12.
Teléfonos: 2360-0999 / 2331-9191 / 2334-4848.
E-mail: presidencia@industriaguatemala.com
Página Web: www.industriaguatemala.com

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE GUATEMALA -FUNDESA-

Presidente: Ing. Carmelo Torrebiarte
Diagonal 6 10-65, Zona 10, Centro Gerencial Las Margaritas 4to. Nivel, Oficina 402 Torre I
Teléfonos: 2331-5333

FUNDACIÓN SOLAR

Director Ejecutivo: Ing. Iván Azurdia
15 avenida 18-78 zona 13
Teléfono: (502) 2360-1172
e-mail : funsolar@intelnnett.net.gt
Página web: funsolar.org

NRECA (NATIONAL RURAL ELECTRICAL COOPERATIVES ASOCIATIONS)

Director para Guatemala: Ing. Hugo Arriaza
Diagonal 6 14-76 zona 13, apartamento 3
Teléfono: (502) 2368-1169, (502) 2368-1782
E-mail: intelnnett.net.gt
www.nreca.org

E + CO (Energy Through Enterprise)

Organización sin fines de lucro, cuyo objetivo es promover directamente la implementación de proyectos de energía limpia, que sean económicamente viables y permitan atender las necesidades de las poblaciones rurales y urbanas en países en desarrollo.
www.energyhouse.com
Teléfono: (506) 296-3532
Fax: (506) 296-4810, San José, Costa Rica
Contactos: eduardo@energyhouse.com

BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACION ECONOMICA (BCIE)

Financiamiento y servicios financieros complementarios a proyectos de generación de energía eléctrica, en sus diferentes formas: hidroeléctrica, térmica, eólica, geotérmica, biomasa. Con especial énfasis en proyectos de energía renovable.
16 calle 7-44 zona 9, Guatemala C. A.
Tel: (502) 2331-1260 Fax: (502) 2331-1457
www.bcie.org
Contactos: Hilda Franco, hfranco@bcie.org hfranco@bcie.org
Luis Alfonso Escobar, LuisEscobar@bcie.org
Víctor Hugo Hernández, vhemand@bcie.org

BANCO MUNDIAL

13 calle 13-40 zona 10
Teléfono: (502) 2366-2044; Fax: (502) 2366-1936

BUN-CA

Organización no gubernamental, cuya misión es contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la capacidad de América Central para aumentar su producción por medio del uso sostenible de los recursos naturales, como medio para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, especialmente de las áreas rurales. Su función en FENERCA es servir de co-ejecutor del programa.
Email: bun-ca@bun-ca.org
Email: guatemala@bun-ca.org
Website: www.bun-ca.org

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)

Representación del BID en Guatemala
cesarc@iadb.org
12 calle 1-25 zona 10, edificio Géminis 10
Teléfono: (502) 2335-2650; Fax: (502) 2335-3319

SERVICIO DE PROMOCION COMERCIAL (GOBIERNO DE CANADA)

Jefe del Programa Guatemala-Belize: Carlos Arbulu
 Embajada de Canadá: 13 calle 8-44, zona 10, edificio Edyma
 Plaza, nivel 8.
 PBX: (502) 2363-4348 extensión 3805
 E-mail: carlos.rojas-arbulu@international.gc.ca
 Página web: guatemala.gc.ca

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION –IFC-

Miguel A. Toledo
 Investment Officer - Infrastructure Department
 International Finance Corporation
 2121 Pennsylvania Avenue, NW, F-2K-196 Washington DC
 20433 USA
 Telephone: (202) 473 4185
 Facsimil: (202) 974 4307
 mtoledo@ifc.org
 www.ifc.org

RENOVATION ENERGY

Octavio Leiva
 Regional Manager, Central America
 P.O. Box 1511
 Guatemala city Guatemala 01001
 Tel/fax 502 2434-7854
 Tel 502 5201-7111
 Email: jolm@terra.com.gt

CARBON FINANCE (CF)

Eduardo Dopazo
 Fund Manager Spanish Fund
 Teléfono: (502) 2473-3607
 www.carbonfinance.org

AUREOS CAPITAL

Managing, Partner: Erik Peterson
 Aureos Central America Managers, Ltd
 Torre Mercedes, Piso 8, Paseo Colón, San José Costa Rica
 Apdo. 721—1000 San José
 Teléfono: (506) 211-1523 directo, (506) 211-1511
 Email: epeterson@aureos.co.cr
 www: aureos.com

ALIANZA EN ENERGIA Y AMBIENTE CON CENTROAMERICA – AEA-

La Alianza es una iniciativa lanzada en la Cumbre Mundial de Johannesburgo 2002 por el Ministerio para Asuntos Exteriores de Finlandia, SG-SIGA y CCAD, en la que participan entidades gubernamentales e instituciones privadas. Y apoya proyectos de generación de energía con fuentes hidráulicas, solares, eólicas bioenergéticas y geotérmicas.

El objetivo de esta Alianza es lograr que las energías renovables tengan una mayor participación en la satisfacción de las necesidades energéticas del istmo, contribuyendo así a su desarrollo sostenible, la reducción del incremento de los gases del efecto invernadero y la mitigación de los efectos adversos del cambio climático mundial.

Oficina de Coordinación Regional: Blvd. Orden de Malta No. 470,
 Urbanización Santa Elena, Antigua Cuscatlán, El Salvador.
 Teléfono: (503) 289-6131
 Coordinador Regional: Ing. Otto García
 www.sgsica.org/energia
 email: alianza_energia@sgsica.org

GTZ COOPERACION ALEMANA

15 calle 3-20 zona 10
 Teléfono: (502) 2337-0125; Fax: (502) 2337-0124

AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (USAID)

1 Calle 7-66 zona 9
 Teléfono: (502) 2332-0202; Fax: (502) 2331-1151

SOLUZIONA (Servicios Profesionales de Unión Fenosa)

Gerente General: Ing. Ángel Andrés Caicedo
 Email: acaicedo@gt.soluzion.com
 Desarrollo de Negocios: Rocío Quezada
 rquezada@soluzion.com
 Avenida Reforma 7-62 zona 9, edificio Aristos Reforma Nivel 5,
 oficina 503, Guatemala.
 (502) 2385-1162 al 2385-1165
 (502) 2362-8113 al 2362-8114

BNDES (Brazilian Development Bank)

Entidad que ofrece financiamiento para la compra de maquinaria y equipo de origen brasileño, para el desarrollo de proyectos de origen hidroeléctrico o para la producción de alcohol carburante.
 Gerente del Departamento de Créditos: Luciene Ferreira Machado
 Email: luma@bndes.gov.br.
 Avenida República de Chile, 100-18 andar CEP 20031-917, Río de Janeiro, Brasil.
 Teléfonos: 5521) 2277-6541/3088-6541

CAMARA DE COMERCIO E INDUSTRIA ALEMANA-REGIONAL PARA CENTROAMERICA Y EL CARIBE

Subdirectora: María Olga Brauns
 15 calle 3-20 zona 10, Centro Ejecutivo, 4to nivel, oficina 403
 Teléfonos: 2367-5552 y 2385-0043
 E-mail: ahkregion@ahkakk.com
 Página web: ahkzakk.com

E + CO Capital

Gerente General: Fernando Alvarado
 fernando.alvarado@eandcocapital.com
 www.eandcocapital.com
 Teléfono: (506) 296-5442
 Fax: (506) 296-4826, San José, Costa Rica

WPD

Jefe de la Sección de Desarrollo Nacional e Internacional de Proyectos: Dr. Hartmut Broesamle
 WPD fue fundado en 1996, principalmente con el objetivo de establecer parques eólicos en Alemania. En los últimos años se ha enfocado cada vez más en el desarrollo de proyectos fuera de Alemania.
 chavarria@enersys.info
 www.enersys.info
 www.wpd.de/es/compania/perfil.html

PARA MAYOR INFORMACIÓN:

Dirección General de Energía
 24 calle 21-12 zona 12, Guatemala
 Teléfonos: (502) 2476-7418
 E_mail: diredge@mem.gob.gt
rrenovabledge@mem.gob.gt
energia_renovable@mem.gob.gt
hidroenergia@mem.gob.gt
siendge@mem.gob.gt