

ariae



IV SEMINARIO DE REGULADORES IBEROAMERICANOS SOBRE INFRAESTRUCTURAS Y SOSTENIBILIDAD ENERGETICA

El Salvador: Proyectos de MDL

Cartagena de Indias, COLOMBIA, 4 de Junio de 2008

SIGET

Contenido

- I. Política Nacional de MDL, Instituciones y Proyectos
- II. Sector Eléctrico en El Salvador
- III. El rol de la SIGET
- IV. Potencial de la Energía Renovable en El Salvador
- V. Marco Regulatorio de la Energía Renovable
- VI. Proyecto SIEPAC
- VII. Conclusiones

Contenido

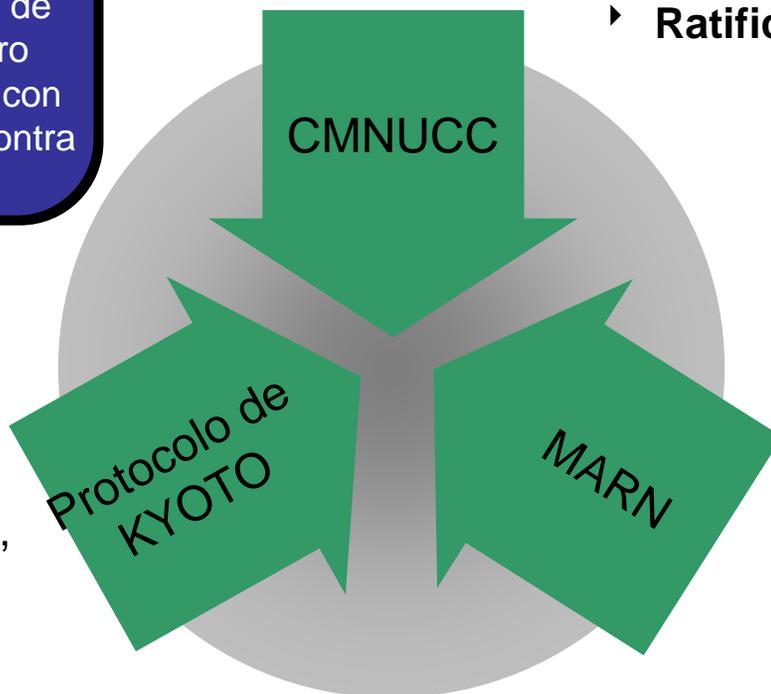
- I. Política Nacional de MDL, Instituciones y Proyectos
- II. Sector Eléctrico en El Salvador
- III. El rol de la SIGET
- IV. Potencial de la Energía Renovable en El Salvador
- V. Marco Regulatorio de la Energía Renovable
- VI. Proyecto SIEPAC
- VII. Conclusiones

Política Nacional de MDL

Al firmar y ratificar la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, El Salvador ha reconocido que las actividades humanas afectan la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y se ha comprometido con los esfuerzos mundiales en contra del cambio climático.

- **Convención del Marco Naciones Unidas s/ Cambio Climático (CMNUCC)**
 - ▶ **Firma:** Junio 13, 1992
 - ▶ **Ratificación:** Dic 4, 1995

- **Protocolo de Kyoto**
 - ▶ **Firma:** Junio 8, 1998
 - ▶ **Ratificación:** Nov 30, 1998



- **Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)**
 - ▶ Abril, 2002
 - ▶ **Autoridad designada MDL**

ORGANISMO MINISTERIAL

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - MARN

- ⑩ Creada por D.E, No., 27, 16 de mayo de 1997, D.O. No 88, Tomo 335, 16 de mayo de 1997
- ⑩ Encargado de aplicar y vigilar las políticas medioambientales.
- ⑩ AND para el cambio climático y el MDL en El Salvador
- ⑩ Coordinador del Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente
- ⑩ Ley de Medio Ambiente, aprobada por Decreto Legislativo No. 233 del 4 de Mayo de 1998

ORGANISMO MINISTERIAL

El Ministerio de Economía

- Encargado de dictar las políticas en el sector.
- CNE (Decreto Legislativo N° 404, D.O. 181, T-377, 1 de oct. 2007)

ORGANISMO REGULADOR –SIGET

Ente con autonomía funcional y estatutaria.

Otorga Concesiones

Aprueba cargos y tarifas

Controla las obligaciones de la LGE

Resuelve conflictos entre agentes y con usuarios

Reglamenta procedimientos,

normas técnicas y metodologías

ORGANISMO ENCARGADO DE LA COMPETENCIA

Superintendencia de Competencia

ORGANISMO ENCARGADO DE LA OPERACIÓN Y ADMON. DEL MERCADO MAYORISTA – UT -

Opera el sistema de transmisión y Administra el Mercado Mayorista

Realiza el despacho técnico y vela por la seguridad y la calidad del suministro

Supervisa funcionamiento del mercado de contratos y MRS

Coordina la transacciones internacionales

EXANTE
Fase de Desarrollo

Ejecución y Seguimiento

EXPOST
Fase de Implementación

Proponente o Desarrollador del Proyecto

1. Identifica el Proyecto

2. Elabora Perfil de Proyecto

3. Preparación del Proyecto (Consultorías)

4. Aprueba el Proyecto

5. Aprueba?

No

Si

6. Validación del Proyecto

7. Registro del Proyecto

8. Montaje y Construcción, Operación y Mantenimiento, Monitoreo y Medición

9. Verifica y Certifica

10. Expide

11. Proceso de Licitaciones y Contratos (ERPA)

FIN

Ciclo del Proyecto de MDL en El Salvador

Oficina de MDL (MARN)

Entidad Operacional Designada por UNFCCC

Junta Ejecutiva del MDL (Designada por la UNFCCC)

Proyectos en El Salvador registrados bajo el Protocolo de Kyoto

	Fecha Inscripción UNFCCC	Descripción del Proyecto	Empresa
Planta Generadora de Biogas - Nejapa	<ul style="list-style-type: none"> • Marzo 12, 2006 	<ul style="list-style-type: none"> • Recoger y utilizar emanaciones de gas metano para generación eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Biothermica Technologies (Asociada MIDES)
Proyecto Geotérmico de Berlín Fase Dos	<ul style="list-style-type: none"> • Mayo 25, 2006 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una 3ra unidad a condensación, que incrementará capacidad energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • LaGeo S.A. de cv
Proyecto Cogeneración El Angel	<ul style="list-style-type: none"> • Junio 29, 2007 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar capacidad de generación eléctrica del ingenio utilizando bagazo de caña. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenio El Angel S. A. de C.V.
Cogeneración Central Izalco	<ul style="list-style-type: none"> • Nov 30, 2007 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la capacidad de generación a través de la instalación de dos nuevos turbogeneradores 	<ul style="list-style-type: none"> • Compania Azucarera Salvadorena S. A. de C.V.
Ciclo Binario Berlín	<ul style="list-style-type: none"> • Nov 30, 2007 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar y utilizar la energía térmica residual del agua de reinyección 	<ul style="list-style-type: none"> • LaGeo S.A. de cv

Proyectos en El Salvador registrados bajo el Protocolo de Kyoto

Toneladas CO2

Ingresos Potenciales

Metodología

Planta
Generadora de
Biogas - Nejapa

• 1,286,073 Ton *

• \$10,288,584 **

• ACM0001 ver. 2

Proyecto
Geotérmico de
Berlín Fase Dos

• 1,235,798 Ton *

• \$9,886,384 **

• ACM0002 ver. 4

Proyecto
Cogeneración El
Angel

• 176,996 Ton *

• \$1,415,968 **

• ACM0002 ver. 6
ACM0006 ver. 4

Cogeneración
Central Izalco

• 320,253 Ton *

• \$2,562,024 **

• ACM0002 ver. 6
ACM0006 ver. 4

Ciclo Binario
Berlín

• 257,782 Ton *

• \$2,062,256 **

• ACM0002 ver. 6

(*) Cantidad de toneladas de Co2 que reducirá durante el primer período de acreditación (7 años)

(**) Ingresos potenciales por año US \$

Contenido

- I. Política Nacional de MDL, Instituciones y Proyectos
- II. Sector Eléctrico en El Salvador
- III. El rol de la SIGET
- IV. Potencial de la Energía Renovable en El Salvador
- V. Marco Regulatorio de la Energía Renovable
- VI. Proyecto SIEPAC
- VII. Conclusiones

SECTOR ELECTRICO 2007

1,364.2 MW

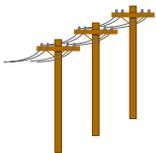
Generación



CEL	LaGeo	Duke	NPC	Talnique	CESSA	Textufile	CASSA	GECSA
-----	-------	------	-----	----------	-------	-----------	-------	-------

34.6% 15.0% 25.2% 10.6% 3.7% 2.4% 3.2% 4.4% 0.9%

Transmisión



Empresa Transmisora de El Salvador, S.A. de C.V.

742.3 GWh 1,039.5 GWh 1,843.8 GWh 450.0 GWh 104.2 GWh

Distribución

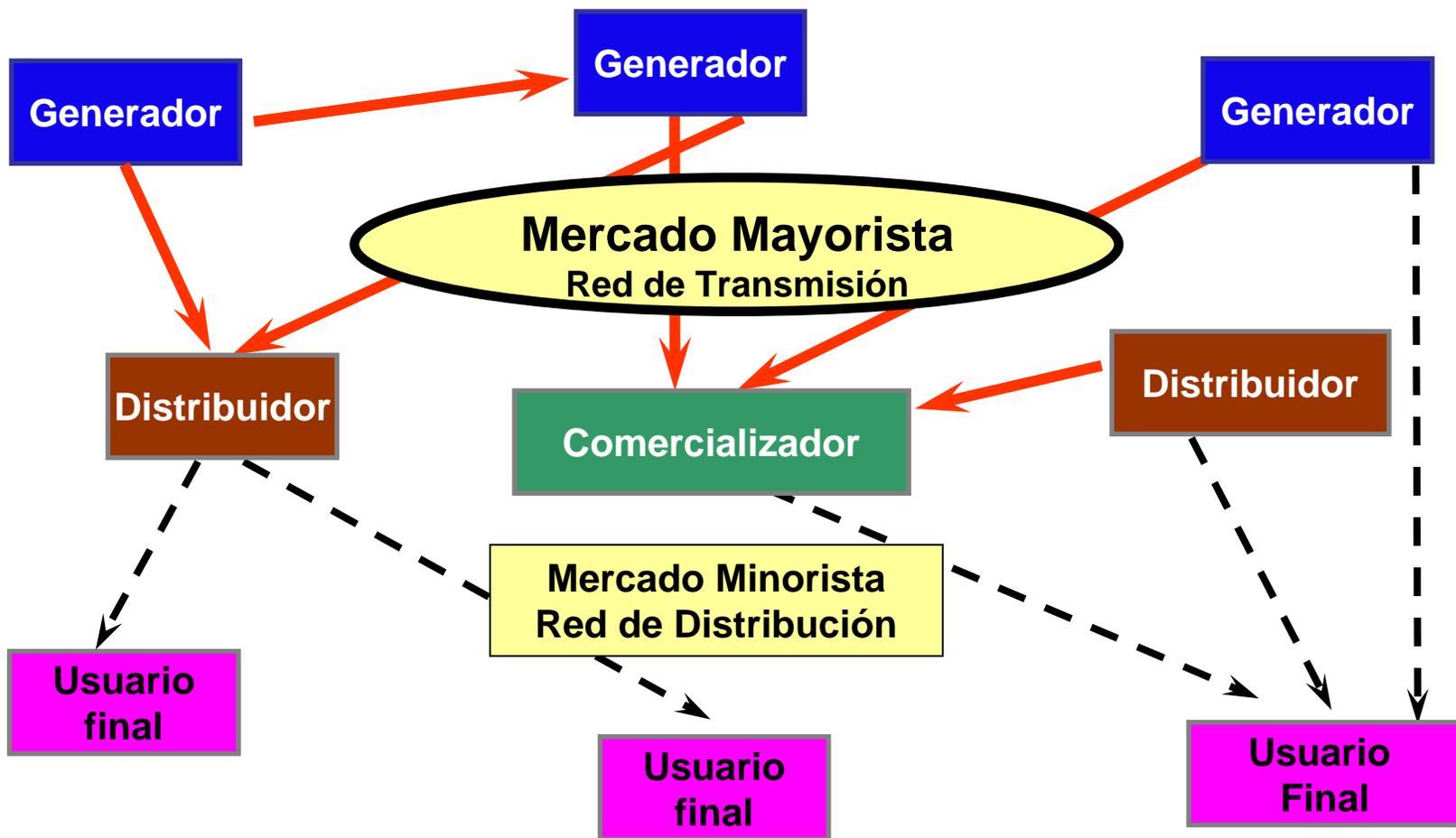
CLESA	DELSUR	CAESS	EEO	DEUSEM	EDESAL
-------	--------	-------	-----	--------	--------

Usuarios



290.5	297.5	505.1	217.1	58.8	6,8	TOTAL 1,375.8
21.1%	21.6%	36.7%	15.8%	4.3%	0.5%	100%

MODELO DEL MERCADO ELÉCTRICO EN EL SALVADOR



PARTICIPANTES DEL MERCADO ELECTRICO

Generación



GECSA

Energía Borealis

Transmisión



Distribución



EDESAL

B&D

Comercializadores



LYNX, S.A.



CENERGICA

Contenido

- I. Política Nacional de MDL, Instituciones y Proyectos
- II. Sector Eléctrico en El Salvador
- III. El rol de la SIGET
- IV. Potencial de la Energía Renovable en El Salvador
- V. Marco Regulatorio de la Energía Renovable
- VI. Proyecto SIEPAC
- VII. Conclusiones

Rol de la SIGET en materia de electricidad

La SIGET es una institución autónoma del estado, que obtiene sus ingresos de los cargos que aplica a las actividades de electricidad y telecomunicaciones. En lo referente al sector eléctrico, tiene las siguientes funciones:

- ❖ Regular cargos por uso de las redes de transmisión y distribución;
- ❖ Regular los cargos de la Unidad de Transacciones;
- ❖ Velar por la Defensa de la Competencia;
- ❖ Otorgar concesiones para el uso de recursos hidráulicos y geotérmicos en la generación de electricidad;
- ❖ Resolver disputas entre operadores;
- ❖ Dictar normas y estándares técnicos de electricidad;
- ❖ Aprobar el plan de expansión del sistema de transmisión que proponga la ETESAL
- ❖ Publicar información estadística del sector.

De las concesiones

- Proyectos hidráulicos y geotérmicos.
- Requisitos:
 - Solicitud escrita del solicitante
 - Los datos del solicitante, relativos a su existencia y capacidad legal;
 - Fecha de inicio de operación
- Para proyectos de Menos de 5 MW (2 a 4 meses)
 - Formulario del procedimiento abreviado para la concesión hidráulica
 - Formulario del procedimiento abreviado para la concesión geotérmica.
- Para proyectos de Más de 5 MW (4 meses)
 - El estudio de factibilidad del proyecto, que incluirá memoria descriptiva y los planos correspondientes;
 - El estudio del impacto ambiental, previamente aprobado por las autoridades competentes en la materia, que deberá permitir la evaluación de manera sistemática de los efectos del proyecto y de sus obras anexas, en sus etapas de construcción, operación y abandono; la comparación de las distintas opciones existentes; la toma de medidas preventivas, y el diseño de las acciones para mitigar los efectos adverso

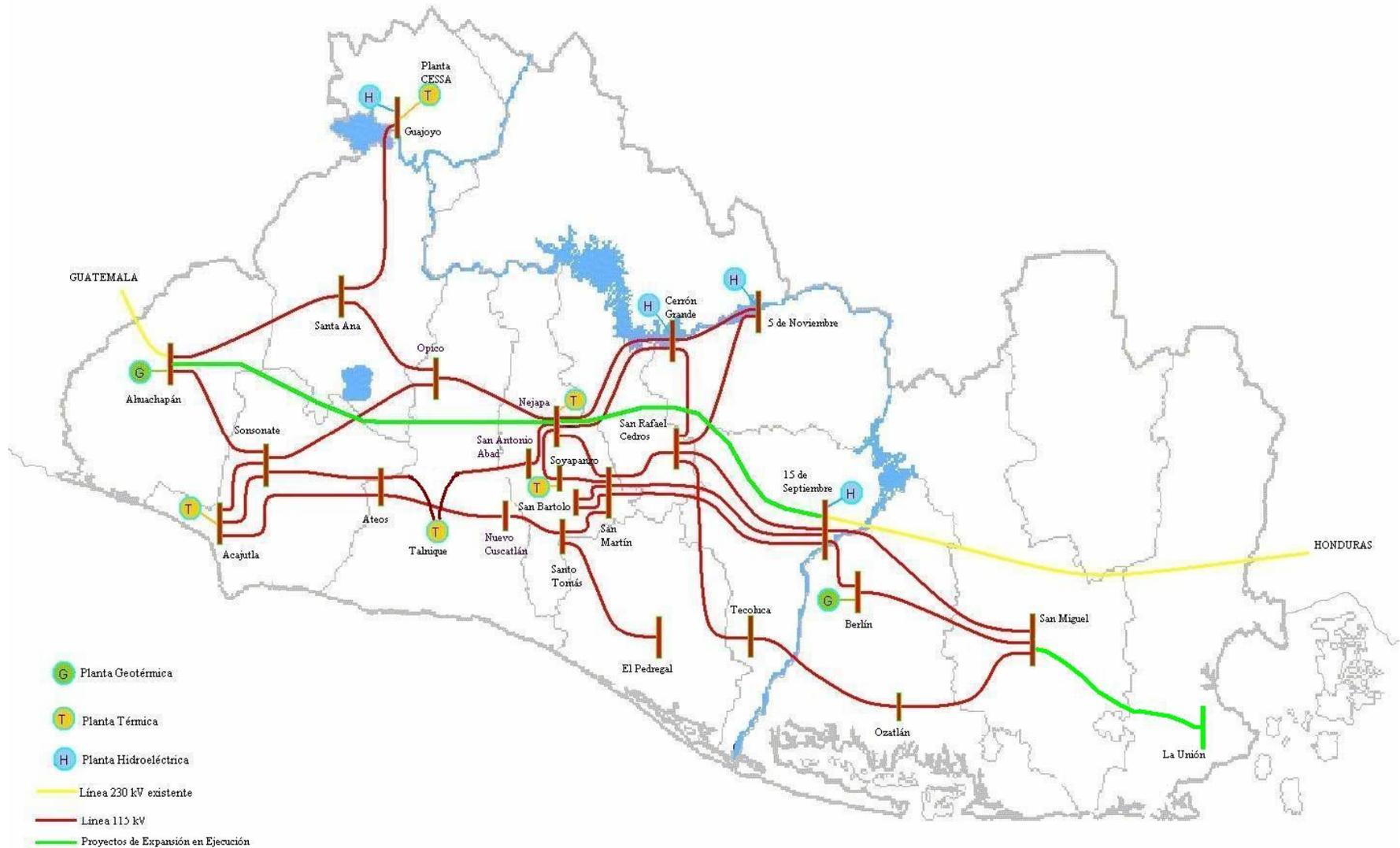
De la expansión del sistema de transmisión

- El planeamiento de la expansión, la construcción de nuevas ampliaciones y refuerzos de la red de transmisión, así como el mantenimiento de la mencionada red, estarán a cargo de la empresa de transmisión resultante de la reestructuración de CEL. (ETESAL, S.A. de C.V.)
- La empresa de transmisión tiene la obligación de expandir la red nacional de transmisión, de acuerdo con un plan de expansión aprobado por la SIGET para atender el crecimiento de la demanda y los criterios de confiabilidad y calidad de servicio adoptados.
- El primer plan de expansión fue aprobado en el año 2003 y modificado en el año 2007. Actualmente se está en proceso de revisión de nuevos proyectos.

Plan de expansión 2007

DESCRIPCIÓN	VALOR ACTUAL	ANUALIDAD
Ampliación 115 kV S/E Santa Ana	\$1,604,401.00	\$164,065.11
Línea Ahuachapán-Nejapa 230 Kv	\$8,456,000.00	\$897,006.12
Línea 15 de Septiembre - Nejapa 230 kV	\$7,530,325.73	\$798,811.29
Nueva Subestación Nejapa 230 kV y Ampliaciones Subestaciones Nejapa 115 kV, Ahuachapán 230 kV y 15 de Septiembre 230 kV	\$11,037,914.50	\$1,128,730.67
Línea 115 kV San Miguel-La Unión	\$4,593,199.00	\$487,243.10
Subestación La Unión	\$2,863,768.00	\$292,847.24
Ampliación Bahía S/E San Miguel	\$631,220.00	\$64,548.19
Ampliación 115 kV S/E Nejapa 2x75 MVA	\$2,617,886.00	\$267,703.49
Ampliación 115 kV S/E Santo Tomás 75 MVA	\$1,840,912.00	\$188,250.58
PLAN DE EXPANSIÓN VIGENTE	\$41,175,626.23	\$4,289,205.79
Ampliación de Transformación 75 MVA 115/23 kV Nuevo Cuscatlán *	\$0.00	\$0.00
Ampliación de Transformación 156.25 MVA 230/115 kV 15 de Septiembre (Nejapa 230 kV) *	\$0.00	\$0.00
Instalación Bancos Capacitores 46 kV en Tecoluca (1), Santo Tomás (4), El Pedregal (4) y La Unión (1) *	\$0.00	\$0.00
Refuerzo presupuestario Línea 230 kV Refuerzos Internos	\$8,506,670.27	\$902,381.19
Ampliación de Transformación 100 MVA 115/46 kV Zona Opico *	\$0.00	\$0.00
Refuerzo de la Subestación Ateos	\$1,926,090.01	\$196,960.84
TOTAL	\$51,608,386.51	\$5,388,547.82

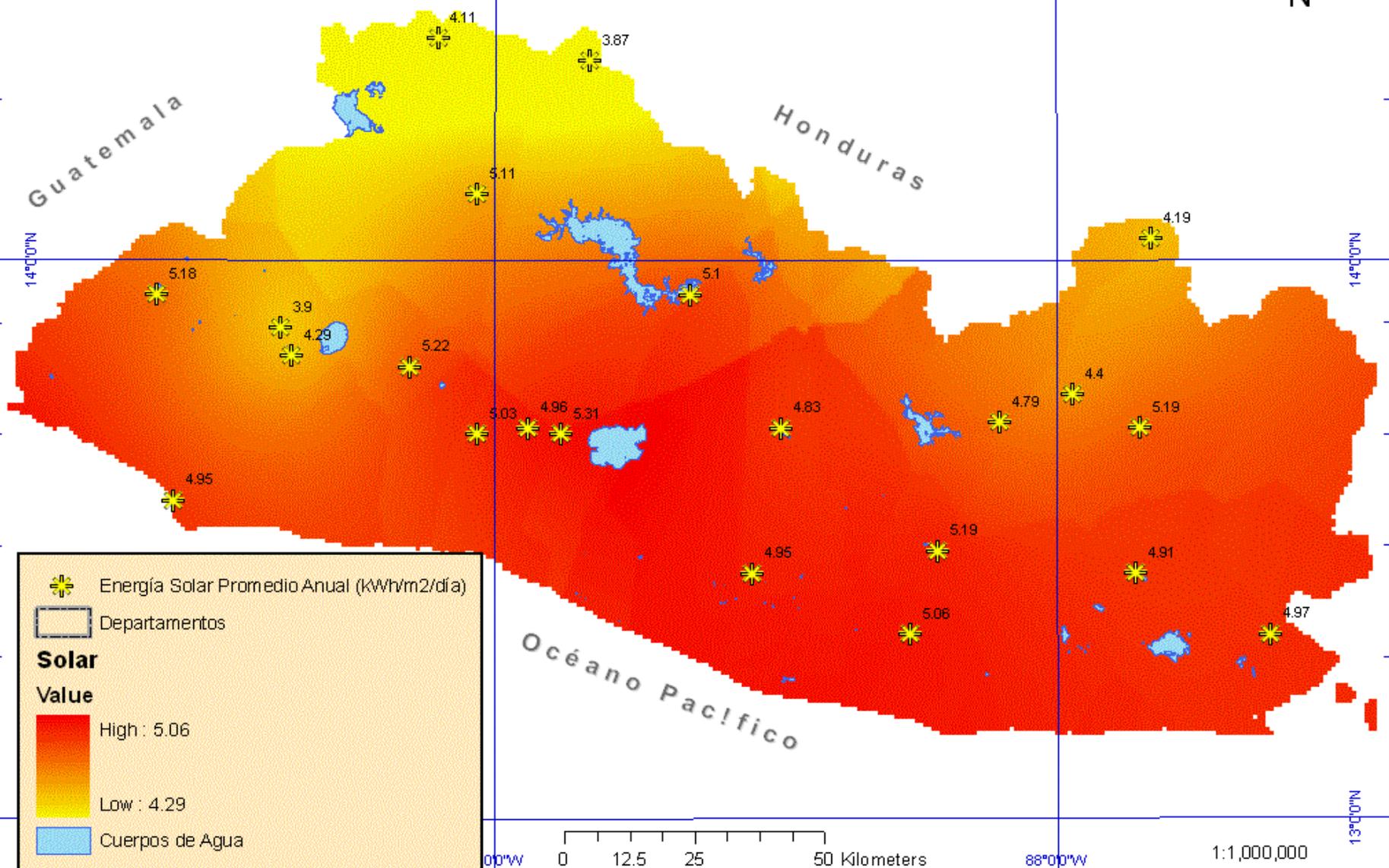
SISTEMA DE TRANSMISION EN EL SALVADOR DICIEMBRE 2007



Contenido

- I. Política Nacional de MDL, Instituciones y Proyectos
- II. Sector Eléctrico en El Salvador
- III. El rol de la SIGET
- IV. Potencial de la Energía Renovable en El Salvador
- V. Marco Regulatorio de la Energía Renovable
- VI. Proyecto SIEPAC
- VII. Conclusiones

Mapa Solar



- Energía Solar Promedio Anual (kWh/m²/día)
- Departamentos

Solar Value

High : 5.06

Low : 4.29

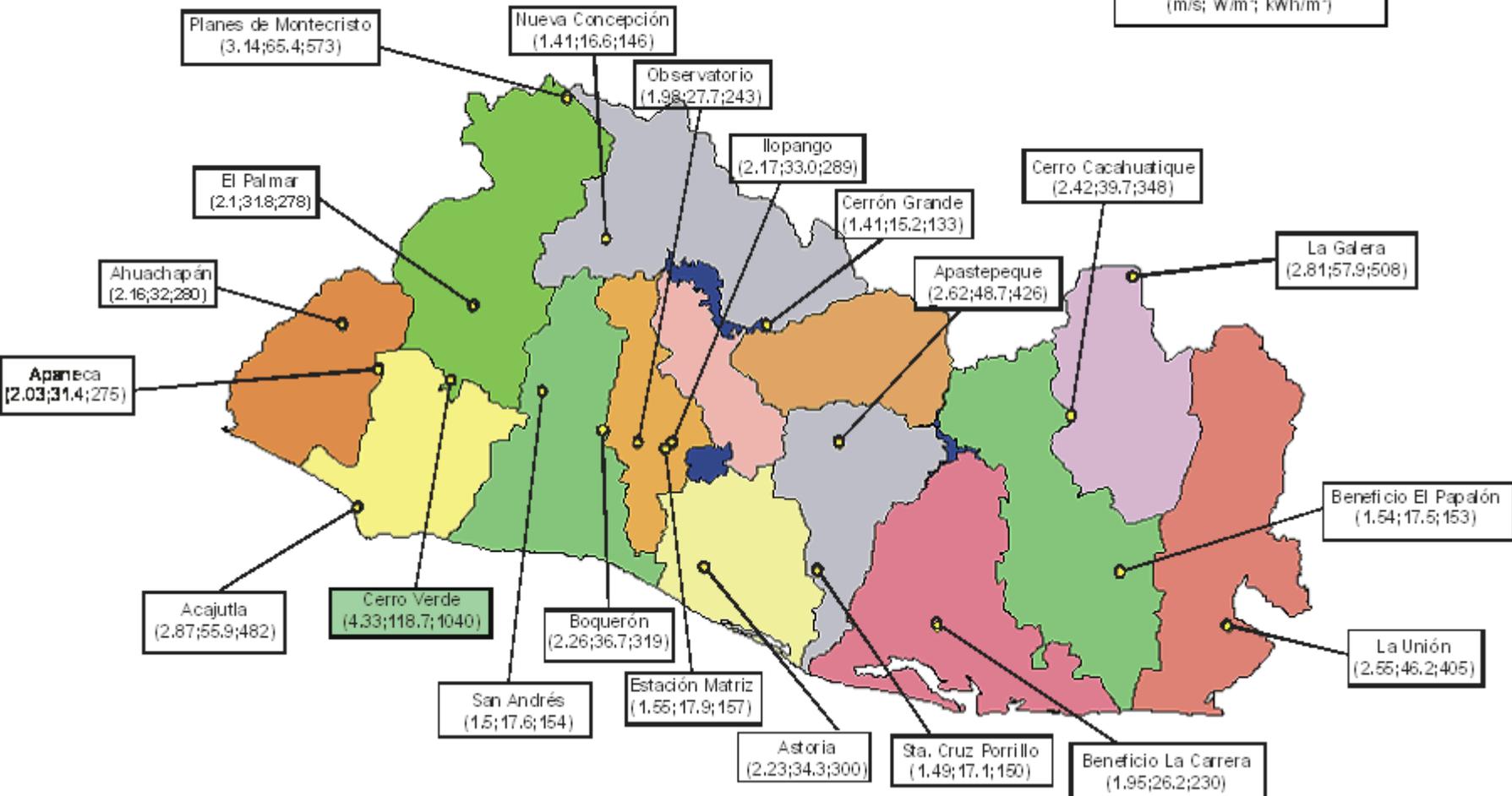
Cuerpos de Agua

00°W 0 12.5 25 50 Kilometers 88°00'W 1:1,000,000 13°00'N

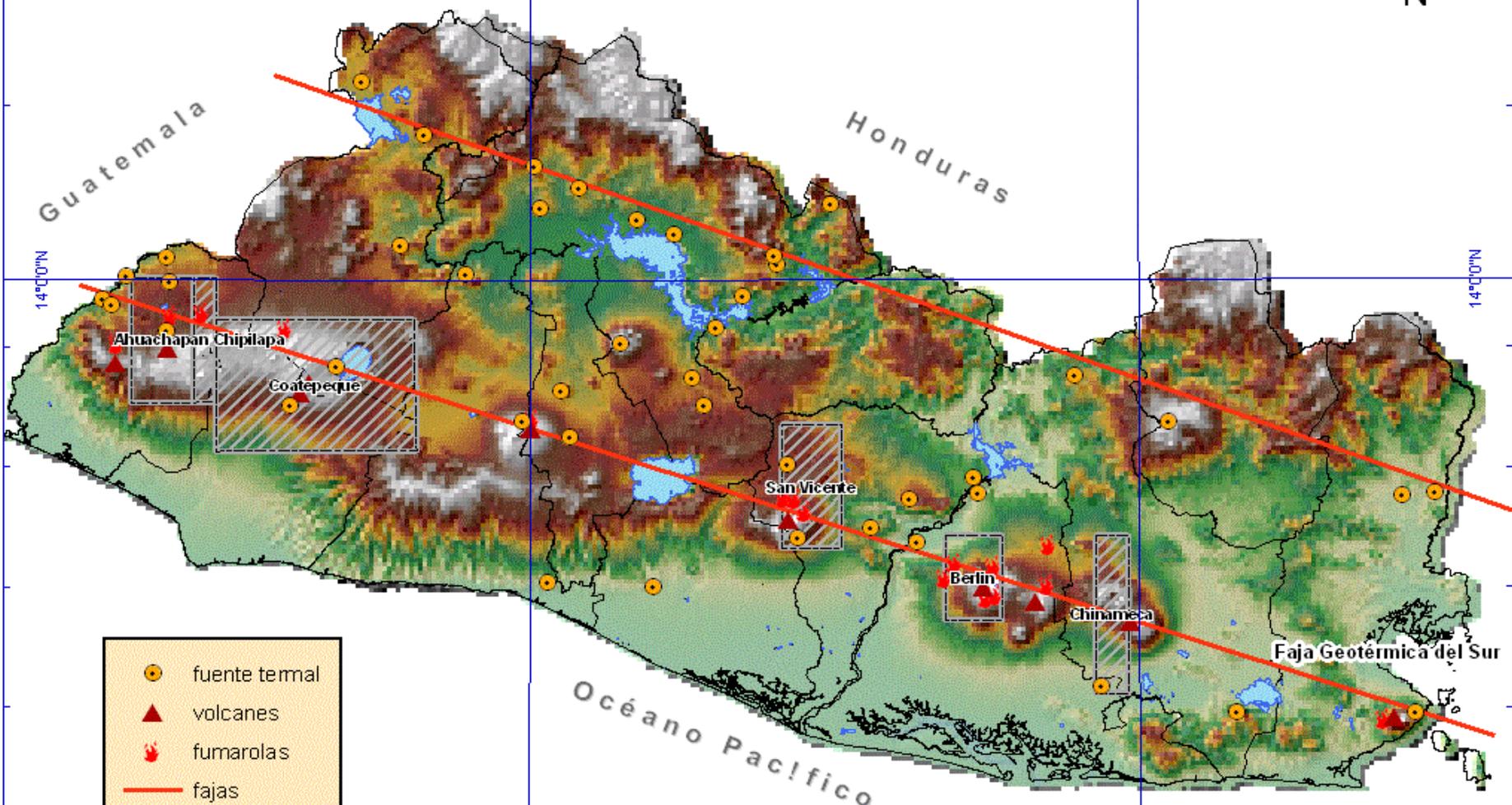
Potencial Eólico

Características de la Energía Eólica a 10 m de Altura

Nombre Estación
(Velocidad; Potencia; Energía)
(m/s; W/m²; kWh/m²)



Recurso Geotérmico de El Salvador



	fuentes termal
	volcanes
	fumarolas
	fajas
campos	
	estudio
	explotación

89°00'W 0 15 30 60 Kilometers 88°00'W 1:1,000,000

Contenido

- I. Política Nacional de MDL, Instituciones y Proyectos
- II. Sector Eléctrico en El Salvador
- III. El rol de la SIGET
- IV. Potencial de la Energía Renovable en El Salvador
- V. Marco Regulatorio de la Energía Renovable
- VI. Proyecto SIEPAC
- VII. Conclusiones

Energía Renovable: Marco Regulatorio

- Ley de Medio Ambiente, **aprobada por Decreto Legislativo No. 233 del 4 de Mayo de 1998**
- Ley General de Electricidad (LGE):
Norma las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica. (Decreto Legislativo No.843 del 10 de octubre de 1996).
- Reglamento de la Ley General de Electricidad
Desarrolla los procedimientos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en la LGE (Acuerdo Ejecutivo No. 70 del 25 de julio de 1997).
- Acuerdo No. 257-E-2006. Normas aplicables al Procedimiento de otorgamiento de concesiones de Recursos Geotérmicos e Hidráulicos. (fecha 16 de octubre de 2006).
- Ley de Incentivos Fiscales para el fomento de las energías renovables en la generación de electricidad. (Decreto Legislativo No.462 del 8 de noviembre de 2007).

Autorizaciones



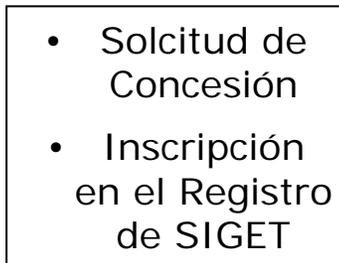
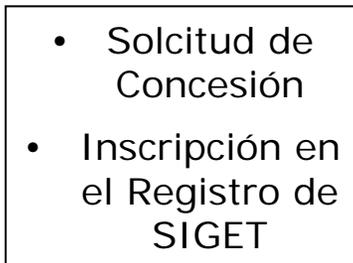
- Hidroeléctrica
- Geotérmica
- Eólica
- Solar
- Cogeneración



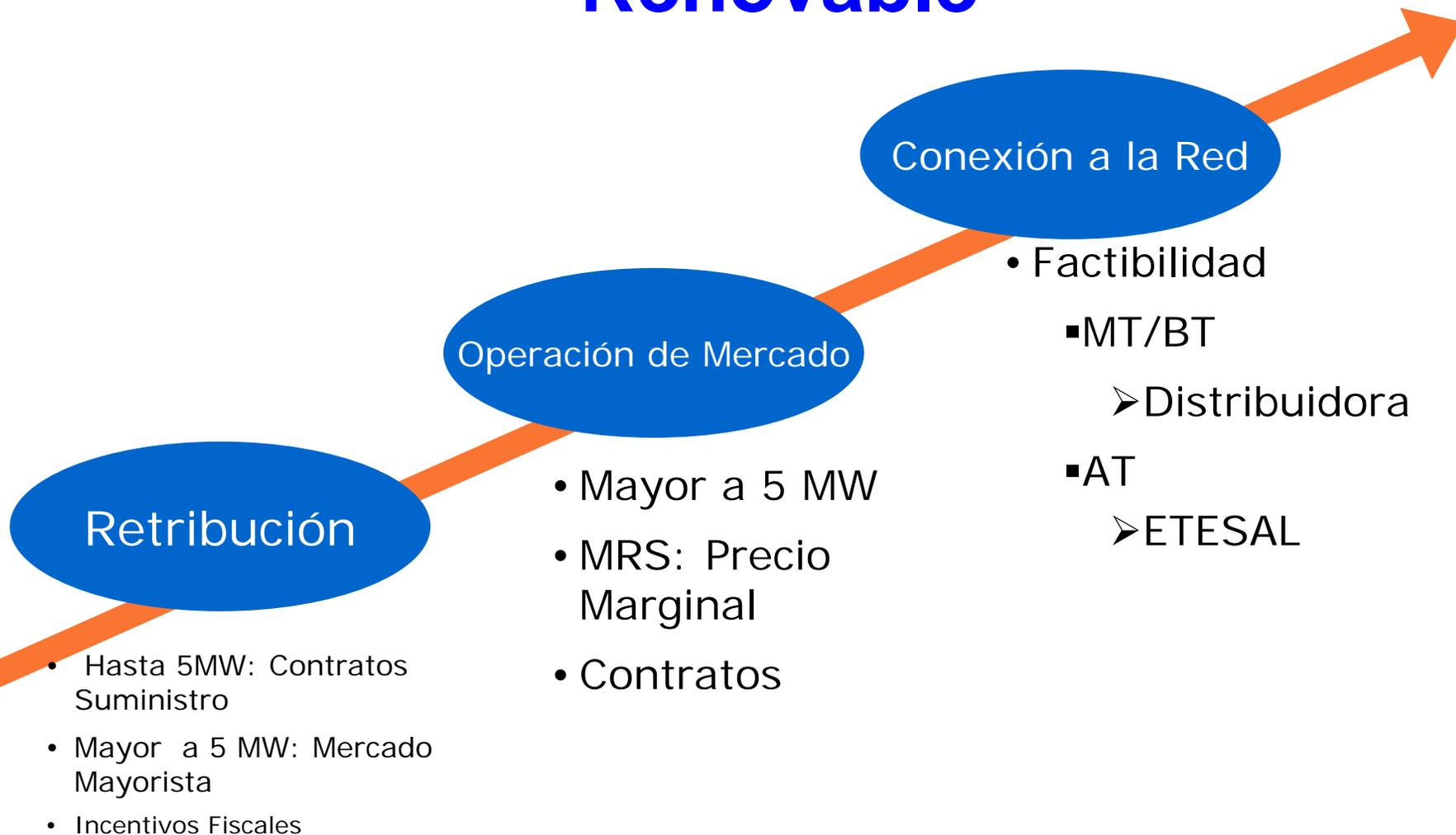
CONCULTURA



SIGET



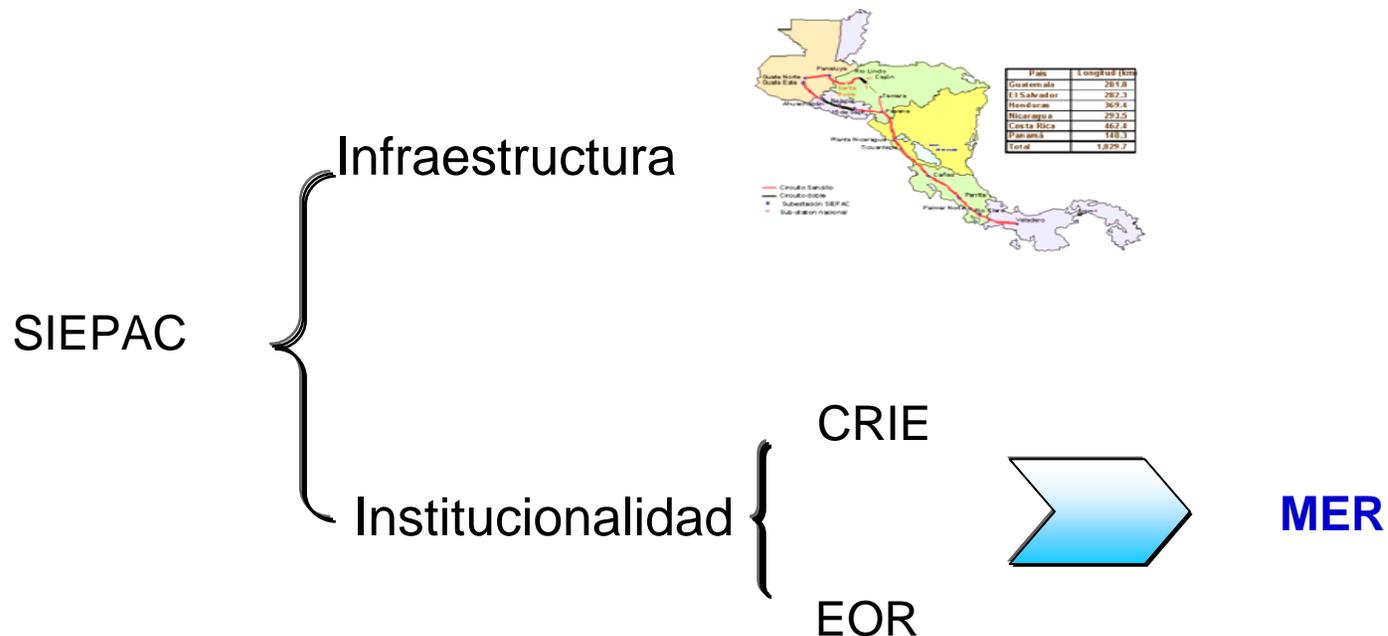
Regulación de Energía Renovable



Contenido

- I. Política Nacional de MDL, Instituciones y Proyectos
- II. Sector Eléctrico en El Salvador
- III. El rol de la SIGET
- IV. Potencial de la Energía Renovable en El Salvador
- V. Marco Regulatorio de la Energía Renovable
- VI. Proyecto SIEPAC
- VII. Conclusiones

Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central



1996 **Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central**

2000: Se aprobó el **Diseño General del MER**

2005: Se aprobó los Reglamentos del MER por **CRIE**

SIEPAC: El Salvador

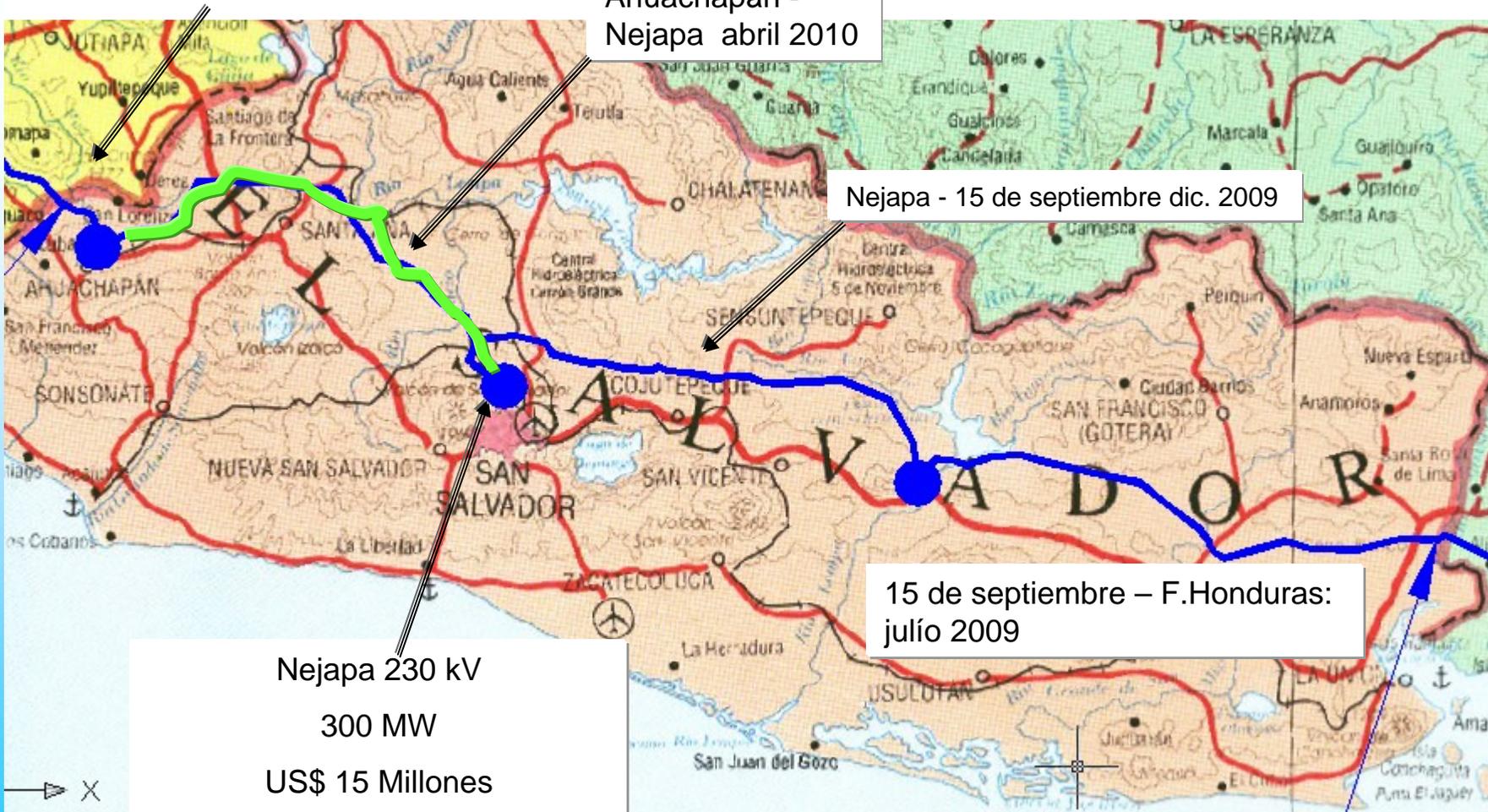
Tramo Frontera – Ahuachapán:
febrero 2009

Ahuachapán -
Nejapa abril 2010

Nejapa - 15 de septiembre dic. 2009

15 de septiembre – F.Honduras:
julio 2009

Nejapa 230 kV
300 MW
US\$ 15 Millones
Julio 2008



SIEPAC: El Salvador

- El proyecto SIEPAC en El Salvador cuenta con la siguiente configuración:
 - 1 Circuito a 230 kV: EPR
 - 1 Circuito a 230 kV: ETESAL
 - 1 Subestación a 230 kV de 300 MW en Nejapa } Aprobado por SIGET
- El costo del proyecto de refuerzo Subestaciones 230 kV: US\$ 12 Millones.
- Costo del circuito a 230 kV, Ahuachapán-Nejapa-15 de Septiembre US\$ 22.7 Millones.



Contenido

- I. Política Nacional de MDL, Instituciones y Proyectos
- II. Sector Eléctrico en El Salvador
- III. El rol de la SIGET
- IV. Potencial de la Energía Renovable en El Salvador
- V. Marco Regulatorio de la Energía Renovable
- VI. Proyecto SIEPAC
- VII. Conclusiones

CONCLUSIONES

- El Salvador cuenta con un marco legal y regulatorio moderno para el sector eléctrico, que promueve la competencia en generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.
- El MARN, es la entidad responsable de aprobar los EIA y la aprobación de proyectos MDL como AND.
- El desarrollo de proyectos de generación Hidroeléctricos y geotérmicos, así como la ampliación del sistema de transmisión, están sujetos a la supervisión de SIGET.
- En el año 2003 y 2007, se han establecido reformas a la LGE orientadas a fortalecer el sector eléctrico nacional, destacando las exigencias en calidad del servicio y la sostenibilidad y expansión del sistema de transmisión.
- Este año se concluirá con el marco normativo correspondiente a los contratos de largo plazo y al mercado basado en costos de producción.

ESTADISTICAS RELEVANTES

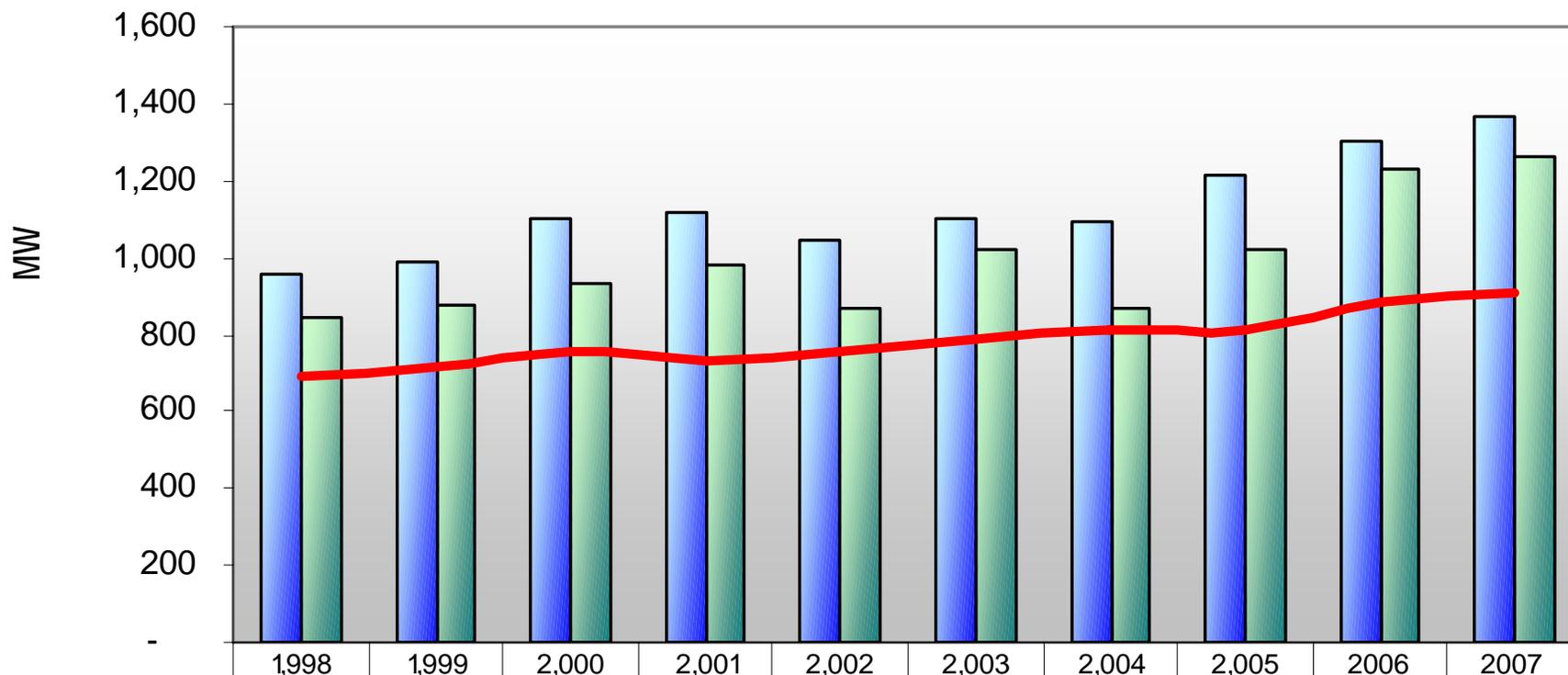
SIGET

San Salvador, febrero 19 de 2007

CAPACIDAD INSTALADA Y DISPONIBLE DE LAS CENTRALES GENERADORAS DE ELECTRICIDAD, 2007

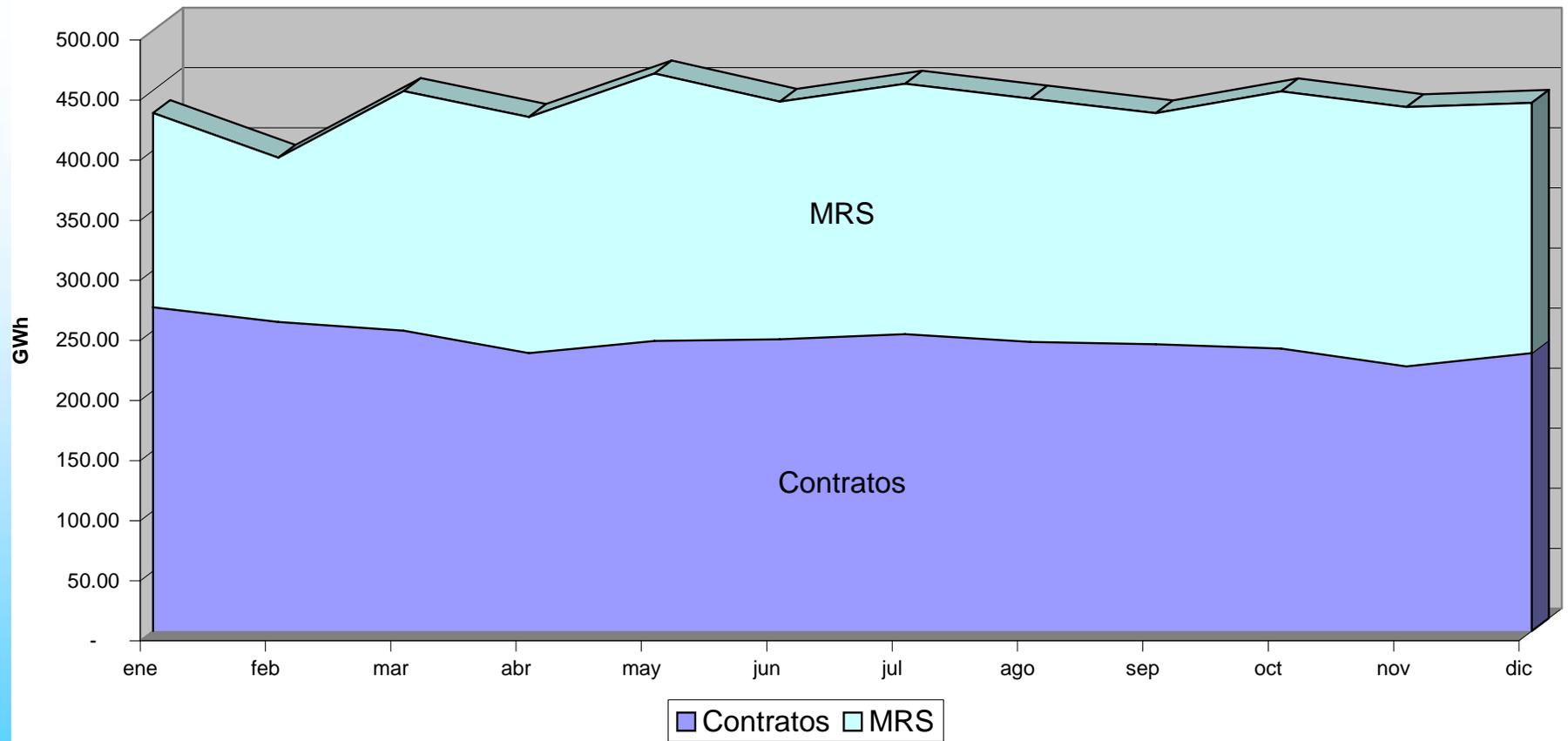
NOMBRE	TIPO	NÚMERO DE UNIDADES	CAPACIDAD INSTALADA		CAPACIDAD DISPONIBLE	
			(MW)	(%)	(MW)	(%)
HIDRÁULICA			472.0	34.60	472.0	37.48
1 - Guajoyo	Hidráulica	(1x19.8)	19.8	1.45	19.8	1.57
2 - Cerrón Grande	Hidráulica	(2x86.4)	172.8	12.67	172.8	13.72
3 - 5 de Noviembre	Hidráulica	(3x20)+(1x18.0)+(1x21.40)	99.4	7.29	99.4	7.89
4 - 15 de Septiembre	Hidráulica	(2x90)	180.0	13.19	180.0	14.29
GEOTÉRMICA			204.4	14.99	173.8	13.80
5 - Ahuachapán	Geotérmica	(2x30.00)+(1x35.00)	95.0	6.96	70.0	5.56
6 - Berlín	Geotérmica	(2x 28.12)+(1x44)+(1x9.2)	109.4	8.02	103.8	8.24
TÉRMICA			687.7	42.6	613.6	40.7
7 -Duke Energy Acajutla	a) Vapor	(1x30.0)+(1x33.0)	344.2	25.23	315.5	25.05
	b) Gas	(1x82.1)	63.0	4.62	63.0	5.00
	c) Motores	(6x16.5)+(3x17.0)	82.1	6.02	65.0	5.16
	c) FIAT U-4	(1x27)	150.0	11.00	145.5	11.55
Soyapango	Motores	(3x5.4)	27.0	1.98	27.0	2.14
San Miguel 1/	Motores	(1x1.7)+(3x1.2)+(1x0.6)	16.2	1.19	15.0	1.19
8 - Nejapa Power	Motores	(27x5.33)	5.9	0.43	0.0	0.00
9- Cemento de El Salvador	Motores	(3x6.40)+(2x6.70)	144.0	10.56	135.0	10.72
10- Inversiones Energéticas	Motores	(3x17.076)	32.6	2.39	32.6	2.59
11- Textufil	Motores	(2x3.6)+(2x7.05)+(1x7.38)+(2x7.72)	51.2	3.75	50.0	3.97
12- GECSA	Motores	(3x3.8704)	44.1	3.23	40.5	3.22
13- CASSA	Motores	(1x25)+(1x20)	11.6	0.85	11.0	0.87
			60.0	4.40	29.0	2.30
TOTAL :			1,364.2	100.0	1,259.4	100.0

EVOLUCION DE LA CAPACIDAD INSTALADA Y DISPONIBLE 1998 - 2007

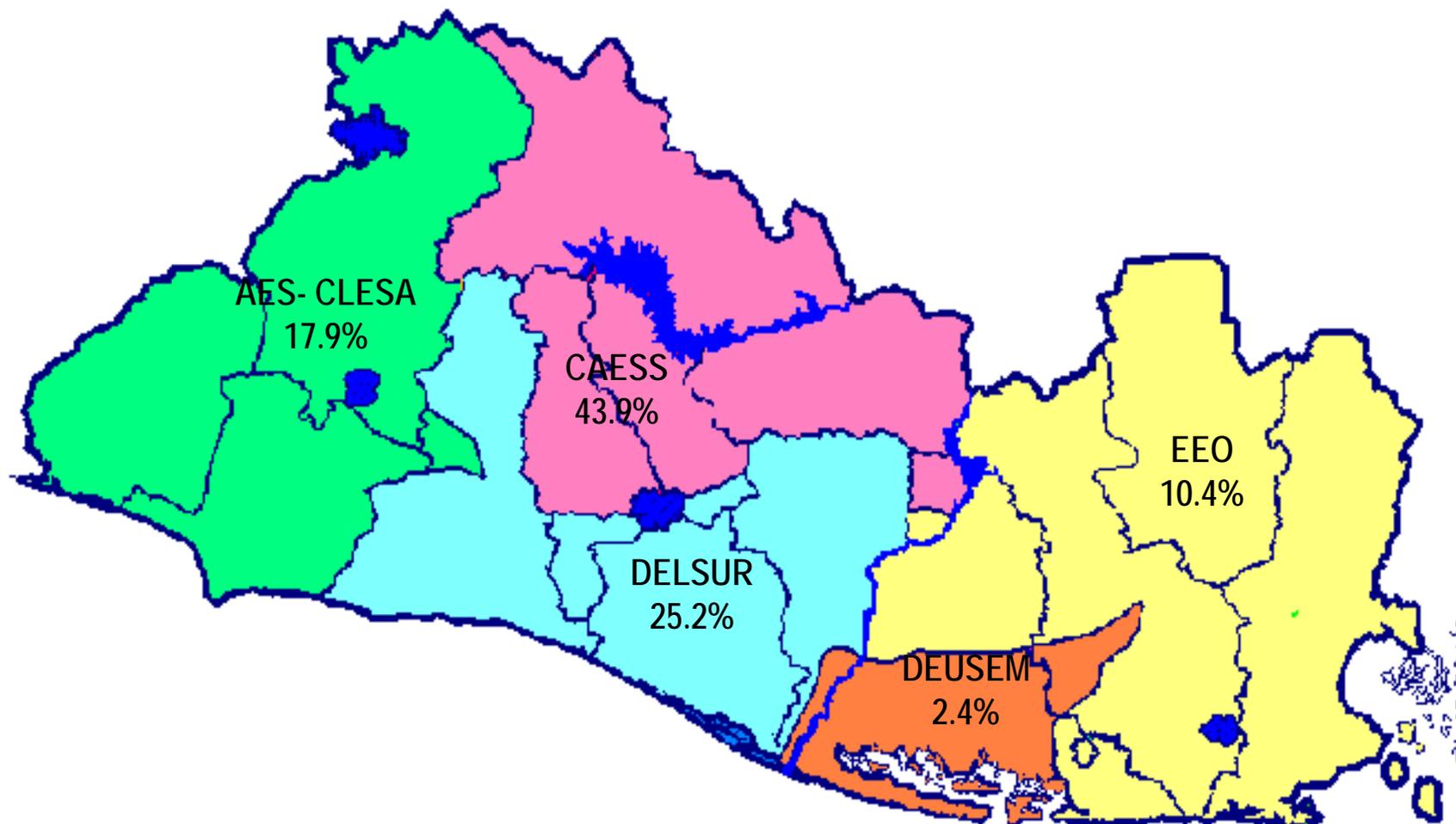


	1998	1999	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2006	2007
Cap. Inst.	954	988	1,103	1,118	1,044	1,106	1,096	1,212	1,299	1,364
Cap. Disp.	847	877	936	980	868	1,025	867	1,024	1,230	1,259
Dem. Max.	694	718	758	734	752	785	809	813	881	906

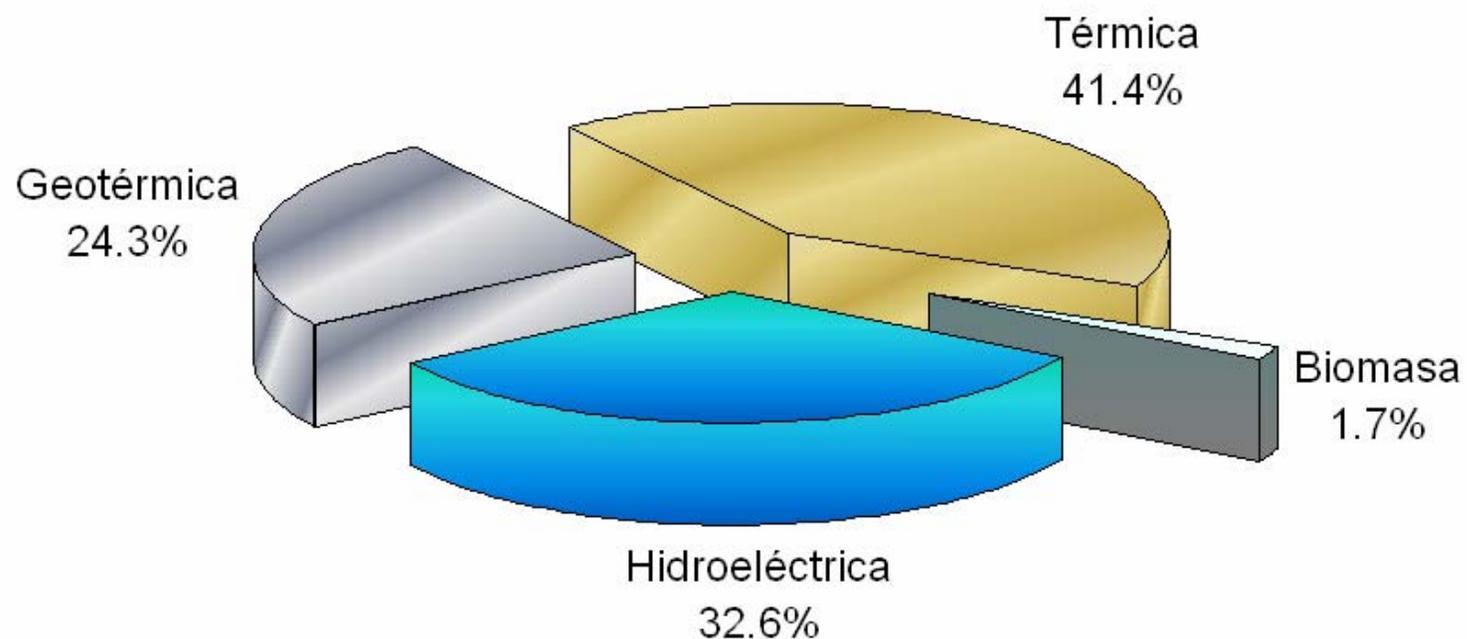
DEMANDA EN EL MERCADO MAYORISTA 2007



AREAS DE INFLUENCIA Y PARTICIPACIÓN EN LAS VENTAS DE ELECTRICIDAD DE LAS COMPAÑÍAS DISTRIBUIDORAS, 2007

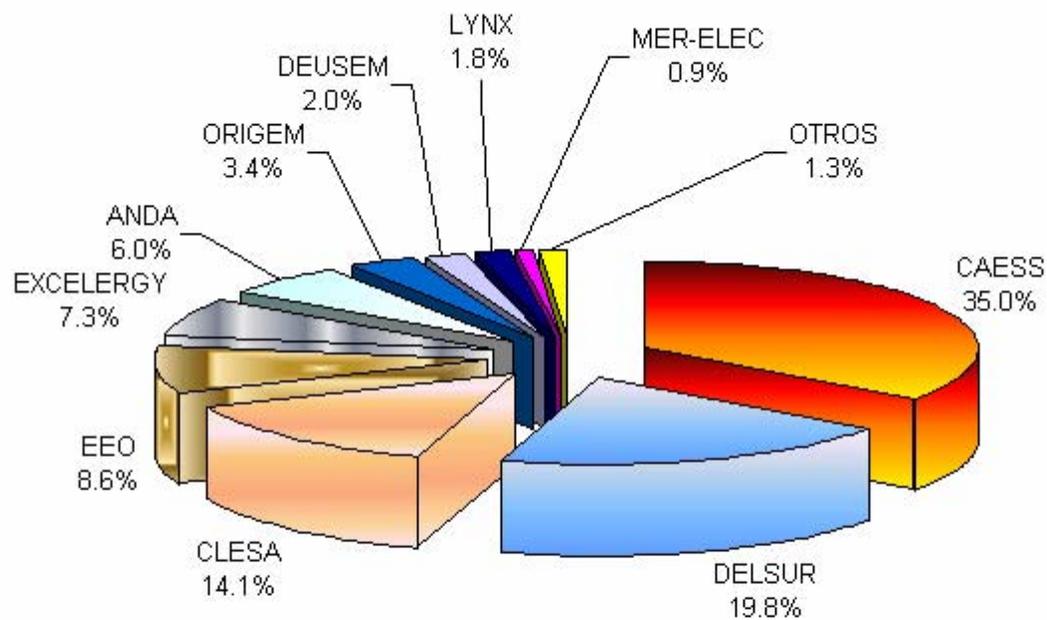


INYECCIONES POR RECURSO (GWh) ENERO - DICIEMBRE 2007



Inyección Total: 5,321.0 GWh

DEMANDA TOTAL DE ENERGIA ENERO - DICIEMBRE 2007



- Sitios relevantes:
- www.siget.gob.sv
- www.cel.gob.sv
- www.lageo.com.sv

Gracias!!!