

Avances en Energía Renovable y Eficiencia Energética del Subsector Eléctrico de Honduras



Miguel Ángel Figueroa Rivera

Unidad de Fiscalización y Calidad del Sector

mfigueroa@cne.gob.hn



**Comisión Nacional
de Energía**



Contenido

1. Datos del Sub-sector Eléctrico

2. Costos de Generación y Tarifas

3. Energía Renovable y Eficiencia Energética



1157:1 X SISTEMA
1156:9 X SISTEMA
1158:8 X SISTEMA

1157:1 X SISTEMA
1156:9 X SISTEMA
1158:8 X SISTEMA

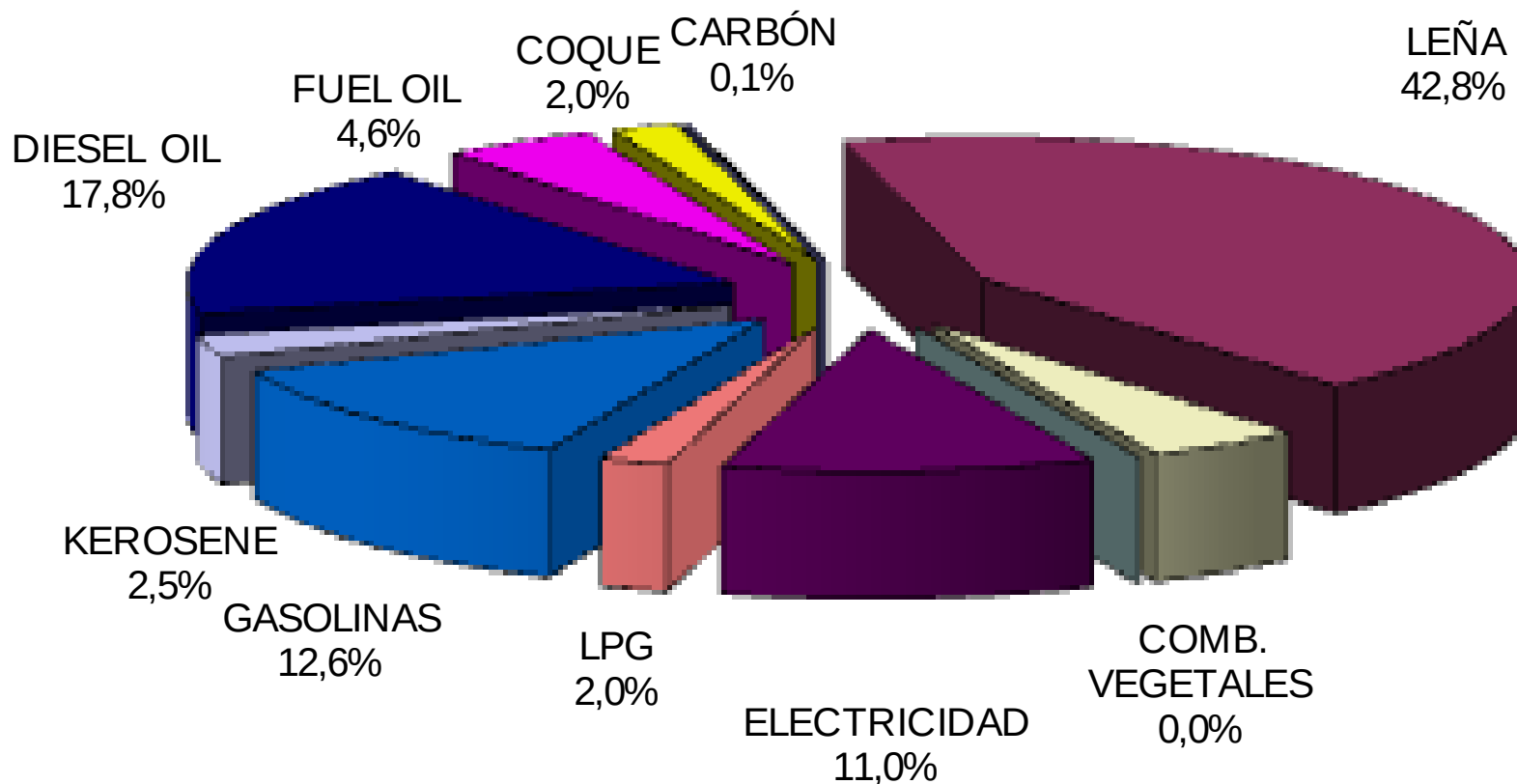
11:58:55
11:58:55



1. El Subsector Eléctrico Hondureño

Balance Energético Nacional

Consumo final de Energía

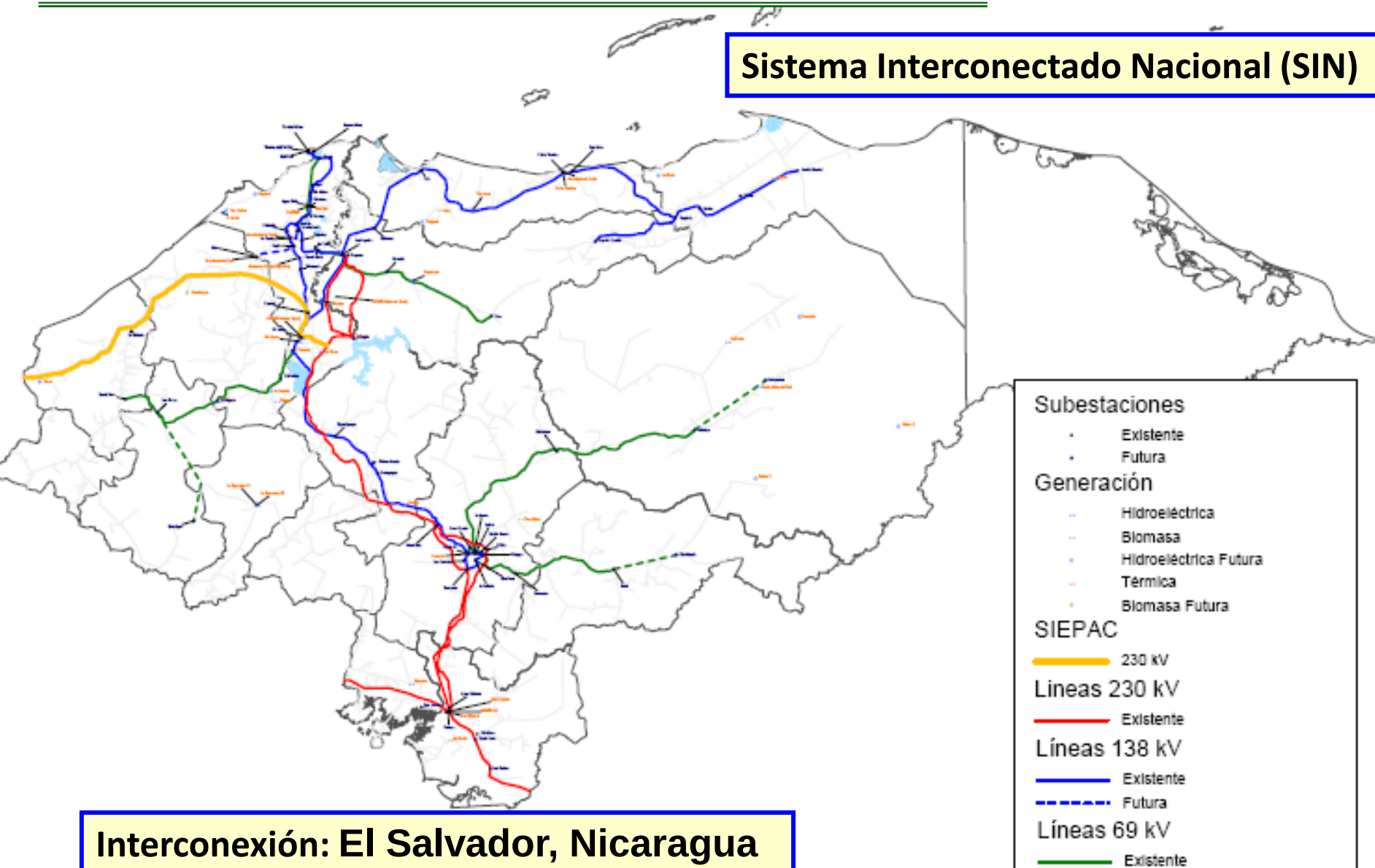


Fuente: Balance Energético 2009, DGE/SERNA



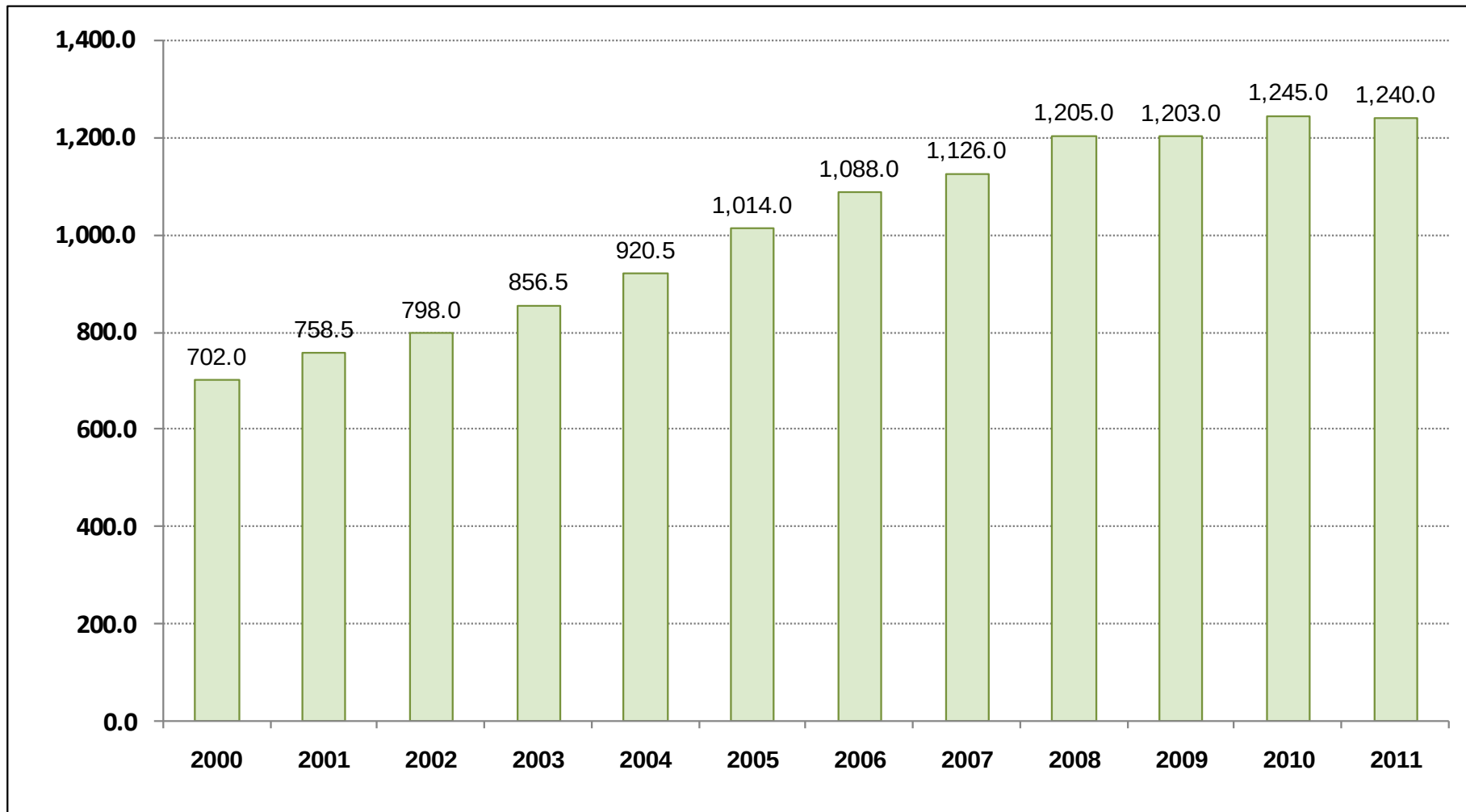
1- El Subsector Eléctrico

Sistema Interconectado Nacional (SIN)



Interconexión: El Salvador, Nicaragua

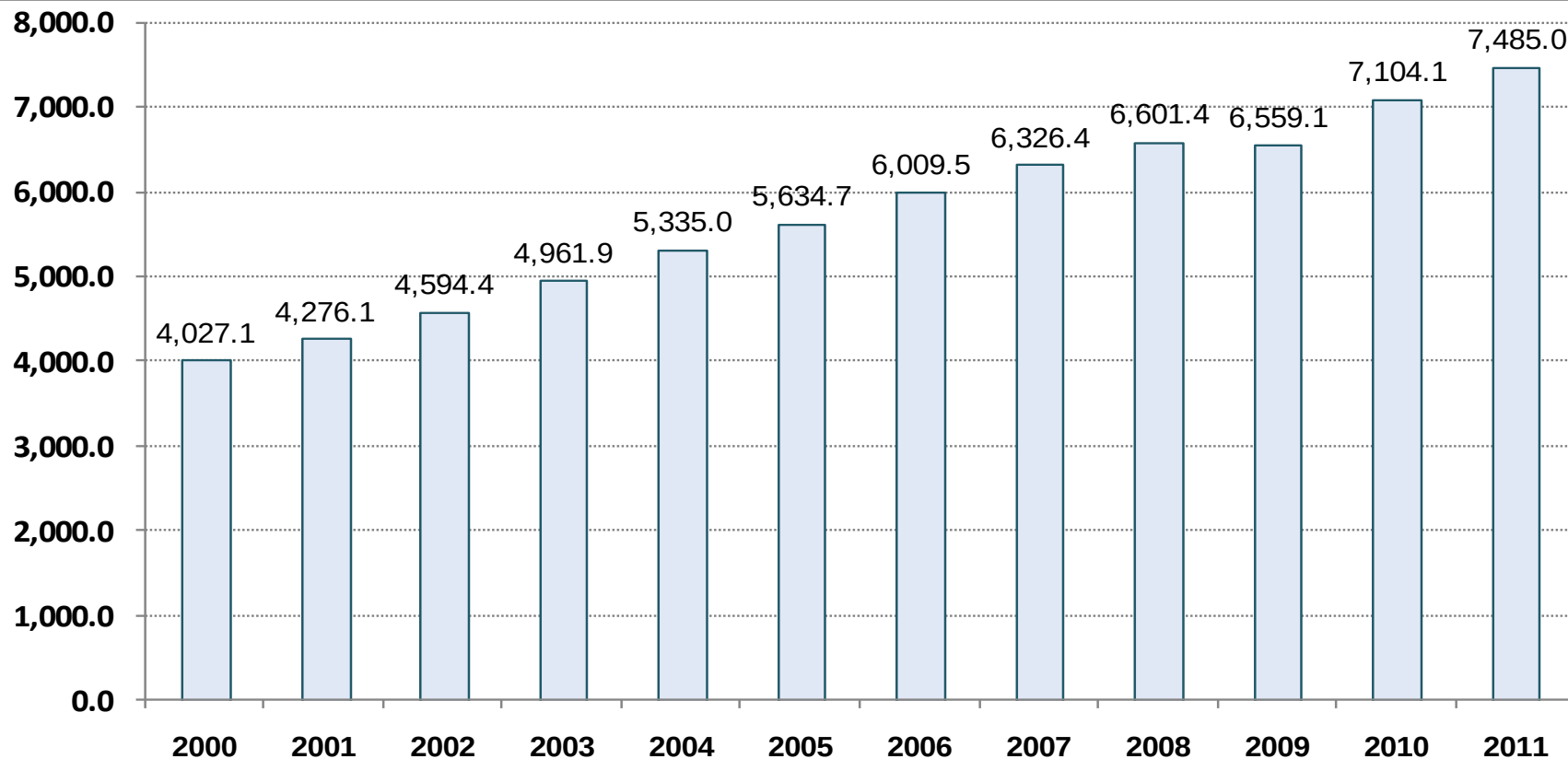
La demanda máxima (MW) anual de potencia (2000 – 2011)



Fuente: Div. de Operación; Dirección de Planificación,/ www.enee.hn



El consumo interno de energía (GWh) para el período 2000 – 2011



Fuente: Div. de Operación; Dirección de Planificación,/ www.enee.hn

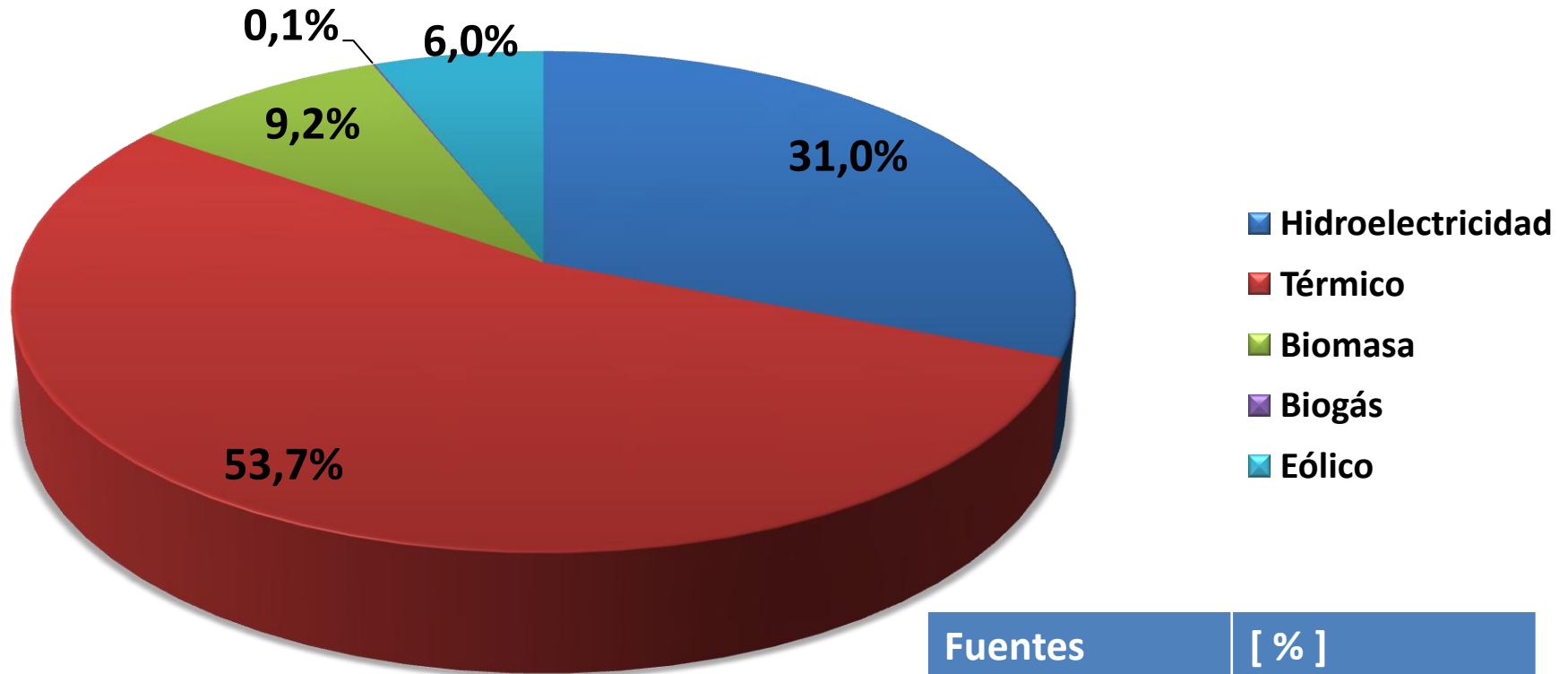


1- El Subsector Eléctrico

Participación por Sector	Potencia instalada	
	[MW]	[%]
Energía Renovable Gobierno	462.7	27.2%
Energía Renovable Sector Privado	323.6	19.0%
Centrales Térmicas Gobierno	64.6	3.8%
Centrales Térmicas Sector Privado	849.0	49.9%
Total instalado	1699.9	



Matriz de Generación SIN (Capacidad Instalada), Marzo 2012



Fuentes	[%]
Renovable	46.3
Térmico	53.7

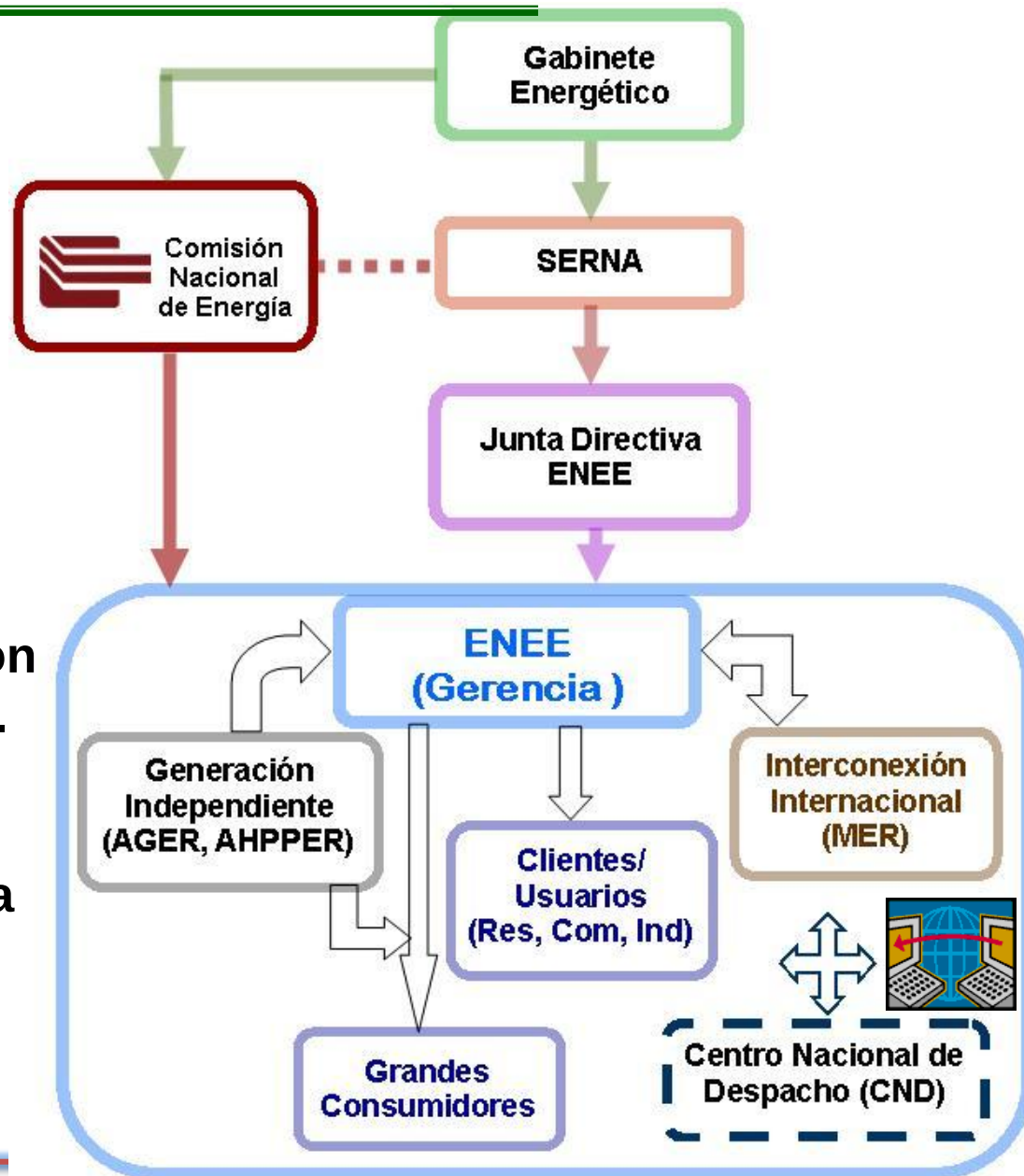


1- El Subsector Eléctrico

Estructura del Sector Energético Mercado Eléctrico Nacional:

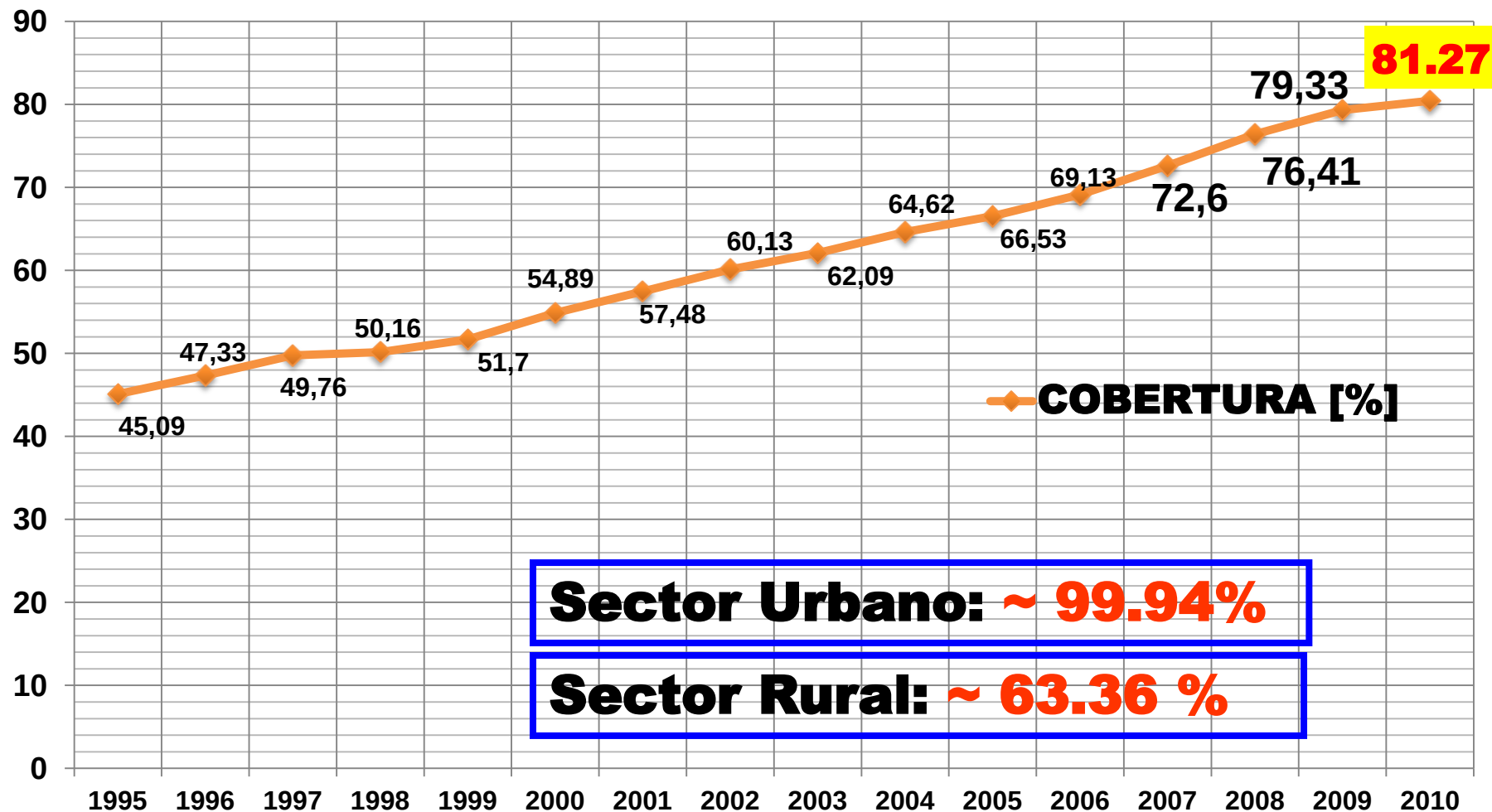
➤ Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Monopolio Estatal, monopsonio, responsable de la operación, y redes de transmisión y Distribución con parte de la generación (37 %).

➤ Generación privada (63 %), mercado de contratos (PPA) a mediano y largo plazo.



1- El Subsector Eléctrico

COBERTURA DE SERVICIO ELÉCTRICO [%]



Fuente: Dirección de Planificación, ENEE/ www.enee.hn



1- El Subsector Eléctrico

Estimación de sistemas PV instalados (en total se estima ~ 1000 kW)

Implementador	Fuente de Recursos	Sistemas PV instalados
Empresas comercializadoras de sistemas PV	Beneficiarios por compra directa	7,000
Programa ProSol del Ministerio del Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS)	Beneficiarios, Gobierno de Honduras, Banco Mundial, GEF	3,300
Programa EnDev-HO de la Cooperación Alemana GIZ	Gobierno de Holanda y beneficiarios	3,700
<i>Total</i>		<i>14,000</i>

En promedio, el potencial solar calculado es de unos 5.2 kWh/m² día o 6 horas sol. (fuente: Estudio SWERA, 2008)

Proyectos de electrificación rural con pico, micro y mini centrales hidroeléctricas en Honduras ~ 558 kW (~ 7,000 hogares beneficiados)

Fuente: Resumen Plan de Inversiones “Programa de Aumento del Aprovechamiento de Fuentes Renovables de Energía (SREP)”, 2011

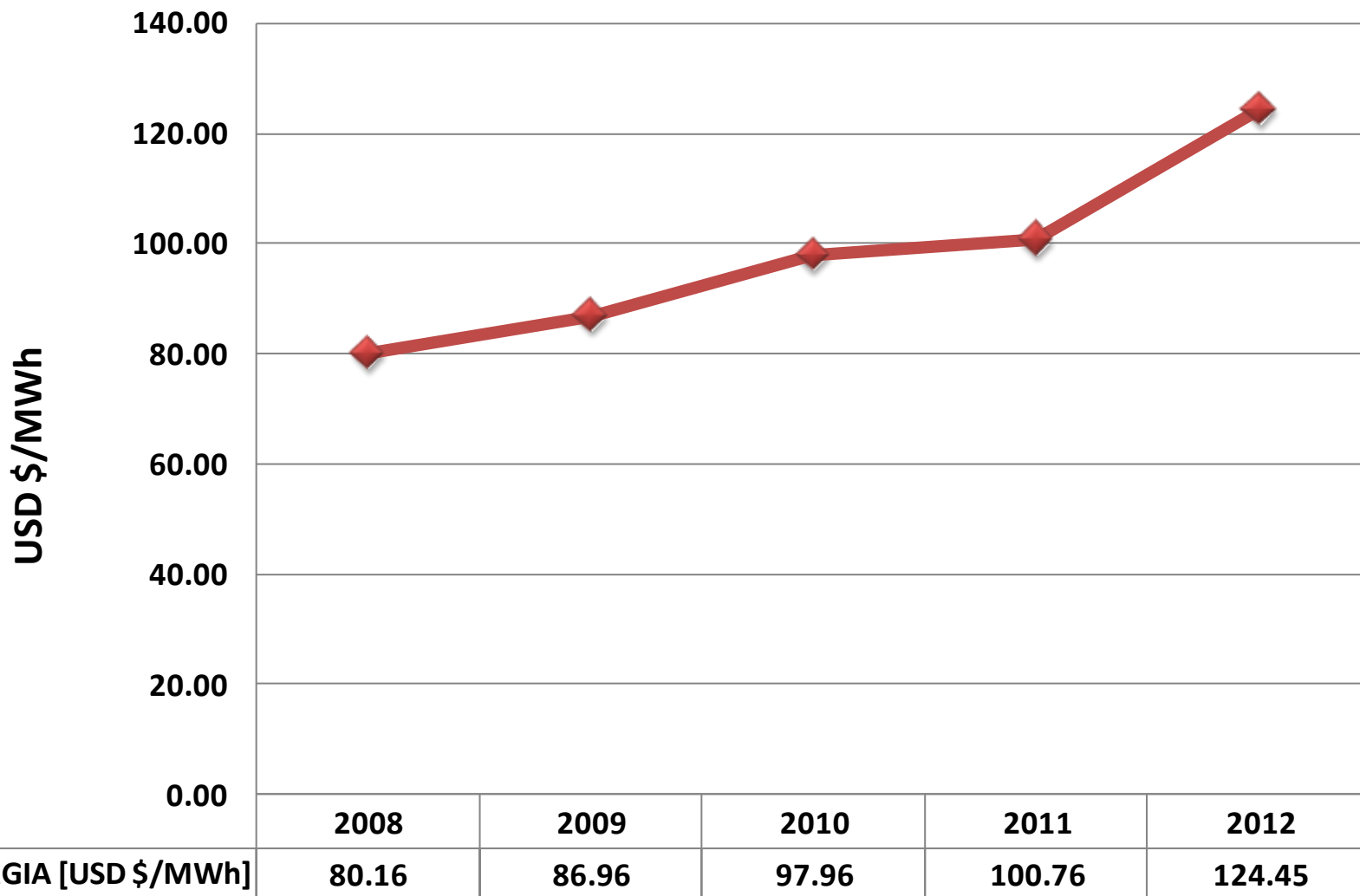


2. Costos de Generación y Tarifas



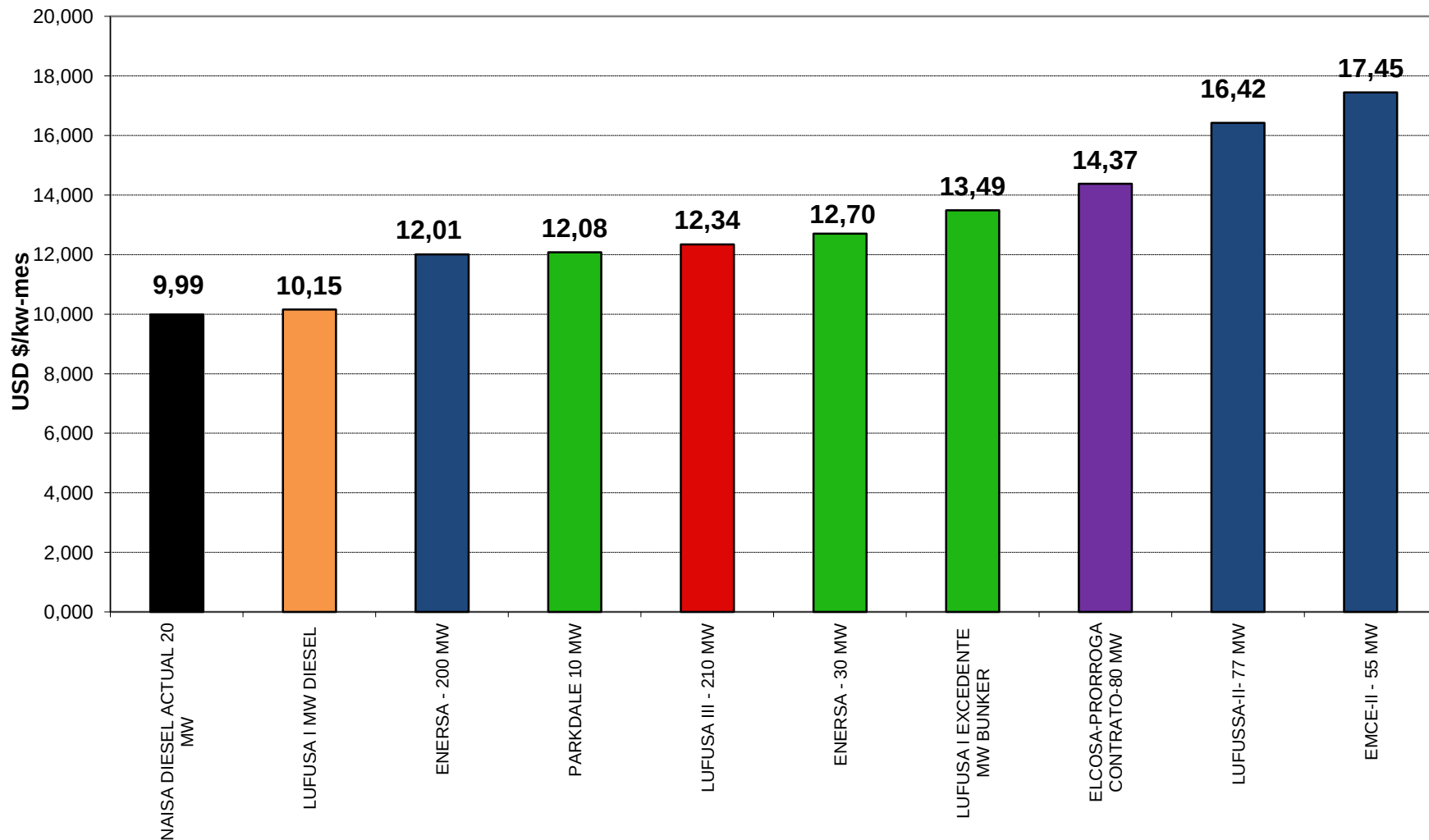
2- Costos de Generación y Tarifas

COSTO MARGINAL DE CORTO PLAZO PROMEDIO DE LA ENERGIA [USD \$/MWh]



2- Costos de Generación y Tarifas

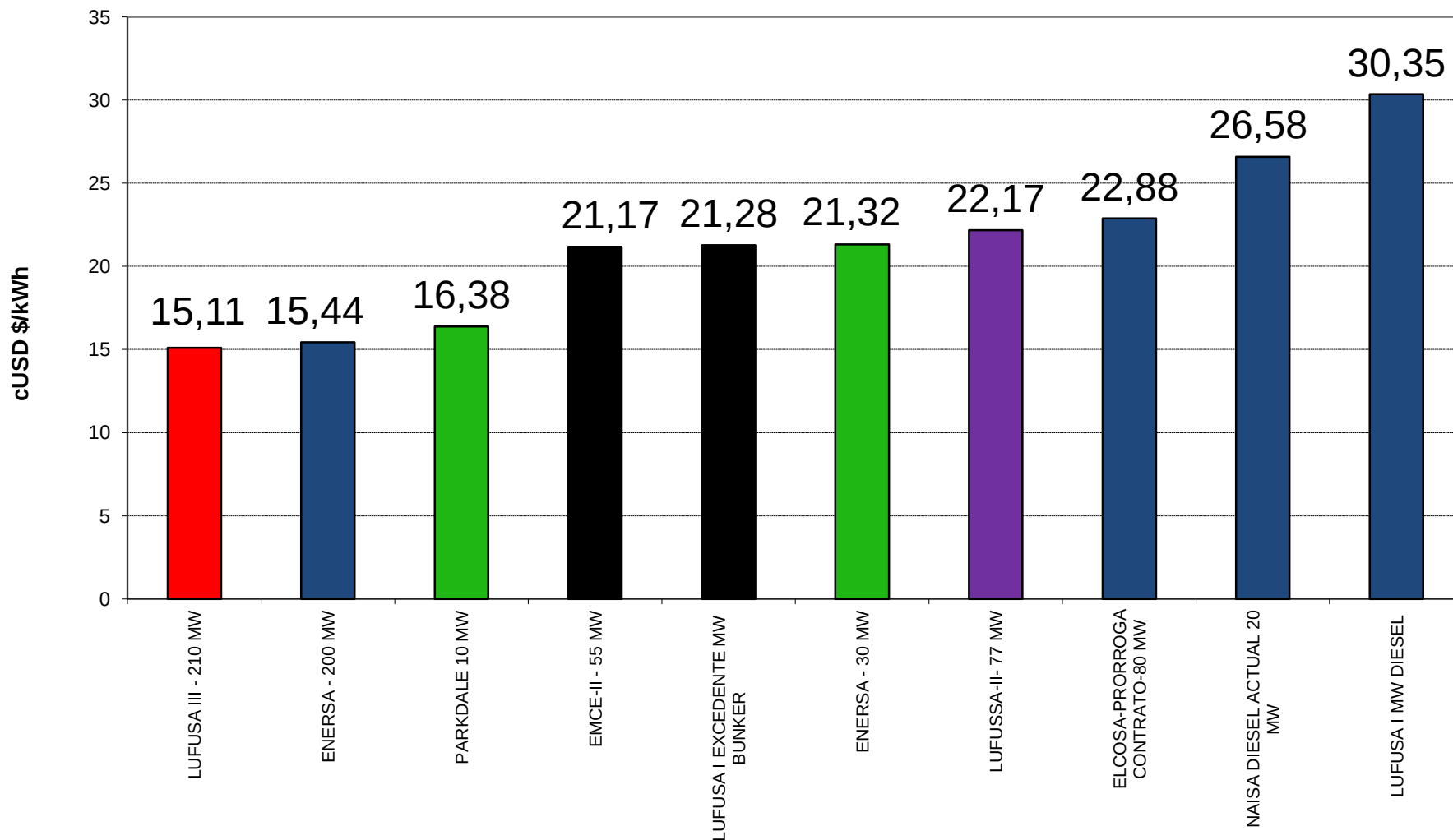
Precios Fijos, (USD \$/kW-mes),
Mayo-2011



Fuente: Administración de Contratos, ENEE

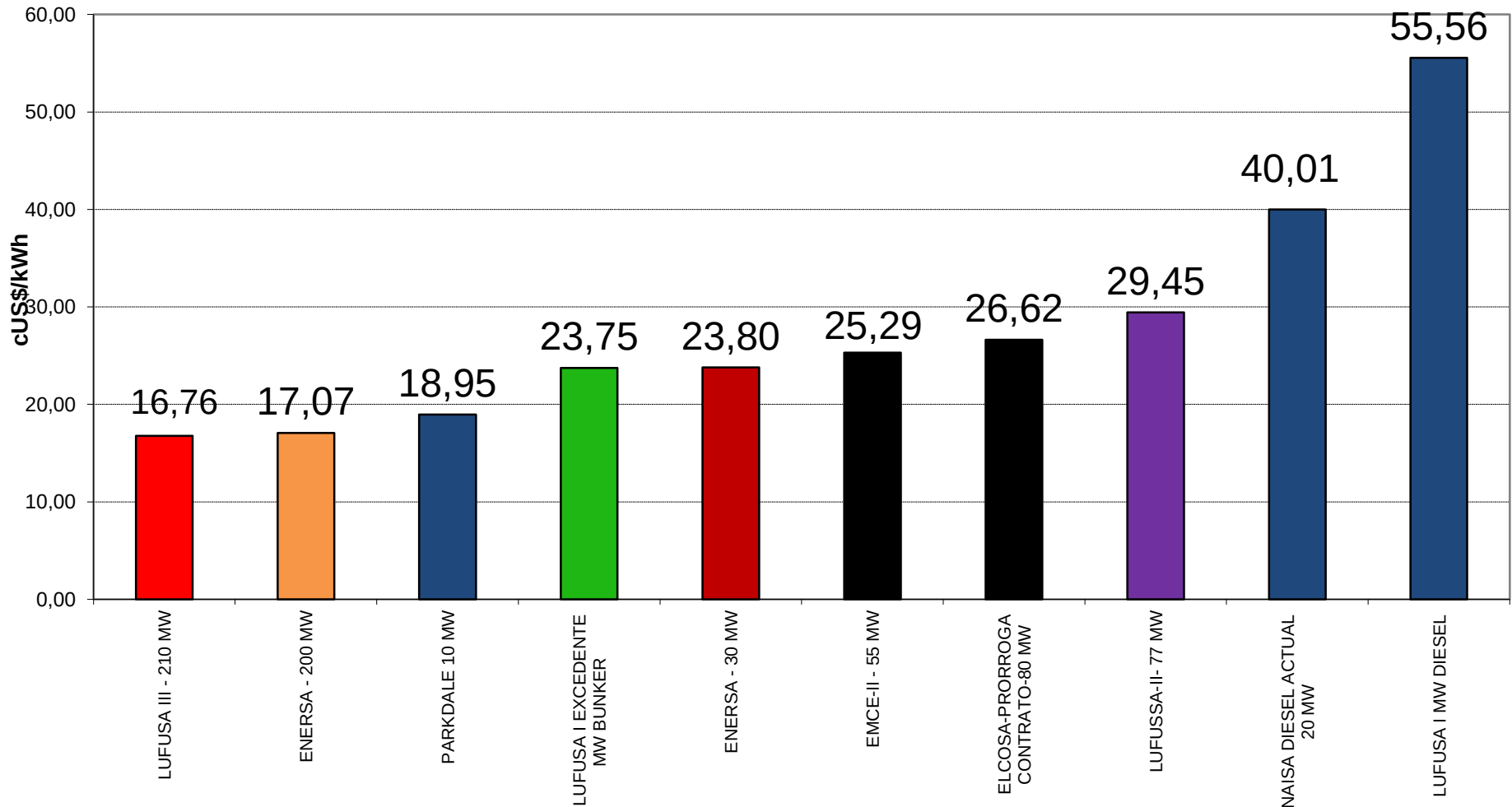
2- Costos de Generación y Tarifas

Cargos Variables, en (Centavos de Dólar, cUSD \$/kWh),
Bunker 104.4875 \$/bbl, abril-2011



2- Costos de Generación y Tarifas

Precios Unitarios, en (Centavos de Dólar, cUSD \$/kWh),
Bunker 104.4875 US\$/bbl, abril 2011



Costos de Generación de Energía Eléctrica y Tarifas* por Sectores de Consumo

Precio de compra de energía eléctrica		Costos de la electricidad por sectores de consumo			
TECNOLOGIA	COSTO PROMEDIO ¢USD/kWh	TARIFA	SECTOR	COSTO UNITARIO ¢USD/kWh	Cargo Demanda Máxima (USD/kw)
Térmico	27.28	A	Residencial	16.35	N/A
Hidroeléctrico	7.65	B	Comercial	19.61	N/A
Biomasa	8.07	C	Industrial Pequeño	12.36	5.86
Eólico	12.43	D	Altos Consumidores	11.57	7.72
		E	Gobierno	19.66	N/A
		F	Municipal < 2500	18.03	N/A
		G	Municipal > 2500	19.30	N/A
		H	Zona de Inversión	9.62	6.43
		I	Interrumpibles	9.62	6.43

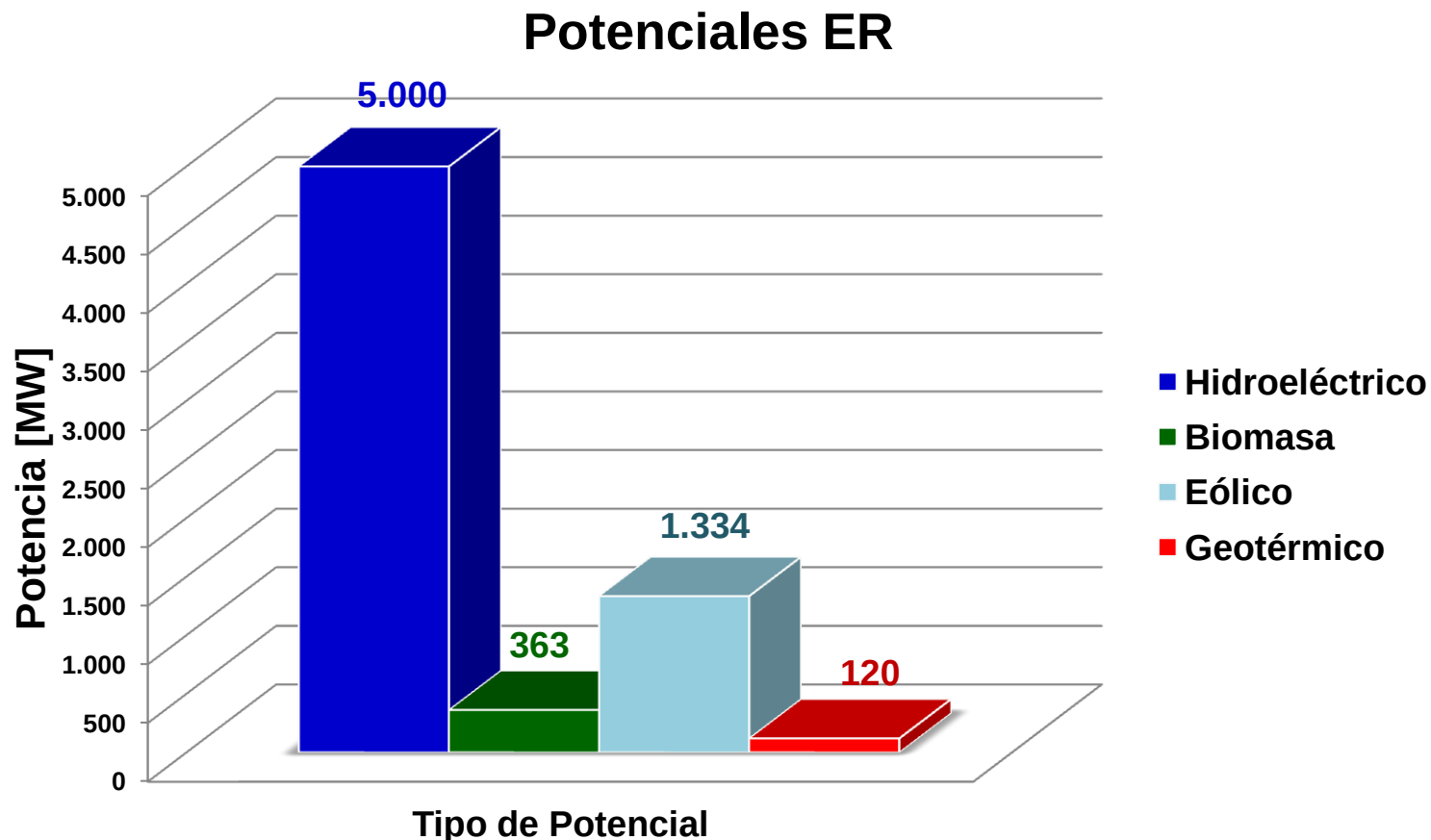
***: Subsidio directo del Gobierno a usuarios residenciales (focalizados) con consumos menores a 150 kWh-mes**



3. Energía Renovable y Eficiencia Energética

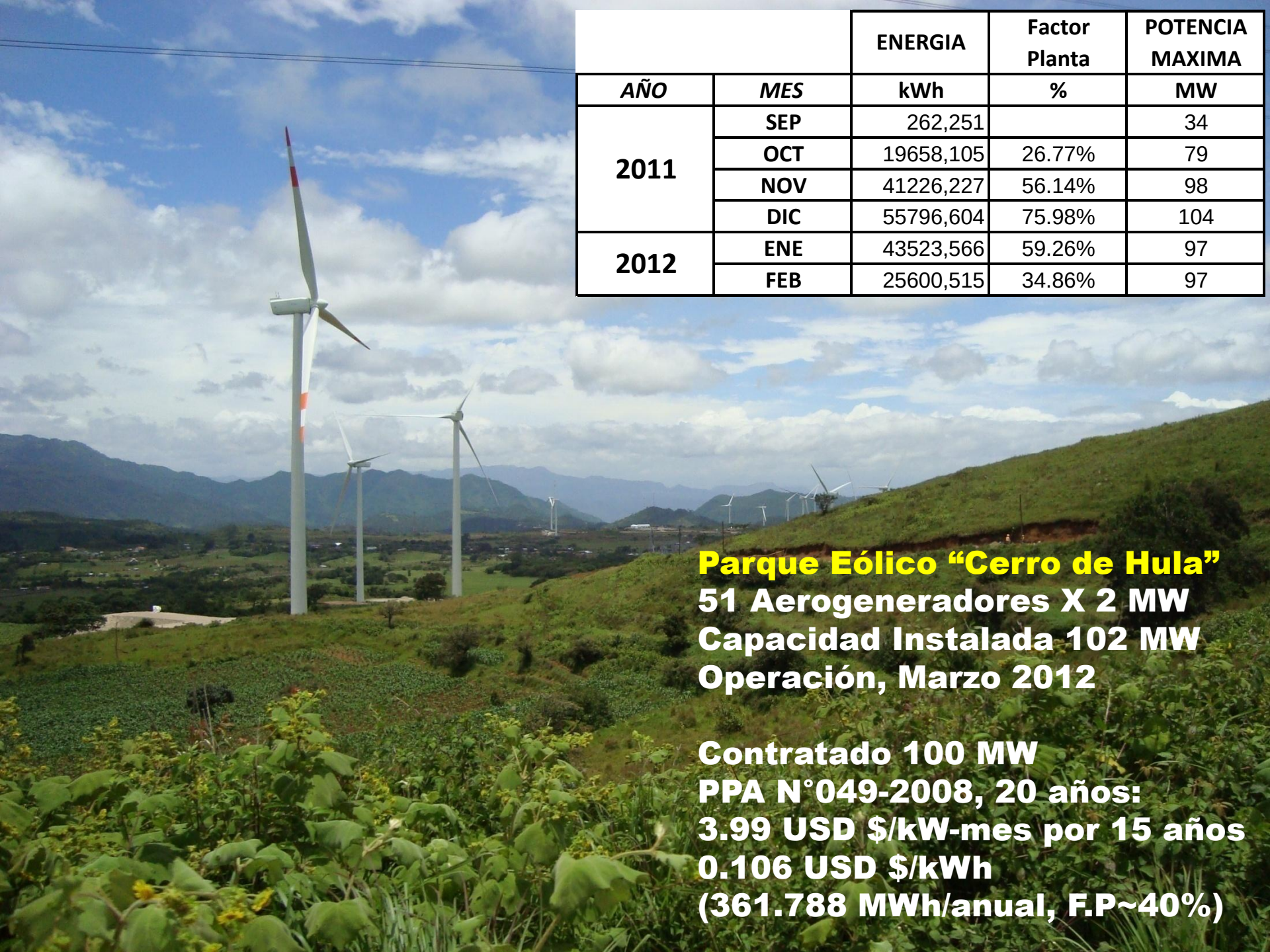


Potencial Estimado de Energía Renovable



- **Hidroeléctrico explotado (10.5%) ~527 MW;**
- **Energía Eólica ~ 102 MW en operación**
- **Geotérmico 35 MW proyecto en desarrollo; Biomasa instalada 155 MW**





		ENERGIA	Factor Planta	POTENCIA MAXIMA
AÑO	MES	kWh	%	MW
2011	SEP	262,251		34
	OCT	19658,105	26.77%	79
	NOV	41226,227	56.14%	98
	DIC	55796,604	75.98%	104
2012	ENE	43523,566	59.26%	97
	FEB	25600,515	34.86%	97

Parque Eólico “Cerro de Hula”
51 Aerogeneradores X 2 MW
Capacidad Instalada 102 MW
Operación, Marzo 2012

Contratado 100 MW
PPA N°049-2008, 20 años:
3.99 USD \$/kW-mes por 15 años
0.106 USD \$/kWh
(361.788 MWh/anual, F.P~40%)

Marco Legal de la ER (Incentivos)

- ❑ Decreto 85-98, de abril de 1998. Ley de Incentivos con Fuentes Renovables.
- ❑ Decreto 267-98 de diciembre de 1998. Reforma a Ley de Incentivos.
- ❑ Decreto 45-2000, de mayo del 2000. Reforma Art. 12 Decreto 267-98.
- ❑ **Decreto 70-2007. “Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables”, de octubre de 2007.**



3- Energía Renovable y Eficiencia Energética

Proceso de Licitación
Pública Internacional No.
**100-1293/2009 “Compra de
Potencia y su Energía
Asociada Generada Con
Recursos Renovables”
(Meta: 250 MW)**

Precios Ofertados:

- ❖ Máximo: 0.112801 USD \$/kWh
- ❖ Mínimo: 0.098551 USD \$/kWh
- ❖ Promedio: 0.107892 USD \$/kWh

RESULTADOS:

- ☐ Un total de **~ 708 MW** de Energía Renovable.
- ☐ 48 Proyectos de Energía Renovable.
- ☐ Ofertado a la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) alrededor de **225 MW**
- ☐ Venta a Terceros (Clientes Desregulados) alrededor **484 MW**



Proyectos de Gran y Mediana Capacidad (≥ 20 MW):

Proyecto	Año Mín. de Entrada	Tipo de Central	Capacidad en MW	Número Unidades	Energía Anual Prom GWh	Costo Total miles US\$ 2012	Costo US\$/kW
Piedras Amarillas	2015	Embalse	100	2	340	374,989.5	3,749.89
Valencia	2022	Embalse	270	3	1,337	637,716.7	2,361.91
La Tarrosa	2022	Embalse	150	3	entre 691 y 800	564,318.0	3,762.12
Los Llanitos	2016	Embalse	98.2	2	370.4	467,696.2	4,763.37
Jicatuyo	2017	Embalse	172.9	4	667.2	482,234.0	2,789.09
El Tablón	2017	Filo de agua	20.0	2	99.1	135,226.3	6,761.32

Total Esperado ~ 815 MW



Fuente: ENEE/Dirección de Planificación

3- Energía Renovable y Eficiencia Energética

Adicionalmente existen proyectos de ER con contratos firmados o por firmar que no participaron en la licitación, también se han incluido estos proyectos en el plan de expansión.

La Empresa Centroamericana de Energía está desarrollando los proyectos Mangungo y Matarrás, ambos ingresarán al sistema en dos etapas. La primera etapa de Mangungo (Mangungo I, con 1.2 MW), entró en operación en enero de 2011. La primera etapa de Matarrás (Matarrás I, con 1 MW), ya está completa y entrará en operación en el presente año. Las segundas etapas, **Mangungo II con 1.3 MW y Matarrás II con 2.3** podrían ingresar al sistema en el 2013.

Por parte de la ENEE, se espera que entre los meses de mayo y junio del año 2012 se finalice la construcción **Quilio II**, proyecto hidro desarrollado por la ENEE, el cual tiene una capacidad de 0.9 MW.





Hidroeléctrico conectado a red:

- Un proyecto de 900 kW conexión a red y extensión de red hasta viviendas

Hidroeléctrico aislado:

- Tres proyectos de 100 kW, 100 kW y 85 kW, con extensiones de red hasta viviendas

Nanohidroeléctrico:

- Electrificación básica de 12 viviendas (C. Los Lirios)

Fotovoltaicos:

- Iluminación de 30 viviendas y 1 escuela (C. Guajiniquil)
- Electrificación básica de escuela (C. Los Lirios)



Quilio 2 – Concepción Ocotepeque

Fecha: 2012

Ppotencia: 900 kW, conectado a red

Financiación GAUREE – ENEE

Generación: 5 GWh/año (3 municipios)



Fuente: *Presentación Ing. Francisco Paradinas,*
Proyecto GAURE II



3- Energía Renovable y Eficiencia Energética



PROYECTO GAUREE II



Los Lirios, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán

Fecha: 2010

Financiación 100% GAUREE

Beneficiarios: 110 habitantes - 1 escuela



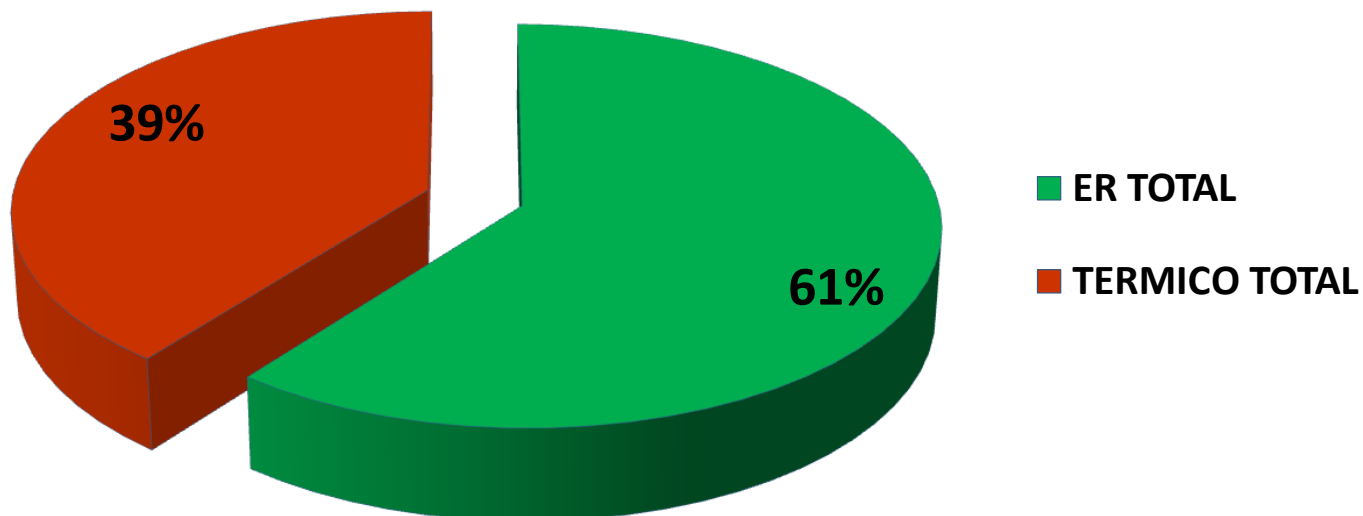
Metas

- El Plan de Nación y Visión de País (2010 – 2038) espera elevar al 80 % la tasa de participación de energía renovable en la matriz de generación eléctrica del país.
- Para el año 2022 se habrán concretado inversiones público-privadas para el desarrollo de proyectos de generación de energía renovable de tal forma que su participación dentro de la matriz energética será de un 60%.
- Para el año 2038, las inversiones en energía transformarán la matriz de generación haciéndola mayoritariamente de participación de energía renovable en un 80%.
- La Estrategia de la Reducción de la Pobreza (ERP) establece alcanzar una meta de 85% de cobertura eléctrica para el año 2015 y 90% para el año 2020.



Cambio en la Matriz Energética de Generación

Componentes de Matriz Energética Año 2022



Capacidad Instalada Pronosticada 2022:

Aprox. **3,870 MW**

Demanda Pronosticada Año 2022 :

Aprox. **2,804 MW**



A 3D architectural rendering of the La Vegona Hydroelectric Dam. The dam is a large concrete structure with multiple spillways and a central powerhouse. The spillways are shown with water cascading over them. The powerhouse is a multi-story building with a flat roof and a series of windows. The dam is situated in a valley with steep, rocky slopes. The water level is high, and the dam is surrounded by lush green vegetation. The overall scene is a detailed and realistic representation of the project.

Proyecto Hidroeléctrico “LA VEGONA”
Potencia instalada de 47.5 MVA y
generará 172 GWh de energía promedio
anual. Año de entrada 2015

Fuente: Ing. Mario Colindres, Profesional
Técnico CNE



Fuente: Ing. Mario Colindres, Profesional
Técnico CNE



Fuente: Ing. Mario Colindres, Profesional
Técnico CNE



NOMBRE DE LA OBRA:
PROYECTO HIDROELECTRICO
CHAMELECON 280

LICENCIA AMBIENTAL: 126-2009



GERSA
GENERACION DE ENERGIA
RENOVABLE S.A. de C.V.

PROPIETARIO: Generación de Energía Renovable S.A. de C.V.

CONSTRUYE: **COPRECA, S.A.**
CICH: 1766-EN

CARACTERISTICAS DE LA OBRA:

- Capacidad de Generación: 11 MW
- Altura de la presa sobre el lecho del río: 5 m
- Ancho del vertedor: 60 m
- Capacidad de toma de aguas: 16 m³/s
- Caída neta a caudal de diseño: 76.8 m
- Longitud del túnel de Conducción: 3,135 m
- Altura tanque de oscilación: 28.85 m
- 2 turbinas tipo Francis de eje Horizontal
- Línea de Transmisión de 34.5 KV de 2.2 Km de longitud

RESPONSABLE: Ing. Rodemel Pacheco
CICH: 3677

TELÉFONO AL QUE SE PUEDE
DIRIGIR LA COMUNIDAD:

3 Ave., 11 y 12 Calle, N.O.
Edificio El Nuevo Día, Barrio Las Acacias
San Pedro Sula, Honduras, C.A.
TEL: 550-2630

Fuente: Ing. Mario Colindres, Profesional
Técnico CNE



Fuente: Ing. Mario Colindres, Profesional
Técnico CNE



UNAH, Fac. de Ingeniería
Capacidad de paneles 2,28
kWp, Inversor 600 Vc.d./220
Vc.a., 2000 W



Anteproyecto de Ley “Ley de Promoción de Uso Racional de la Energía”

Esta Ley tiene por objeto promover, en el ámbito nacional, la adopción de medidas que den como resultado el uso racional de la energía en los hogares; en las actividades económicas, incluyendo la industria y el comercio; el gobierno y el transporte.

También se tiene un estudio de Estrategia para el Manejo de la Demanda, financiado por la Unión Europea.

➤ **Propuesta de un Pliego Tarifario Multihorario**



Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH

GIZ –Programa 4E

PLAN UREH 2012-2013

PLAN DE USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

HONDURAS 2012-2013

Fuente:

Consultor:
Ing. Francisco
Paradinas,

INFORME FINAL

REV 00

GIZ –Programa
4E



Los objetivos generales del plan son:

- Establecer un marco de cooperación entre los diferentes organismos y entidades públicas y privadas sobre el Uso Racional e la Energía, incorporando mecanismos de coordinación y supervisión.
- Promover una cultura del uso racional de la energía.
- Facilitar la puesta en marcha de acciones concretas especificando las metas a conseguir.



Los objetivos específicos:

- Formalización de un Convenio de Entendimiento entre todos los participantes del Plan.
- Establecimiento de los mecanismos de coordinación y seguimiento de los resultados del plan .

Inicio de las siguientes acciones de forma coordinada y que serán:

- Uso eficiente de la energía dirigido al sector comercial y edificios públicos incluyendo una campaña de concienciación ciudadana y los programas "Programa Comercio Eficiente" y “Programa Institución Eficiente”
- Uso eficiente de la energía en el sector industrial, incluyendo el programa “Programa Industria Eficiente”

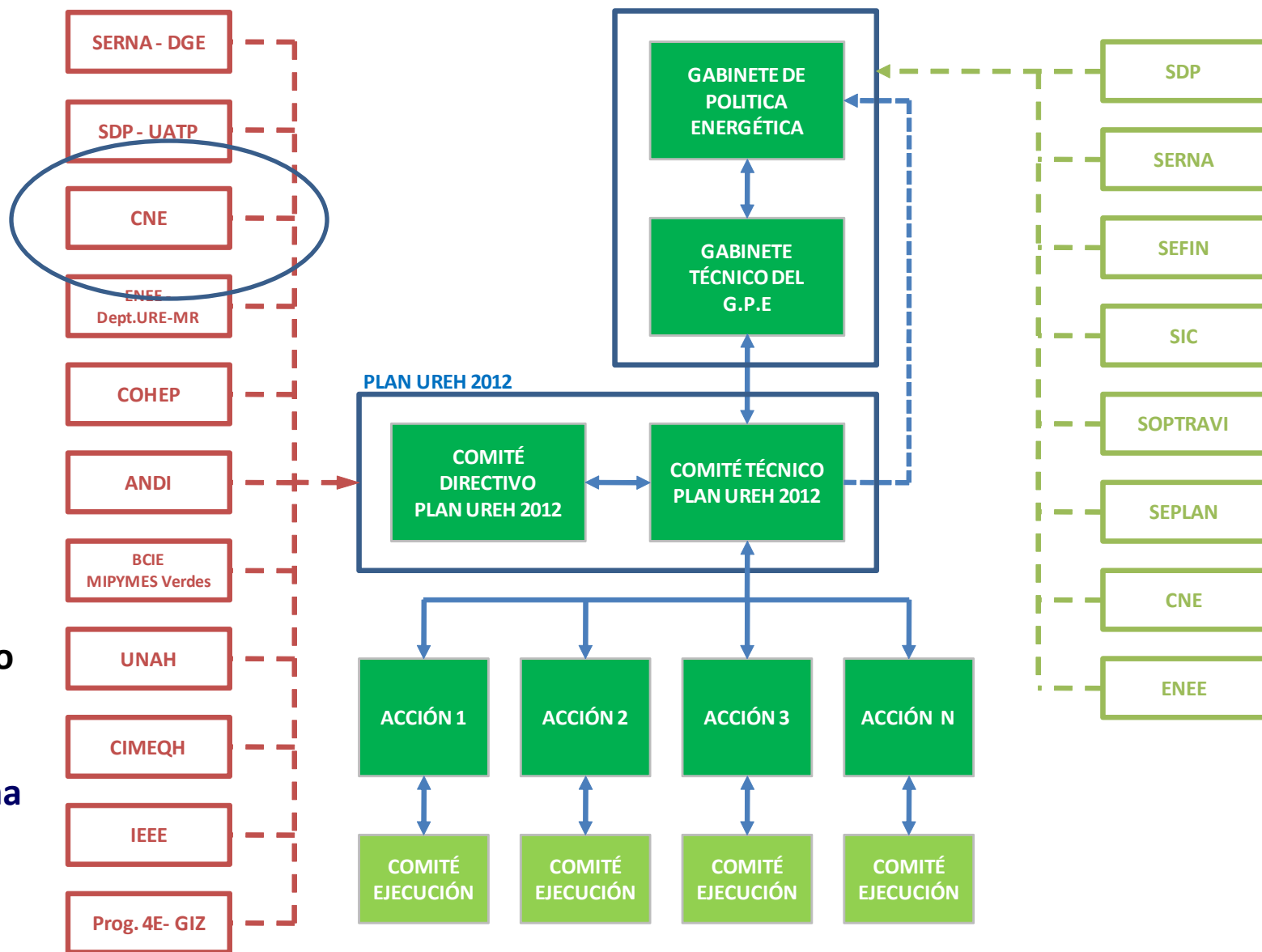


3- Energía Renovable y Eficiencia Energética

- Acciones para la reducción del consumo de energía en el sector residencial.
- Programa de capacitación para la formación auditores acreditados.
- Introducción dentro de la currícula de los ciclos de primaria y secundaria el uso eficiente de la energía como un valor esencial.
- **Implantación de tarifas multihorarias de electricidad.**
- Fomento de la creación de normas sobre equipos eficientes y aplicación a la legislación para su obligado cumplimiento.
- Coordinación de acciones en alumbrado público.



3- Energía Renovable y Eficiencia Energética



Fuente:

Consultor:
Ing. Francisco
Paradinas,

GIZ –Programa
4E



COMISION NACIONAL DE ENERGIA





**Comisión Nacional
de Energía**

**Muchas Gracias por su
Atención**

Web Site: [**www.cne.gob.hn**](http://www.cne.gob.hn)

