

**Asociación Coordinadora de Entidades Reguladoras de Centroamérica
ACERCA**

Segundo Taller de Eficiencia Energética

San José, Costa Rica, 27 de agosto, 2010

Eficiencia Energética: Legislación e incentivos

**Gloria Villa de la Portilla
Directora Sectorial de Energía**



Contenido

- 1 • **Situación Energética Nacional**
- 2 • **Expectativas Futuras**
- 3 • **Acciones y Medidas Tomadas**
- 4 • **Resultados Logrados**
- 5 • **Conclusiones**

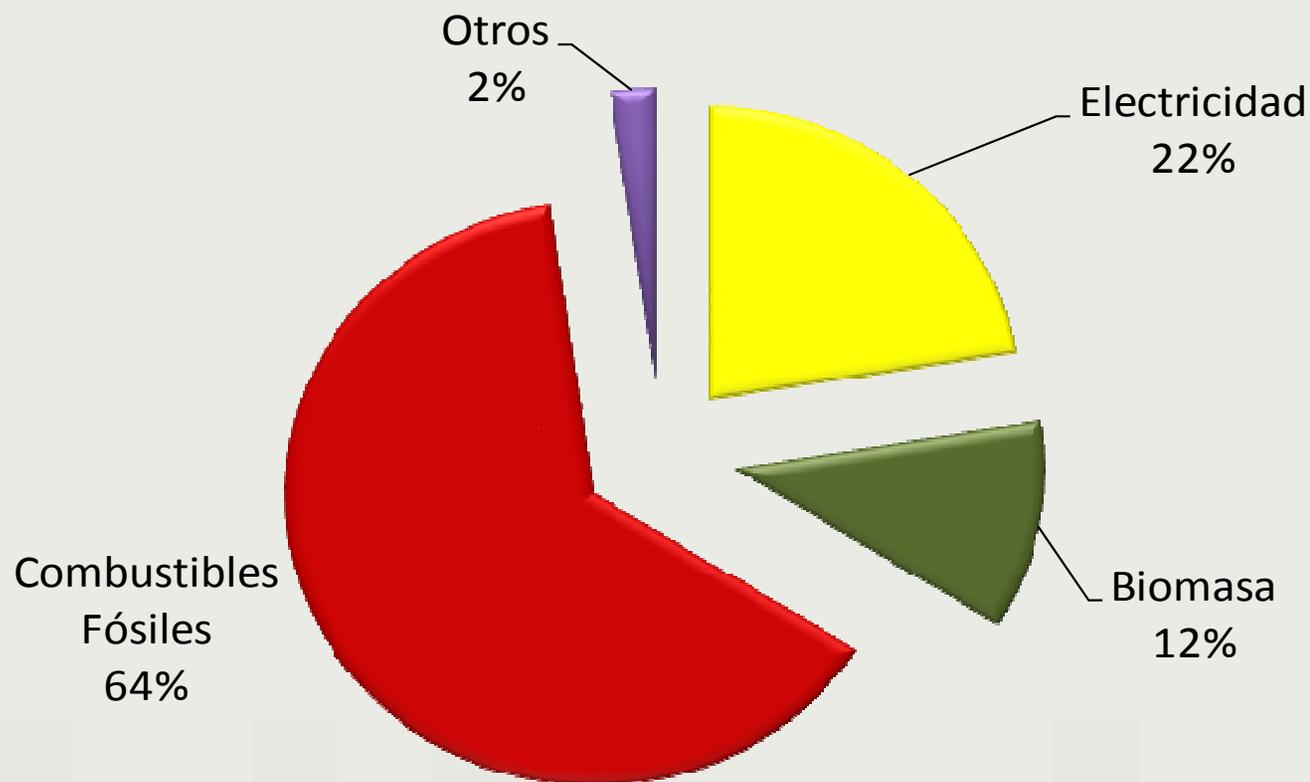




1

- **Situación Energética Nacional**

Consumo Final de Energía Comercial por Fuente Año 2009

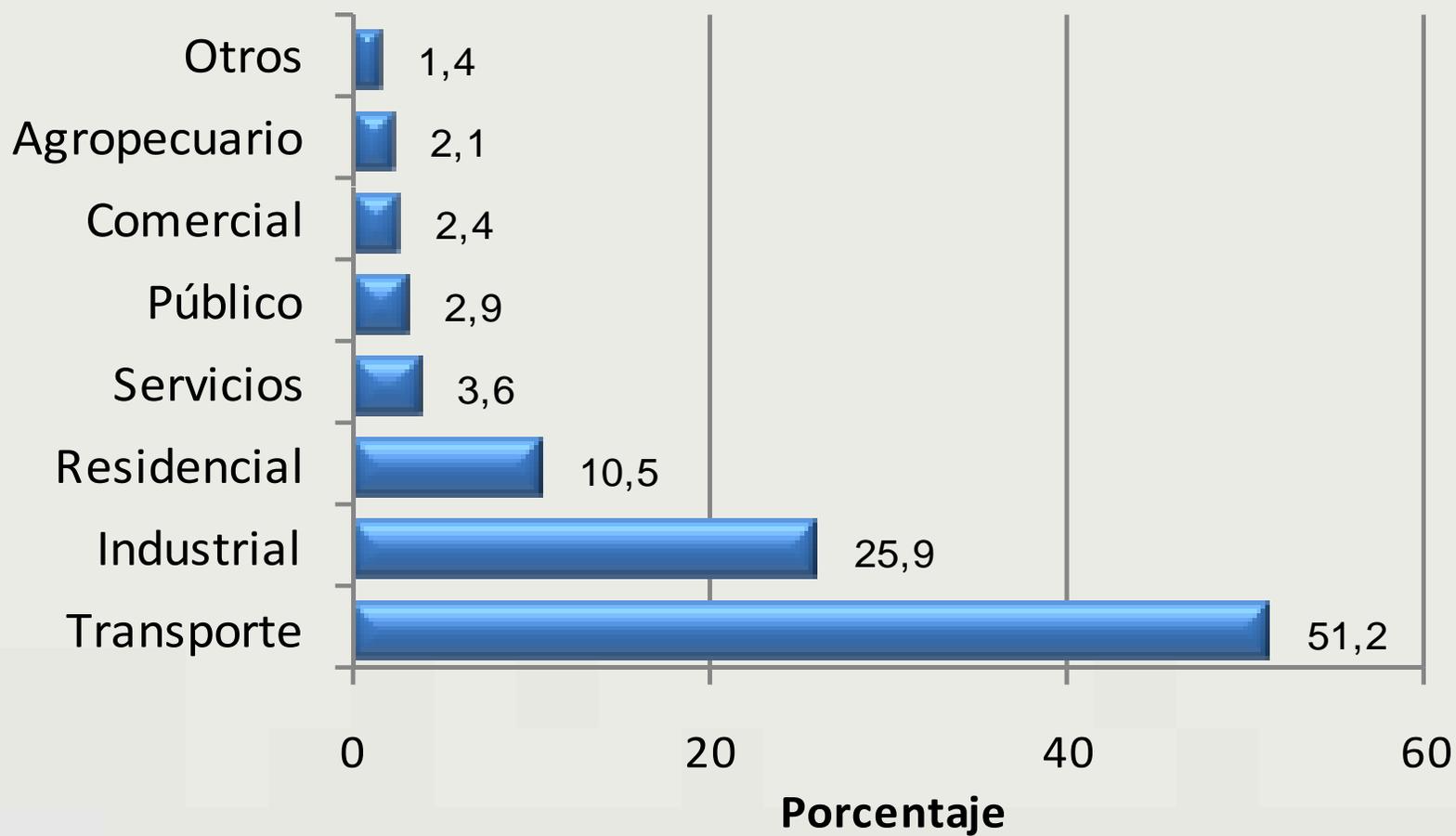


Consumo de energía comercial*: 133.586 TJ

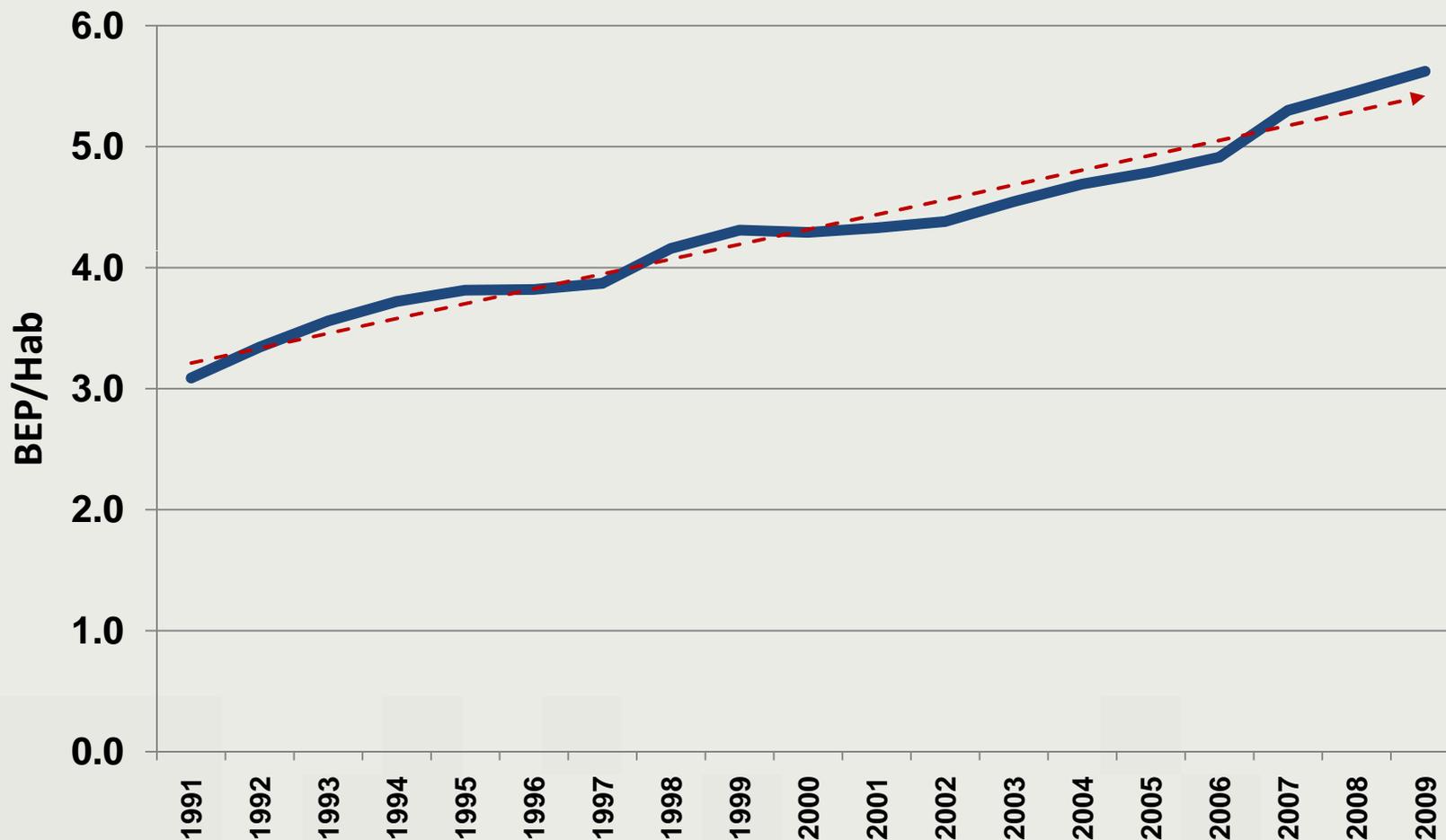
* No incluye la leña



Consumo Final de Energía Comercial por Sector Año 2009



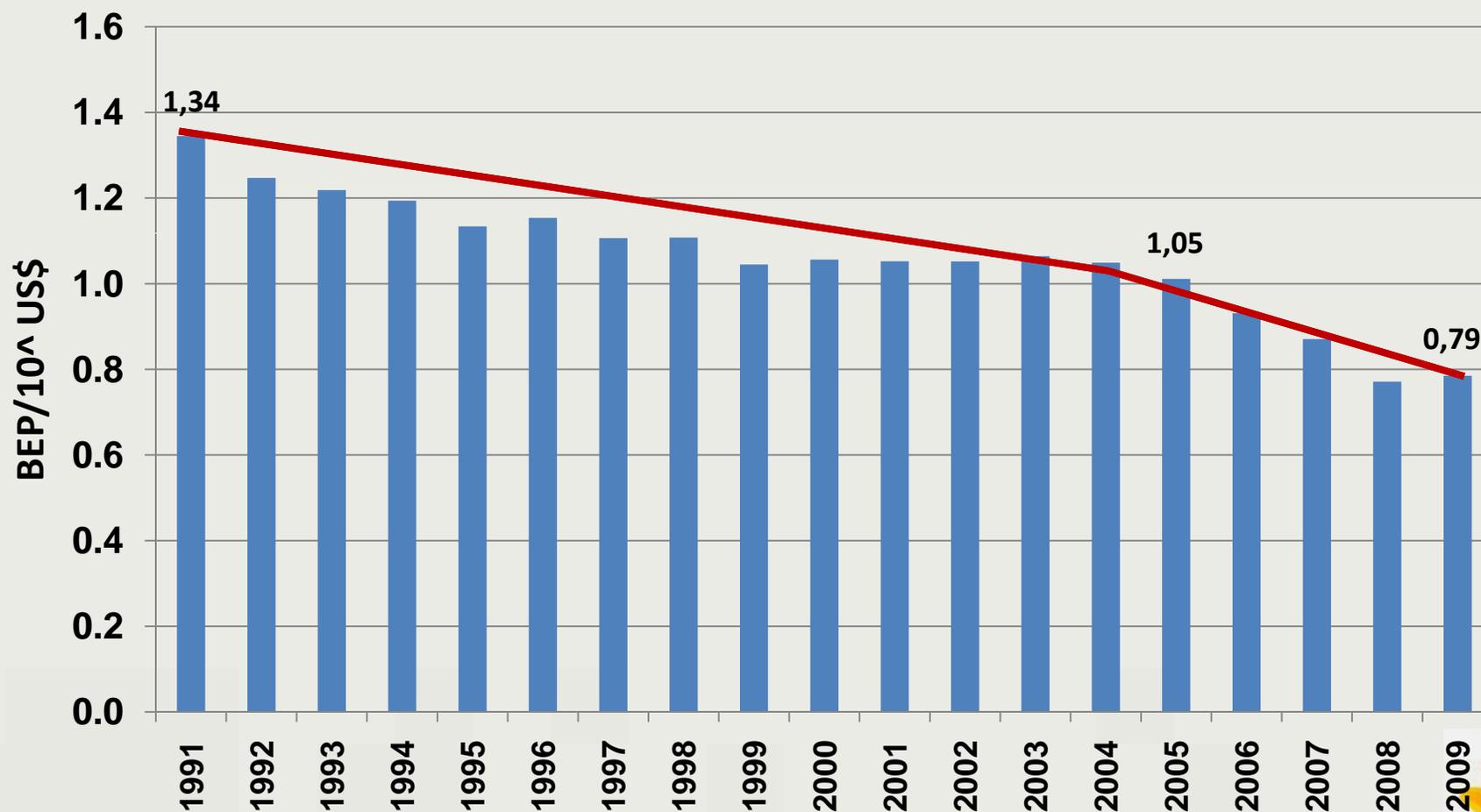
Evolución del Consumo de Energía Comercial por habitante



Fuente: DSE, Sistema de Información Energético Nacional

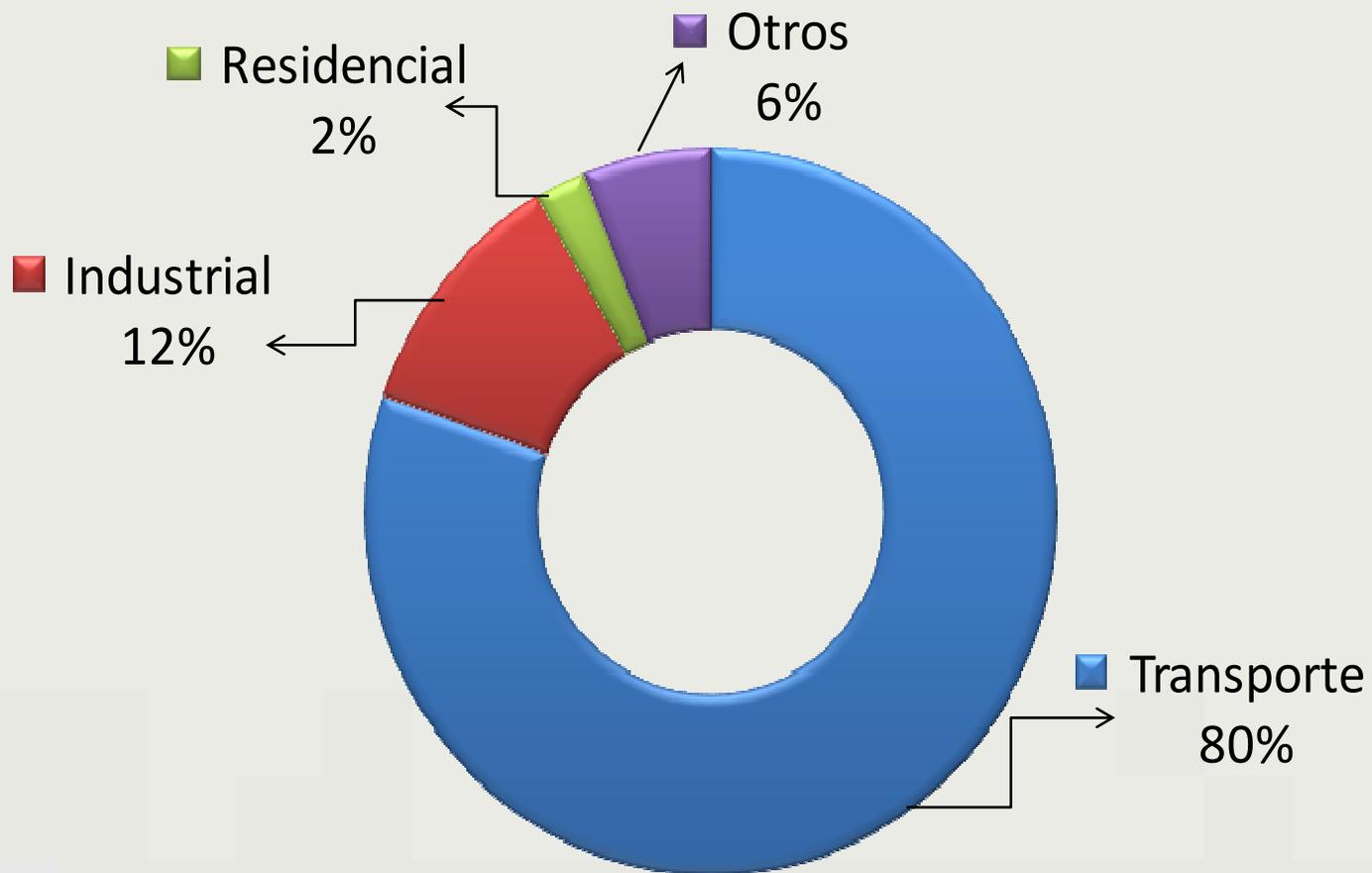


Evolución de la Intensidad Energética

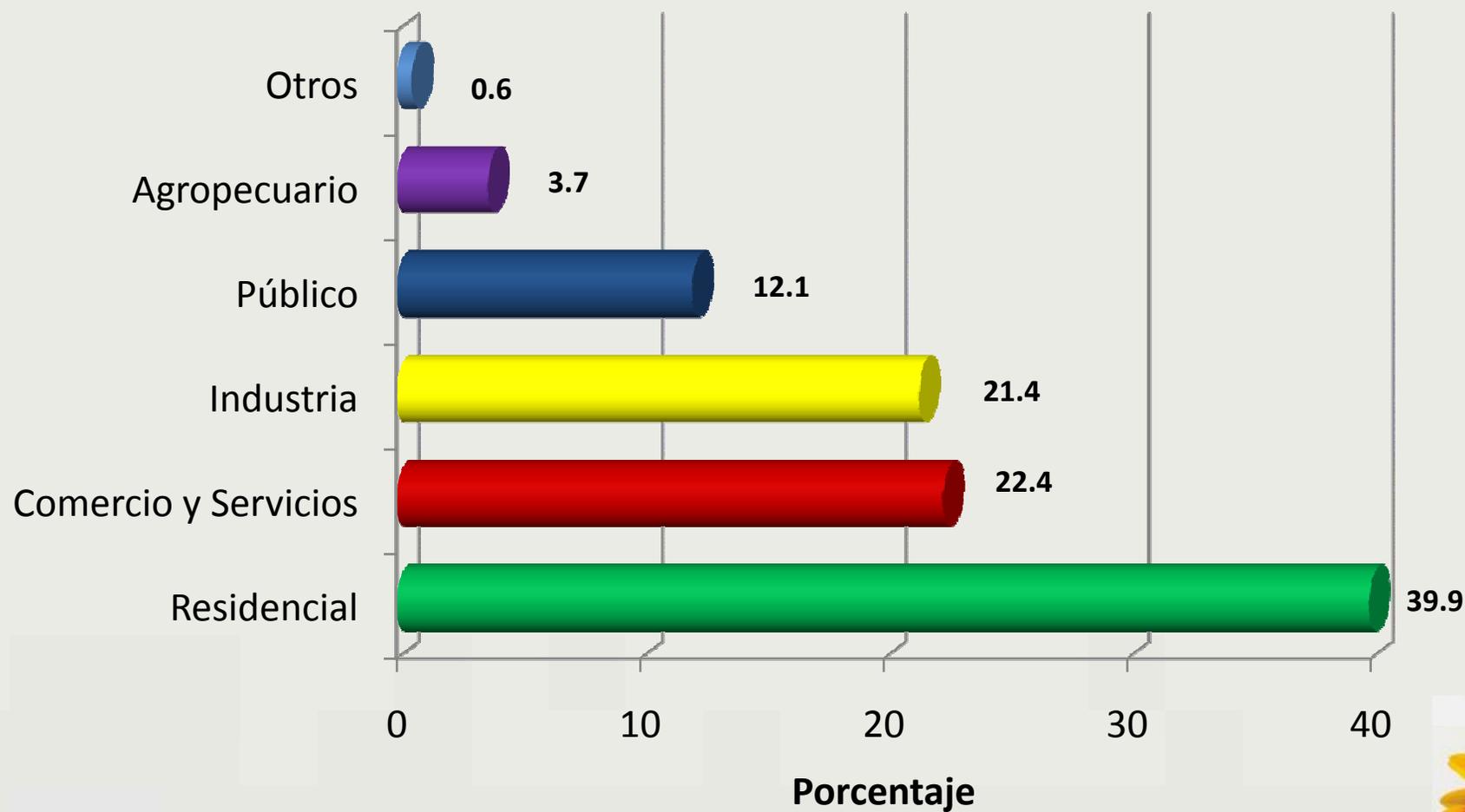


Fuente: Dirección Sectorial de Energía con información del Banco Central de Costa Rica

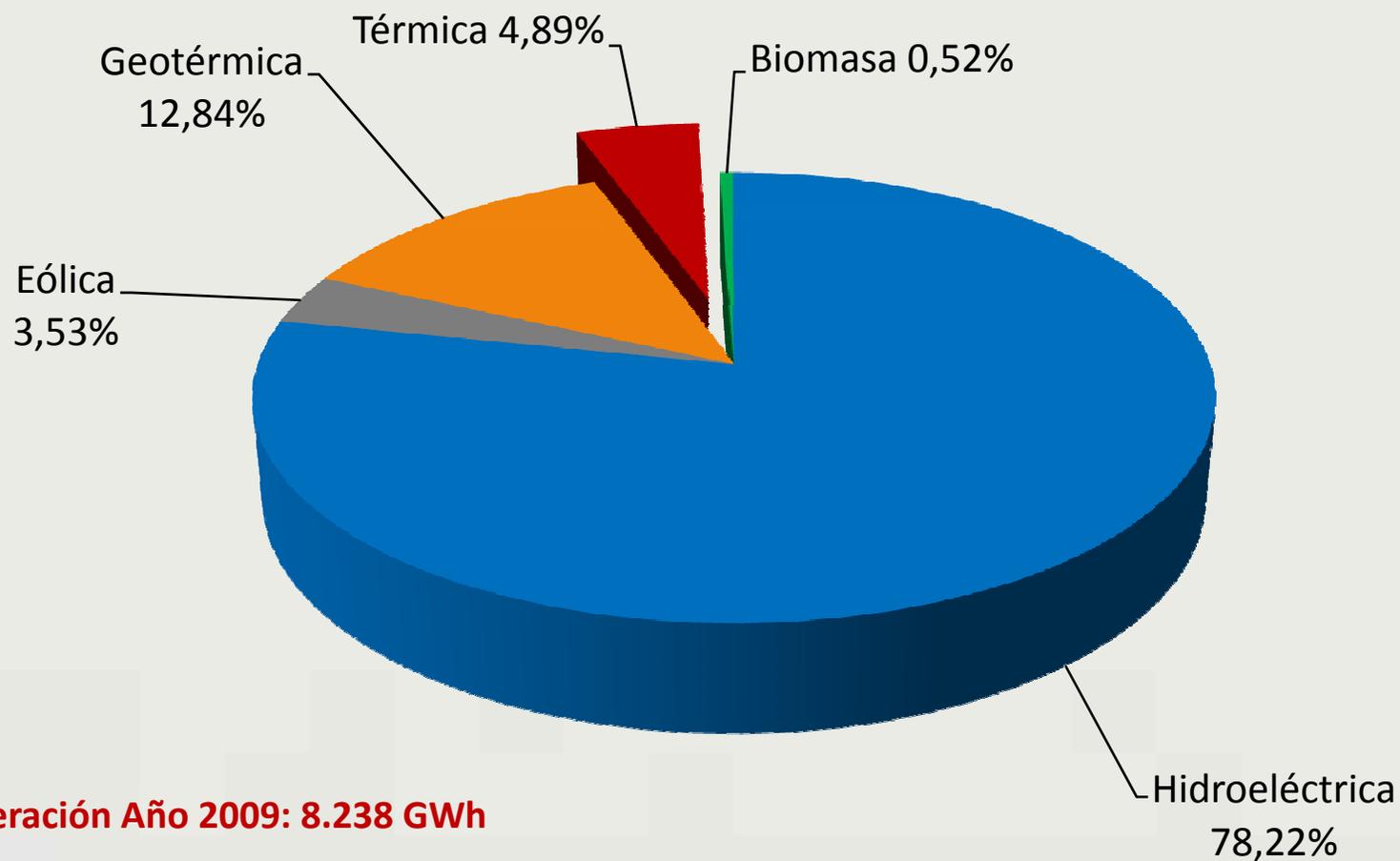
Distribución del consumo de derivados de petróleo por sector Periodo 2009



Estructura del Consumo de Electricidad por Sectores Año 2009



Estructura de la generación eléctrica Año 2009



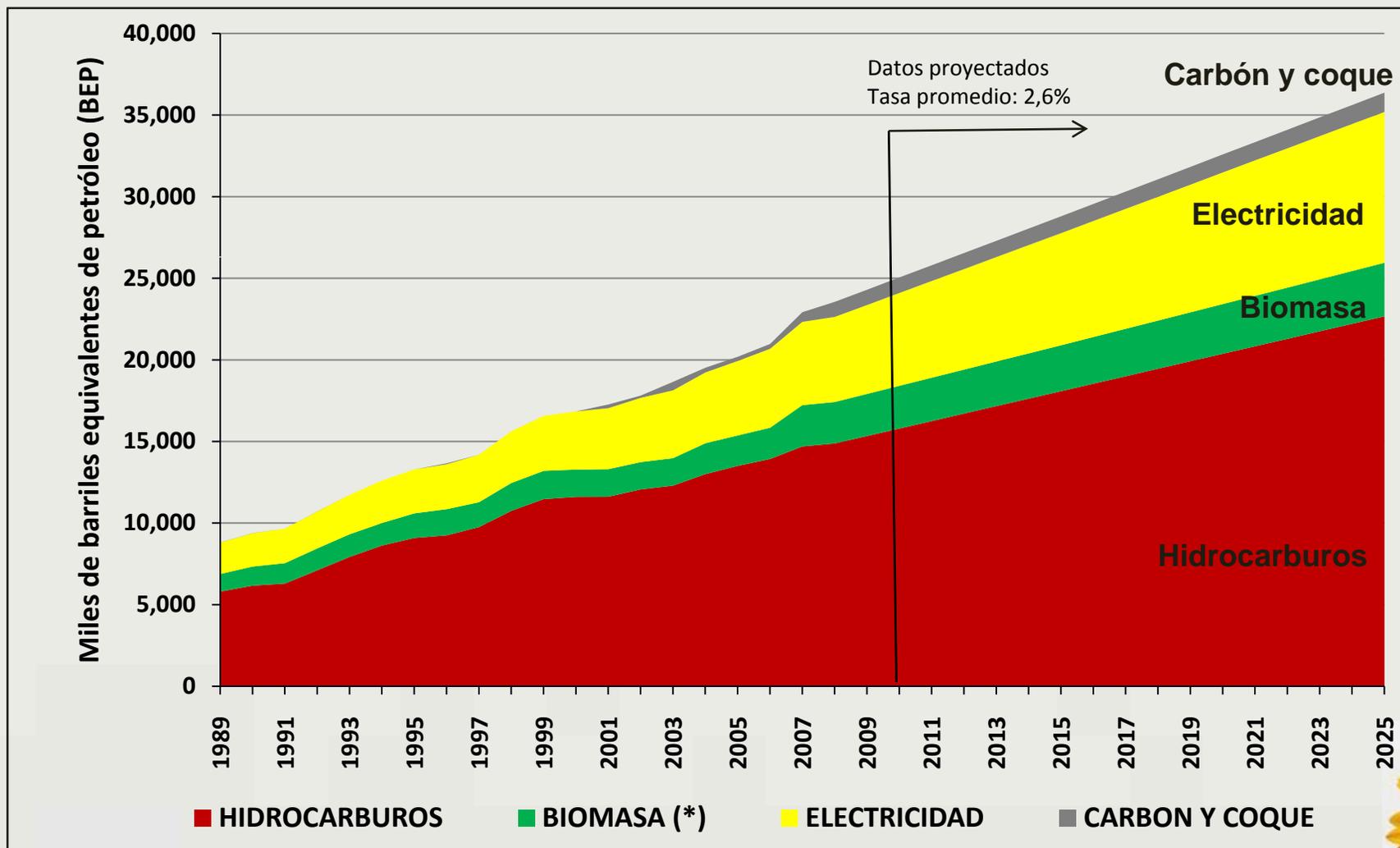
Generación Año 2009: 8.238 GWh



2

- **Expectativas Futuras**

Consumo de Energía Comercial



Nota: Biomasa incluye bagazo, carbón vegetal, cascarilla de café y otros residuos vegetales.

Fuente: Dirección Sectorial de Energía

Potencial de Recursos Energéticos Comerciales

Fuente	Potencial Teórico	Identificado	Grado de utilización
Hidroeléctrico	25.500 MW	6.633 MW	21%
Geotérmico	865 MW	257 MW	62%
Eólico	600 MW	274 MW	24%
Solar	10.000 MW	0,14 MW	mínimo
Residuos Vegetales		7.953×10^3 Tm	13%
Bagazo de caña		$1\ 290 \times 10^3$ Tm	96%
Leña	25.000×10^3 Tm	783×10^3 Tm	98%
Biogás	9.981 TJ	5 206 TJ	1%
Etanol	32.556×10^6 lt	115×10^6 lt	0%
Biodiesel	22.851×10^6 lt	176×10^6 lt	mínimo
Carbón Mineral	27×10^6 TM		0%
Petróleo (*)	$91,7-2.910 \times 10^6$ bbl		0%

Fuente: ICE, Plan de Expansión, 2008

Wright J., Estudio del potencial solar en Costa Rica, DSE-ICE, noviembre 2006

DSE, Encuesta de oferta y consumo energético a partir de biomasa, 2006

DSE, Potencial Dentroenergético de Costa Rica, 1990

DSE, Diagnóstico Plan Nacional de Energía 1986-2005

Programa Nacional de Biocombustibles y datos suministrados por LAICA

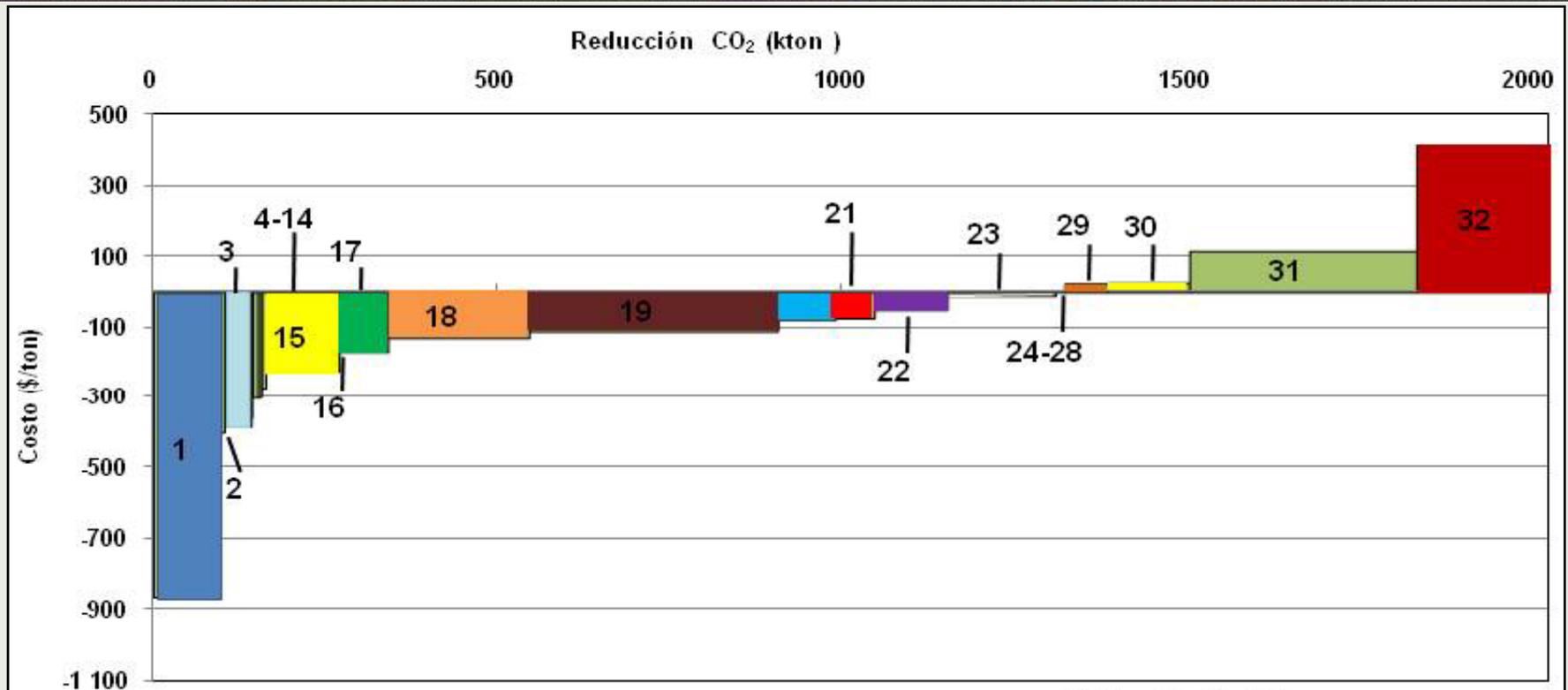
Western Atlas International, Inc., Exploration strategies report for RECOPE, 1988



Potencial de ahorro y uso eficiente Periodo 1999-2015

Fuente	Consumo Total	Ahorro por equipo eficiente	<u>%</u> total	Ahorro por uso eficiente	<u>%</u> total	Ahorro por manejo de carga	<u>%</u> total	Ahorro total	<u>%</u> total
Electricidad									
Energía (GWh)	138 950	13 135	9,4	8 777	6,6	-	-	21 912	16,0
Demanda a 2015 (MW)	2 191	220	10,0	133	6,0	29	1,3	382	17,4
Hidrocarburos									
Derivados de Petróleo miles de barriles	1 465 499	90 311	6,2	65 642	4,8	-	-	155 953	11,0

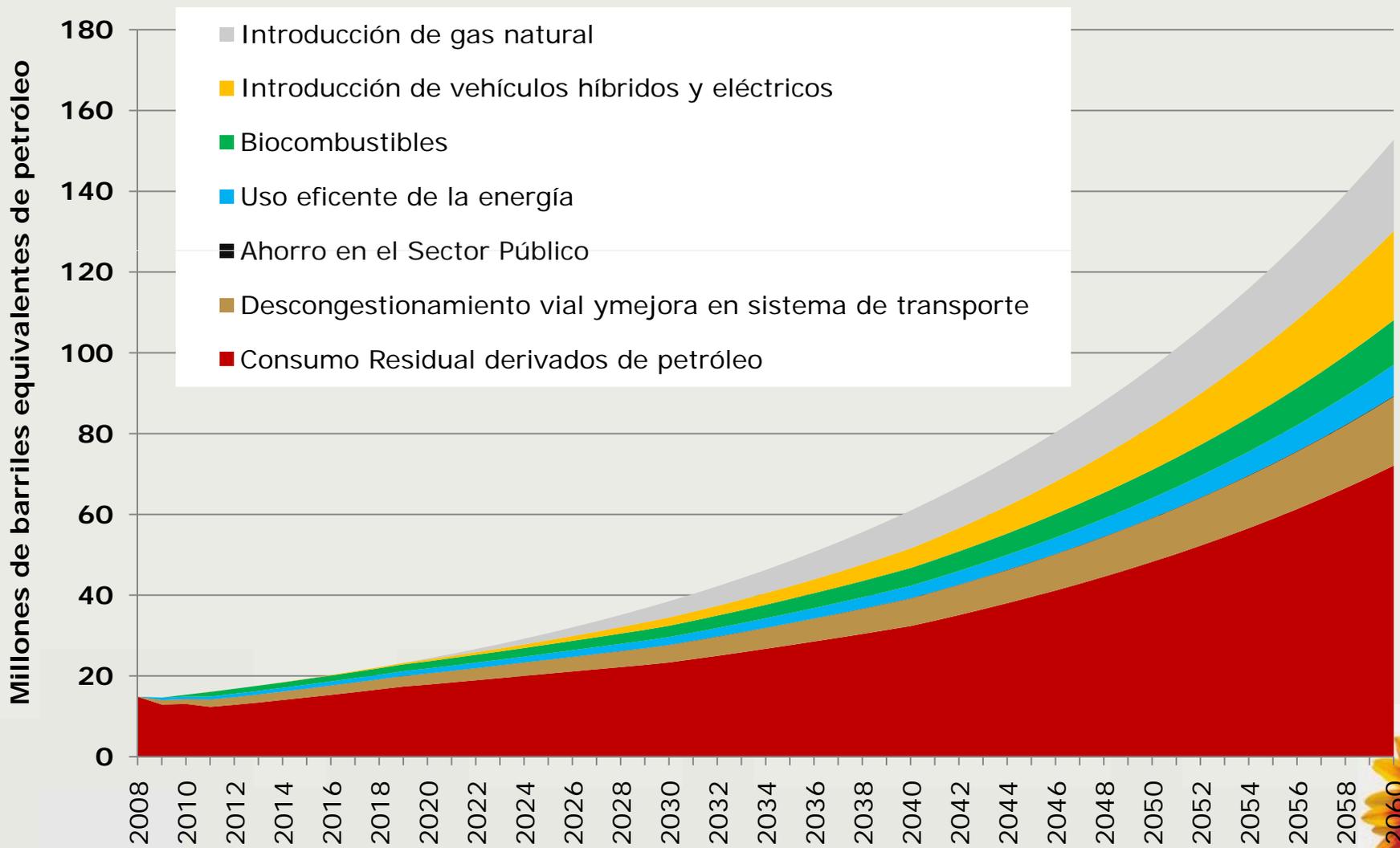
Curva de abatimiento - escenario 3



- | | | |
|--|--|--|
| 1 Conversión a LPG | 11 Uso de timers en calentadores de agua | 22 Restricción C.R |
| 2 Jornada laboral 4 días | 12 Cambio de lámparas | 23 Car Pooling |
| 3 Cambio de Residencia | 13 Uso de sistemas fotovoltaicos | 24 Plan de ahorro energético |
| 4 Uso de lámparas más eficientes | 14 Agilización Trámites | 25 Uso de calderas más eficientes |
| 5 Uso de motores más eficientes | 15 Incremento Marchamo | 26 Biodiesel |
| 6 Uso de A/C de bajo consumo | 16 Vehículos Aire | 27 Bioetanol |
| 7 Cambio de cocinas a vitro cerámica | 17 Vehículos Eléctricos | 28 Flex Fuel |
| 8 Conducción Eficiente | 18 Transporte Público | 29 Establecimiento de tarifas y precios |
| 9 Refrigeradoras más eficientes | 19 Descongestionamiento | 30 Híbridos |
| 10 Capacitación en el sector educación | 20 Ciclovías | 31 Tren Eléctrico |
| | 21 Restricción S.J. | 32 Sustituir Bunker: 50% Gas Natural, 50% Electricidad |



Opciones de Ahorro y sustitución de combustibles fósiles



Fuente: Dirección sectorial de Energía



3

- **Acciones y Medidas Tomadas**

Política Energética: Objetivos

**Incrementar la
producción sostenible de
energías limpias para la
generación de
electricidad**

**Consolidar la
producción y uso de
biocombustibles**

1. Oferta

**Reducir la dependencia
del petróleo**

**Diversificar la matriz
energética nacional**

Política Energética: Objetivos

Usar racional y eficientemente la energía en todas sus formas

Promover el desarrollo de un sistema de transporte eficiente que utilice energía limpia

2. Demanda

Modificar las pautas de consumo en todos los sectores a través de la educación

Introducir al mercado tecnologías y equipos eficientes

Política Energética: Objetivos

Aumentar la investigación y desarrollo de tecnologías de aprovechamiento y uso racional de la energía

Aumentar la inversión pública y privada

3. Políticas comunes

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

Fortalecer, modernizar y mejorar la competitividad de las instituciones y empresas del Sector Energía



Estrategia de Ahorro y Uso eficiente de la Energía Ejes Fundamentales



Estrategia de Ahorro y Uso eficiente de la Energía

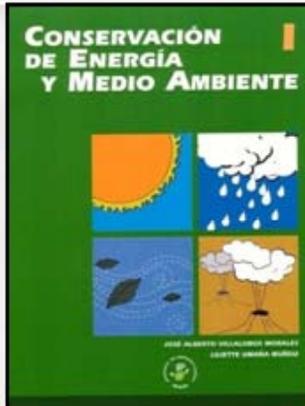
Educación

- Guías didácticas
- Entrenamiento a maestros
- Software educativos
- Cursos de manejo eficiente
- Concursos

Información

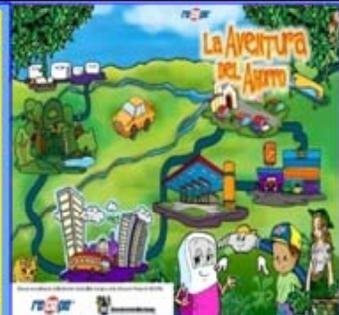
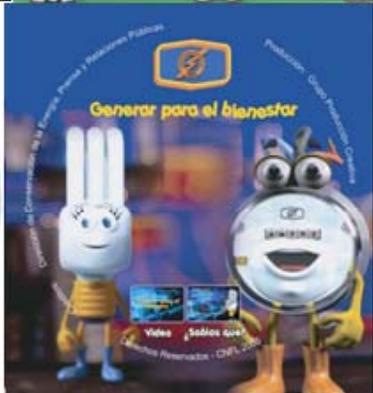
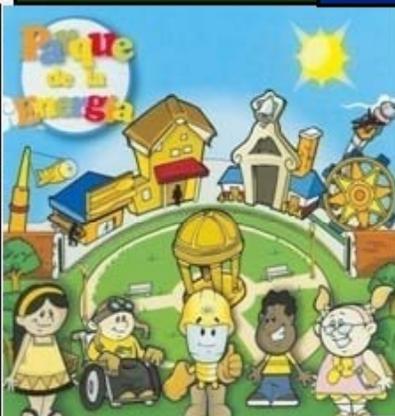
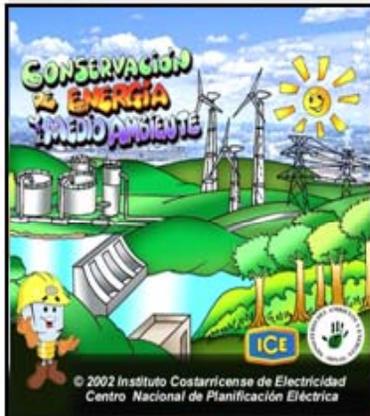
- Campañas en Televisión
- Campañas en radio
- Prensa escrita
- Folletos y volantes
- MUPIS
- Manuales

**Modificar
pautas de
consumo**

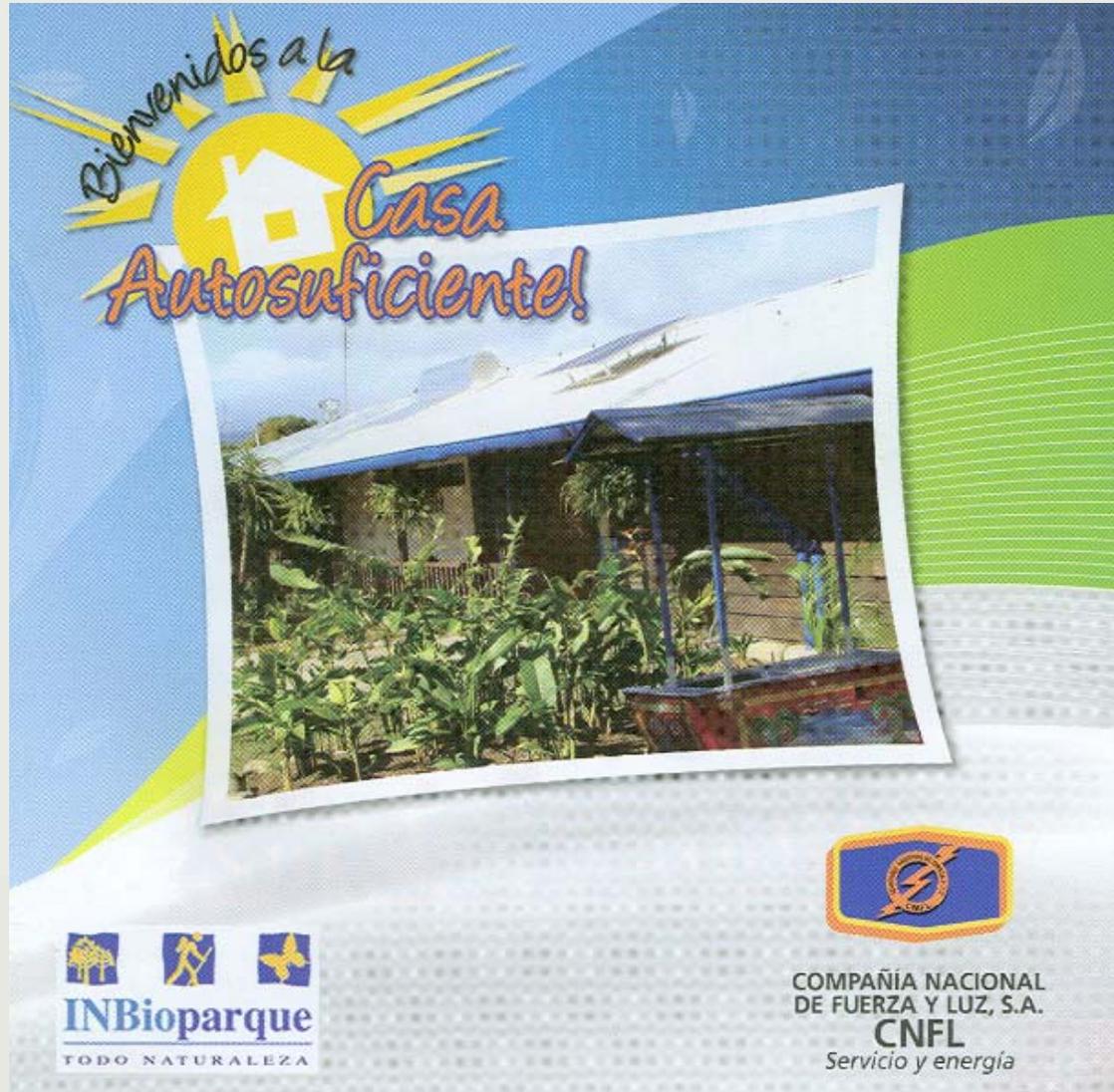


CNFL

C
E
P
C
E



Casa Autosuficiente



1. Aerogenerador
2. Calentador solar
3. Cocina solar
4. Sistema fotovoltaico
5. Extractor de calor
6. Iluminación eficiente
7. Tragaluces eficientes
8. Tragaluces con botellas y agua
9. Vehículo eléctrico
10. Ducha eficiente
11. Inodoro con doble descarga
12. Ducha eficiente
13. Inodoro con doble descarga
14. Recolector de aguas jabonosas
15. Recolector de agua de lluvia
16. Tratamiento y reciclaje de agua
17. Recolección de desechos
18. Biodigestor
19. Electrodomésticos eficientes

Fuente: CNFL



Estrategia de Ahorro y Uso eficiente de la Energía

Mejora Tecnológica

- Iluminación eficiente: 350.000 LFC
- ELECTROCRÉDITO
- Iluminación eficiente: 1 millón de LFC
- Cambio de iluminarias en el sector público
- Refrigeración eficiente
- Alumbrado público eficiente
- Laboratorio de eficiencia
- Normas para iluminación
- Normas para refrigeración residencial y comercial
- Normas para motores eléctricos
- Normas para aire acondicionado
- Sello ENERGICE

**Modernizar el
parque
vehicular y de
equipos
eléctricos**

Estado actual de normas técnicas de eficiencia energética

CTN EFICIENCIA ENERGETICA		ANTECEDENTE	ESTADO ACTUAL
PERIODO 2008			
NORMAS PARA EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL			
PN INTE 28-01-01-08	1. "Eficiencia energética para apartados de refrigeración comercial autocontenidos — Límites de los valores de consumo"	NOM-022	La norma ya ha sido aprobada por el Comité y ha finalizado su período de consulta pública. Tienen pendiente su aprobación como norma nacional
PN INTE 28-01-02-08	2. Eficiencia energética, aparatos de refrigeración comercial autocontenidos. Métodos de ensayo	NOM-022	La norma ya ha sido aprobada por el Comité y ha finalizado su período de consulta pública. Tienen pendiente su aprobación como norma nacional
PN INTE 28-01-03-08	3. Eficiencia energética, aparatos de refrigeración comercial autocontenidos. Etiquetado y marcado	NOM-022	La norma ya ha sido aprobada por el Comité y ha finalizado su período de consulta pública. Tienen pendiente su aprobación como norma nacional
NORMAS PARA EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA			
PN INTE 28-01-04-08	4. "Eficiencia energética refrigeradores congeladores y combinado de uso domestico — Límites de los valores de consumo "	NOM-015	La norma ya ha sido aprobada por el Comité y se encuentra en su período de consulta pública.
PN INTE 28-01-05-08	5. "Eficiencia energética refrigeradores congeladores y combinado de uso domestico — Métodos de ensayo"	NOM-015	La norma ya ha sido aprobada por el Comité y se encuentra en su período de consulta pública.
PN INTE 28-01-06-08	6. Eficiencia energética refrigeradores congeladores y combinado de uso domestico — Etiquetado y marcado"	NOM-015	La norma ya ha sido aprobada por el Comité y se encuentra en su período de consulta pública.
NORMAS PARA EQUIPOS DE ILUMINACIÓN			
PN INTE 28-01-07-08	7. Eficiencia energética — Lámparas fluorescentes compactas y circulares — Rangos de desempeño.	COPANT 152-004	La norma ya ha sido aprobada por el Comité y se encuentra en su período de consulta pública.
PN INTE 28-01-08-08	8. Eficiencia energética — Lámparas fluorescentes compactas y circulares — etiquetado.	COPANT 152-004	La norma ya ha sido aprobada por el Comité y se encuentra en su período de consulta pública.
PN INTE 28-01-09-08	9. Método aprobado para las medidas eléctricas y fotométricas de fluorescentes compactados de un solo casquillo.	IES LM-66-91	La norma ya ha sido aprobada por el Comité y se encuentra en su período de consulta pública.
PN INTE 28-01-13-08	10. Eficiencia energética. Lámparas. incandescentes de uso domestico y similares. Especificaciones y etiquetado	COPANT 152-003	La norma ya ha iniciado el estudio por parte del comité.

Estado actual de normas técnicas de eficiencia energética

CTN EFICIENCIA ENERGETICA		ANTECEDENTE	ESTADO ACTUAL
PERIODO 2008			
NORMAS PARA MOTORES ELECTRICOS			
PN INTE 28-01-10-08	11. Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kw. Límites de eficiencia	COPANT 152-005	La norma ya ha iniciado el estudio por parte del comité.
PN INTE 28-01-11-08	12. Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kw. Etiquetado	COPANT 152-005	La norma ya ha iniciado el estudio por parte del comité.
PN INTE 28-01-12-08	13. Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kw. Métodos de ensayo	COPANT 152-005	La norma ya ha iniciado el estudio por parte del comité.
NORMAS PARA AIRE ACONDICIONADOS			
PN INTE 28-01-14-08	14. Eficiencia energética. Acondicionadores de aire tipo ventana. Especificaciones y etiquetado	COPANT 152-002	La norma aún no ha iniciado el estudio por parte del comité, se espera que en unos dos meses.

“Elaboración de Normas de Eficiencia Energética y desempeño ambiental de vehículos automotores de combustión interna”



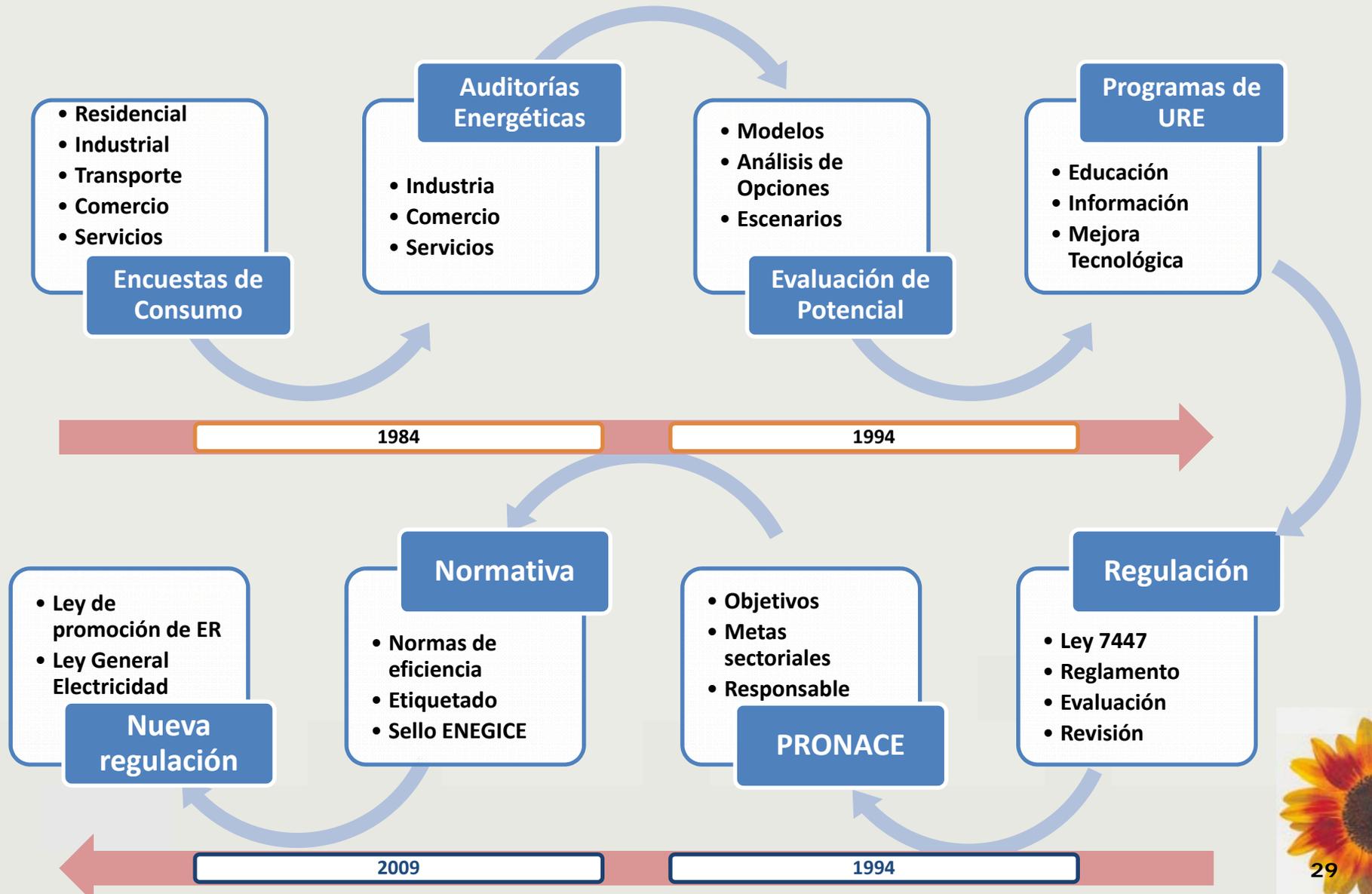
Estrategia de Ahorro y Uso eficiente de la Energía

Programas Permanentes de Ahorro

- Sector Industrial
- Sector Transporte
- Sector Público
- Entidades financieras
- Hoteles
- Empresas del Sector Energía

**Reducir la tasa
de crecimiento
del consumo**

Acciones para Instaurar Programas de Eficiencia Energética



Ley Reguladora del Uso Racional de la Energía, Ley No. 7447

Objeto: Consolidar la participación del Estado en la promoción y la ejecución gradual del programa de uso racional de la energía.

Mecanismos: Establecer los mecanismos para alcanzar el URE:

1. **Obligación de ejecutar proyectos** de uso racional de la energía en empresas de alto consumo
2. **Control** sobre los equipos y las instalaciones
3. **Sistema de etiquetado** que informe a los usuarios de su consumo energético.



Ley Reguladora del Uso Racional de la Energía, Ley No. 7447

Incentivos:

- Cofinanciamiento del 50% del costo incremental.
- Descuentos en la facturación eléctrica o de derivados del petróleo del 20% del ahorro anual de la energía por 2 años.
- Ley de Promoción al Desarrollo Científico y Tecnológico No. 7169.
- Los incentivos los otorgan las instituciones del sector.
- Exoneración de impuestos a equipos eficientes y de FNRE.



Ley para incentivar el desarrollo y utilización de FNRE, Ley No. 8829

- ✓ Publicado en La Gaceta No.126 del 30 de junio de 2010
- ✓ Modifica el artículo 38 de la Ley No. 7447
- ✓ Exonera de impuestos entre otros a:
 - Calentadores solares
 - Paneles fotovoltaicos y sus sistemas de control
 - Generadores eólicos e hidroeléctricos de corriente directa
 - Baterías de plomo ácido de ciclo profundo y de níquel-cadmio y níquel-hierro
 - Luminarias fluorescentes y halógenos eficientes
 - Equipos electrodomésticos de corriente directa
 - Sistemas de bombeo alimentados con sistemas fotovoltaicos y eólicos.
 - Refrigeradores y cocinas solares. Bombas de ariete
- ✓ El Poder Ejecutivo podrá modificar la lista



Decreto Ejecutivo No. 33096-H-MINAE-MOPT

- Publicado en La Gaceta No. 96 del 19 de mayo de 2006
- Elimina el Impuesto Selectivo de Consumo para los vehículos nuevos movidos por energía eléctrica, los impulsados por celdas de combustible o aire comprimido.
- Se reduce al 10 % el Impuesto Selectivo de Consumo a las motocicletas nuevas de cuatro tiempos mayores de entre 50 cc y 250 cc.
- Se reduce al 15% el impuesto selectivo de consumos para vehículos híbrido-eléctricos nuevos.

Esto ha permitido impulsar el ingreso al país de vehículos eléctricos e híbridos



Otras Directrices y Decretos

- ❖ DIRECTRIZ N° 22, La Gaceta de 25 de abril de 2003: **Incentivar la utilización de nuevas tecnologías que utilicen FNR.**
- ❖ Decreto Ejecutivo N° 041-MP-H-MOPT-MINAE, La Gaceta N° 134 de 12 de Julio de 2005: **Plan de Contingencia Consumo Nacional de Combustibles”**
- ❖ DIRECTRIZ N° 042-2005, La Gaceta N° 137 de 15 de Julio de 2005: **Cambio de horario de empleados públicos**
- ❖ DIRECTRIZ N° 043-MOPT, La Gaceta No. 193 de 7 de octubre de 2005: **Uso del Tren en la GAM**
- ❖ DIRECTRIZ N° 046-MTSS, La Gaceta N° 9 del Jueves 12 de enero de 2006: **Cambio de horario de empleados públicos**
- ❖ DIRECTRIZ N° 017-MP-MINAE, La Gaceta No. 94 del 17 de mayo de 2007: Ordena al sector público a elaborar y poner en ejecución **planes de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica.**

4

- **Resultados**

BENEFICIOS ESPERADOS CON LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS



RESUMEN DE PROYECTO DE LFC'S (4 MESES EFECTIVOS)	
LFC's vendidas	931.731 Unidades
Energía Ahorrada	3.395 MWh
Generación evitada	1.358.165 \$
CO2 evitado	441 Toneladas
EVALUACIÓN DE LAS CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN	
Aplican medidas de ahorro (OCT - 2007)	80%
Aplican medidas de ahorro (MAY - 2008)	98%
n1 = 1.245	95% confianza 2,8 margen error
n2 = 400	95% confianza 5% margen error

Encuentre aquí las
**LÁMPARAS
FLUORESCENTES
COMPACTAS**
certificadas con el sello



RESUMEN DE PROYECTO DE LFC'S (VIDA UTIL = 5 AÑOS)	
Energía Ahorrada	50.925 MWh
Generación evitada	20.372.475 \$
CO2 evitado	6.615 Toneladas

Fuente: ICE



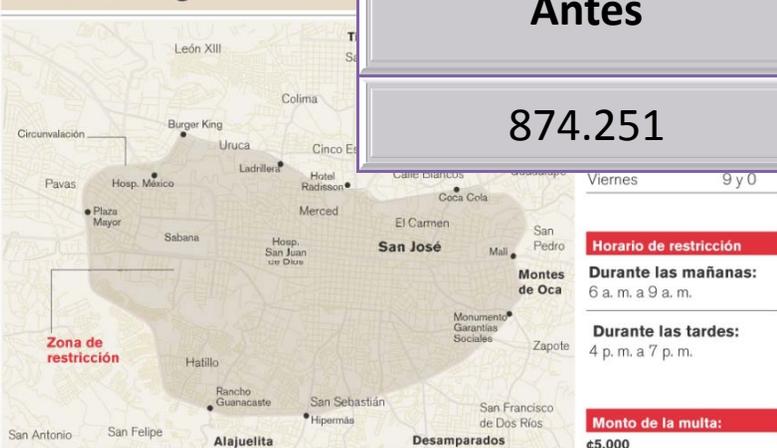
Evaluación de resultados: tiempo de recorrido

Hora	Tiempo de Recorrido		Diferencia	
	Antes (s)	Después (s)	Tiempo (s)	Porcentaje %
Mañana	7.226	6.127	1.099	15
Tarde	7.824	7.432	392	5

Evaluación de resultados: recuentos vehiculares

Total Volumen Antes	Total Volumen Después	Diferencia	
		Volumen	%
874.251	771.764	102.486	12

ENTRADA DE VEHÍCULOS A SAN JOSÉ
Zona restringida



Viernes 9 y 0

Horario de restricción

Durante las mañanas:
6 a. m. a 9 a. m.

Durante las tardes:
4 p. m. a 7 p. m.

Monto de la multa:

₡5.000

Fuente: Dirección de Ingeniería de Tránsito, MOPT



Servicio Urbano del Ferrocarril



Fuente: INCOFER

Conducción eficiente para administradores y operadores de flotillas

Datos generales obtenidos por el grupo que manejo la pick up

TIPO DE CONDUCCION	LITROS CONSUMIDOS	RENDIMIENTO (Km/Litro)
LIBRE	10.72	10.63
TECNICA	8.31	13.71
Diferencia en %	-22.49	+29.01

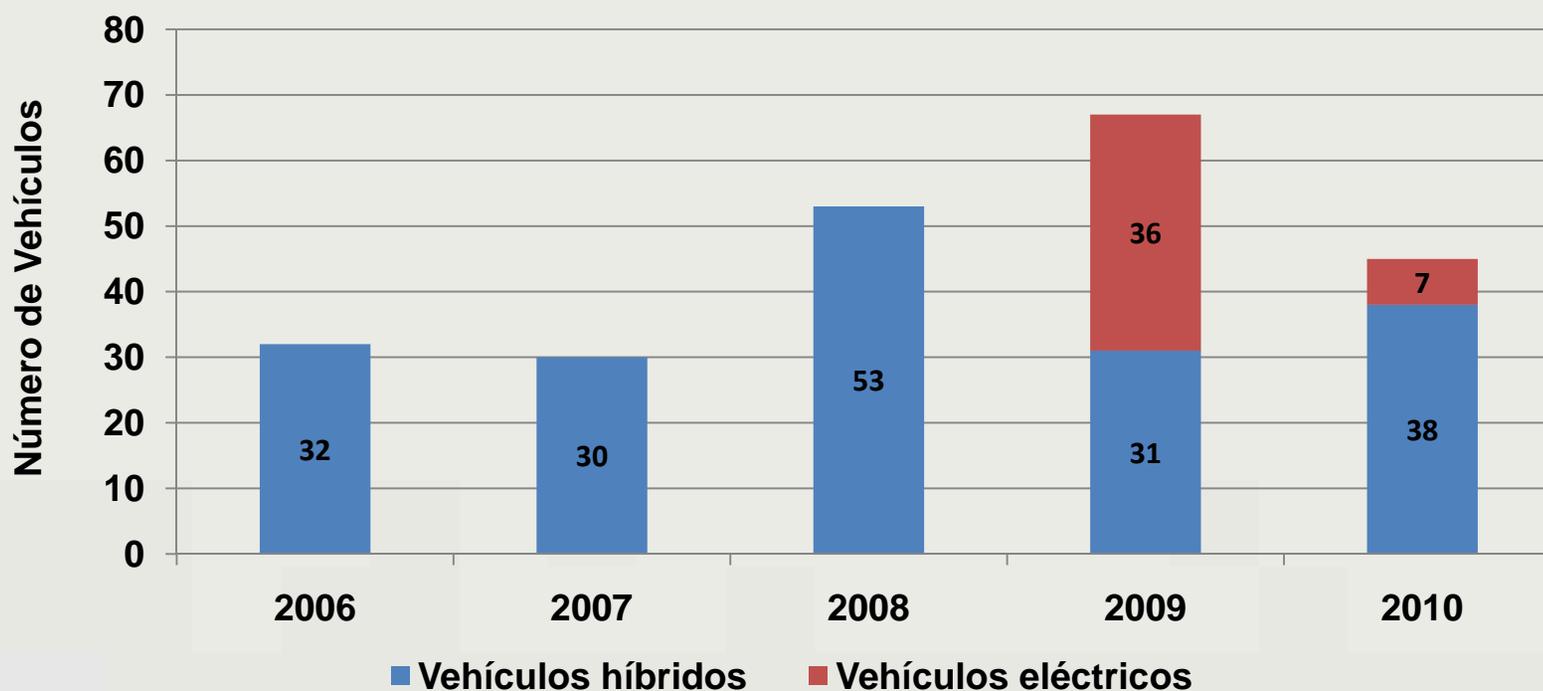
Datos generales obtenidos para la operación del tracto-camión

TIPO DE CONDUCCION	Recorrido en km	LITROS CONSUMIDOS	RENDIMIENTO (km/Litro)
LIBRE	113	47.3	2.38
TECNICA	113	38.938	2.90
Diferencia en %		-17.67	+21.84



Introducción de vehículos de tecnologías limpias

	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Carros de golf	41	187	189	32	43	492
Bicicletas eléctricas	244	1.238	183	186		1.851
Motocicletas eléctricas		85				85
Vehículos híbridos	32	30	53	31	38	184
Vehículos eléctricos				36	7	43

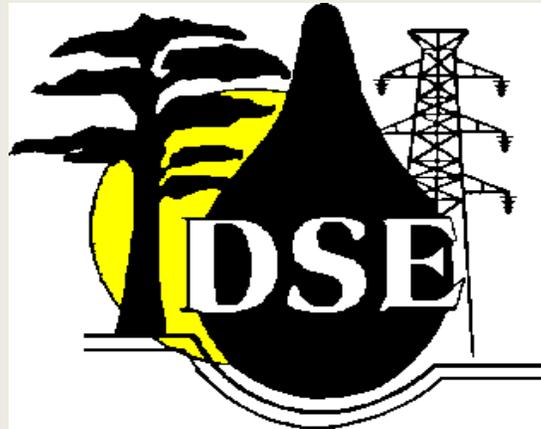


5

- **Conclusiones**

Beneficios del Ahorro y Uso eficiente de la Energía





www.dse.go.cr
gvilla@dse.go.cr

Telf: (506)2257-3662
Fax: (506)2257-2434

