

# Reunión Técnica y Taller de Planificación de Biocombustibles

---

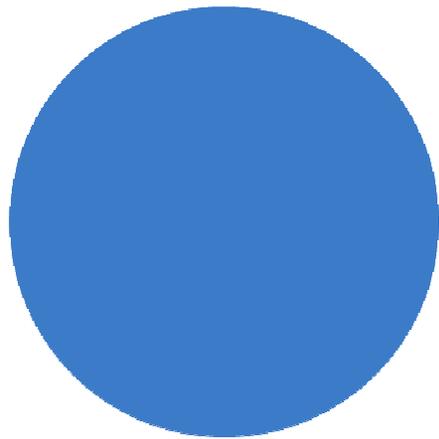
## Avances de El Salvador en Biocombustibles

Marzo - 2012



# Agenda

- Características socio-económicas del país.
- Sector energético y de transporte.
- Oferta/Demanda de combustibles.
- Características agroecológicas del país.
- Actividades realizadas en los últimos años
- Retos Futuros
- Conclusiones



# **CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS DE EL SALVADOR**

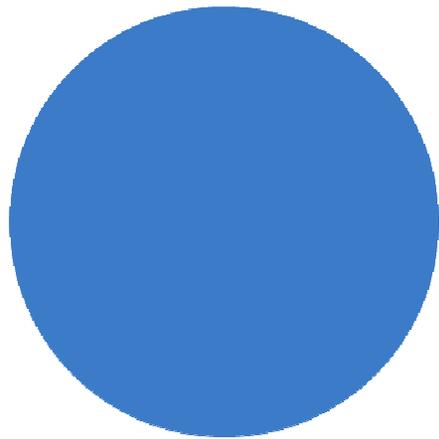
# Aspectos socio-económicos

- El Salvador cuenta con una extensión territorial de 21,040.79 km<sup>2</sup>, y una población de 6.1 millones de habitantes (EHPM, 2010):
  - Densidad poblacional: 294 habitantes por Km<sup>2</sup>.
  - División política: 14 departamentos y 262 municipios.
  - Sexo: 52.7% mujeres y 47.3% hombres.
  - Zona: 62.5% urbano y 37.5% rural.
  - Edad: 58.5% es menor de 30 años, el 31.1% entre 31 y 59 años, y el 10.40% es mayor de 60 años.
  - Economía: dolarizada (2001)
  - Ingreso por hogar mensual: US\$479.15.
  - Pobreza: 38.48% hogares.
  - Remesas: US\$3,648.8 millones (16% PIB) y la reciben aproximadamente el 21.3% de los hogares.



# Retos socio-económicos

- Persistencia de elevados niveles de pobreza y déficits sociales.
- Inseguridad ciudadana: altas tasas de homicidio, la delincuencia y el crimen organizado.
- Bajo crecimiento económico.
- Altas tasas de subutilización laboral.
- Precaria situación fiscal.
- Bajos niveles de ahorro e inversión.
- Déficit comercial creciente y modesta capacidad de atraer inversión extranjera directa (IED).

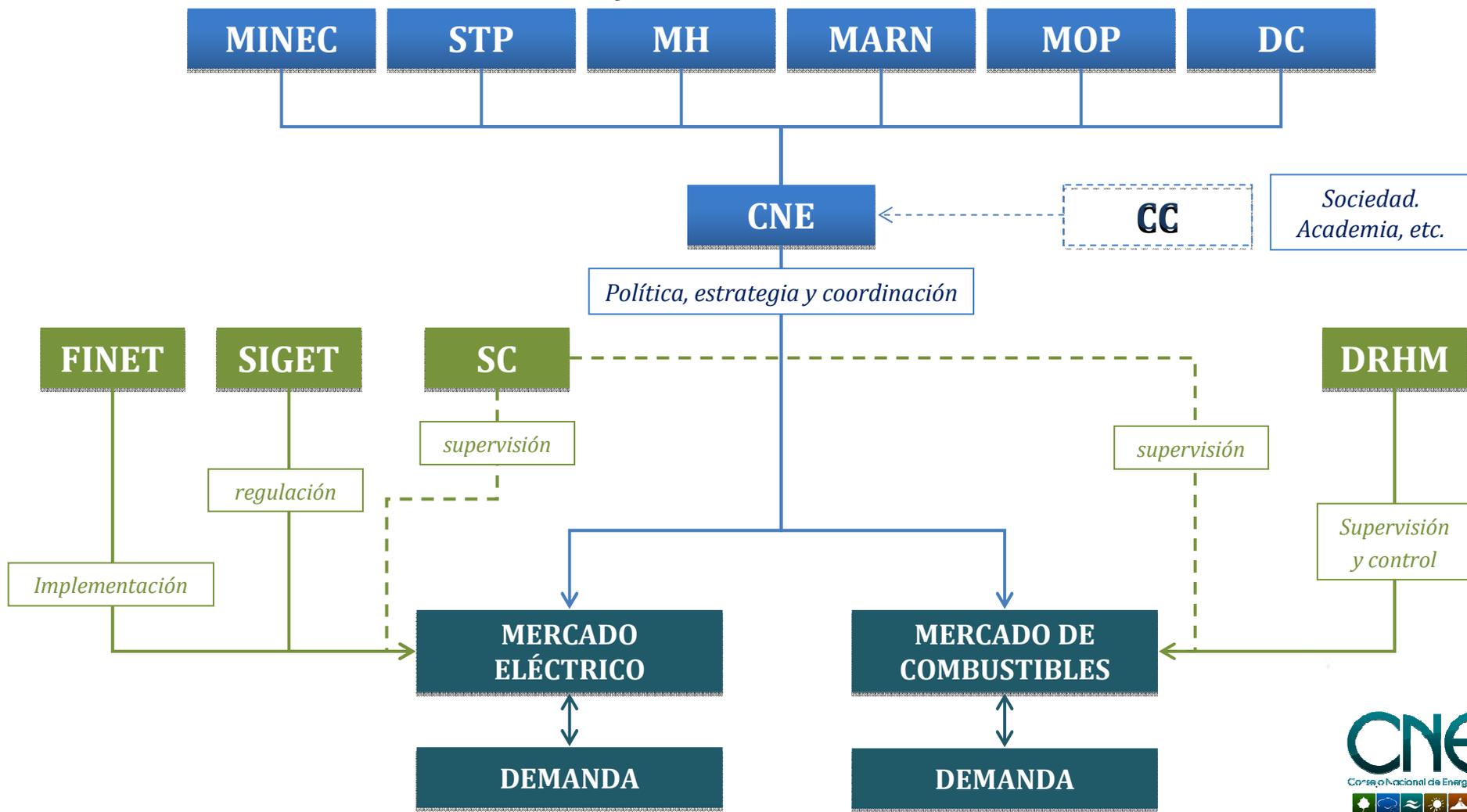


# **CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR ENERGÉTICO Y DE TRANSPORTE EN EL SALVADOR**

# Sector Energético

## Marco Institucional del sector energético de El Salvador

*Junta Directiva del CNE*



# Sector Energético

## Sector Eléctrico

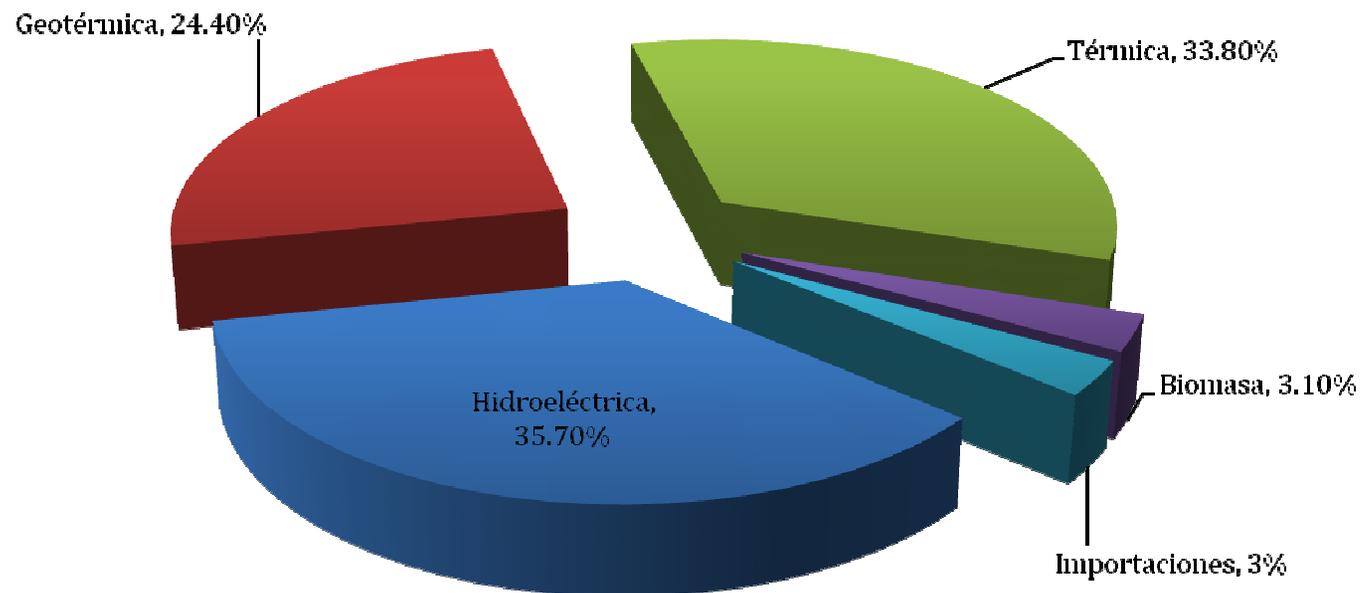
- ✓ Reforma estructural en 1996. Se crearon nuevas entidades del mercado y se separan las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización.
- ✓ Generadores eléctricos: 13 empresas; las de mayor capacidad son:
  - CEL (472 MW)
  - LaGeo (204 MW)
  - Duke Energy (338 MW),
  - Nejapa Power (144 MW)
  - INE (100 MW), además de pequeños generadores hidroeléctricos.
- ✓ Transmisión: ETESAL (empresa transmisora de El Salvador) mantenimiento de la red de transmisión.
- ✓ Despacho: UT (Unidad de Transacciones) administrar el mercado mayorista de energía eléctrica y operar el sistema de transmisión manteniendo calidad y seguridad.
- ✓ Distribuidoras, hay 8 empresas: CAESS, CLESA, EEO, DEUSEM (todas propiedad del grupo AES), DELSUR, ABRUZZO, EDESAL Y B&D.

## Sector Hidrocarburos

- ✓ DRHM, del Ministerio de Economía es la entidad encargada de regular el sector en:
  - Importación
  - Transporte
  - Distribución
  - Comercialización
  - Fiscalización y control.
  - Supervisar el cumplimiento de la legislación vigente.
  - Calcular el precio de referencia quincenal para las gasolinas y diesel y el precio de paridad de importación para el GLP.
- ✓ En el mercado de gasolinas y diesel existen 4 competidores.
- ✓ En el mercado de GLP existen 6 competidores:
- ✓ El sector de hidrocarburos se caracteriza por un esquema de mercado libre, con excepción del GLP el tiene un precio fijo por estar sujeto a un subsidio estatal focalizado para consumo residencial

# Sector Energético

## Matriz de Generación

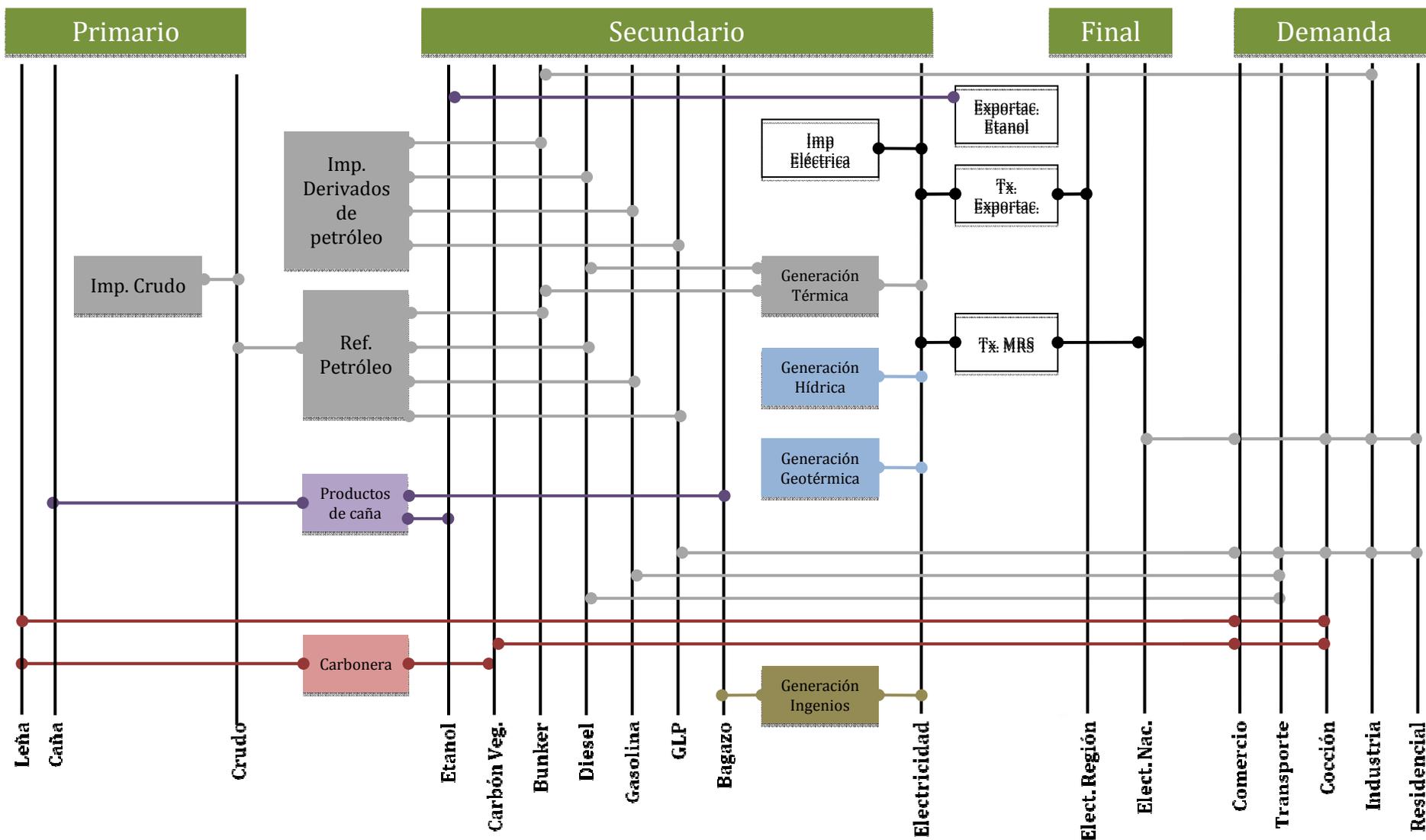


FUENTE: BOLETÍN ESTADÍSTICO 2010 SIGET.

■ Hidroeléctrica ■ Geotérmica ■ Térmica ■ Biomasa ■ Importaciones

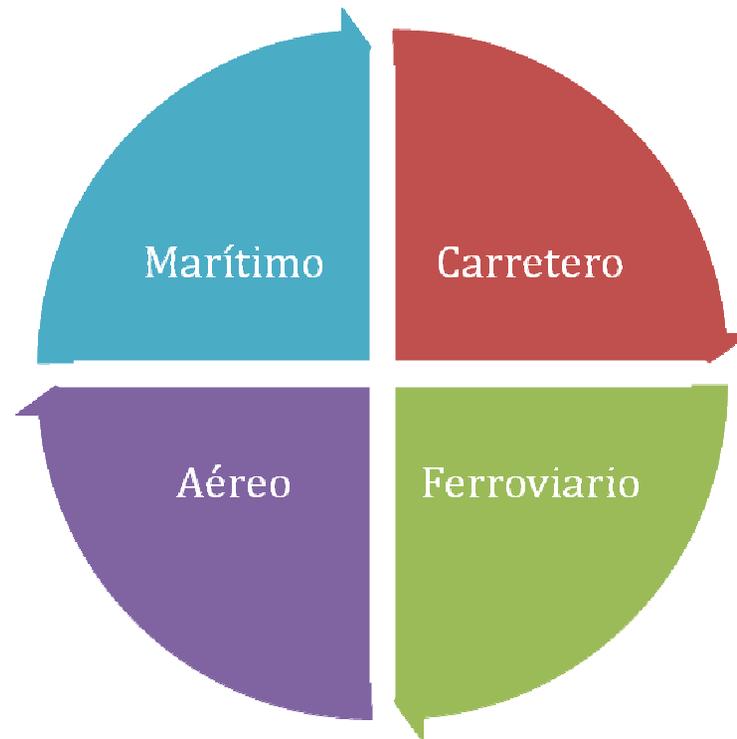
# Sector Energético

## Cadena Energética de El Salvador



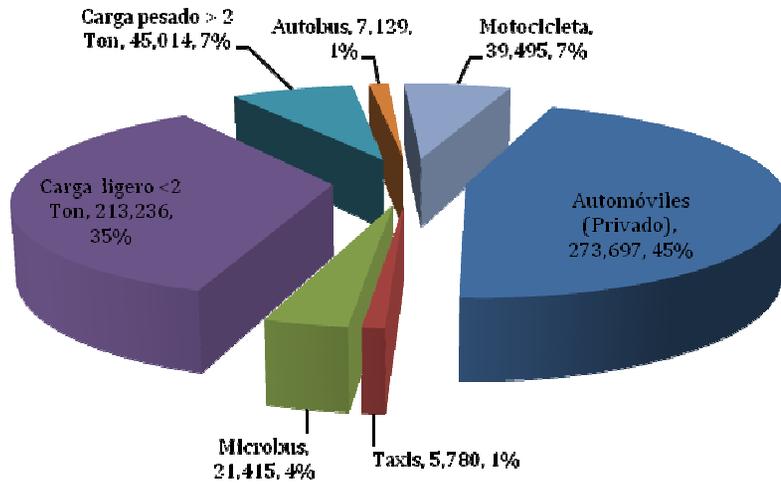
# Sector Transporte

## CONFIGURACIÓN DEL SECTOR TRANSPORTE

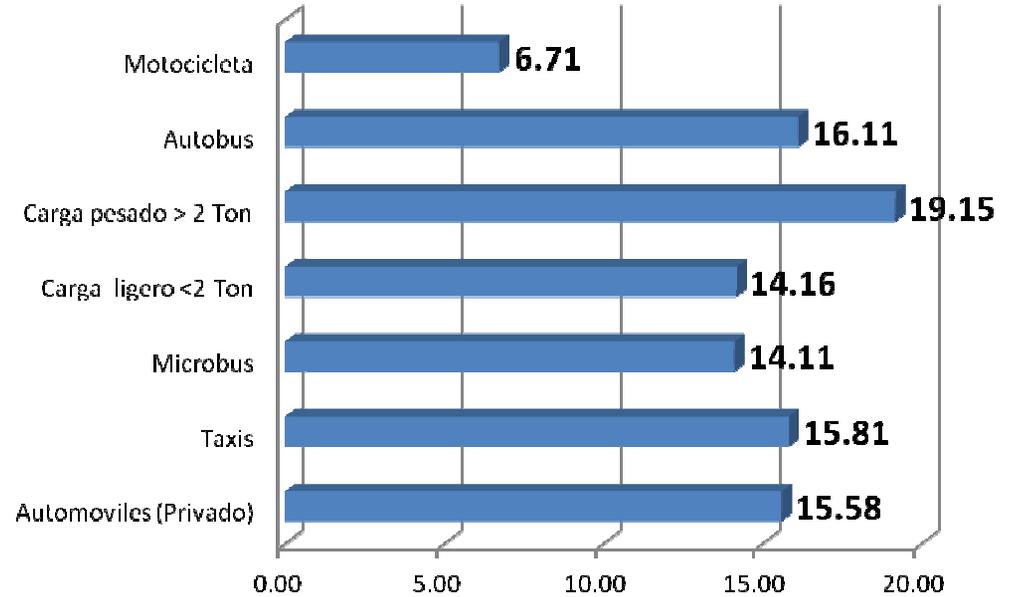


# Sector Transporte

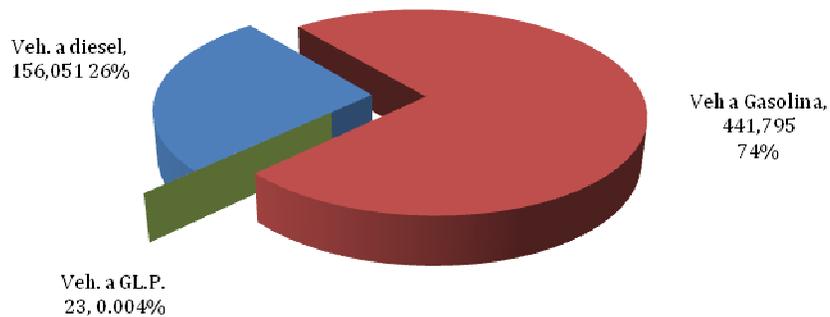
ESTRUCTURA DEL PARQUE VEHICULAR  
(2007)



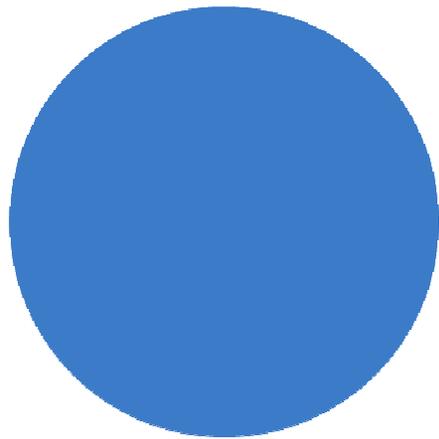
EDAD PROMEDIO DEL PARQUE VEHICULAR  
2007



PARQUE VEHICULAR POR TIPO DE COMBUSTIBLE

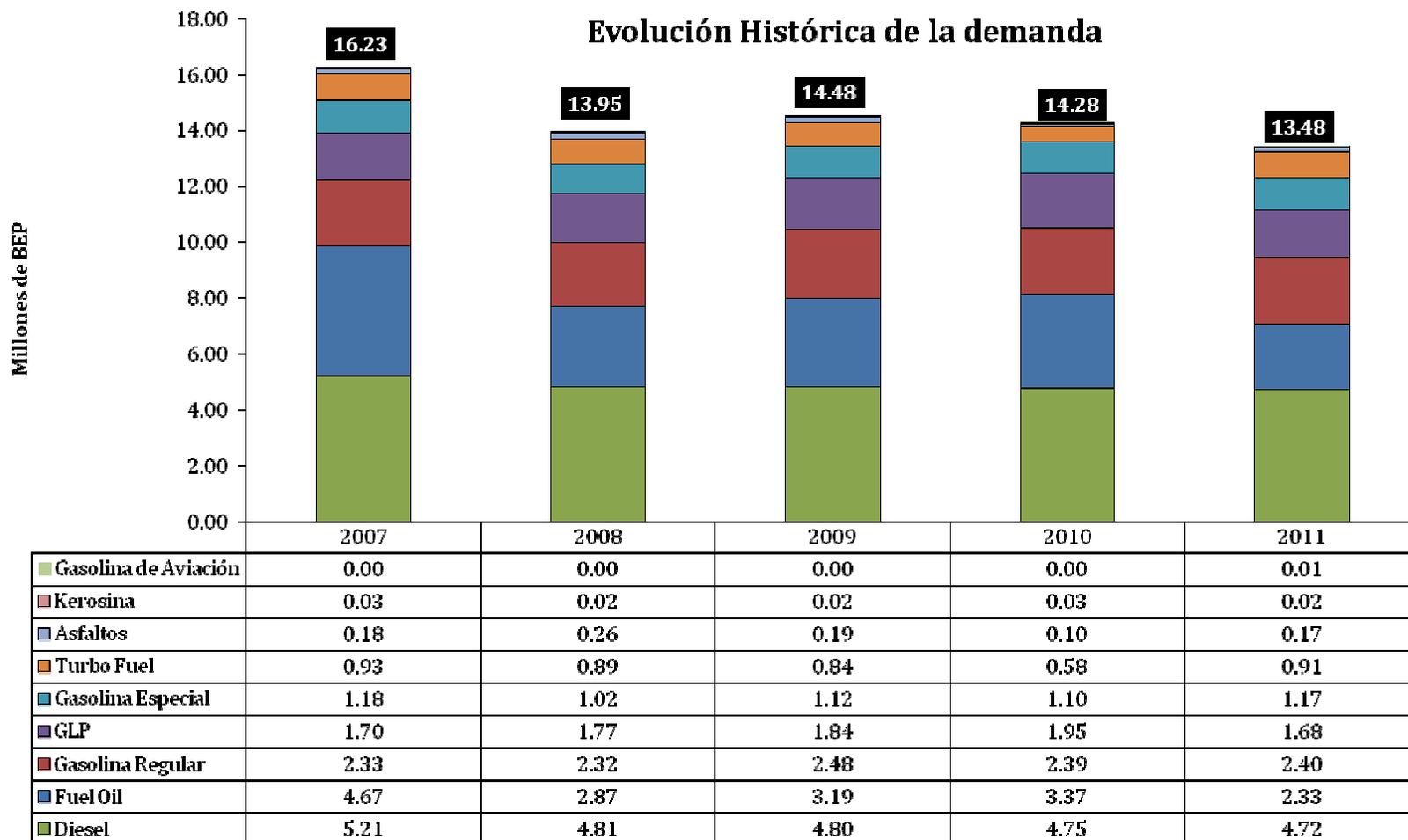


FUENTE: ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR DEL TRANSPORTE, Luis Adrián Fernández R 2010.



# **OFERTA Y DEMANDA DE COMBUSTIBLES FÓSILES**

# Estadísticas del Sector Combustibles *Demanda*

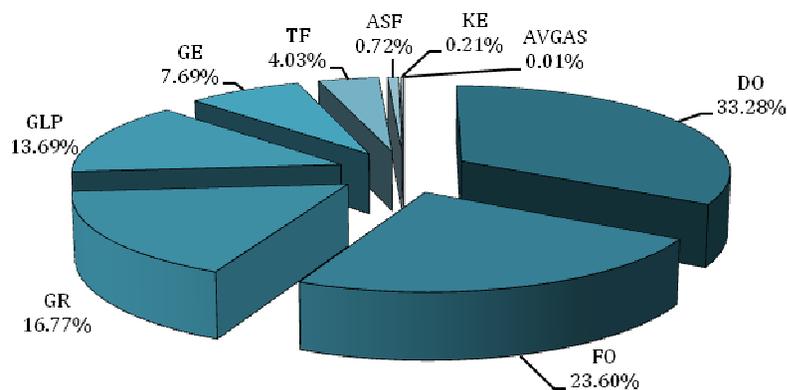


- ✓ El consumo nacional 2011 **disminuyó 5.60%** en relación al año 2010.
- ✓ Para el 2011, el 45% de los productos comercializados en el país experimentaron una disminución de consumo (en valores absolutos)
- ✓ La reducción de consumo más representativa se experimentó en el fuel oil (30.86%) y GLP (13.8%)

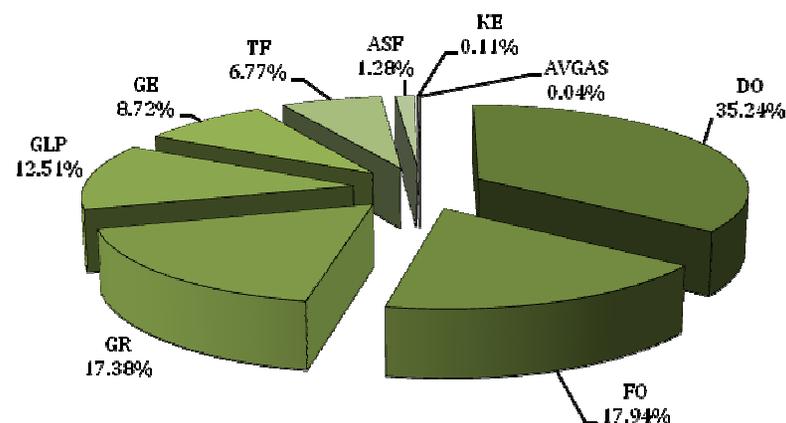
# Estadísticas del Sector Combustibles *Demanda*

## Estructura de la demanda por producto

Productos consumidos  
2010



Productos consumidos  
2011



### CÓDIGOS

DO:	Diesel Oil
FO:	Fuel Oil
GR:	Gasolina Regular
GLP:	Gas Licuado de Petróleo
GE:	Gasolina Especial
TF:	Turbo Fuel
ASF:	Asfaltos
KE:	Kerosene
AVGAS:	Gasolina de Avión

✓ La estructura de la demanda en el año 2011 no presentó variantes significativas en relación al año 2010; se observa que los productos de mayor consumo son:

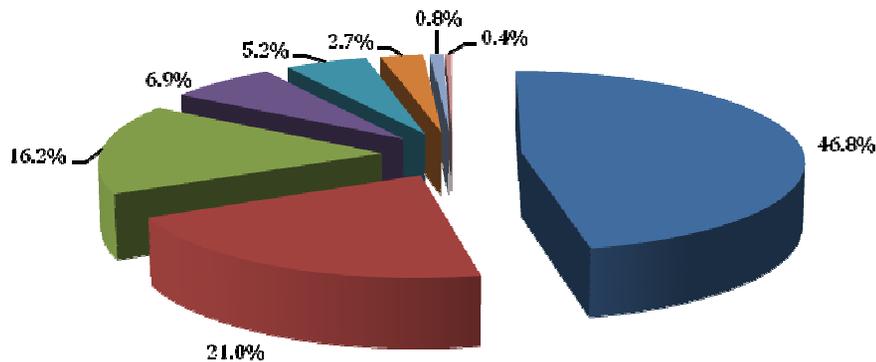
1. Aceite Combustible Diesel (*transporte*)
2. Fuel Oil (*generación de energía eléctrica*)
3. Gasolina Regular (*transporte*)
4. GLP (*cocción residencial*)
5. Gasolina Especial (*transporte*)

✓ En estos 5 productos se acumula el **91.79%** de la demanda total de hidrocarburos del país en el año 2011

# Estadísticas del Sector Combustibles *Demanda*

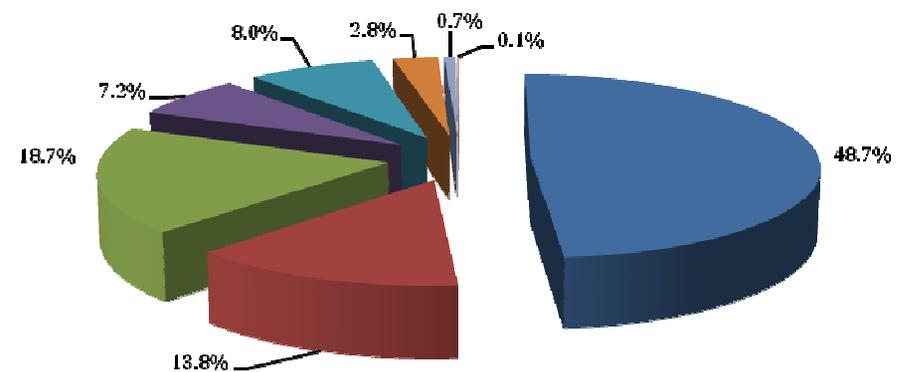
## Estructura de la demanda por sector

Estructura de la demanda  
(2010)  
No incluye GLP



- ESTACIONES DE SERVICIO
- ENERGÍA ELECTRICA
- DISTRIBUIDORES
- CONSUMIDORES INDUSTRIALES
- TRANSPORTE
- COMERCIO Y SERVICIOS
- OTROS CLIENTES
- GOBIERNO

Estructura de la demanda  
(2011)  
No incluye GLP

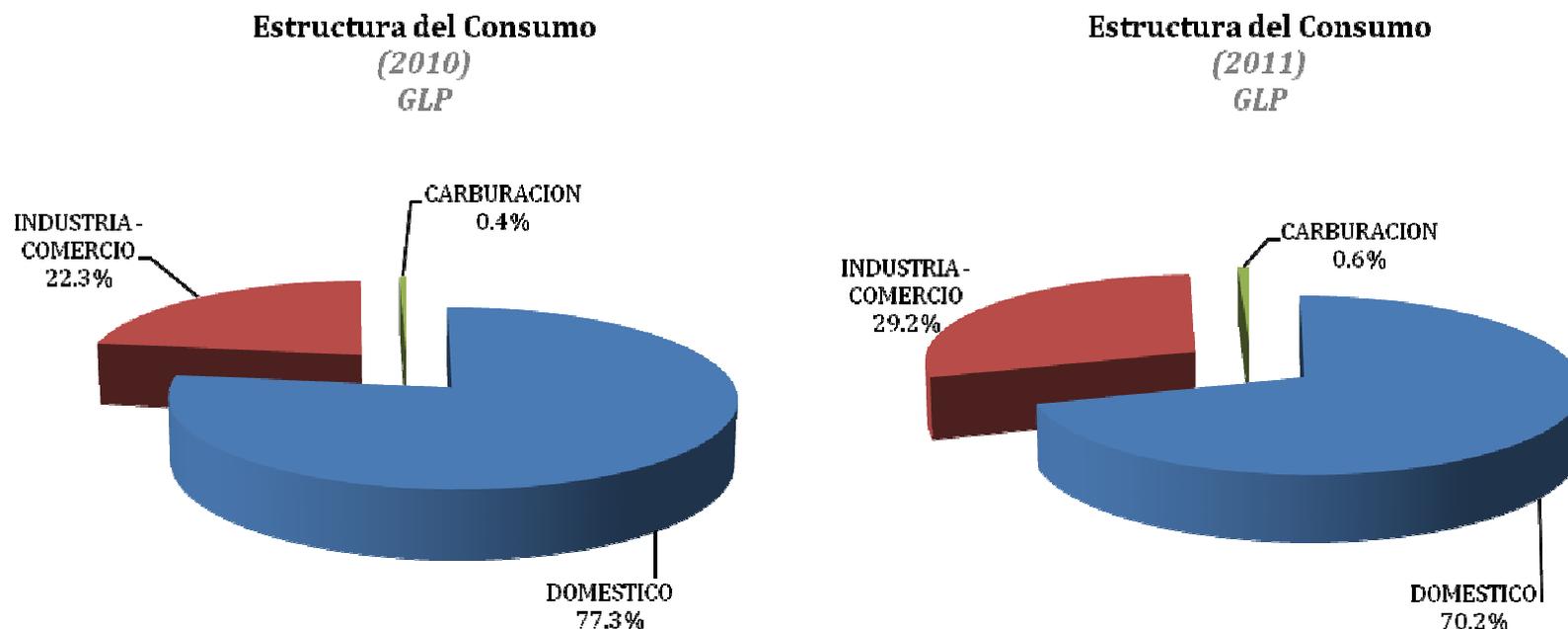


- ESTACIONES DE SERVICIO
- ENERGÍA ELECTRICA
- DISTRIBUIDORES
- CONSUMIDORES INDUSTRIALES
- TRANSPORTE
- COMERCIO Y SERVICIOS
- OTROS CLIENTES
- GOBIERNO

- ✓ La estructura de **los sectores** de consumo de **combustibles líquidos** en el año 2011 se mantuvo sin modificaciones estructurales. Los sectores con mayor demanda siguen siendo los mismos que los del año anterior; estos son: Estaciones de servicio, energía eléctrica, distribuidores y consumidores industriales. En estos 4 sectores se concentró el **88.4%** de toda la demanda nacional del 2011.

# Estadísticas del Sector Combustibles *Demanda*

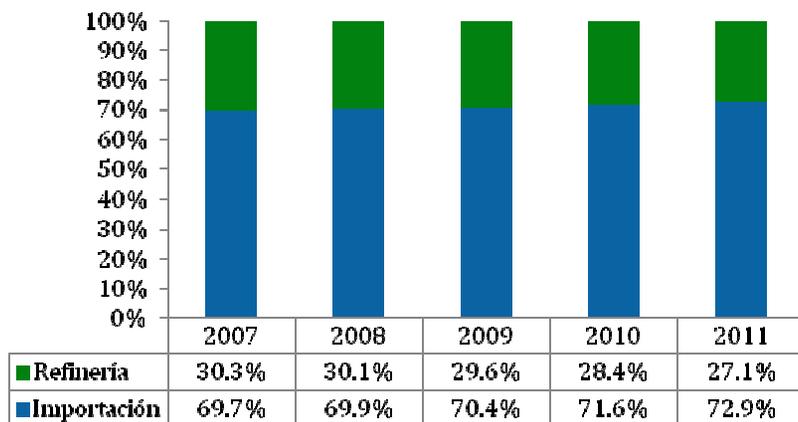
## Estructura de la demanda por sector



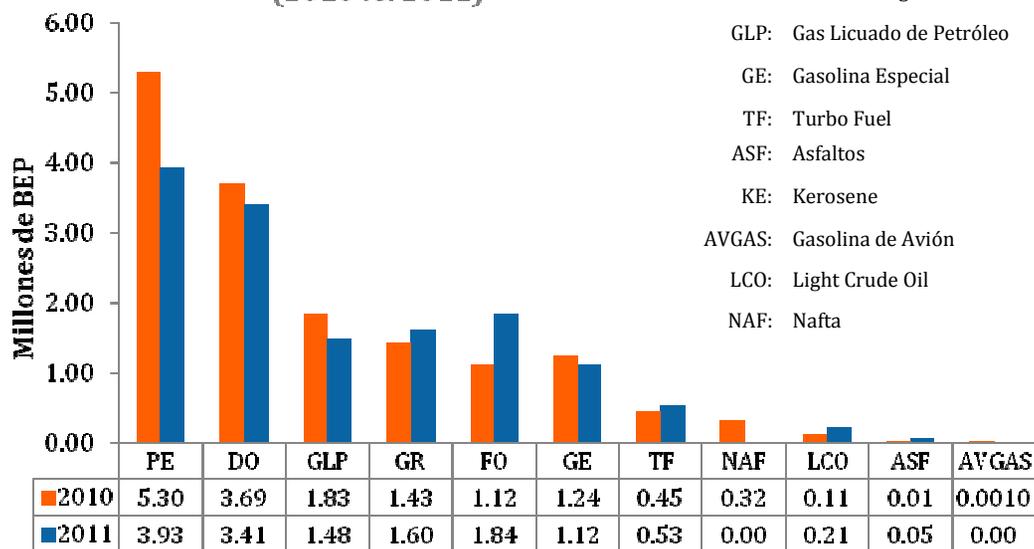
- ✓ La estructura de ***los sectores*** de consumo de ***GLP*** en el año 2011 se mantuvo sin modificaciones estructurales. Los sectores con mayor demanda siguen siendo los mismos que los del año anterior; estos son: domestico e industria-comercio. En estos 2 sectores económicos se concentró el **99.4%** de toda la demanda nacional del 2011.

# Estadísticas del Sector Combustibles *Oferta*

## Estructura de la Oferta Total de Hidrocarburos

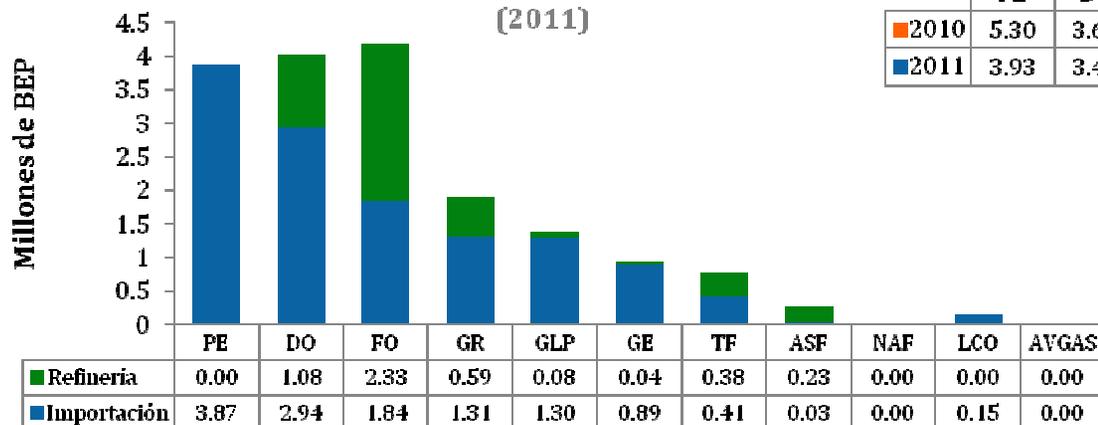


## Evolución de la Oferta de Productos (2010 vs. 2011)



- CÓDIGOS
- PE: Petróleo Crudo
  - DO: Diesel Oil
  - FO: Fuel Oil
  - GR: Gasolina Regular
  - GLP: Gas Licuado de Petróleo
  - GE: Gasolina Especial
  - TF: Turbo Fuel
  - ASF: Asfaltos
  - KE: Kerosene
  - AVGAS: Gasolina de Avión
  - LCO: Light Crude Oil
  - NAF: Nafta

## Estructura de la Oferta de Productos (2011)



- ✓ La oferta total de hidrocarburos ha mantenido una distribución cercana al 70% de importación y 30% de refinería. Para el 2011, esta proporción fue de 27.1% de refinería y 72.9% de importación

# Estadísticas del Sector *Biocombustibles*

## Producción de Etanol

- ❖ Ingenio la Cabaña: 10 millones de galones al año
- ❖ Deshidratación de Alcohol, actualmente para exportación:
  - GASOHOL: 35 millones de galones
  - ARFS (American Renewable Fuel Suppliers) Capacidad 60 millones gal./año, 4 tanques para almacenar 15.8 millones gal.
  - Inició Operación en 2006: producción 54 millones gal.

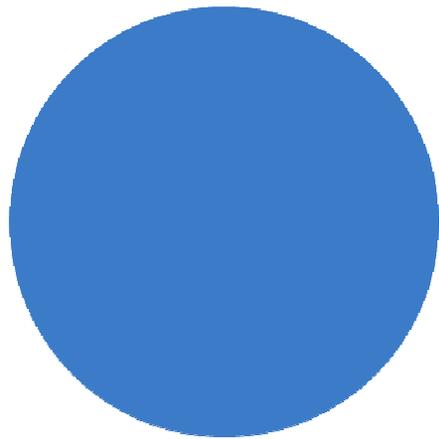
*(estas plantas no trabajan actualmente)*

## Producción de Biodiesel

- ❖ Bioenergía S.A.

CORSAIN co-invirtió en la primera planta industrial de biodiesel del país, la cual tiene una capacidad máxima de producción diaria de 5,000 hasta 25,000 galones

- ❖ Planta experimental CENTA. 2,500 galones diarios.



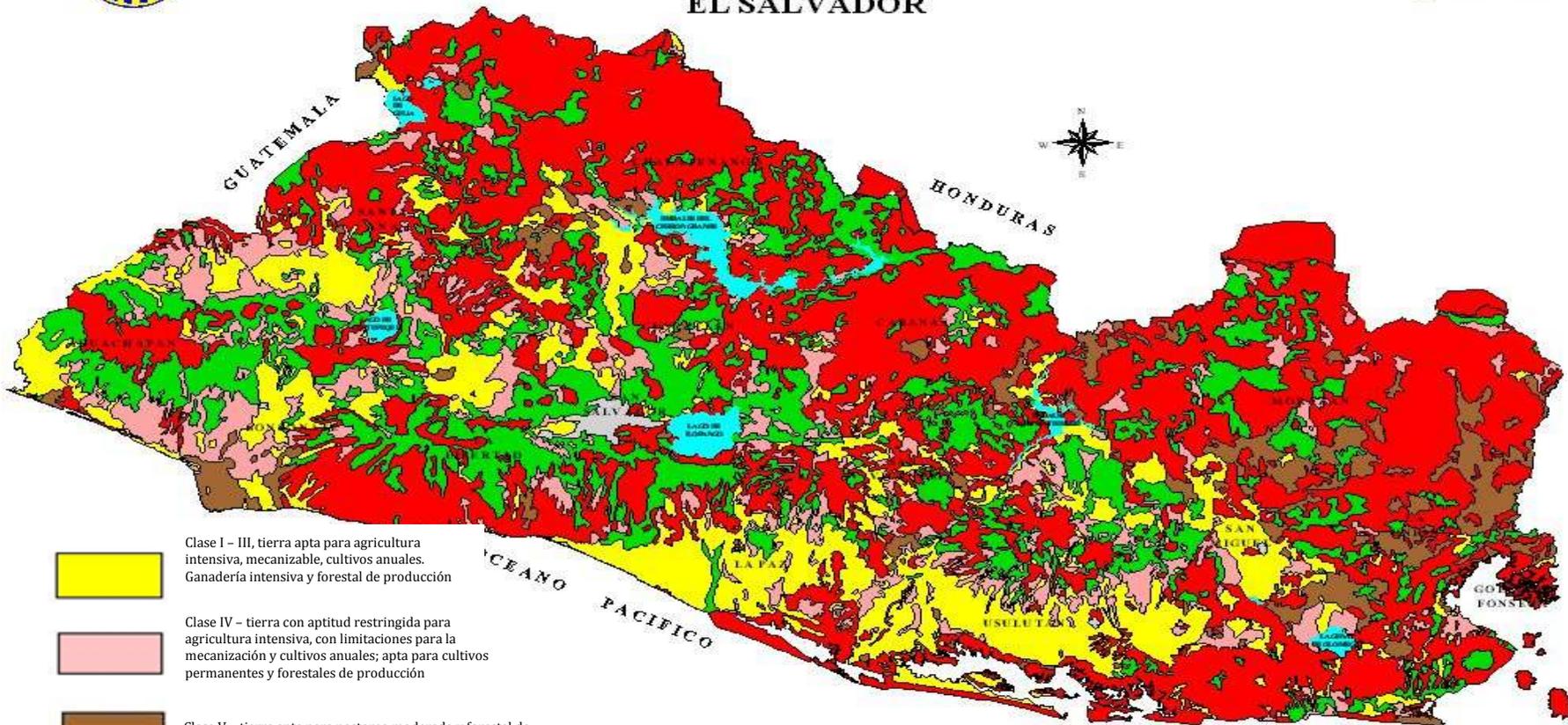
# **CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS DE EL SALVADOR**



# Tipos de suelo en El Salvador



## MAPA GENERAL DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA CON INDICACION A LA VOCACION FORESTAL Y AGROPECUARIA EL SALVADOR



Clase I - III, tierra apta para agricultura intensiva, mecanizable, cultivos anuales. Ganadería intensiva y forestal de producción



Clase IV - tierra con aptitud restringida para agricultura intensiva, con limitaciones para la mecanización y cultivos anuales; apta para cultivos permanentes y forestales de producción



Clase V - tierra apta para pastoreo moderado y forestal de producción moderado



Clase VI - tierra apta para cultivos permanentes y forestales de producción



Clase VII - Apta para forestales de producción, forestal social y ambiental, producción a largo plazo

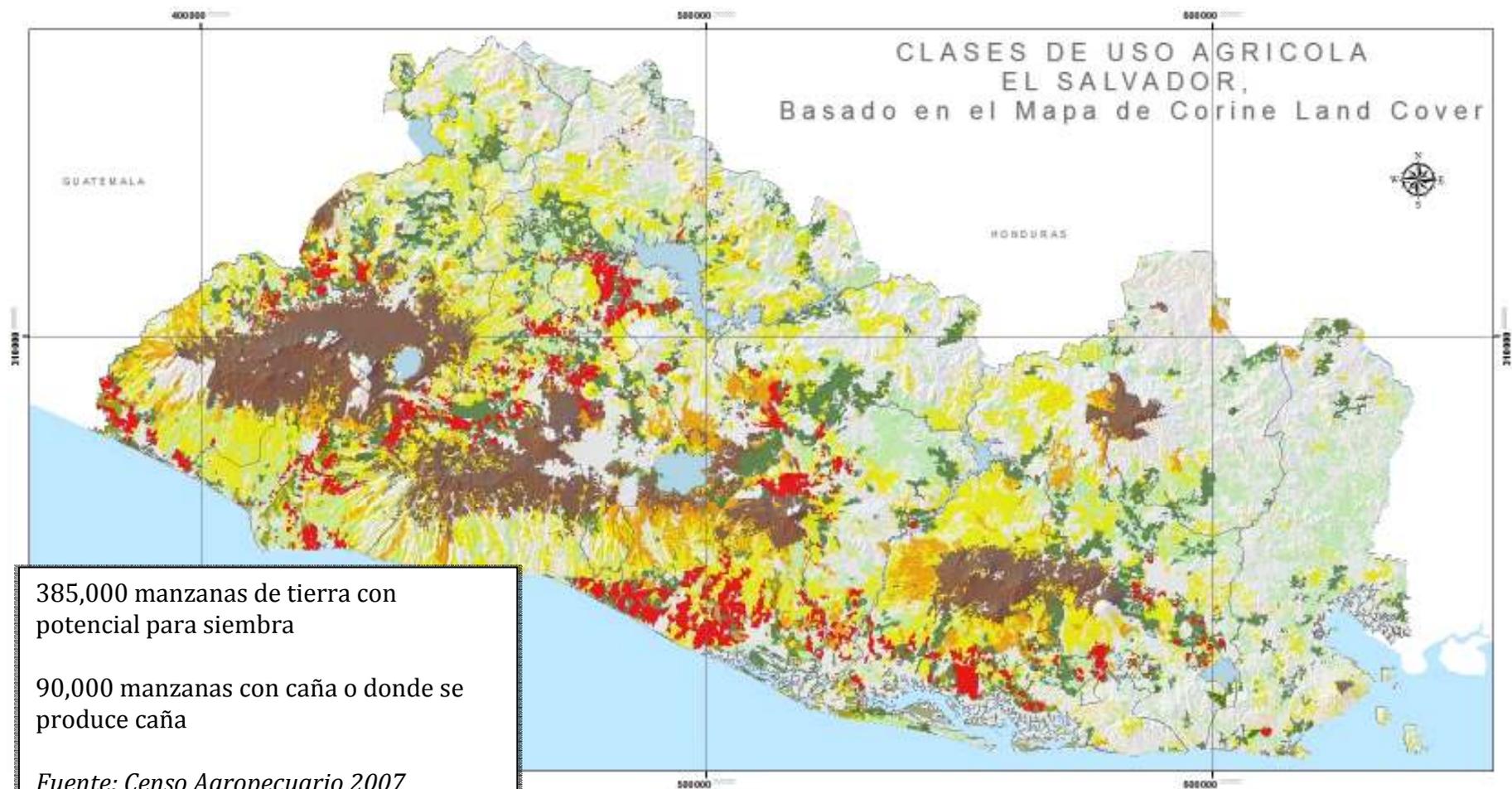
ESCALA 1:1,000,000

0 5 10 15 Kilómetros

### BASE DE LA INFORMACION:

El mapa fue elaborado con información proporcionada por el Programa de Determinación de el Uso Potencial del Suelo. MAG/DCRNR 1981.

# Clase de uso agrícola en El Salvador



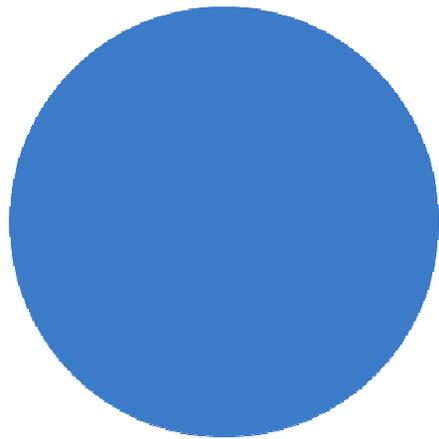
385,000 manzanas de tierra con potencial para siembra

90,000 manzanas con caña o donde se produce caña

*Fuente: Censo Agropecuario 2007*

## Clases de Uso del Suelo

- |   |  |
|---|--|
|  Árboles Frutales                                    |  Mosaico de Cultivos y Pastos |
|  Café  |  Otros                        |
|  Caña de Azúcar                                      |  Palmeras Oleíferas           |
|  Cultivos Anuales Asociados con Cultivos Permanentes |  Pastos                       |
|  Granos Básicos                                      |  |



# **ACTIVIDADES REALIZADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS EN BIOCOMBUSTIBLES**

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

Mes/Año	Proyecto / Actividad	Objetivo	Resultados hasta la fecha
Mayo/2009	Revisión regulatoria del sector energético y ordenamiento institucional en el mercado de combustibles”.	Realizar una revisión integrada del marco legal e institucional del mercado de combustibles del país para analizar los efectos que la aprobación de distintos proyectos de ley tendrían sobre la regulación y desarrollo del sector (por ejemplo una ley de biocombustibles)	Estudio finalizado y sus recomendaciones han servido para fortalecer el anteproyecto de ley de biocombustibles.

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

Mes/Año	Proyecto / Actividad	Objetivo	Resultados hasta la fecha
Agosto/ 2009	<p>Inició operaciones el Consejo Nacional de Energía (CNE).</p> <p><i>Inició proceso de creación de la Política Energética Nacional.</i></p> <p><i>Se creó el Comité Interinstitucional de Biocombustibles (CIB) : CNE-MARN-MAG-MINEC/DRHM/DPC-DC-CENTA-CORSAIN</i></p>	<p>Dar lineamientos para diversificar la matriz energética y reducir la dependencia de los combustibles fósiles</p> <p>Iniciar el proceso de creación del marco regulatorio para biocombustibles</p>	<p>Política Energética Nacional creada y lanzada; en ella se dan lineamientos que favorecen la introducción de biocombustibles al país.</p> <p>El CIB ha creado un anteproyecto de ley de biocombustibles</p>
Febrero / 2010	<p>Elaboración de la Evaluación Ambiental Estratégica de Biocombustibles.</p>	<p>Proporcionar resultados que sirvan de fundamento para el desarrollo de una política específica y un marco legal del sector de biocombustibles.</p>	<p>La evaluación ambiental estratégica fue elaborada y tomada en cuenta en la elaboración del anteproyecto de ley de biocombustibles</p>

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

Mes/Año	Proyecto / Actividad	Objetivo	Resultados hasta la fecha
Febrero 2010	Elaborar un anteproyecto de ley de biocombustibles para regular la producción y consumo de etanol carburante y biodiesel en El Salvador	Crear el marco legal para facilitar la introducción de los biocombustibles en El Salvador bajo una perspectiva de sostenibilidad.	<p>Fuerte coordinación institucional para mejorar el anteproyecto de ley de biocombustibles. Además se trabajó con los actores clave de este sector (asociaciones azucareras, distribuidores de combustibles fósiles, etc.)</p> <p>Anteproyecto de ley elaborado y discutido con los sectores de la sociedad de interés.</p>

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

Aspectos regulados en el anteproyecto de ley:



Fondo para el Fomento Agrícola

Definición de autoridades para aplicar la ley y creación de una Comisión de Biocombustibles para la coordinación interinstitucional.

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

## Aspectos regulados en el anteproyecto de ley:



### Producción Agrícola:

- ✓ Regulación e incentivos a la producción agrícola.
- ✓ Creación de Fondo para el Fomento Agrícola
- ✓ Planificación Agrícola.
- ✓ Seguridad Alimentaria.
- ✓ Sanciones.
- ✓ Entidad para aplicación de ley.



### Producción Industrial:

- ✓ Regulación e incentivos a la producción industrial.
- ✓ Criterios de calidad.
- ✓ Establecimiento de % de mezclas con gasolinas y diesel. (E5 y B2)
- ✓ Planificación energética.
- ✓ Sanciones.
- ✓ Entidad para aplicación de ley.



### Medio Ambiente:

- ✓ Resguardo de zonas protegidas, uso de suelos.
- ✓ Buenas prácticas en manejo de desechos.
- ✓ Permisos y auditorías ambientales.

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

Mes/Año	Proyecto / Actividad	Objetivo	Resultados hasta la fecha
Febrero /2011	Finalización del estudio y análisis de la eficiencia energética en la producción de biocombustibles	Establecer la eficiencia energética de la producción de biocombustibles mediante la determinación del balance de consumo energético de los eslabones de la cadena de producción, determinando a la vez las emisiones de gases de efecto invernadero producidas durante el proceso para introducir a los biocombustibles de forma sostenible.	Estudio fue finalizado y sus recomendaciones fueron tomadas en cuenta durante el proceso de construcción del anteproyecto de ley

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

Mes/Año	Proyecto / Actividad	Objetivo	Resultados hasta la fecha
Sept./2011	Estudio y Propuesta de creación de la autoridad reguladora de biocombustibles	Definir el rol, las funciones y requerimientos necesarios para la creación de la Autoridad Reguladora de Biocombustibles dentro del mercado de combustibles en El Salvador	Fue creada una propuesta con el diseño organizacional, legal y financiero para crear a la entidad reguladora del mercado de biocombustibles que vele por el cumplimiento del marco legal de estos en El Salvador.
Octubre/2011	Estudio y propuestas de procesos para el establecimiento de precios de comercialización de etanol y biodiesel dentro del mercado salvadoreño	Definir el proceso para determinar los precios de comercialización del etanol y biodiesel y cuantificar el impacto que su mezcla con gasolinas y diesel tendrá sobre la fórmula de precios de referencia para estos combustibles	Fue elaborado el estudio que propone alternativas para el establecimiento de los precios de comercialización del etanol y biodiesel con su respectivo impacto de precios en la actual fórmula de referencia



# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

Mes/Año	Proyecto / Actividad	Objetivo	Resultados hasta la fecha
Nov./2011	Realización de foros de consulta del anteproyecto de ley de biocombustibles con los sectores sociales y económicos involucrados en el sector	Obtener retroalimentación de los actores clave de este sector para mejora y enriquecer el anteproyecto de ley.	Fueron realizados 3 foros de consulta (1 en cada zona del país) en ellos participaron inversionistas, productores pequeños y grandes, industriales, academia, ONG, y otros entidades.
Nov./2011	Estudio y propuesta de Establecimiento y verificación de los requisitos de calidad del etanol y biodiesel	Definir los estándares de calidad del etanol y biodiesel que serán verificados para evitar problemas de operación en los vehículos y determinar los recursos para esto.	Fue elaborado el estudio que identifica los criterios de calidad del etanol y biodiesel además de determinar los equipos necesarios para llevar a cabo este proceso y la inversión requerida para ellos

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

## Estudios realizados por el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal

Año	Proyecto / Actividad	Objetivo	Resultados hasta la fecha
2011	Asistencia para la determinación de beneficios ambientales de la producción, agro-industrialización y uso de biocombustibles”	Identificar y los beneficios ambientales que la producción de biocombustibles traería al El Salvador	Estudio realizado
2011	Asistencia para la identificación de modelos de asociatividad para la producción de cultivos bioenergéticos	Analizar los mejores modelos de asociatividad para el cultivo de bioenergéticos en El Salvador	Estudio realizado

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

## Estudios realizados por el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal

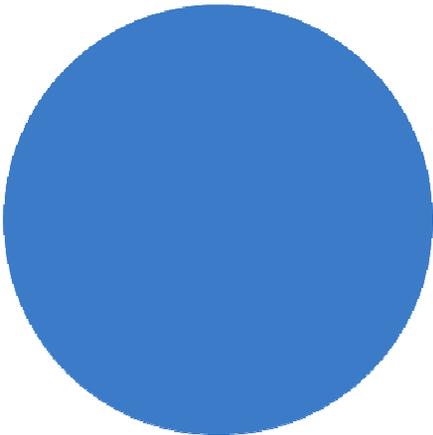
Año	Proyecto / Actividad	Objetivo	Resultados hasta la fecha
2011	Asistencia técnica y capacitación en metodologías de análisis y uso de equipos de laboratorio	Instalar el equipo de laboratorio de biocombustibles, con los materiales necesarios para la determinación de la calidad de los biocombustibles bajo normas internacionales.	Los equipos adquiridos cubren el 83.88% de la demanda de medición de los parámetros necesarios para un análisis completo de calidad de los biocombustibles. (Medidor de equipo de sales, conductancia y temperatura, medidor de humedad de aceite, balanza analítica, cromatografía de gases, centrífuga, etc.)

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

Año	Proyecto / Actividad	Objetivo	Resultados hasta la fecha
2010	Proyecto agroforestal Tempate, granos básicos. Departamento de Santa Ana E&D	Desarrollar un modelo exitoso que contribuya a disminuir la pobreza de las familias campesinas	402 familias beneficiadas y 313 Ha. Cultivadas en asocio con granos básicos
2011	Cultivo de Tempate Holcim El Salvador	Lograr obtener una fuente alternativa de combustible diesel para usarlo en los equipos pesados propios	11 Ha de tempate cultivadas y en proceso de siembra de 7 Ha más
2011	Utilización de biodiesel en flota vehicular del MAG – CENTA (20 vehículos)	Uso de mezcla de biodiesel con diesel fósil en la flota vehicular del MAG y CENTA	Proyecto diseñado y a la espera de ser aprobado. (20 pequeños productores beneficiados y 30 ha de cultivo.
2010	Planta experimental de biodiesel del CENTA	Poner en marcha planta experimental de biodiesel para fines de investigación	Planta instalada y con una producción de 2,500 gal/día

# Actividades Realizadas en *Biocombustibles*

Mes/Año	Proyecto / Actividad	Objetivo	Resultados hasta la fecha
Marzo/2012	Plan Piloto para el consumo de etanol carburante en mezcla con gasolina en una flota vehicular de un socio publico-privado.	Documentar los resultados técnicos, condiciones de operación, aspectos logísticos y percepciones de la utilización etanol en diferentes mezclas con gasolinas como soporte para la toma de decisiones nacionales.	Etapa 1 del proyecto en ejecución. Fase de diagnóstico preliminar.



# RETOS FUTUROS



# Retos Futuros

## **Marco Legal e institucional:**

- ✓ Gestionar la aprobación con la JD del CNE de la ley de biocombustibles para ser enviada a la Asamblea Legislativa de El Salvador
- ✓ Fortalecimiento institucional del Estado con la creación de las entidades pertinentes para la entrada en vigencia de la Ley de Biocombustibles.
- ✓ Diseñar los mecanismos apropiados para realizar seguimiento a las políticas públicas que surjan en apoyo a la Ley de Biocombustibles y consolidar la sostenibilidad de los biocombustibles en el país.

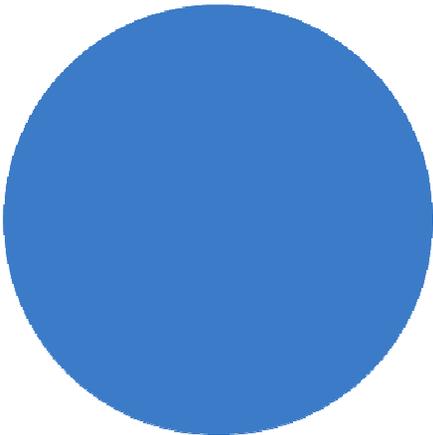
## **Mercado nacional:**

- ✓ Plan de acción para el abordaje mediático de la incorporación de biocombustibles en el mercado local y el impacto en los precios de los combustibles.
- ✓ Generar las condiciones de mercado para incorporar al biodiesel a mediano plazo.
- ✓ Elaboración de material educativo sobre el mercado de combustibles en El Salvador; explicación del mercado de hidrocarburos y la introducción al mercado de biocombustibles.

# Retos Futuros

## **Impulso esfuerzo regional:**

- ✓ Homologar a nivel centroamericano la estandarización de normas de calidad para biocombustibles para facilitar su comercio dentro de la región.
- ✓ Coordinación a nivel nacional para alcanzar las metas de la Estrategia 2020 aprobada en la Reunión del Consejo de Ministros de Energía de Centroamérica, para reducir la dependencia del petróleo, reducir la emisión de gases efecto invernadero (para biocombustibles)
- ✓ Reactivar la Red Nacional de Biocombustibles (Proyecto Mesoamérica)



# CONCLUSIONES



# Conclusiones

- ✓ El Salvador ha logrado conformar un comité interinstitucional de Biocombustible, el cual ha facilitado la coordinación e trabajo del tema a nivel nacional.
- ✓ Resultado de una evaluación inicial, se puede concluir que el país cuenta con tierras agrícolas que no están siendo utilizadas y podrían servir para sembrar biocombustibles sin que esto signifique un conflicto con la seguridad alimentaria.
- ✓ La introducción del Etanol en mezclas con gasolinas es la industria más factible de implementar a mediano / corto plazo puesto que existe la capacidad de abastecimiento necesario en las condiciones actuales del mercado de caña de azúcar.
- ✓ La participación del Estado en esta nueva industria debe centrarse en preparar las bases regulatorias apropiadas para que ésta madure.
- ✓ La cooperación internacional (en forma de asistencia técnica o cooperación económica) será un aspecto clave para El Salvador puesto que será necesario un asesoramiento de expertos para la formación de los cimientos y bases institucionales para el correcto desarrollo de esta industria.

Muchas Gracias