

**SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE POLÍTICAS DE CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

# **EL PROGRAMA NACIONAL DE BIOCOMBUSTIBLES**

**Una Respuesta al Desafío Energético**



**ARTURO INFANTE VILLARREAL**

**Coordinador Nacional**

**Desarrollo Sostenible de los  
Biocombustibles en Colombia**

# ANTECEDENTES

## Grandes retos geopolíticos y geo-económicos en CTI en el PND 2006-2010

- Aprovechamiento y protección de la biodiversidad
- Protección y desarrollo de recursos hídricos
- Minimización de los problemas de salud pública
- Cambio climático
- Biocombustibles

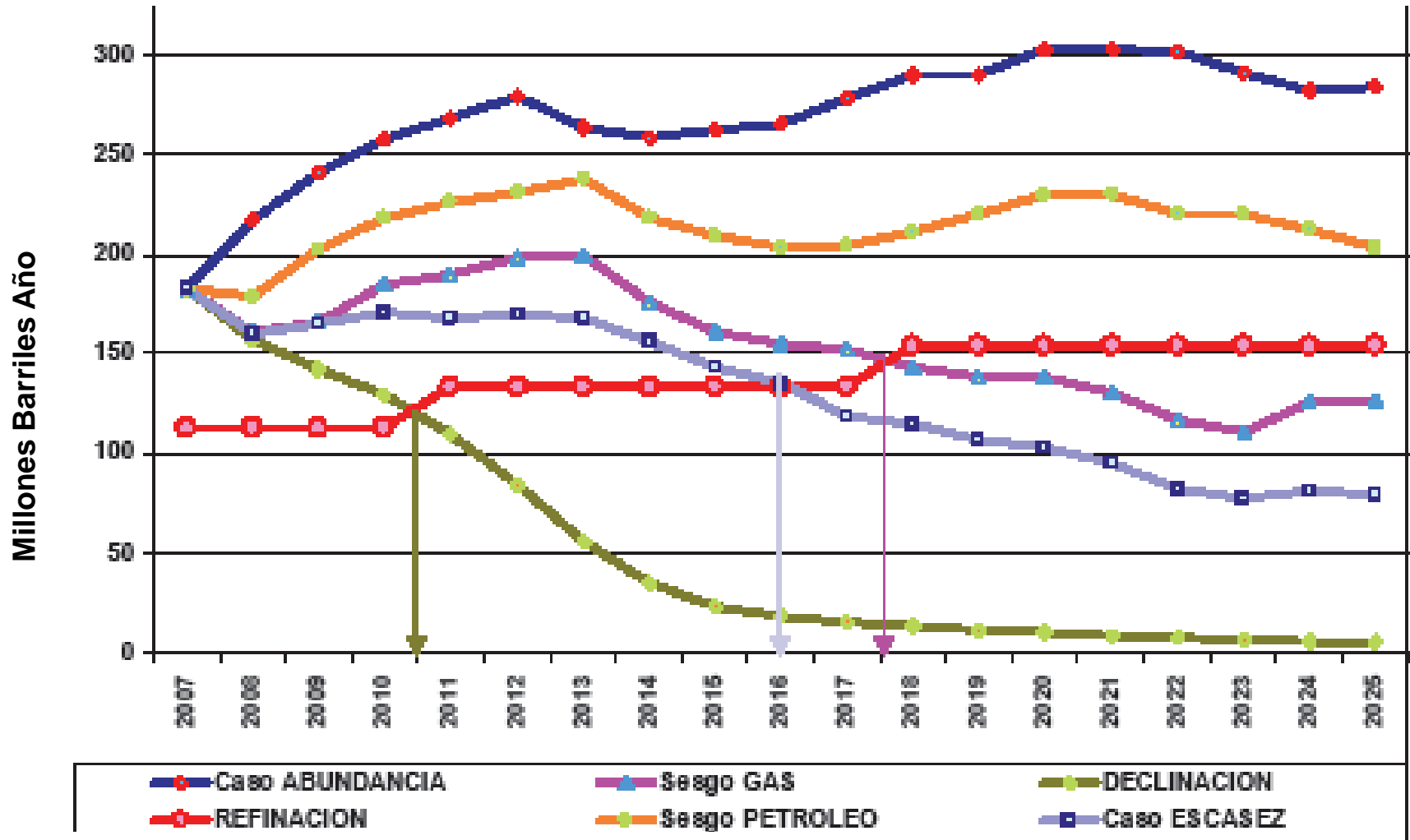
## Principales áreas de investigación en el Plan Energético Nacional 2006-2025:

- Usos limpios del carbón
- Nuevos usos del GLP
- Licuefacción de gases y carbón
- Celdas de combustible
- Biocombustibles

# LOS BIOCOMBUSTIBLES Y LA ENERGÍA EN COLOMBIA

- Colombia es autosuficiente en energía
- Cuenta con amplias reservas de carbón
- Las reservas de petróleo venían declinando pero se han estabilizado y se espera que aumenten con la creciente actividad de exploración
- Colombia tiene amplias posibilidades en la energía renovable, incluyendo los biocombustibles.

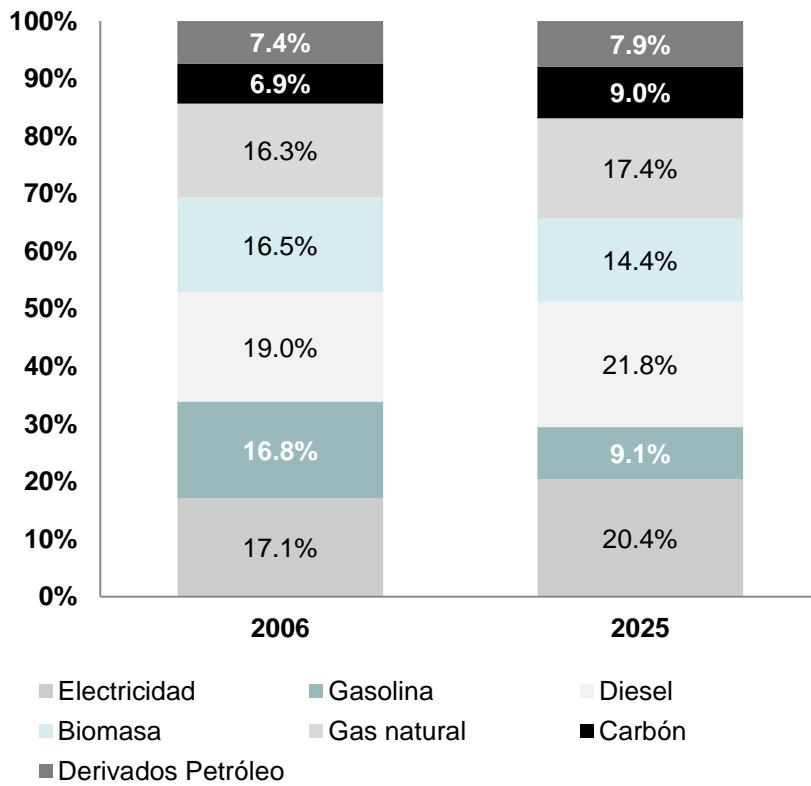
# ESCENARIOS DE OFERTA Y DEMANDA DEL CRUDO DE PETRÓLEO



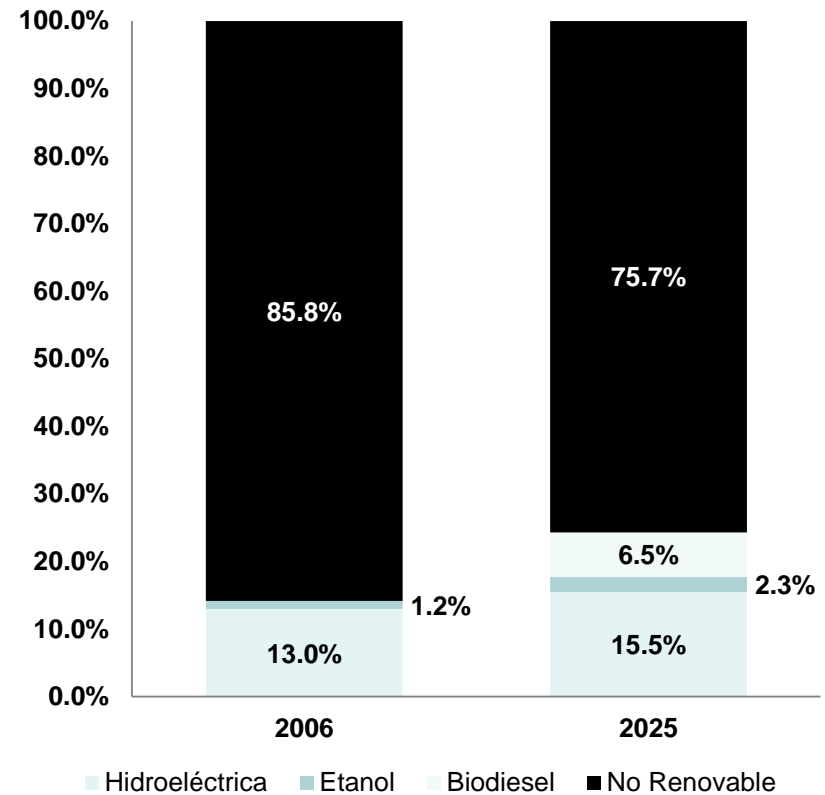
# La Energía en Colombia

## 2006-2025

### Fuentes de la Energía



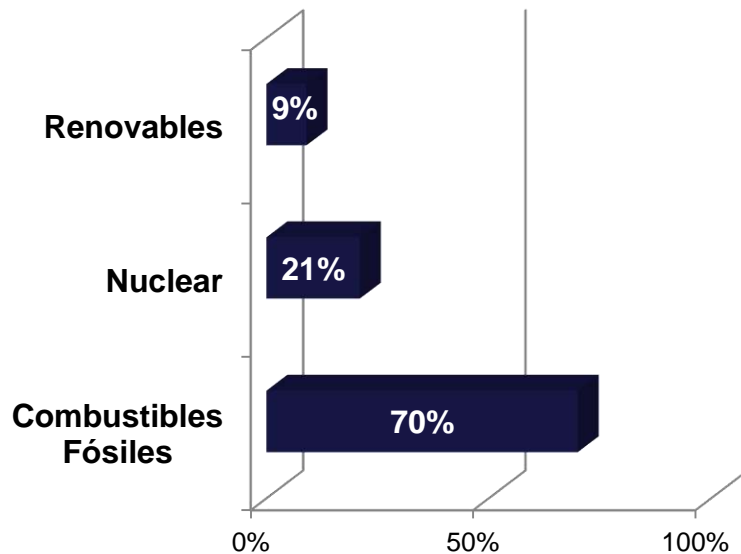
### Energía Renovable



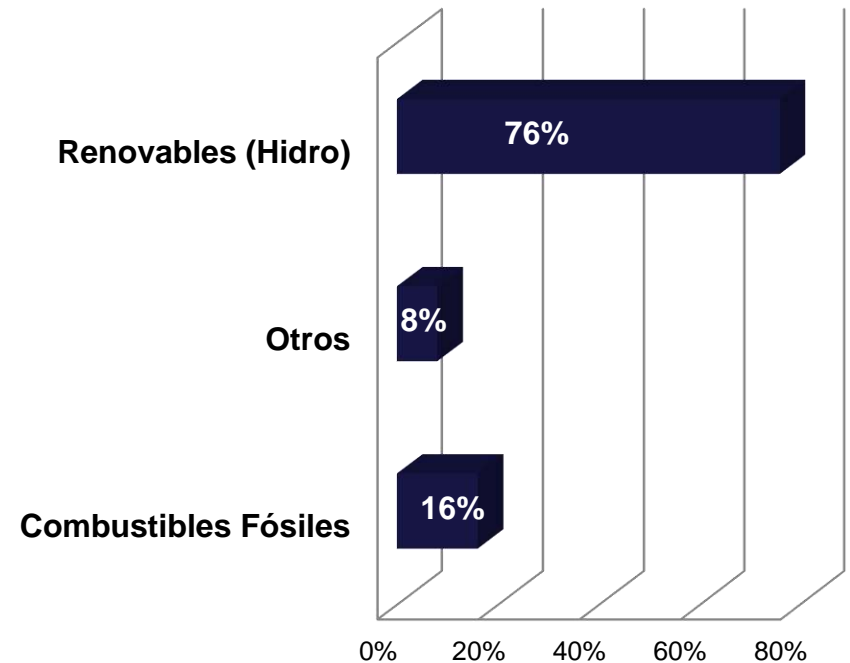
Fuente: UPME

# EL PAPEL DE LA ENERGÍA RENOVABLE EN LA CANASTA ENERGÉTICA COLOMBIANA

Fuentes para la Generación Neta de Electricidad en Estados Unidos. 2005

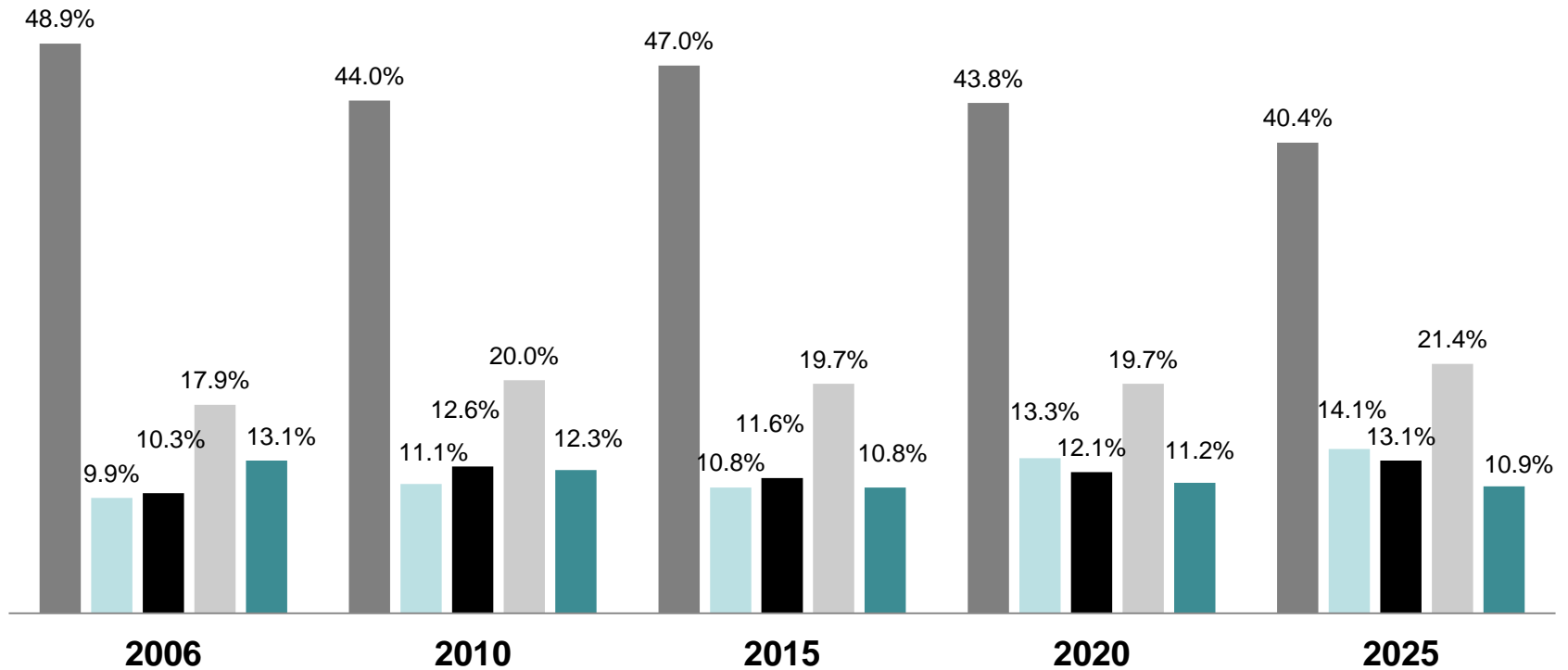


Fuentes para la Generación de Electricidad en Colombia. Abril 2007



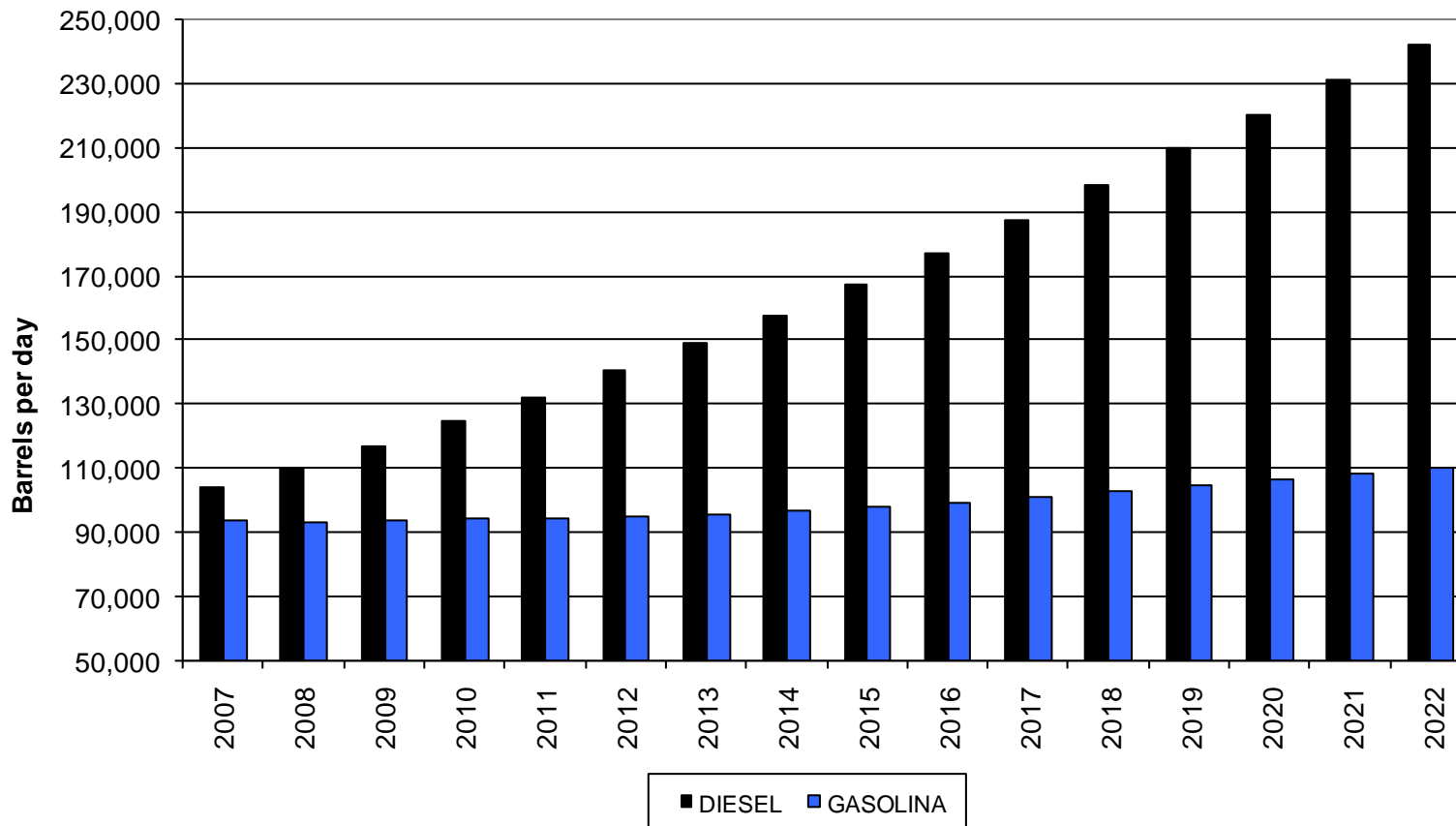
# DEMANDA DE ENERGÍA PRIMARIA

■ Petróleo   ■ Hidráulica   ■ Carbón   ■ Gas natural   ■ Biomasa



# CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN COLOMBIA

Proyecciones con el Escenario Básico





## **VENTAJAS COMPARATIVAS**

**Posición  
geográfica  
preferencial**  
**Disponibilidad  
de tierras sin  
conflicto de uso**  
**Grandes  
extensiones de  
tierras por  
recuperar**  
**Enorme  
biodiversidad**  
**Canasta  
energética  
variada**  
**Riqueza hídrica**  
**Beneficiarios de  
proyectos MDL**

## **VENTAJAS COMPETITIVAS**

**Marco  
normativo y  
regulatorio de  
avanzada**  
**Ingeniería  
nacional  
capacitada**  
**Experiencia  
agroindustrial  
en caña y palma**  
**Tradición en  
investigación  
relacionada**  
**Capitales  
disponibles**

## **OPORTUNIDADES**

**Sofisticación de  
la petroquímica**  
**Posibilidades  
de Mercados**  
**Precios  
ascendentes**  
**Sector  
estratégico**  
**Demandas del  
cambio  
climático**  
**Necesidad de  
certificaciones  
social y  
ambiental**

## Impacto Favorable de los biocombustibles de Primera Generación

Aprovechamiento de la frontera agrícola no utilizada. Generación de empleo y ocupación de las zonas afectadas por la droga, la guerrilla y el paramilitarismo

Contribución al fortalecimiento de la Canasta Energética Colombiana con opciones renovables

Contribución a mitigar el impacto desfavorable de las emisiones producidas por los combustibles petroleros en Colombia. En especial el diesel (ACPM)

Contribución al PIB del país con nuevas actividades productivas, con eficiencia. También, aporte a las exportaciones colombianas

Estímulo al desarrollo de la infraestructura para el transporte de carga: Carreteras, poliductos, gasoductos y nuevas líneas férreas. Estímulo al desarrollo de las actividades de CTI, sin las cuales no es posible competir internacionalmente

## Impacto Cuestionable de los biocombustibles de Primera Generación

Las consecuencias adversas propias de los monocultivos en gran escala: Concentración del poder económico y de la propiedad de la tierra en cabeza de pocos inversionistas. Desplazamiento de otros cultivos tradicionales, particularmente los alimentos. Encarecimiento de la tierra y de los medios de producción rurales.

El impacto ambiental adverso cuando se derriban selvas para establecer plantaciones. El agotamiento de los recursos hídricos cuando se utilizan esquemas intensivos de riego para aumentar las producciones. El excesivo uso de correctivos y fertilizantes que puede afectar los acuíferos y en su balance de ciclo vital, terminar incrementado las emisiones contaminantes

El efecto que pueden tener los biocombustibles en subir los precios de los alimentos, porque compiten con ellos por la tierra, la mano de obra y demás recursos

# Documento CONPES 3510

## Lineamientos de política para promover la producción sostenible de biocombustibles en Colombia

Política orientada a promover la [producción sostenible de biocombustibles en Colombia](#), aprovechando las oportunidades de desarrollo económico y social que ofrecen los mercados emergentes de los biocombustibles.

De esta manera, se busca expandir los cultivos de biomasas conocidas en el país y [diversificar la canasta energética](#), dentro de un marco de producción eficiente y sostenible económica, social y ambientalmente, que permita competir en el mercado nacional e internacional.

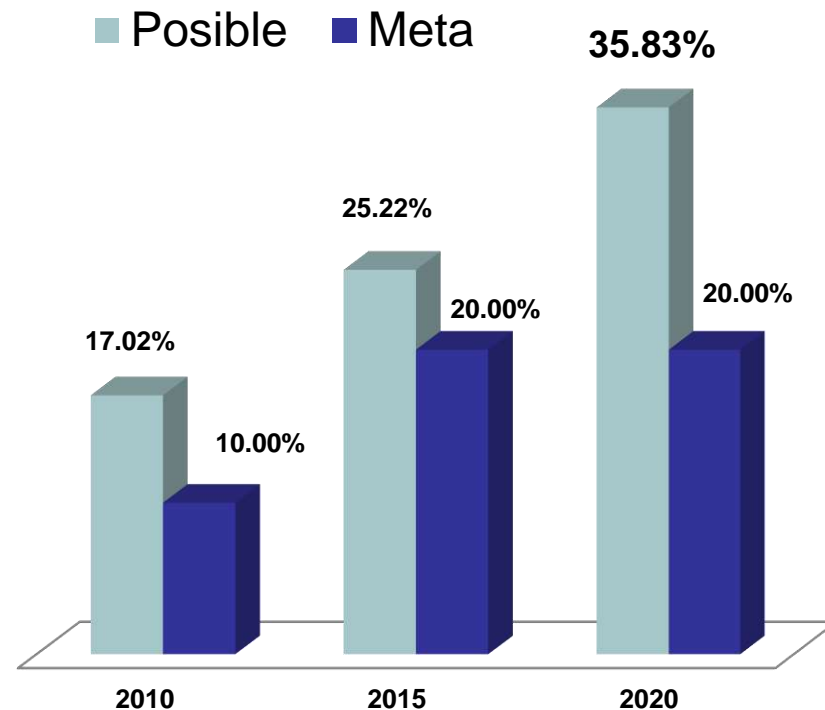
# PROYECCIONES DEL CONSUMO DE BIODIESEL

## Posibilidades de Sustitución del Biodiesel en Colombia

	2010	2015	2020
Excedentes de Aceite Tons (000)	793	1,500	2,720
Potencial del Biodiesel Tons (000)	833	1,575	2,856
Consumo de diesel Tons (000)	4,894	6,246	7,971
Máxima mezcla	17.02%	25.22%	35.83%

Fuente: Fedepalma para aceite de palma y UPME para Diesel

## Metas y Mezclas Posibles de Biodiesel en Colombia



# LA META

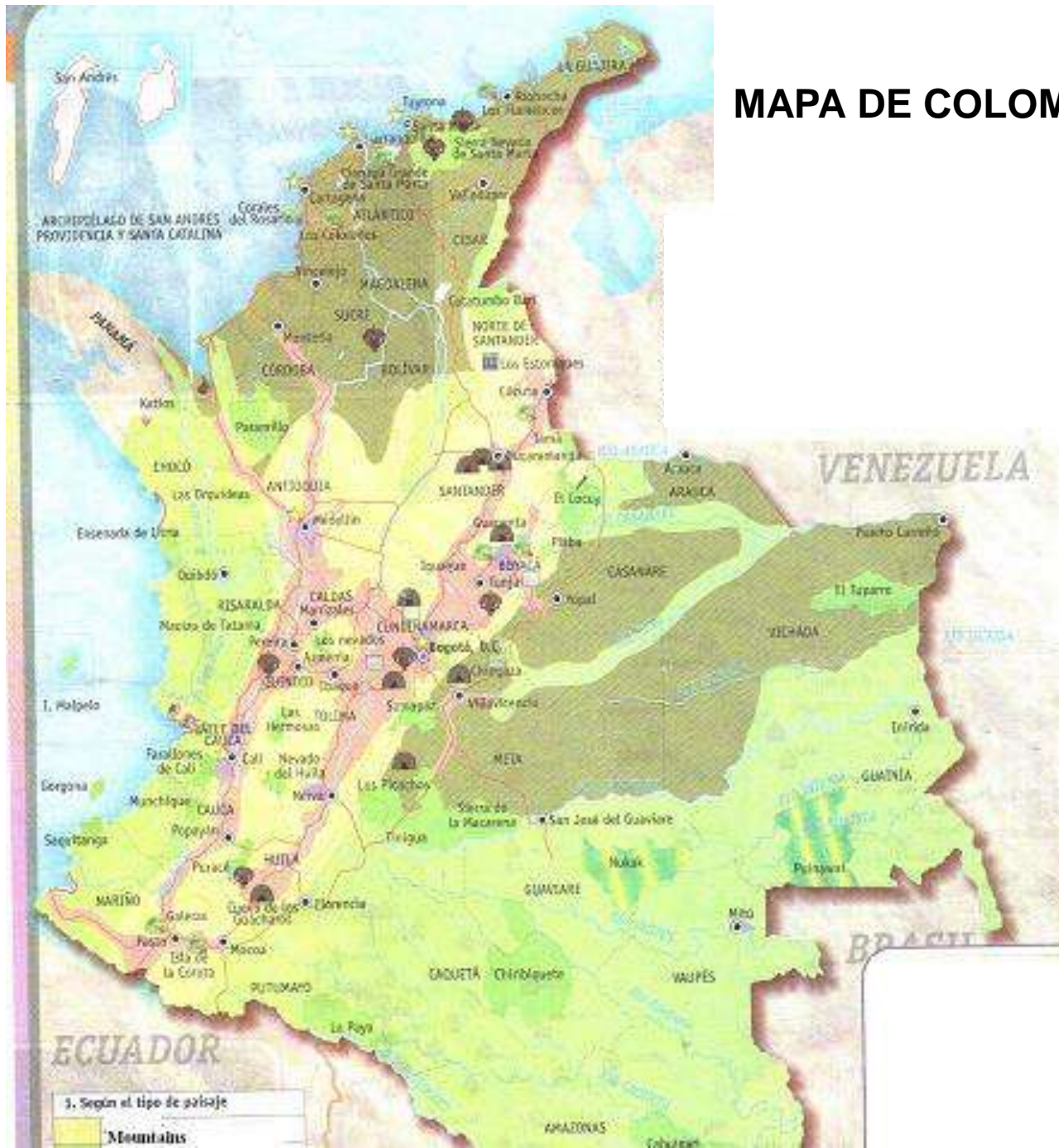
## SUMINISTRAR CON BIOCOMBUSTIBLES LOCALES:

- **E10** desde 2010 y para los vehículos nuevos, **E20** a partir de 2012
- **B5** desde 2008, **B10** desde 2010 y para los vehículos nuevos, **B20** desde 2012
- El requisito para los vehículos nuevos es la forma de preparar el parque automotor para el uso de mezclas mayores

**Y, PRODUCIR EXCEDENTES PARA LA  
EXPORTACIÓN**

# LA META

- Tener sembrados en 2020 el equivalente de **un millón** de hectáreas con caña de azúcar para la producción de etanol, y
- **dos millones** de hectáreas con equivalente de palma de aceite para producir biodiesel
- Para alcanzar esas metas se requieren: **900 mil** nuevas hectáreas en equivalente de caña de azúcar y **1.8 million** en equivalente de palma de aceite

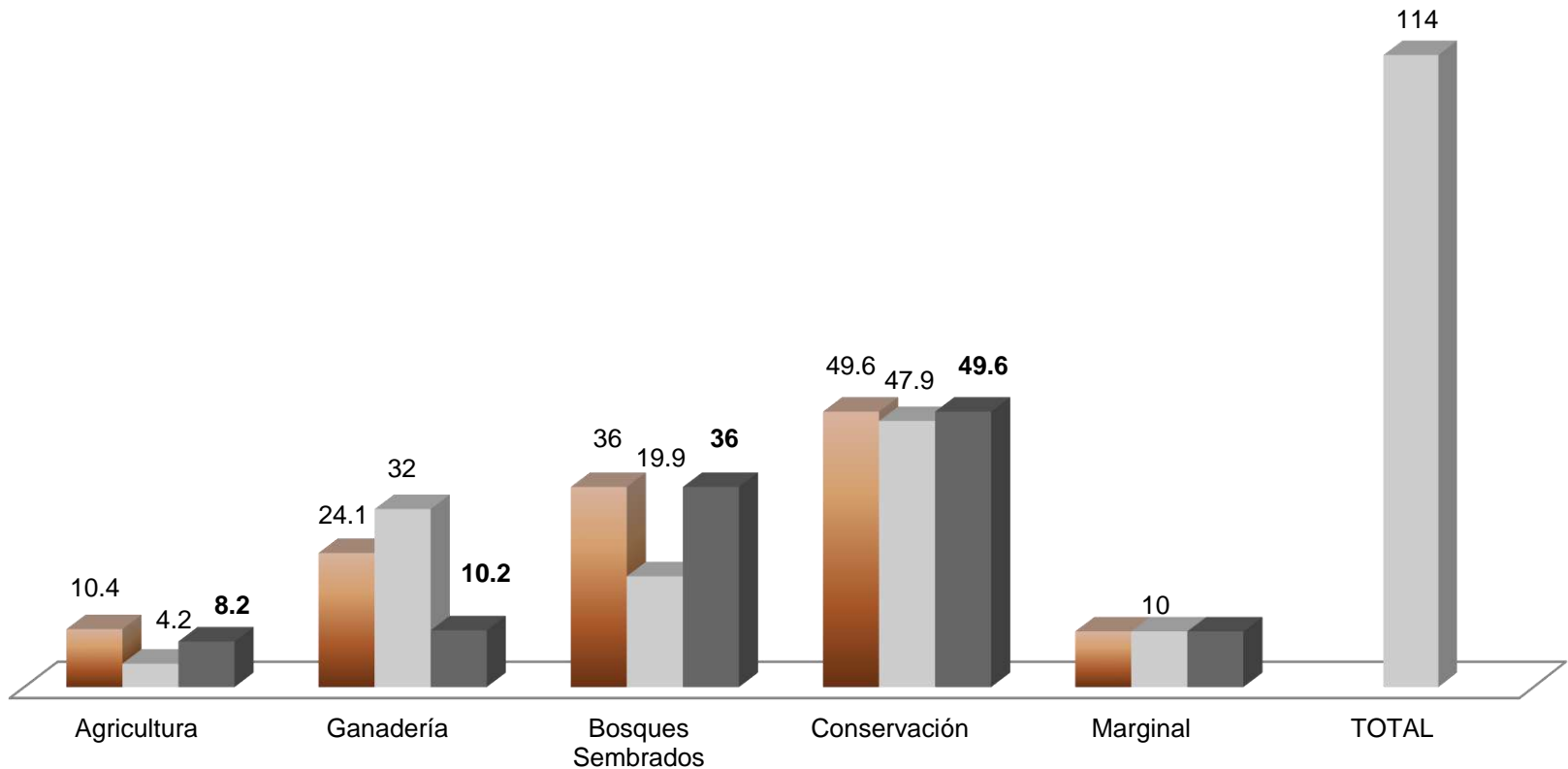


MAPA DE COLOMBIA

# USO DE LA TIERRA EN COLOMBIA

## Millones de Hectáreas

■ Aptitud    ■ Uso Actual    ■ Uso Esperado





La serranía de los Llanos Orientales no es apta para la agricultura



# LOS RESULTADOS

- Cuando se alcancen las metas en 2020, Colombia producirá **126 mbd de etanol** y **165 mbd de biodiesel**
- Las proyecciones del consumo interno para 2020 son 108 mbd de gasolina y 220 mbd de diesel.
- Las mezclas **E100** y **B75** para el mercado interno se podrían proveer.
- Pero es preferible establecer mezclas obligatorias de E20 and B20 que dan más flexibilidad y permiten aprovechar los mercados de exportación

# LOS DESAFÍOS

- La infraestructura de transporte es una de las limitaciones serias que tiene Colombia, particularmente en los Llanos
- Se estudia la posibilidad de usar oleoductos para transportar los biocombustibles o sus materias primas.
- Todo depende de los volúmenes de producción y de los precios relativos, porque un oleoducto dedicado de 6 pulgadas, desde los Llanos hasta Coveñas, puede costar USD 400 -450 millones

# LA RED DE OLEODUCTOS



## CAPACIDADES

COV-GRC	
113.3	103.88

AYA-COV L16"	
42.5	36.35

GCB-AYA 18"	
68.1	34.13

(ODC)	
201.1	42.90

AYA-GCB	
42.8	34.83

VAS-GCB	
185.4	121.50

VAS-VEL	
25.5	26.33

CLC-COV	
168.0	94.3

OAM	
98.9	56.75

ARA-POR	
41.5	46.17

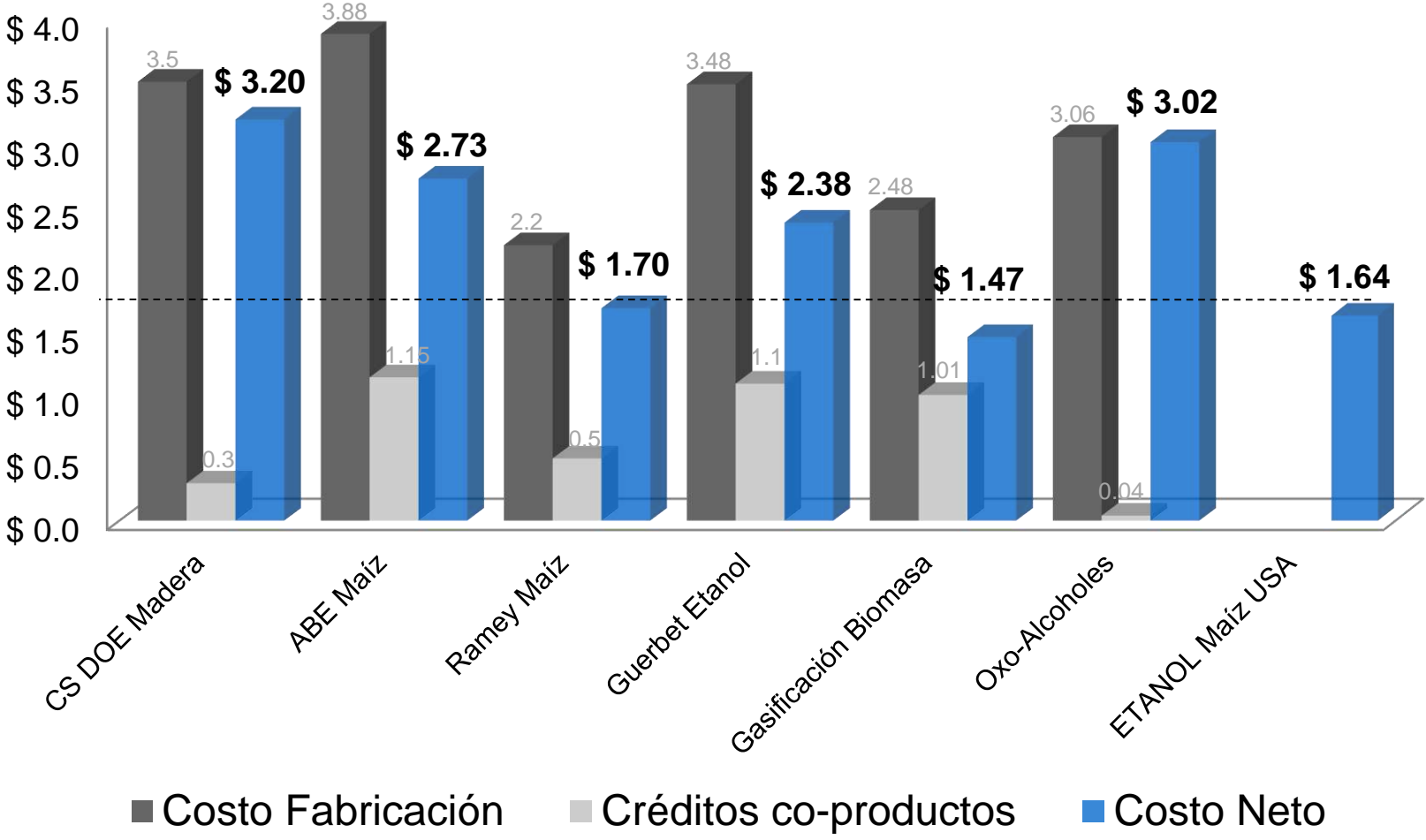
API-POR	
54.4	55.04

SISTEMA	
Capacidad Operativa	Realmente Transportado
971,3	592,97

Promedio semestre 1, 2004 (kBl)



# COSTO DE PRODUCCIÓN DEL BUTANOL USANDO DIFERENTES TECNOLOGÍAS USD \$ por Galón



Fuente: Nexant Chem Systems 2008



## MAPA DE COLOMBIA

### Desarrollo Férreo

- Santa Marta – Chiriguana
- Chiriguana – Buenos Aires
- Buenos Aires – Neiva
- Natagaima - Granada



Habilitado

- El tramo Santa Marta – Chiriguana se encuentra operando para carga

Aprobado

- El tramo Chiriguana–Buenos Aires fue aprobado y se asignaron 770 mil millones para su construcción.

Distante

- El tramo Buenos Aires – Neiva debe ser reconstruido. No se encuentra en discusión

Completamente  
Nuevo

- El tramo entre Natagaima y Granada es una propuesta completamente nueva

# LOS DESAFÍOS

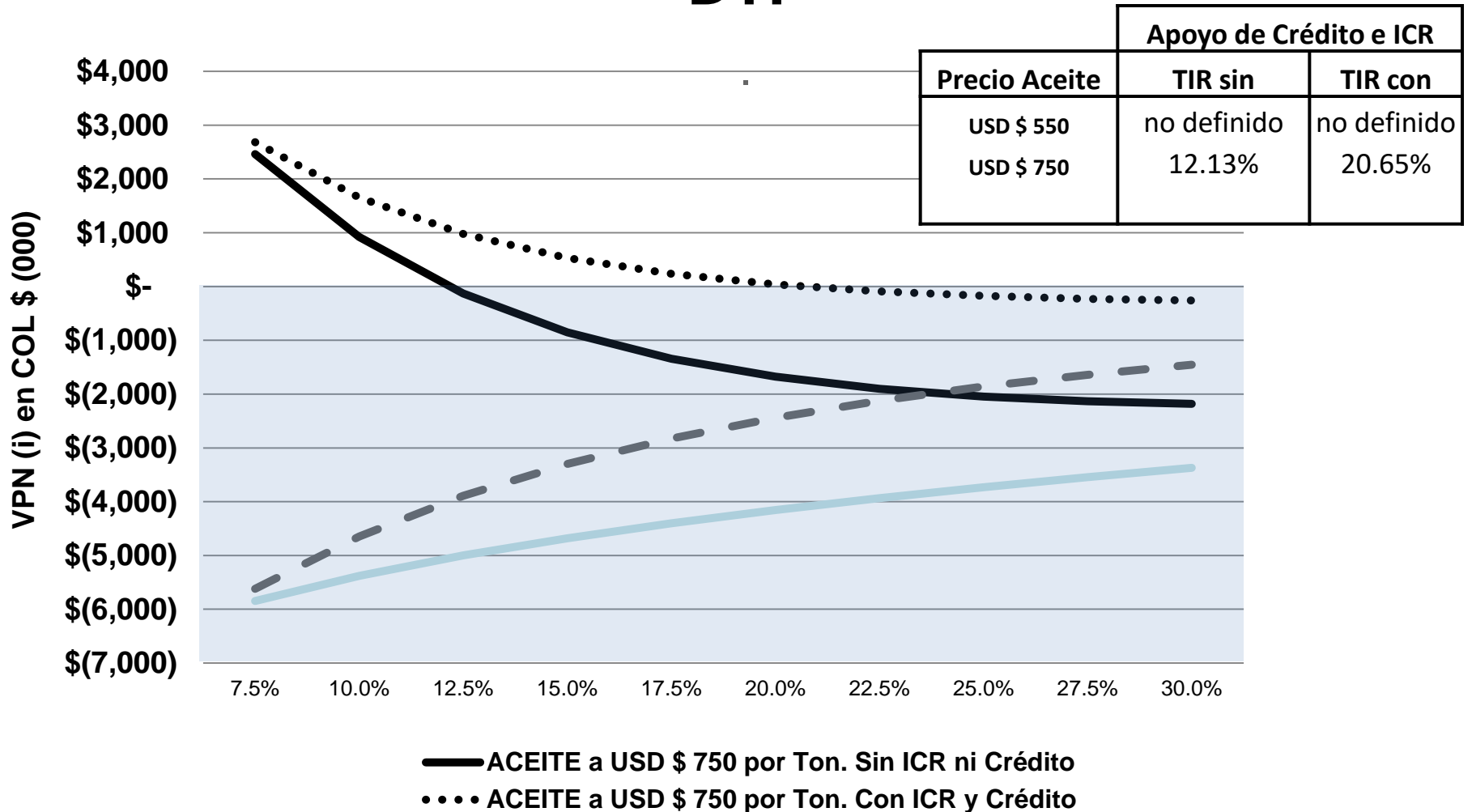
- Las plantaciones nuevas requieren grandes cantidades de mano de obra, que no siempre está disponible
- Por ejemplo, el equivalente de 1.8 millones de hectáreas de palma de aceite requiere 180.000 trabajadores directos.
- No es fácil conformar las extensiones de tierra del tamaño requerido para aprovechar las economías de escala. También existe el problema de la titulación de las tierras

# LOS DESAFÍOS

- La rentabilidad de las plantaciones localizadas en áreas marginales se ve comprometida cuando cae el precio internacional de las materias primas, y también con el deterioro de la tasa de cambio
- Por ejemplo, en las plantaciones de palma en la altillanura de los Llanos Orientales si el precio internacional cae a USD \$ 550 por tonelada, la viabilidad financiera se ve seriamente afectada
- Debido al incremento en los precios del petróleo y al surgimiento de los biocombustibles es probable que el precio se estabilice en USD \$ 750 por tonelada

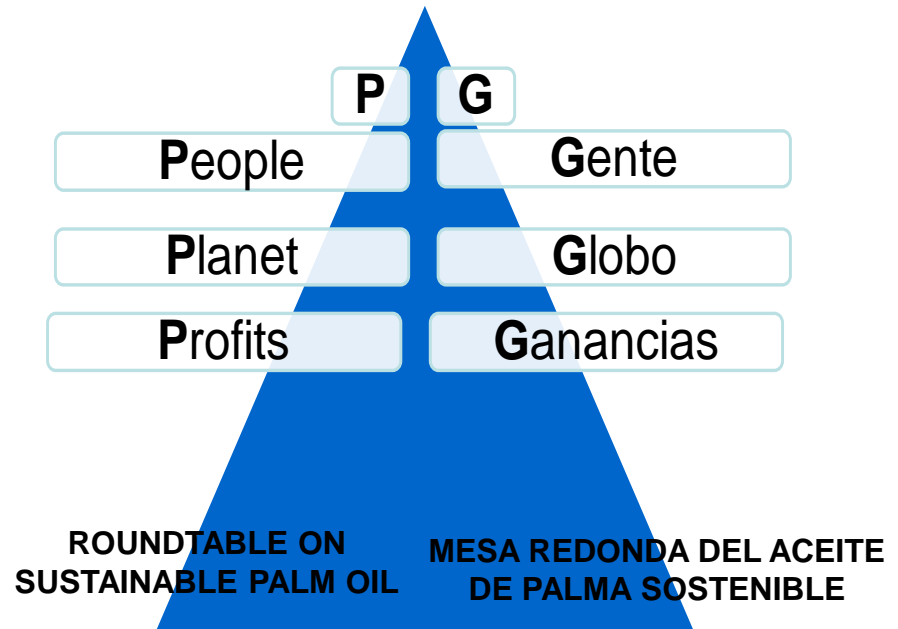


# EL IMPACTO COMBINADO DE LOS ICR Y EL CRÉDITO DE FINAGRO. 20 % ICR y Crédito al DTF



# LOS DESAFÍOS

Para poder acceder a los mercados de exportación de los biocombustibles es preciso desarrollar un **sello distintivo** de los mismos, que debe incluir aspectos como los que soportan al sello FlorVerde de Asocoflores o el que se está desarrollando para la Mesa Redonda del Aceite de Palma Sostenible del Aceite de palma RSPO



# LOS DESAFÍOS

- Uno de los desafíos más importantes es el de las nuevas tecnologías que pueden dejar obsoletas a las actuales generaciones de biocombustibles
- Por este motivo le prestamos gran atención a los biocombustibles de segunda y tercera generación como el butanol celulósico, que podría resolver muchos de los problemas y limitaciones que tiene el etanol como sustituto o aditivo de la gasolina

Muchas Gracias

[ainfante@dnpp.gov.co](mailto:ainfante@dnpp.gov.co)