

Ministerio de Minas y Energía



ESTRATEGIAS EN DESARROLLO EN BRASIL

Ricardo de Gusmão Dornelles
Director del Departamento de Combustibles Renovables

Cali, 27 de abril de 2009

Conferencia Internacional sobre Biocombustibles

Principales conclusiones del debate

- **En un escenario de predominancia del petróleo como principal energético, los biocombustibles son elementos de la seguridad energética;**
- **la dependencia de fuentes importadas de energía aumenta la vulnerabilidad de los países, amenazando su prosperidad económica y aumentando su inseguridad energética;**
- **Los exportadores de biocombustibles serán beneficiados por la generación de divisas y los importadores por economía derivada de la reducción de las importaciones del petróleo y diversificación de la matriz energética;**

Conferencia Internacional sobre Biocombustibles

Principales conclusiones del debate

- **Las evidencias disponibles llevan a creer que la demanda por combustibles limpios y baratos es ilimitada;**
- **Considerando las tecnologías actualmente disponibles, sería viable una mezcla obligatoria de 10% de etanol en toda gasolina consumida mundialmente;**
- **La inclusión de los biocombustibles en la matriz energética demanda políticas públicas específicas, en especial en los países en desarrollo.**

Conferencia Internacional sobre Biocombustibles

Principales conclusiones del debate

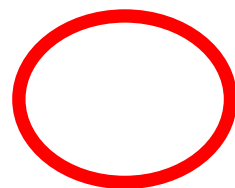
- **La falta de apoyo político a los biocombustibles en el plano internacional es un de los principales empecillos a ser superado. (...) el establecimiento de porcentajes de mezcla obligatoria es necesario como parte de una estrategia de longo plazo para la inclusión de los biocombustibles en la matriz energética global;**

CONTEXTO ENERGÉTICO MUNDIAL

- **Crisis Financiera Mundial (¿por cuanto tiempo?)**
- **Crecimiento de la demanda (¿recesión?)**
- **Reevaluación de inversiones y proyectos**
- **Fuerte dependencia en energéticos no-renovables**
- **Condiciones climática en alteración**
- **Elevada concentración del mercado energético**
- **Energía permanecerá como una prioridad para muchos países**

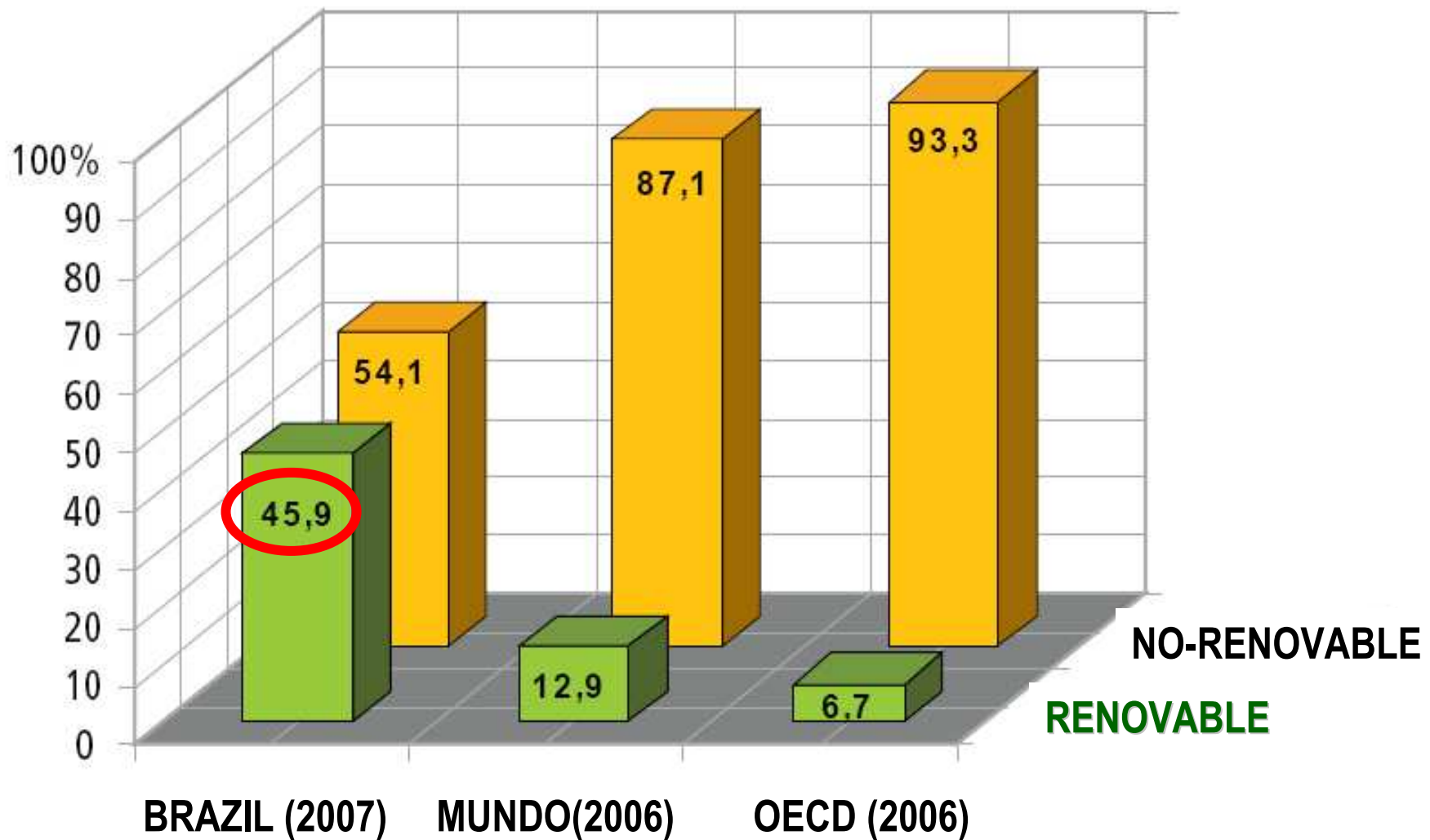
¿PROBLEMA u OPORTUNIDAD?

¿Adonde estamos? ¿Qué estamos pensando?

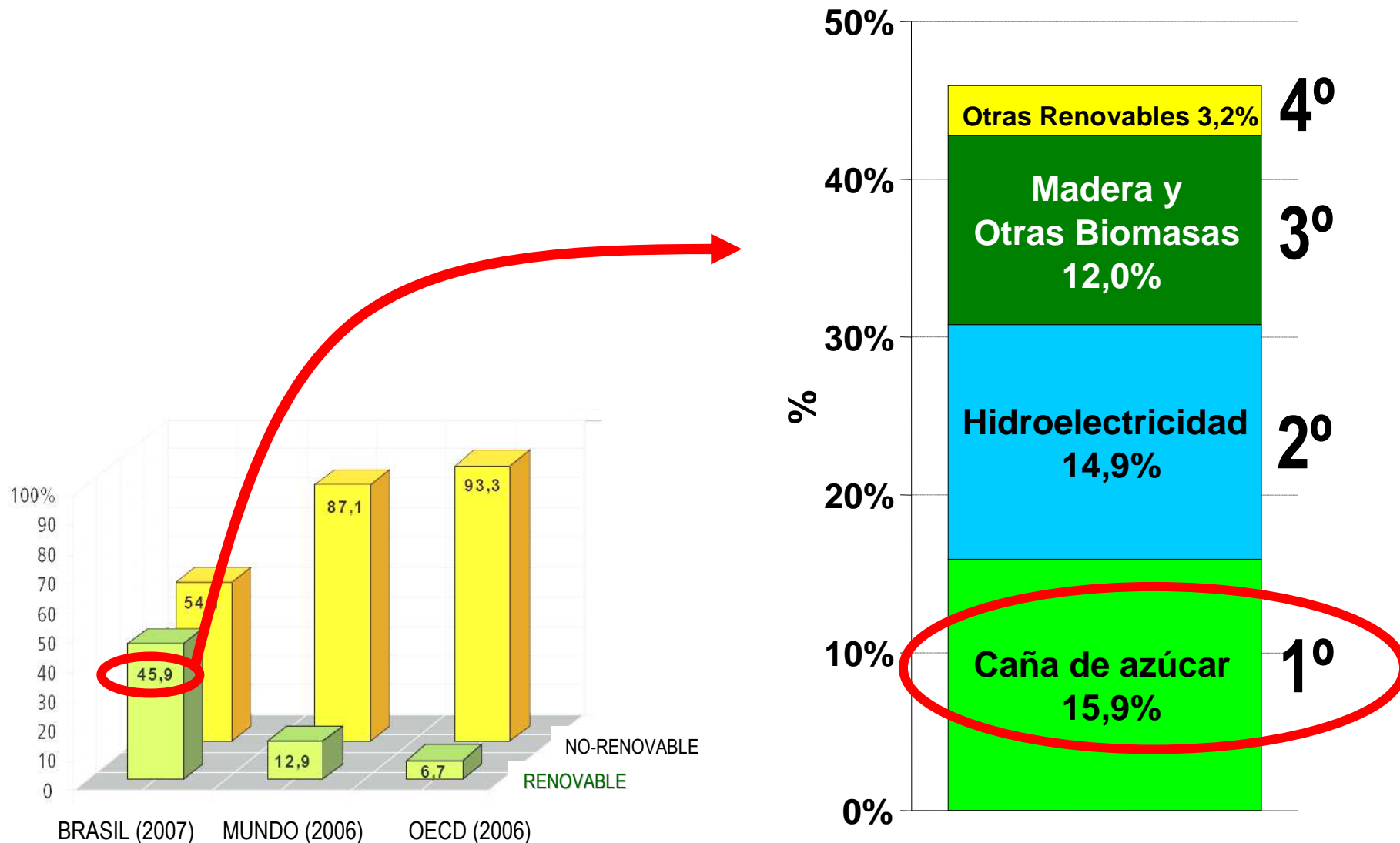


La Realidad Brasileira

ENERGÍA RENOVABLE: BRAZIL y MUNDO

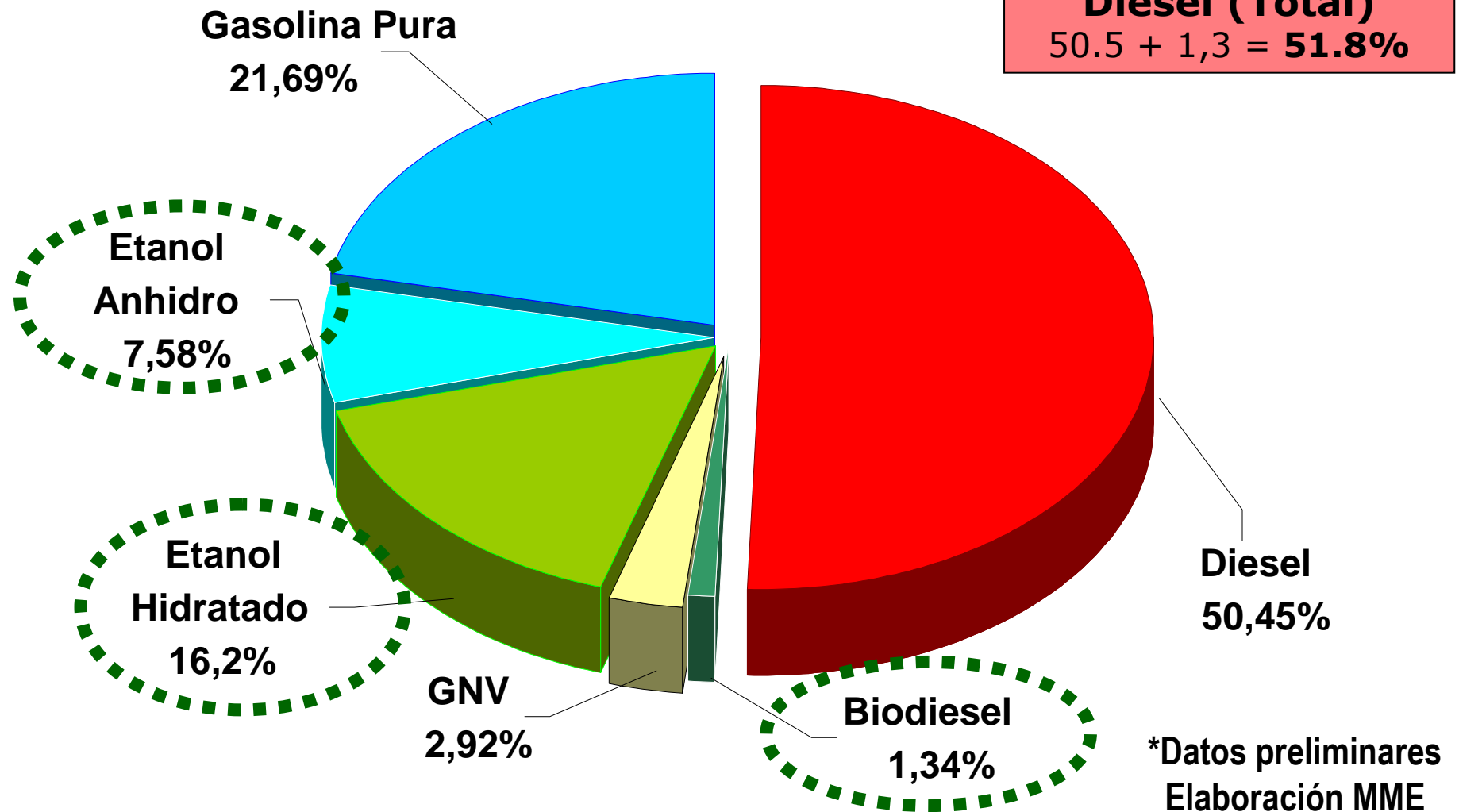


ENERGÍA RENOVABLE EN BRAZIL

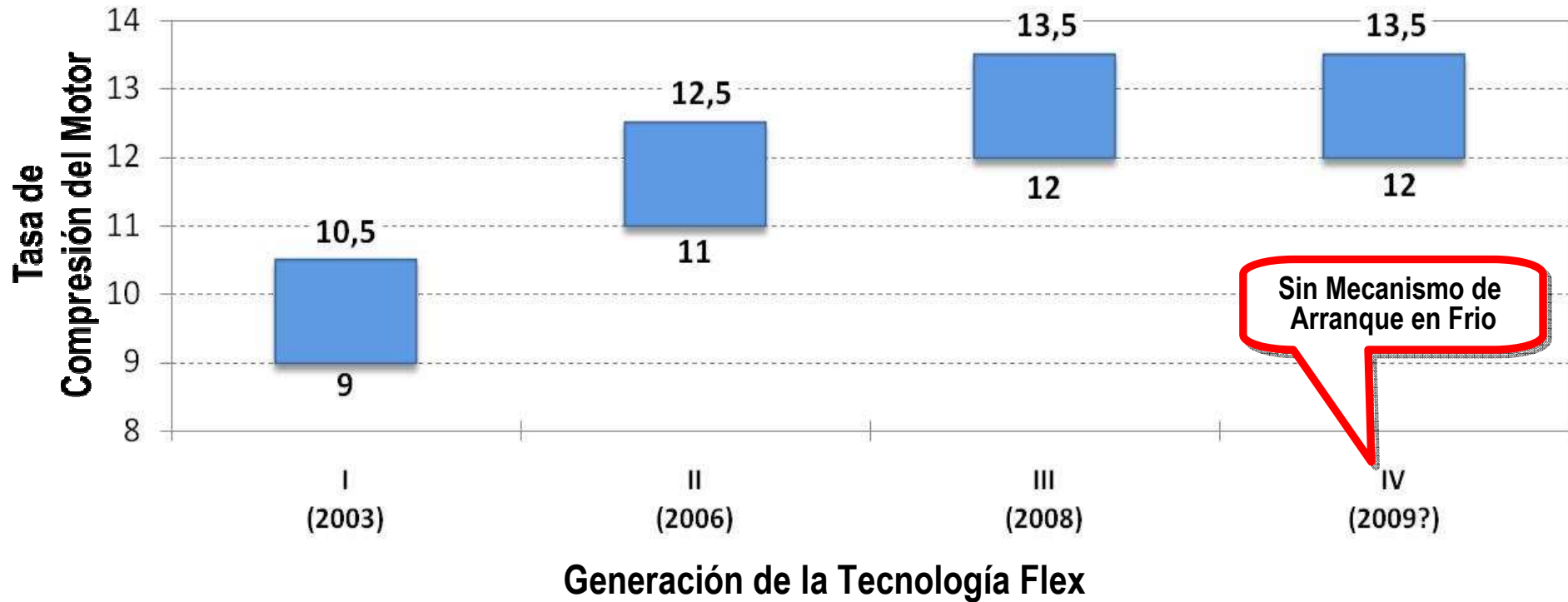


Fuente: MME - Reseña Energética Brasileira – Resultados Preliminares de 2007 (Marzo/2008)

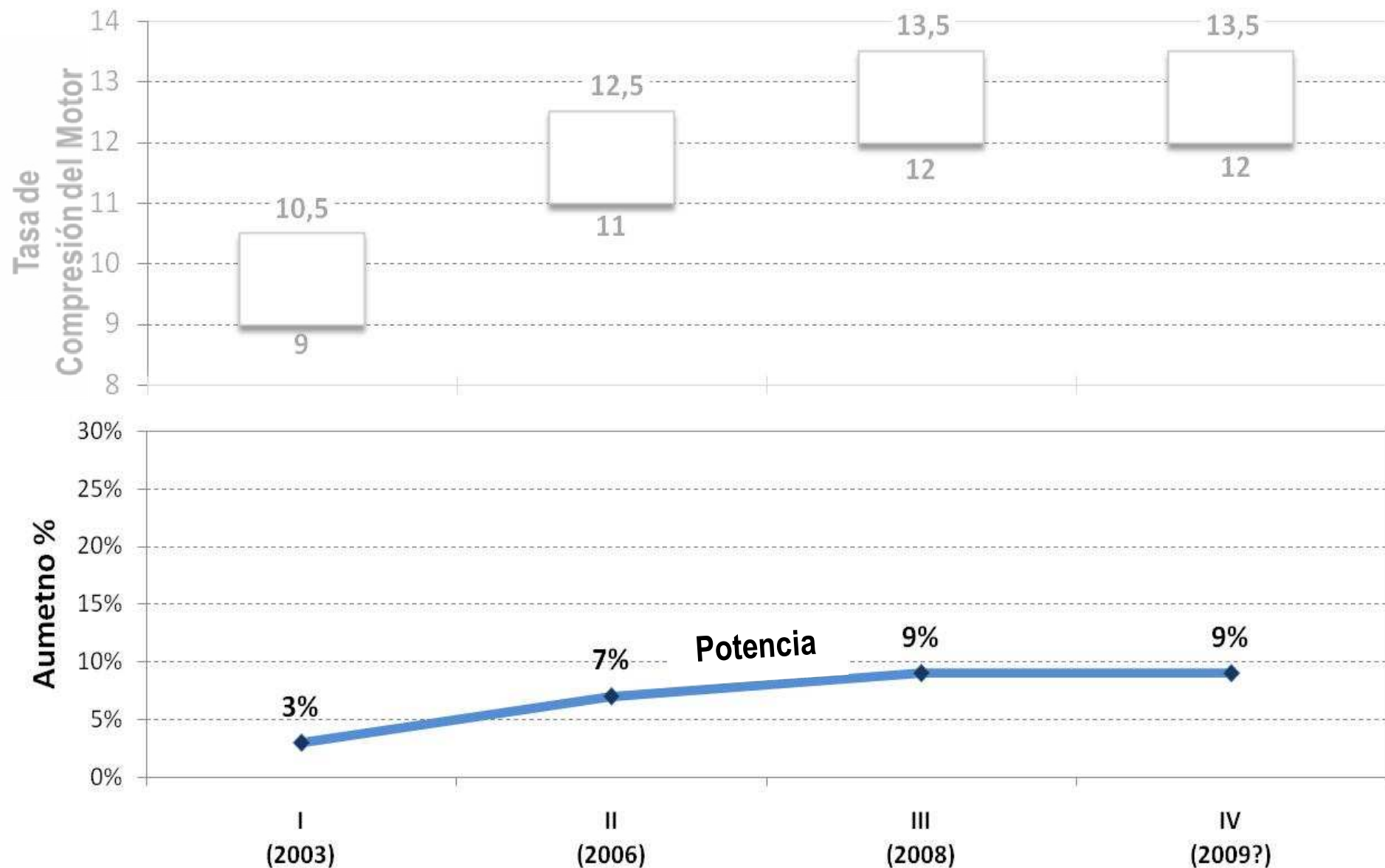
Matriz de Combustibles Vehiculares – 2008*



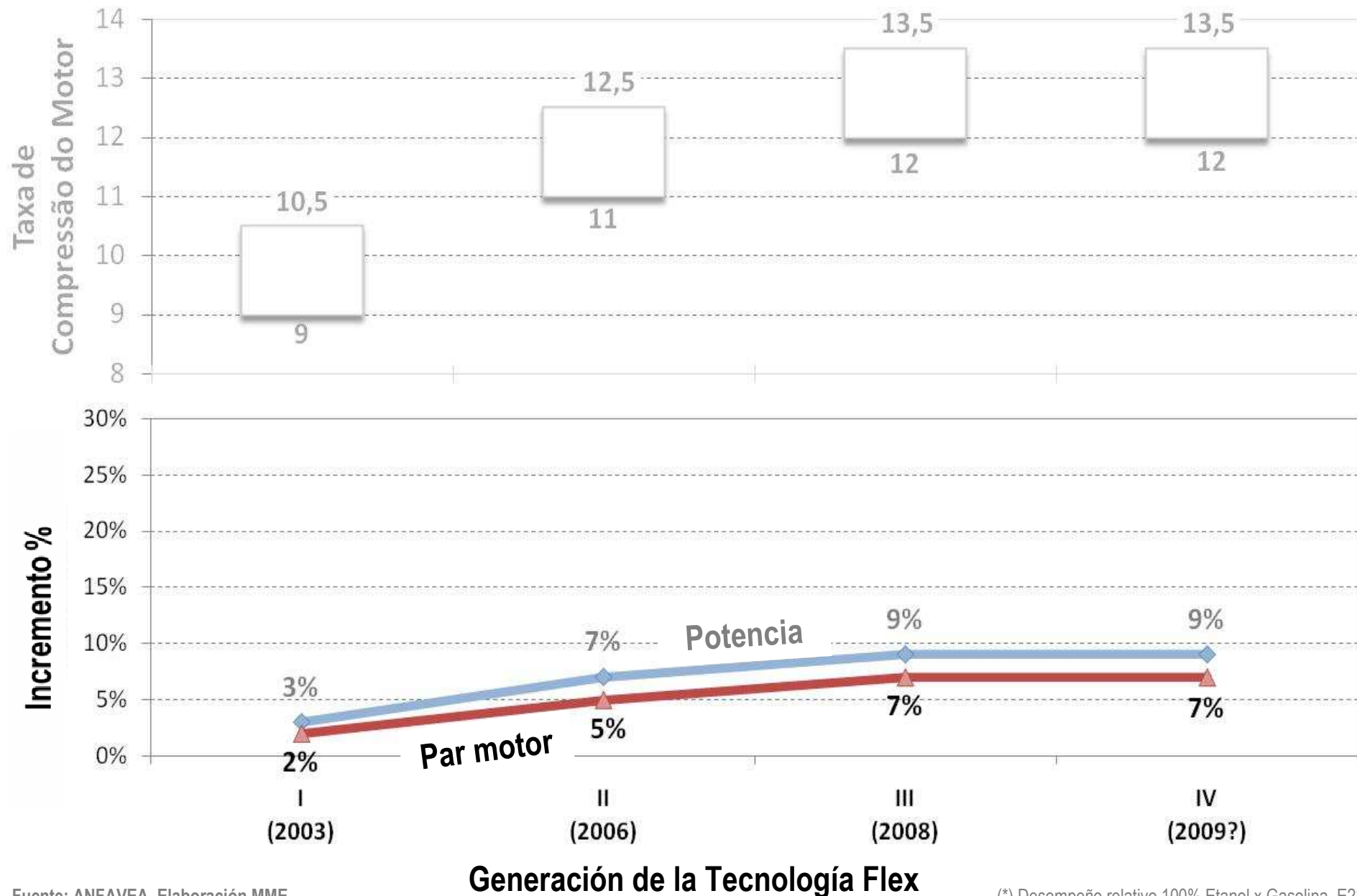
Evolución Tecnológica del Carro Flex-Fuel



Evolução Tecnológica do Carro Flex-Fuel



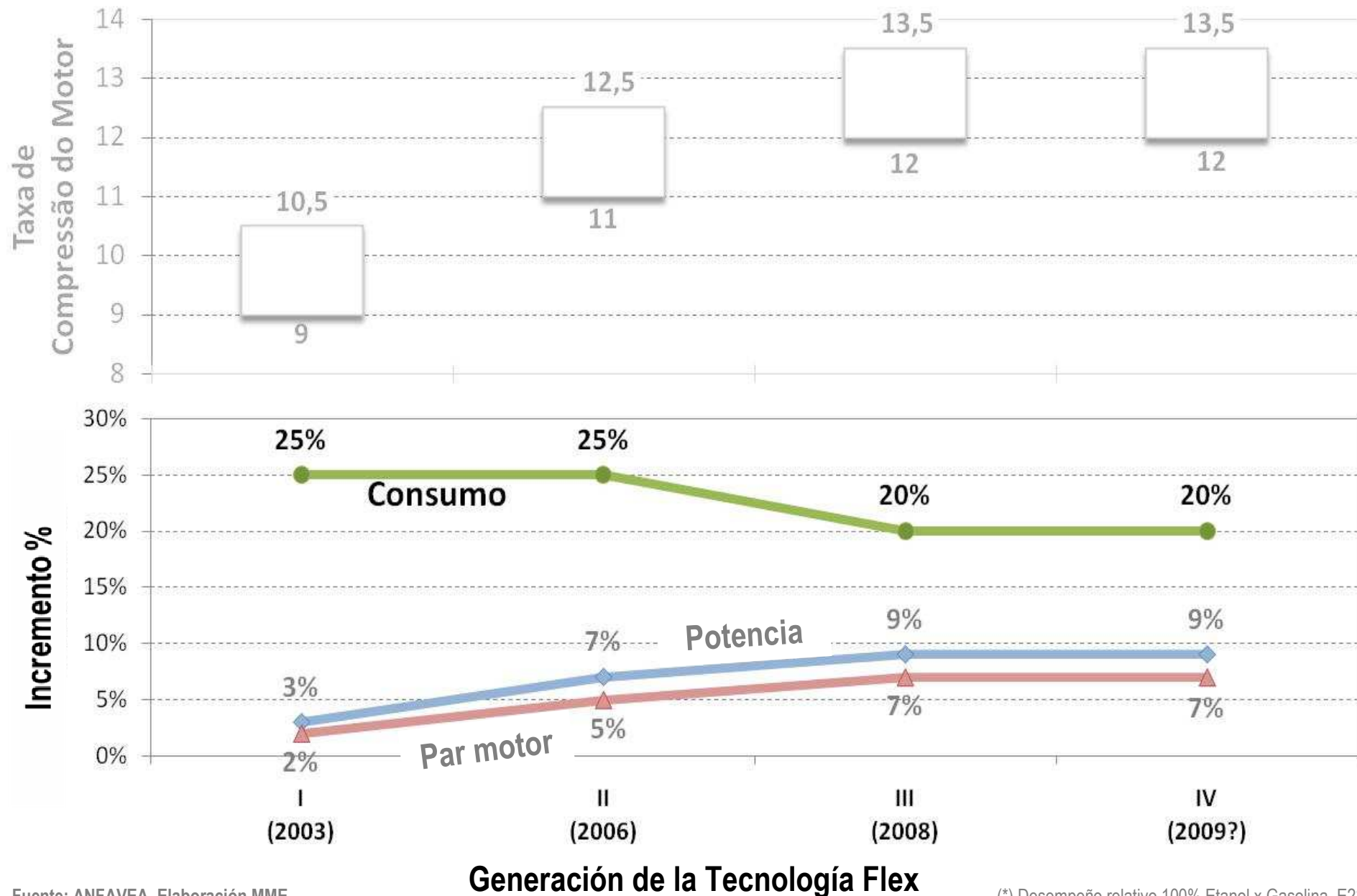
Evolução Tecnológica do Carro Flex-Fuel



Fuente: ANFAVEA. Elaboración MME.

(*) Desempeño relativo 100% Etanol x Gasolina E22

Evolução Tecnológica do Carro Flex-Fuel



La Realidad Brasileira

Etanol de caña de azúcar es considerado un Biocombustible Avanzado...



La Realidad Brasileira

Etanol de caña de azúcar es considerado un Biocombustible Avanzado...

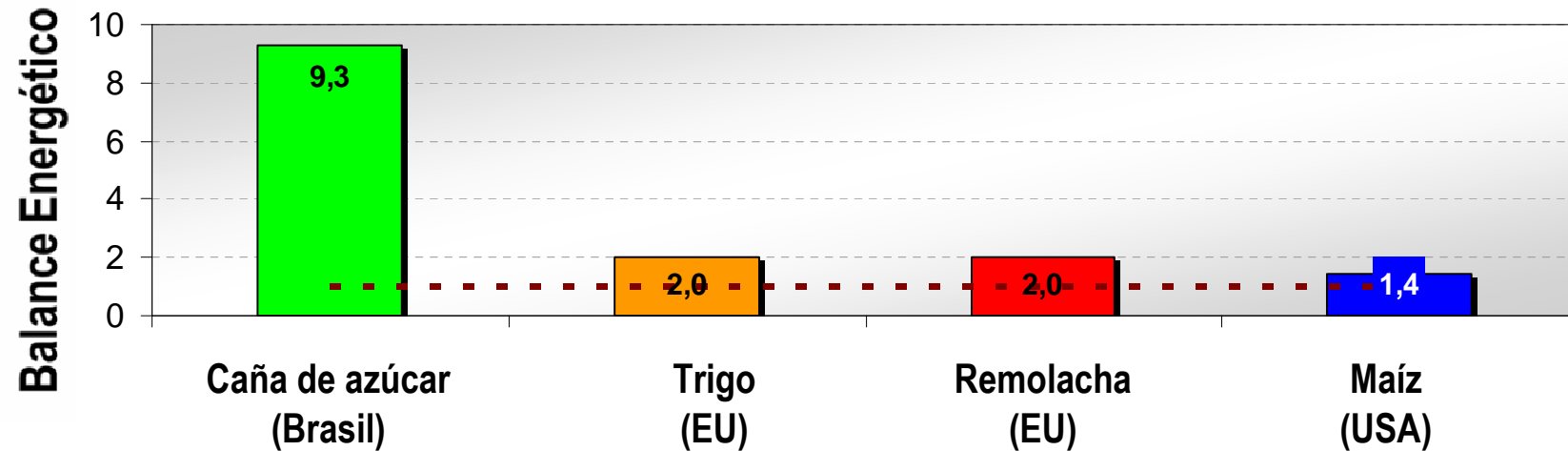


¿ Porque ?

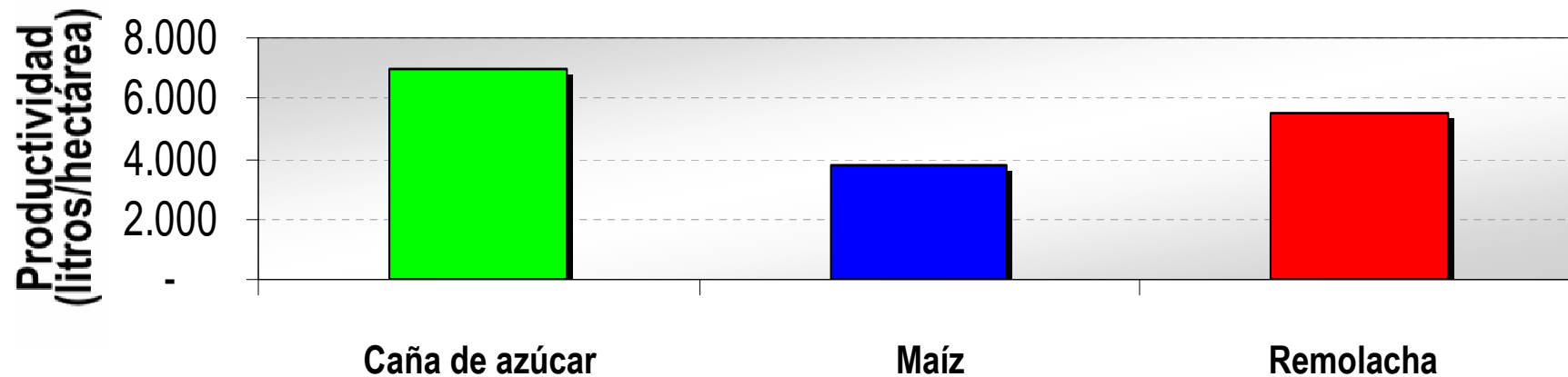


VENTAJAS DEL ETANOL DE CAÑA DE AZÚCAR BRASILEÑO

1) Balance Energético Superior

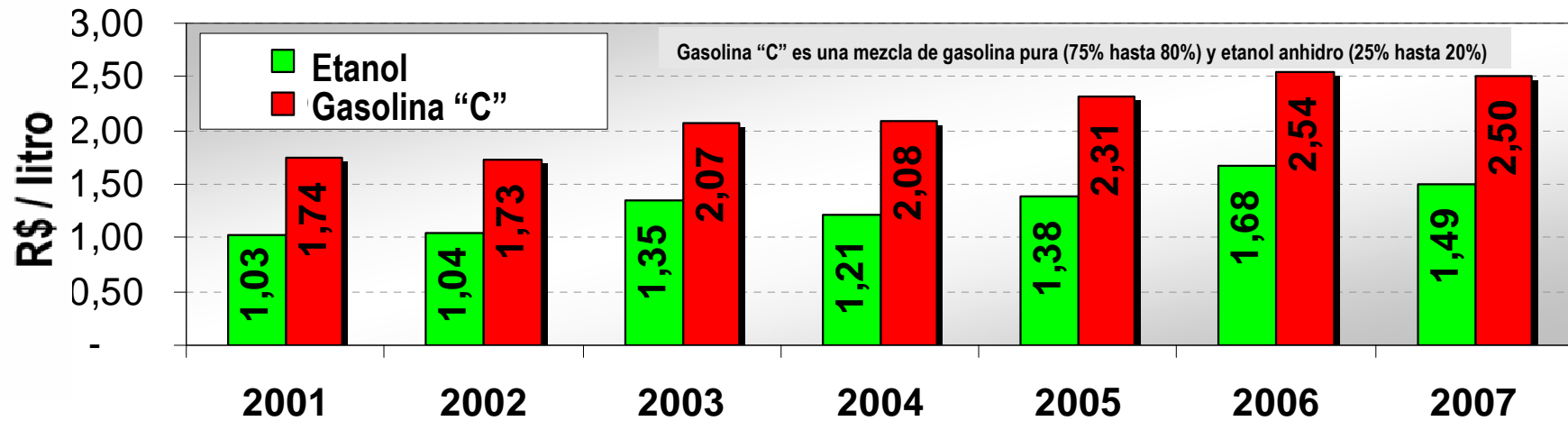


2) Mayor Producción por Unidad de Área

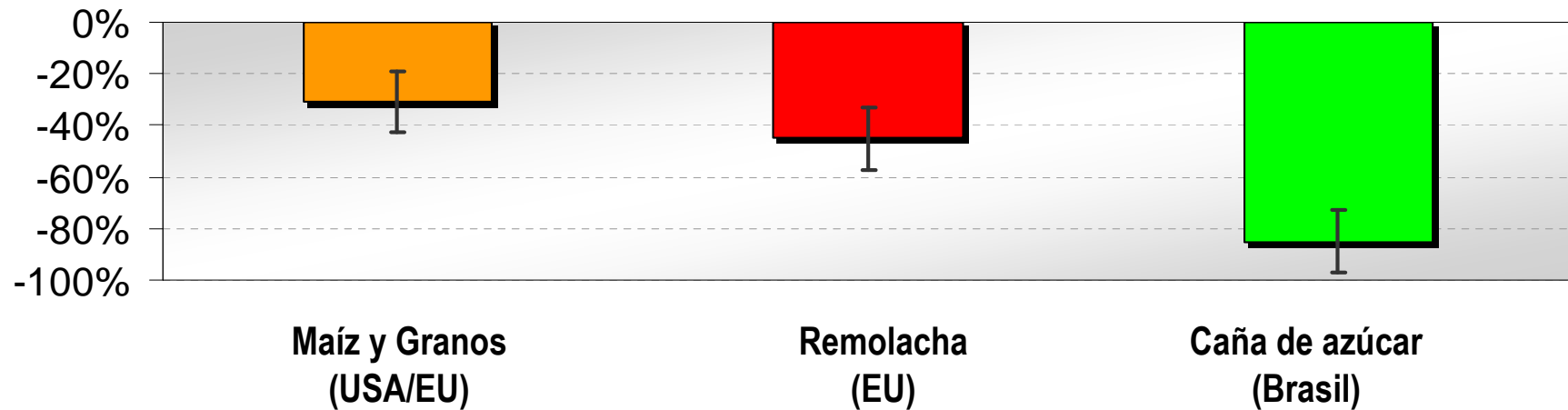


VENTAJAS DEL ETANOL DE CAÑA DE AZÚCAR BRASILEÑO

3) Menores Precios al Consumidor

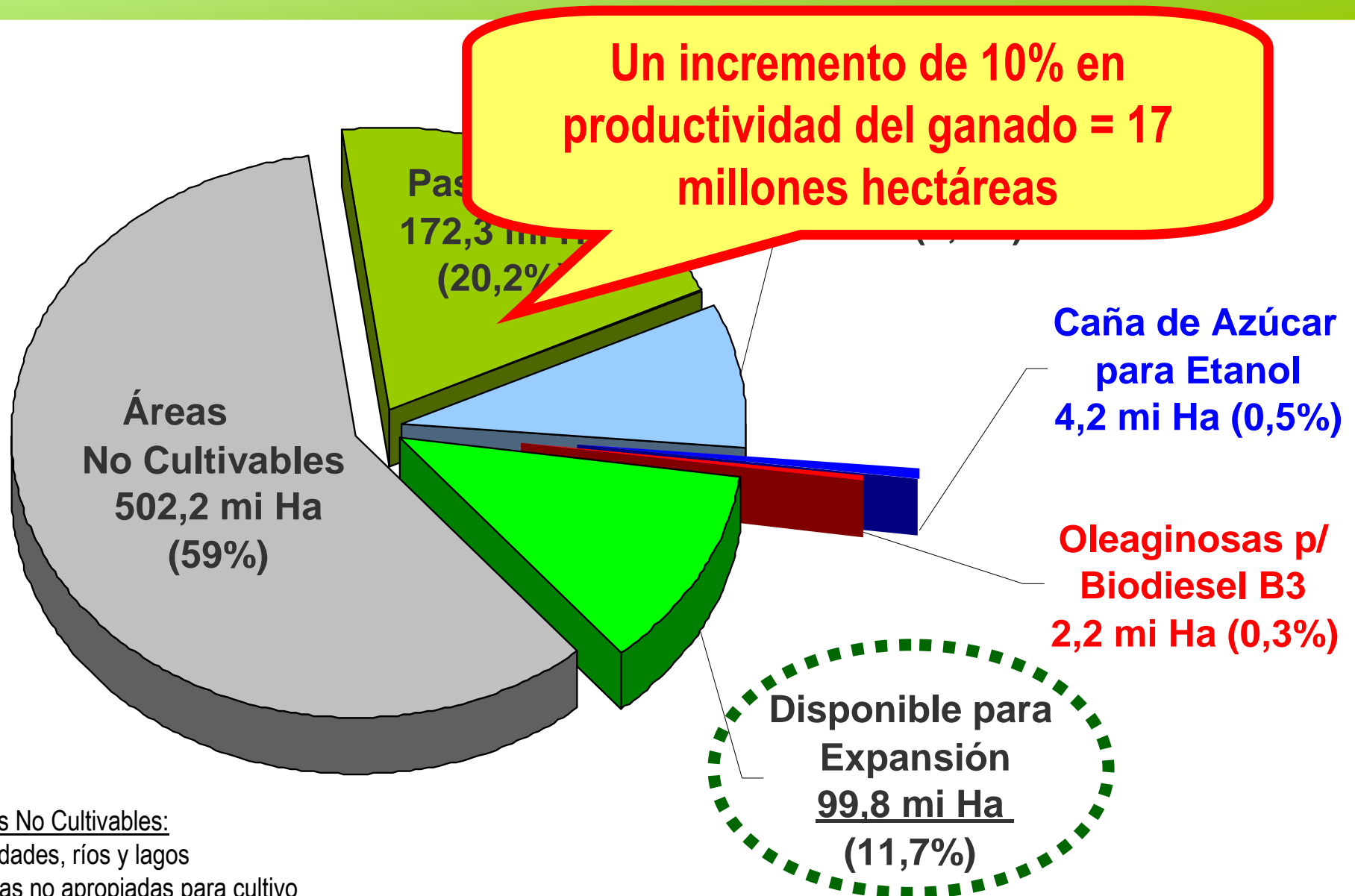


4) Mejor Relación de Gases de Efecto Invernadero



Uso de la Tierra en Brasil

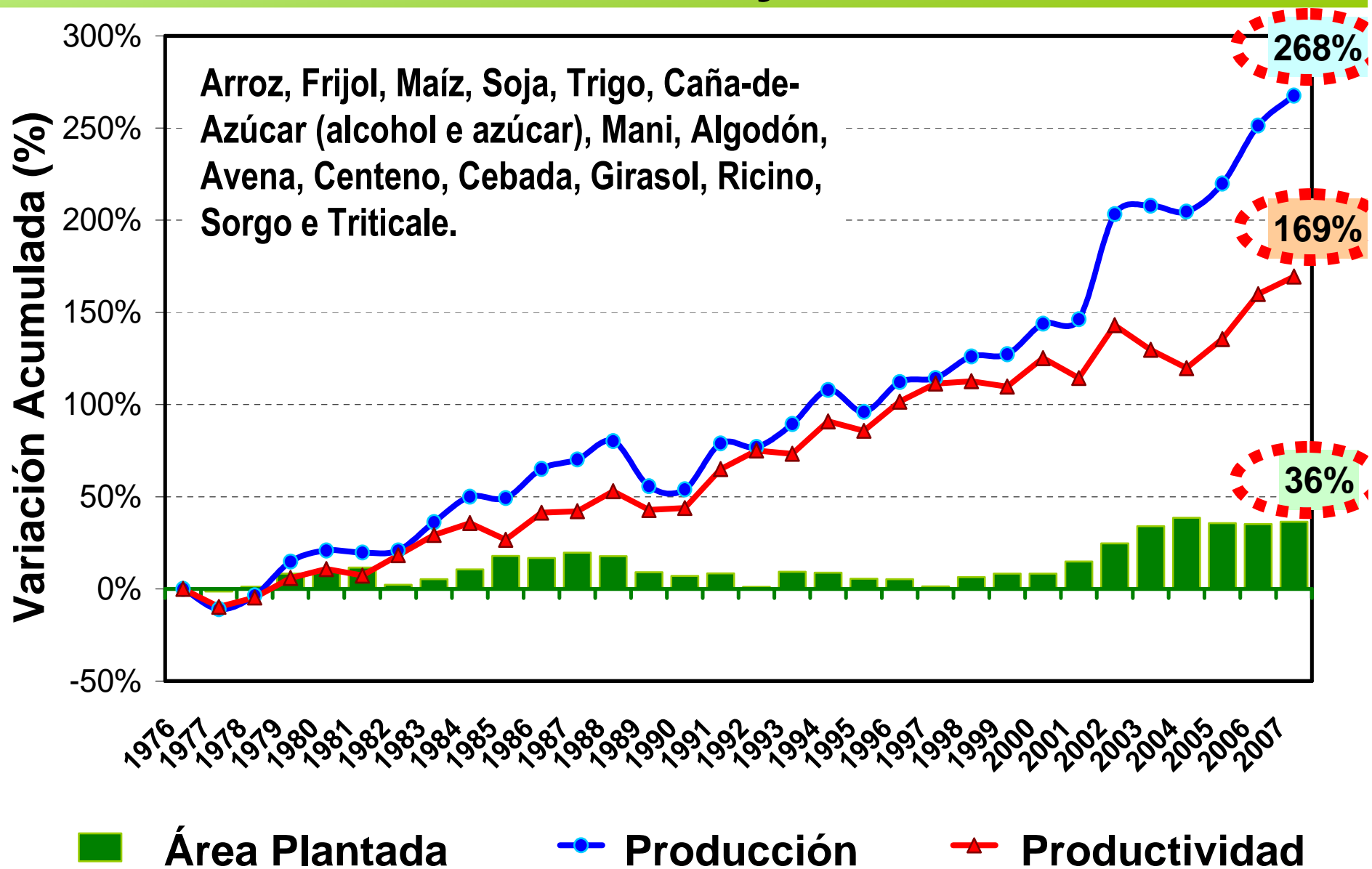
Área Total = 851 millones de hectáreas



Áreas No Cultivables:

- Ciudades, ríos y lagos
- Áreas no apropiadas para cultivo
- Áreas de preservación (florestas, áreas indígenas etc.)

Agricultura Brasileira: Evolución del área Plantada, Producción y Productividad



2ª Generación de Biocombustibles en Brasil

2ª Generación de Biocombustibles en Brasil



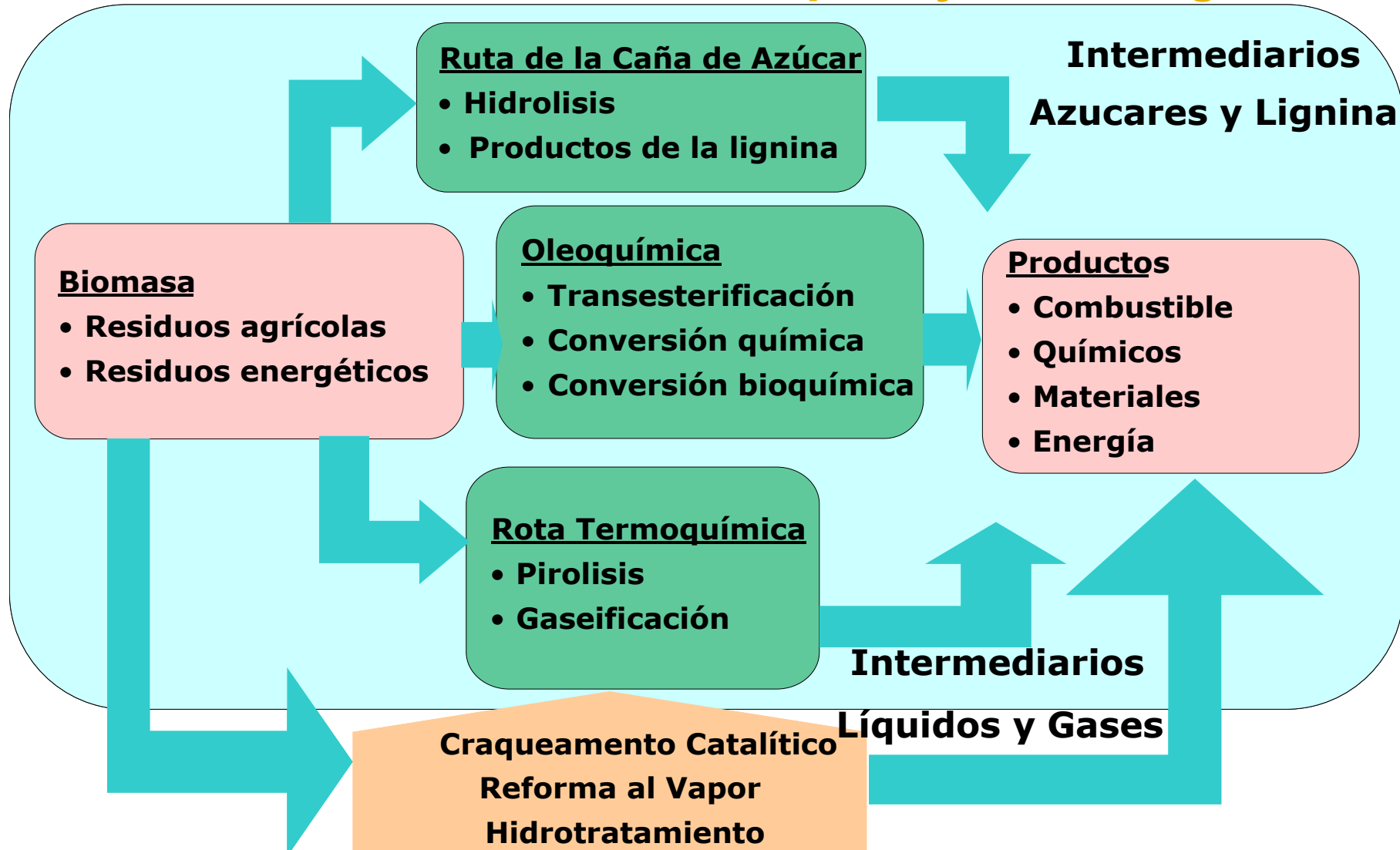
Red de Bioproductos

- **Proyectos de Infraestructura para obtener etanol de segunda generación**
- **Proyectos de R&D visando la producción de enzimas**
- **Participación de diferentes instituciones: IMMETRO, UFRJ, EMBRAPA, UFAM, UNICAMP, UnB, UFRS and USP**

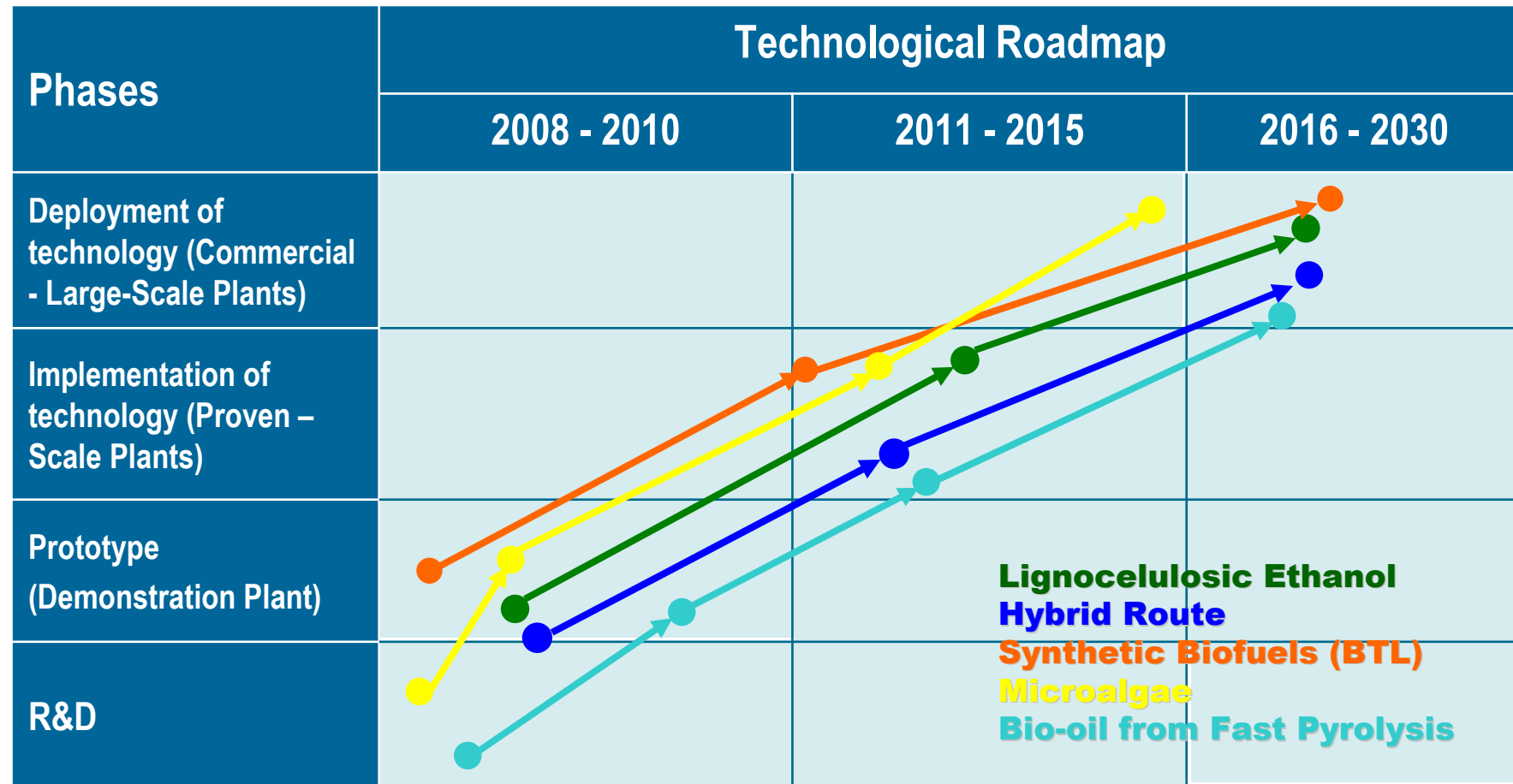


2ª Generación de Biocombustibles en Brasil

Biorrefinería – Conceptos y Tecnología

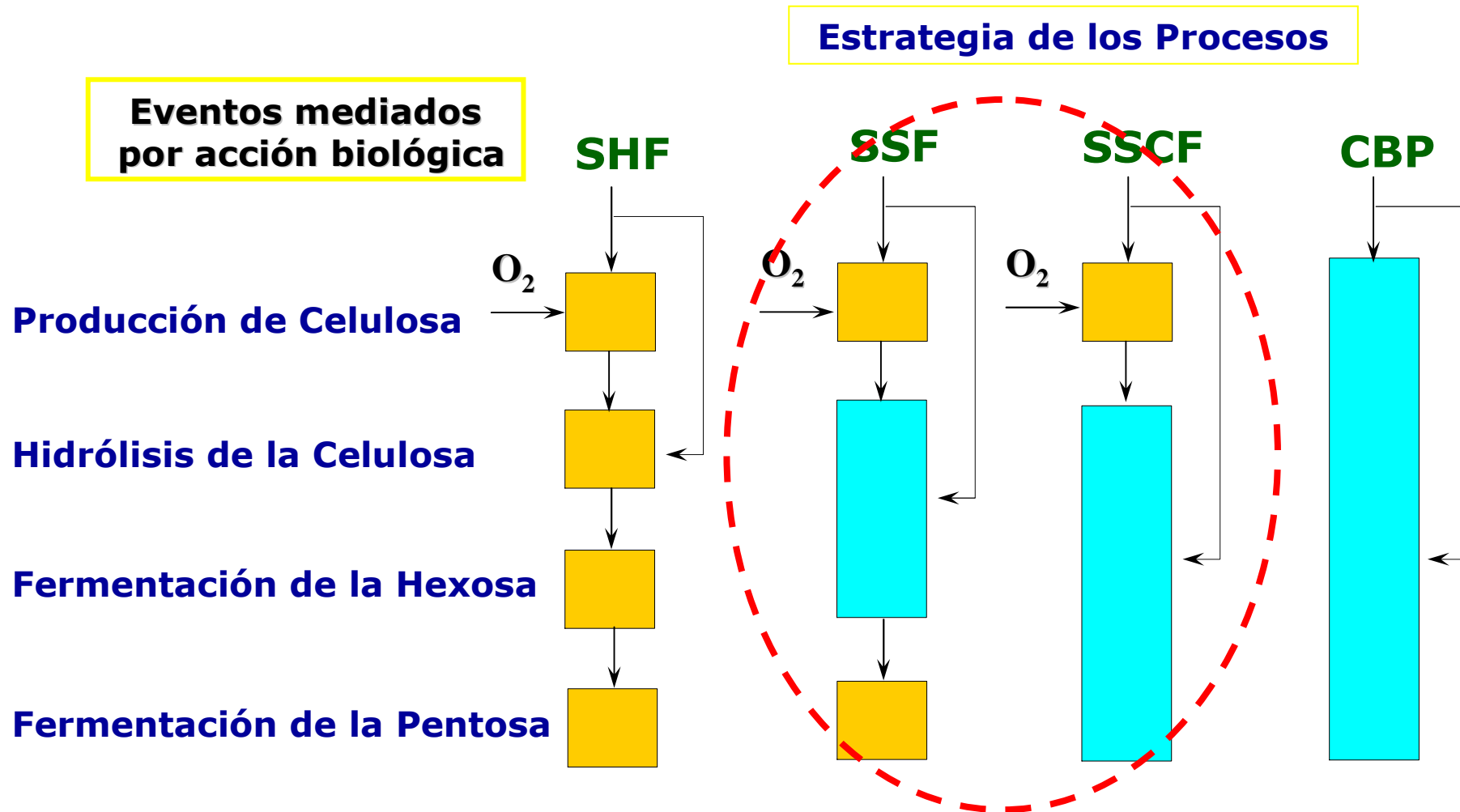


2ª Generación de Biocombustibles –Tendencias Mundiales



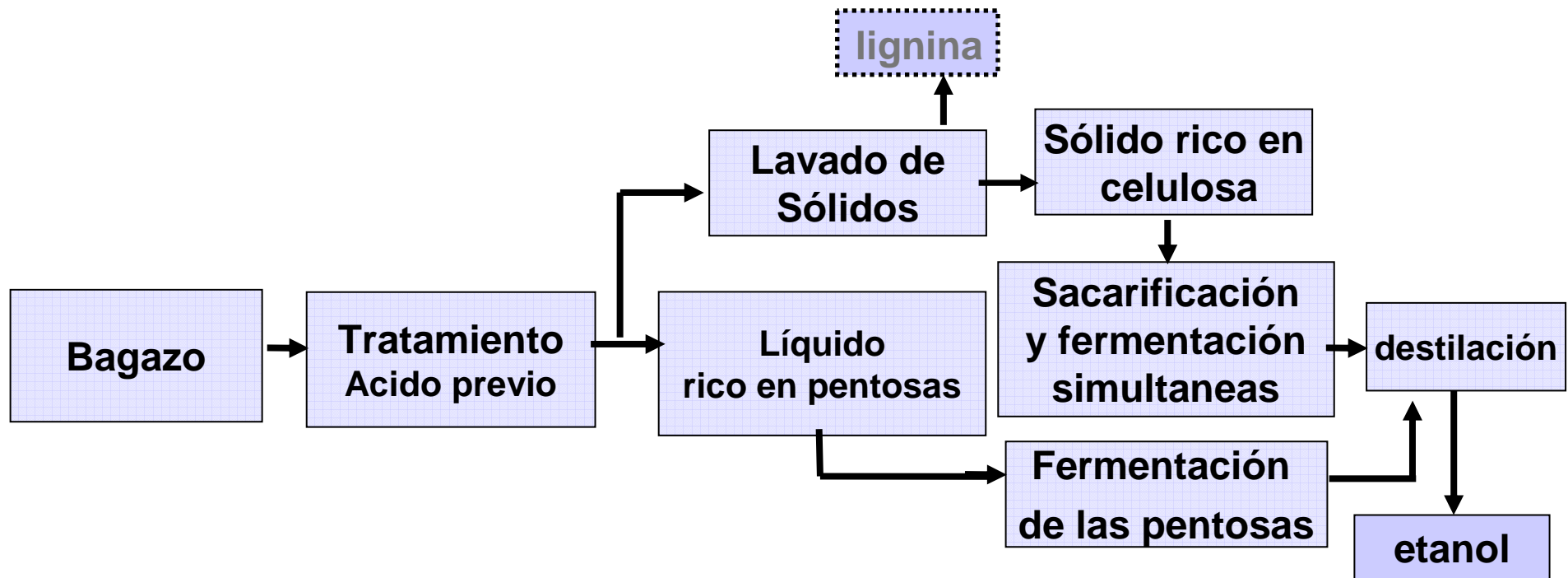
¿Cuales Estrategias Tecnológicas?

Evolución de los procesos bioquímicos para la conversión de biomasa en etanol



2ª Generación de Biocombustibles en Brasil

Ruta Tecnológica
Producción de etanol a partir de
lignocelulosa



2ª Generación de Biocombustibles en Brasil



BIOETANOL DE LIGNOCELULOSA

- ✦ **Materia prima: bagazo de caña de azúcar**
- ✦ **Procesos patentados**
- ✦ **Exitosos proyectos de bancada**
 - 3 patentes requeridas por Petrobras
 - 220 litros/ton de bagazo
- ✦ **Inicio de la planta piloto: 3º Q 2007**
 - Enfoque en la optimización de los procesos
- ✦ **Inicio de la planta demostrativa: 2011**



2ª Generación de Biocombustibles en Brasil

RESIDUOS DE CAÑA DE AZÚCAR DISPONIBLES EN BRASIL BAGAZO Y PUNTAS



Cortesía UNICA / Foto Tadeu Fessel



Cortesía UNICA / Foto Tadeu Fessel



Cortesía UNICA / Foto Tadeu Fessel



Cortesía UNICA / Foto Tadeu Fessel

Caña de Azúcar y Etanol Proyección 2008-2017

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Caña de azúcar Producción (Mt)	520	588	667	734	800	871	929	985	1.029	1.075
Total Potencial de Biomasa * (Mt)	236	267	303	333	363	395	422	447	467	488
Área Cultivada (Mha)	7,7	8,4	9,4	10,3	11,2	12,1	12,8	13,5	14,1	14,6
Etanol (Bl)	26	28,2	33	37,6	42,3	47,3	51,5	55,7	59,8	63,9
Mercado Interno (Combustible) (Bl)	19,7	22,9	27,1	31,3	35	38,7	42,5	46,2	49,7	53,2
Mercado Interno (Otros Usos) (Bl)	1,1	1,1	1,7	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Exports (Bl)	5,2	4,2	4,1	3,9	4,9	6,1	6,6	7,1	7,7	8,3

* Este incluye bagaso, pajas y puntas

Fuente: Ministerio de Minas y Energía;
Empresa de Investigación Energética (EPE) - 2008

ETAPAS PARA MAXIMIZAR EL USO DE LA BIOMASA

Disponibilidad de Biomasa



Variedades de Cana-de-Azúcar



Mecanización



Adaptaciones en la Industria



Aspectos Logísticos



Opciones para el uso de la biomasa



CONCLUSIONES

El éxito depende del desarrollo y adecuada implementación de diversas tecnologías, incluyendo:

- Variedades de caña adecuadas
- Plantío y cosecha mecanizadas
- Adecuado cultivo de la caña sin quema
- Recuperación y separación de la paja en la usina
- Optimización energética de la usina
- Extensión del periodo de cosecha
- Utilización adecuada de la biomasa



2ª Generación de Biocombustibles en Brasil

HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA

¿ Mayores desafíos para viabilizar la tecnología?

- *Preparación de la materia prima*
- *Enzimas de alta eficiencia*
- *Cepas para fermentación de las Pentosas*
- *Adaptación de las usinas existentes al proceso*
- *Aspectos económicos y de sustentabilidad son esenciales*



2ª Generación de Biocombustibles en Brasil

RENDIMENTO EM ALCÓOL PROCESSO DE HIDRÓLISE ENZIMÁTICA

Composição do bagaço

	Kg	Kg	l
Celulose	210	233	150
Hemicelulose	135	153	99
Lignina	110		
Extrato	20	15	10
Cinzas	25		
Água	500		

Celulose : glicose(C6): 1,111 kg/kg

Hemicelulose: xilose(C5): 1,138 kg/kg

glicose : etanol: 0,6475 l/kg

xilose : etanol: 0,6475 l/kg

Rendimento Máximo Teórico: 1 TON BAGAÇO (50% Água) -> 259 litros ETANOL

Rendimento Real: Rend. Teórico x Ef. Hidrólise x Ef. Fermentação x Ef. Destilação < 200 litros / ton bagaço



2ª Generación de Biocombustibles en Brasil

Producción de Biodiesel a partir de Algas

Foco principal

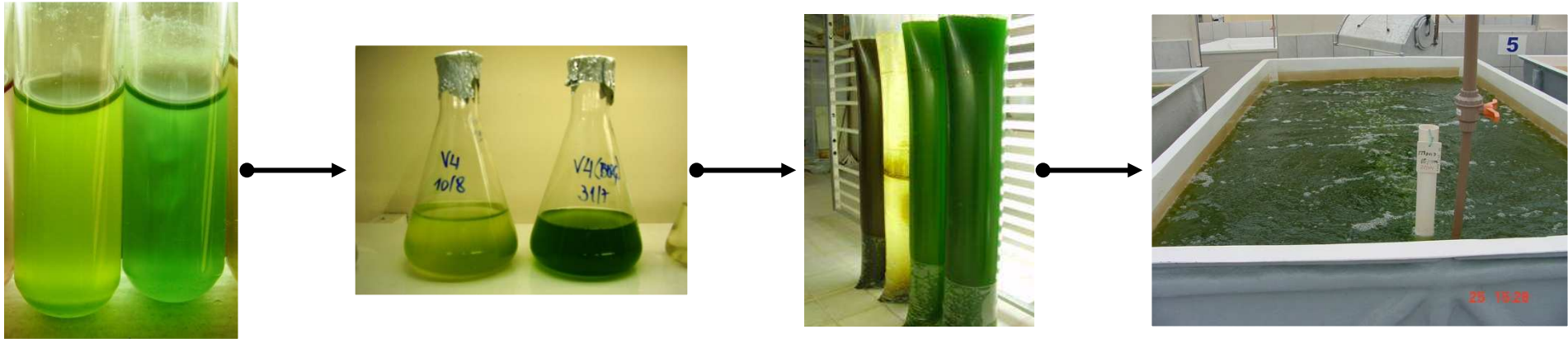
- *Desarrollo de tecnología de producción de biomasa de microalgas*

Objetivos específicos

- *colectar y aislar microalgas nativas con potencial de producción de biodiesel*
- *lograr otro rango de escala (rango \approx 1000 a 5000 litros)*
- *obtener biodiesel (evaluando sus calidades)*

2ª Generación de Biocombustibles en Brasil

Producción de biodiesel a partir de algas



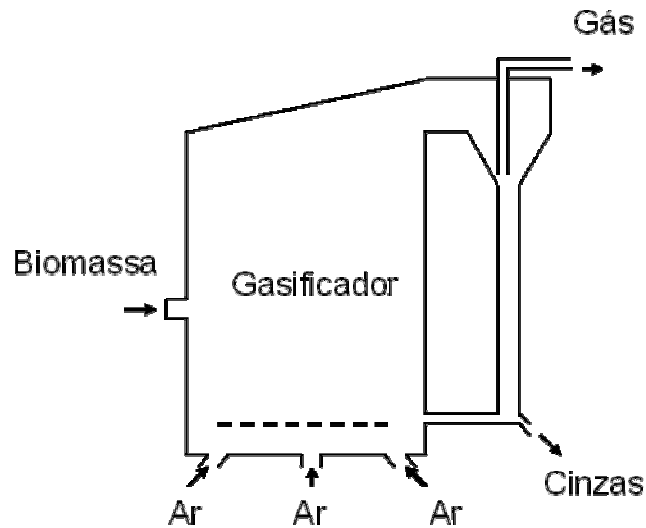
Prospección de especies cuanto a la calidad de la biomasa



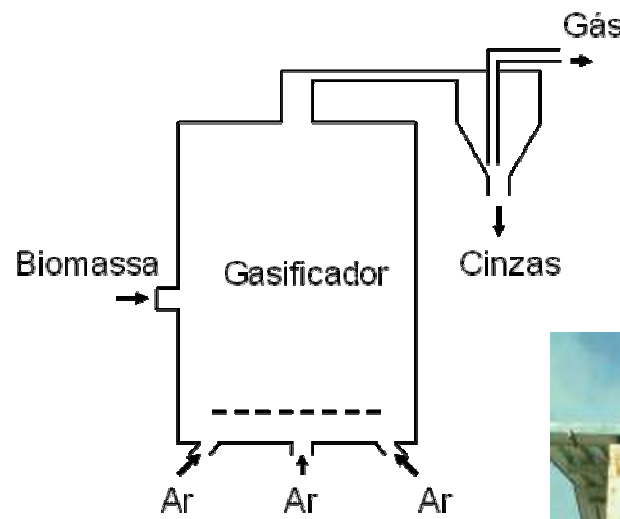
Proyecto de Gasificación de la UNICAMP



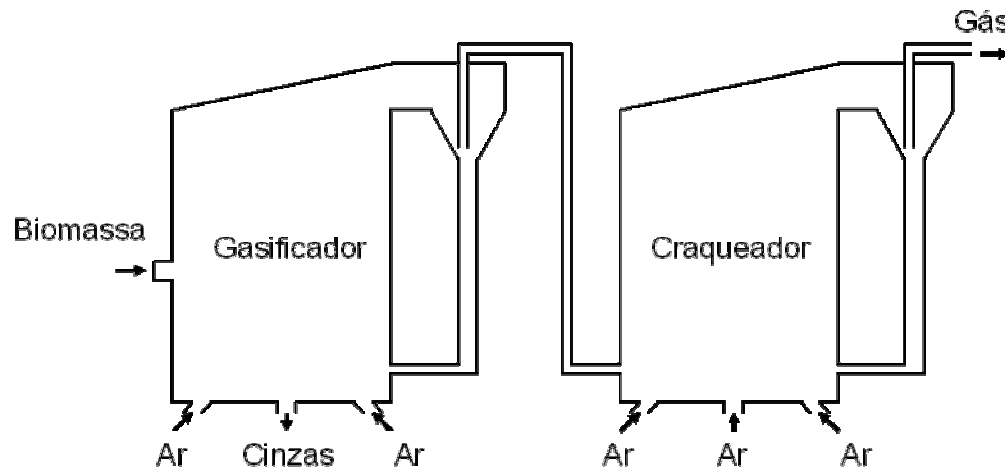
Proyecto de Gasificación de la UNIFEI



Circulating Fluidised Bed (CFB)



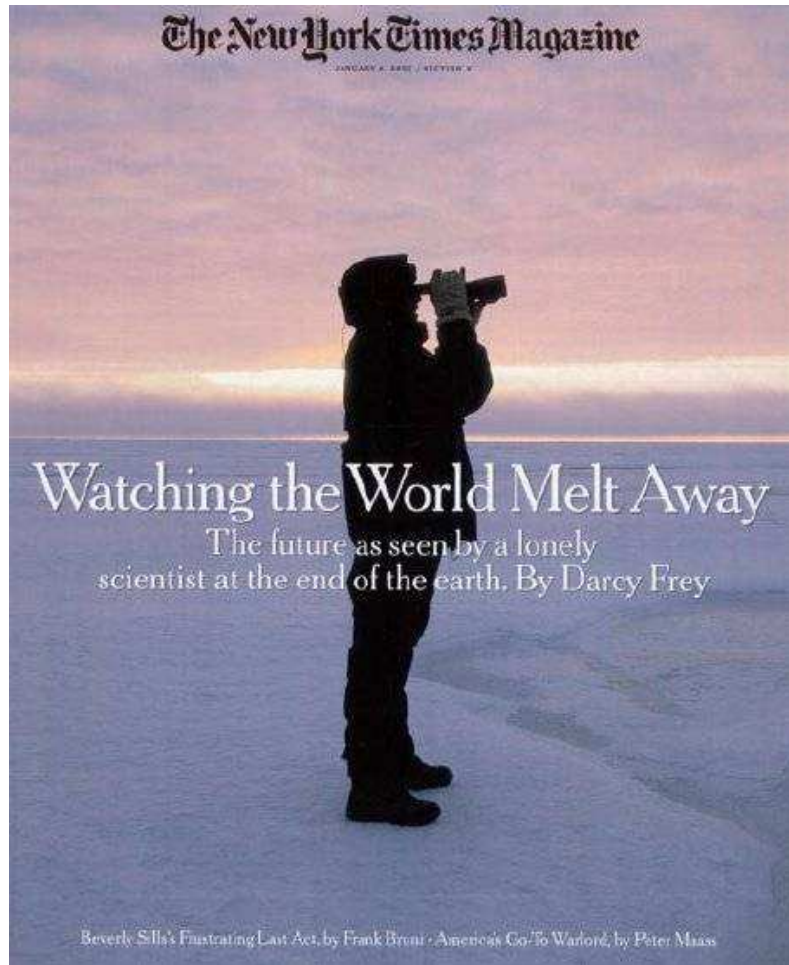
Bubbling Fluidised Bed (BFB)



Circulating Fluidised Bed with Tar Cracker



Reflexiones



- La inclusión de los biocombustibles en la matriz energética demanda políticas públicas específicas, en especial en los países en desarrollo.
- La falta de apoyo político a los biocombustibles en el plano internacional es un de los principales empiecillos a ser superado. (...) el establecimiento de porcentajes de mezcla obligatoria es necesario como parte de una estrategia de longo plazo para la inclusión de los biocombustibles en la matriz energética global;

Muchas Gracias