

APLA
BRASIL



Arranjo Produtivo Local do Álcool
Ethanol Cluster
Arreglo Productivo Local del Alcohol

Experiencia de Brasil en torno a los Biocombustibles

Flavio Castelar

Director Ejecutivo – APLA Brasil

Presentación Guatemala 2014



Etanol

Etanol

¿El combustible del futuro?



Henry Ford - 1906

Mezcla etanol a la gasolina para
prender el primeiro modelo T

Em 2014...

La era de los Combustibles Renovables!!



Desarrollo de la Industria de la Caña en Brasil

1502

ciclo del cultivo agrícola de la caña para producción de azúcar

1975

Ingenio
Artesanales

Ingenios

Ingenios
Azúcar + Etanol

Proalcool

2005

ciclo de expansión - industria de la caña: etanol + bioelectricidad + azúcar

2015

Generadores Bioenergía +
Fondos de Inversiones
Azúcar + Etanol + Cogeração

Generadores Bioenergía +
Fondos de Inversiones +
Tradings Azúcar + Etanol +
Cogeração + CO2

Generadores Bioenergía + Fondos de
Inversiones + Tradings Bio Oil + Big
Energy Azúcar + Etanol + Cogeração
+ CO2 + Bioplásticos + Bioquímicos

Futuro de los negocios de Biomasa
de caña de azúcar: Tener la oferta
sustentable de bioenergía y
alimentos con baja intensidad de
CO2

Global Players de Alimentos y Bioenergía Azúcar + Etanol
+ Bioelectricidad + CO2 + Bioplásticos + Bioquímicos

El programa del Etanol Brasileño Pró-Álcool

Adoptado en 1975 debido a la crisis internacional del petróleo:

- Mayor mezcla de Etanol en la Gasolina
- Incentivo para el desarrollo de vehículos 100% etanol

¿Porque Etanol?

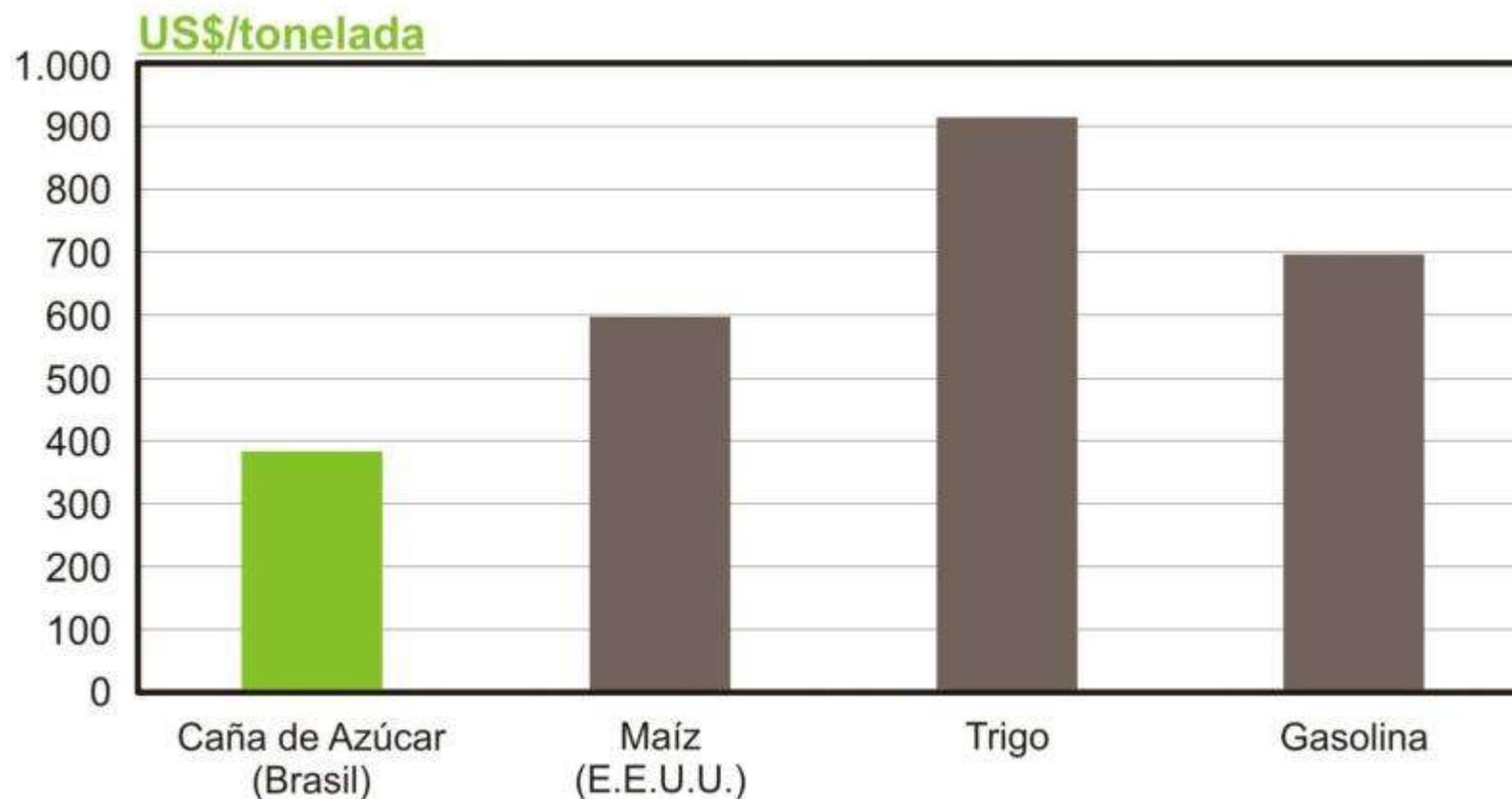
Brasil es un de los principales productores de caña de azúcar desde el siglo XVI

Desde 1930 (especialmente mientras la 2° Guerra Mundial) la mezcla de etanol a la gasolina fue utilizada como combustible para autos en Brasil con buenos resultados.

Motivos para Producción del Etanol

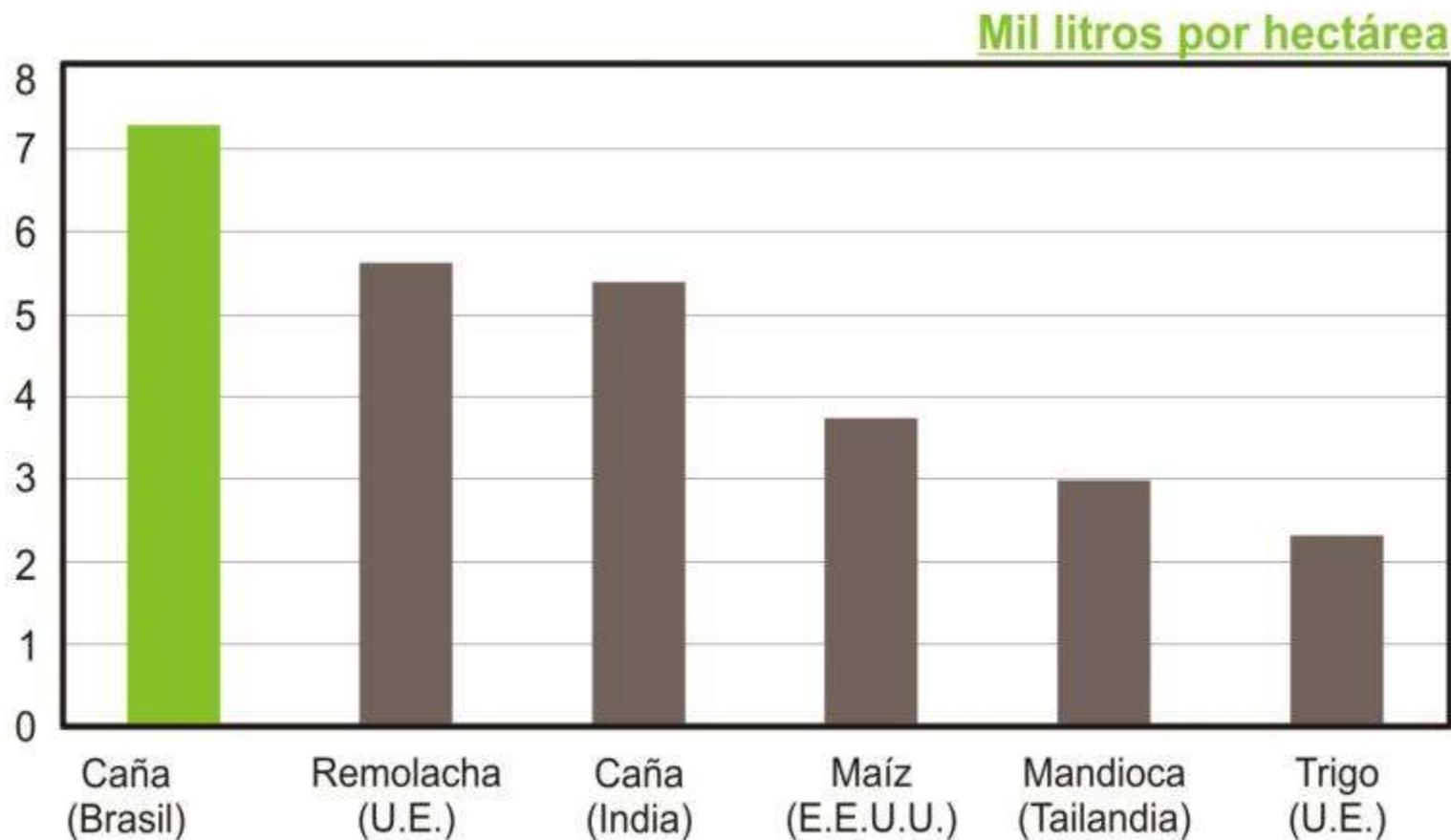
- a) El alto costo de la factura petrolera.
- b) Las oportunidades de desarrollo rural: la producción de materias primas para biocombustibles permiten asignar un nuevo y más rentable uso a los suelos, lo cual proporciona oportunidades económicas adicionales a las comunidades rurales.
- c) Los biocombustibles representan una oportunidad para desarrollar nuevos mercados de exportación para los países que disponen de condiciones comerciales y arancelarias favorables.

Costos de Producción – Etanol & Gasolina



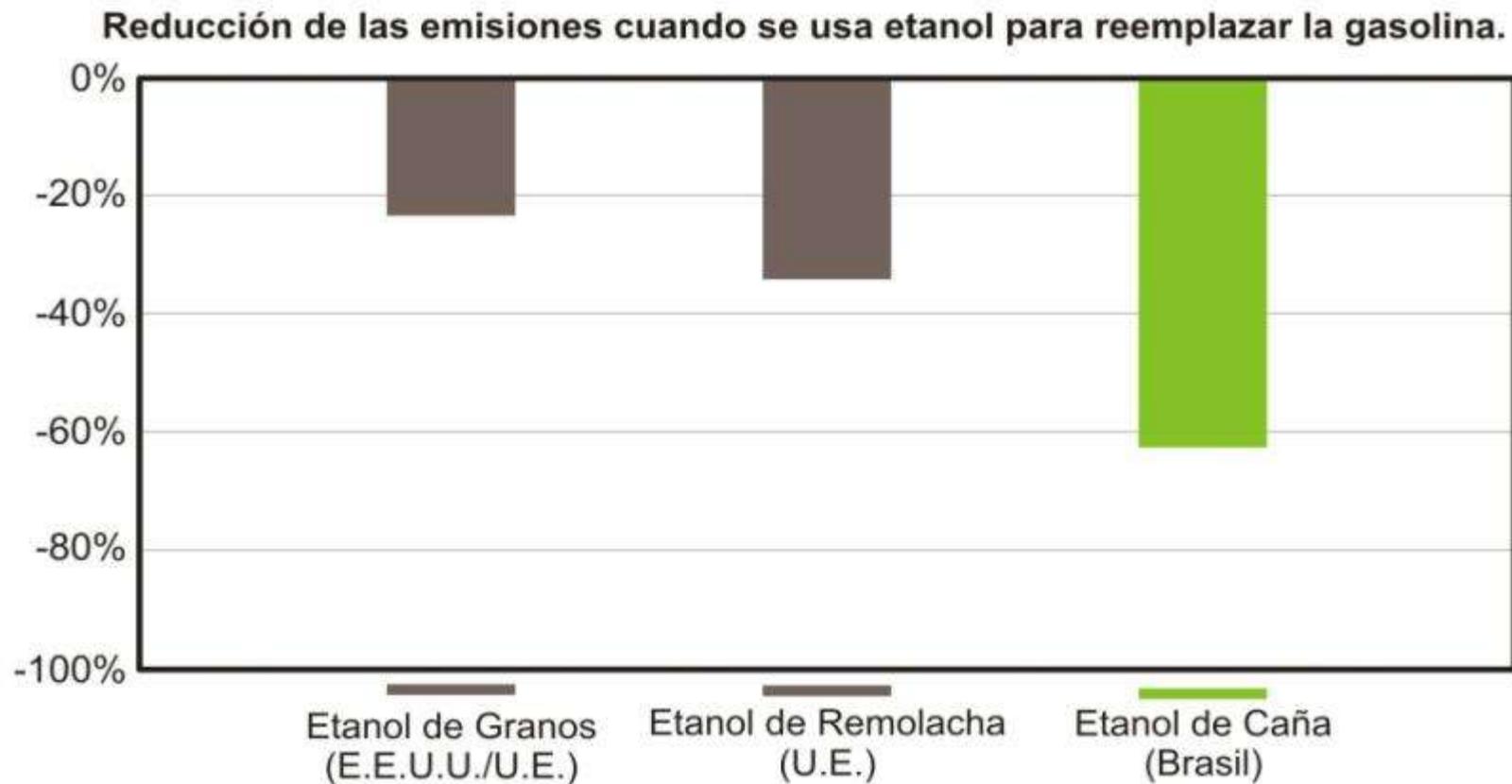
Fuente: F.O.Licht, 2008
Elaboración: APLA

Producción de Etanol por unidad de área



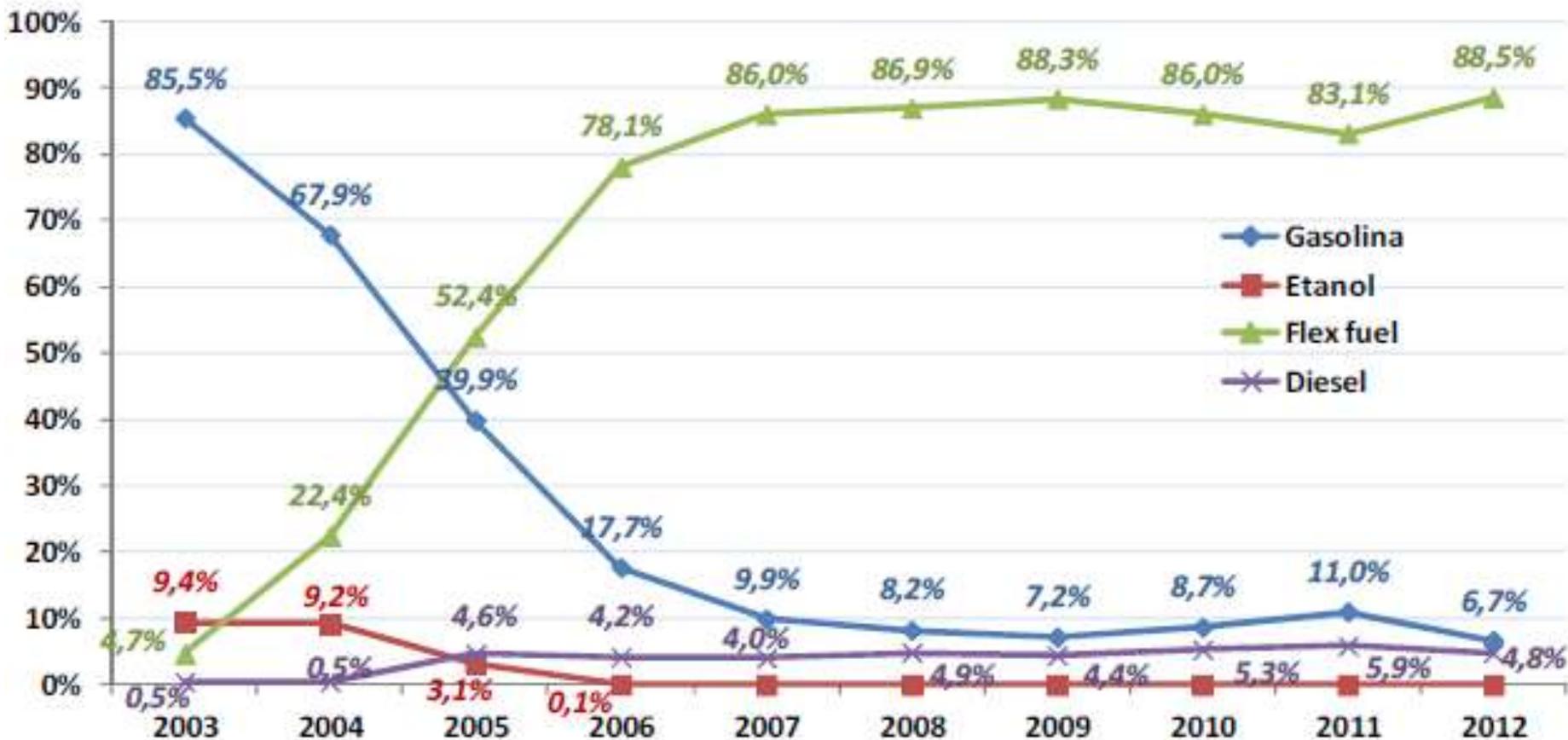
Fuente: IEA - International Energy Agency (2006), MTEC e UNICA.
Elaboración: UNICA/APLA

Motivos para Producción del Etanol



Nota: reducción de emisiones calculada basada en el ciclo de vida del producto (life-cycle basis - well-to-wheel). Medida de reducción de CO2 equivalente por km, cuando el etanol reemplaza la gasolina.
Fuente: IEA - International Energy Agency (2004)
Elaboración: UNICA/APLA

Participación de la venta de Autos Flex



Ciclo del Etanol

El etanol genera beneficios ambientales desde el momento en que la caña es sembrada en el campo, absorbiendo la mayor parte del gas carbónico generado en su producción y consumo.

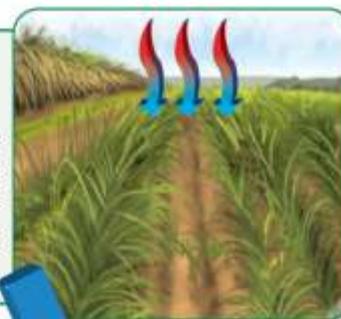
Los datos abajo son relativos a la emisión de CO2 para cada mil litros de etanol producido y consumido.

En 2008, la zafra brasileña de caña de azúcar llegó a aprox. 27 mil millones de litros. Consumiendo en los autos ese volumen de etanol evita la emisión de 53 millones de toneladas de gas carbónico, el equivalente a la absorción de CO2 de una floresta de 100 millones de árboles.

1) Cultivo y Cosecha: Tractores, cosechadoras e insumos agrícolas emiten gas carbónico (CO2). La cosecha manual necesita de la quema de paja, que también genera emisiones. Emisión total: **2.961 Kg CO2**



2) Crecimiento: La caña es una esponja natural que absorbe volúmenes de CO2 mientras crece. Absorción: **7.650 Kg CO2**

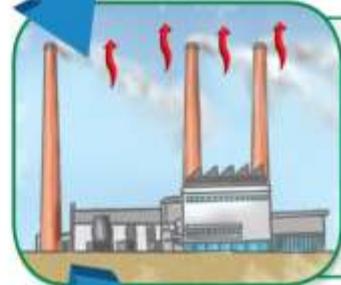


6) Motor de los autos: La quema del etanol genera: **1.520 kg**



En el ciclo completo, la emisión de CO2 por el etanol es **89% menor** que de la gasolina

3) Procesamiento: La fermentación y la quema del bagazo para la generación de energía emiten CO2. Emisión **3.604 Kg CO2**



5) Transporte: El etanol transportado para las gasolineras en camiones movidos a oleo diesel. Emisiones **50kg CO2**.



4) Bioelectricidad: El uso del bagazo para generación de electricidad y energía excedente evita las emisiones en la atmósfera. Emisiones evitadas: **255 Kg de CO2**



RESULTADO

Emisiones generadas: (1+3+5+6): **8.135 kg CO2**

Emisiones reabsorbidas+evitadas: **7.875 kg CO2**

Emisiones generadas - Emisiones Evitadas: **260 kg CO2**

Emisiones con el uso equivalente de la gasolina: **2.280 Kg CO2**

Energía primaria en la caña-de-azúcar

1/3 Caldo de la caña

$608 \times 10^3 \text{kcal}$

1/3 Bagazo 276 kg 50%
de Humedad

$598 \times 10^3 \text{kcal}$

1/3 Paja 165kg 15%
de Humedad

$512 \times 10^3 \text{kcal}$

$1.718 \times 10^3 \text{kcal}$

1 Barril de Petroleo = $1386 \times 10^3 \text{kcal}$
1 ton cana = 1,2 barril de petroleo

Sector Sucreenergético

Zafra 12/13 588 millones ton de caña = 705
millones barriles petróleo/ano

1,9 millón de barriles de petróleo/día



The image features a vibrant blue sky with a faint rainbow arching across the upper portion. At the bottom, there is a field of green grass. The word "Produccion" is centered in the middle of the image in a bold, black, sans-serif font.

Produccion

Zafra 2012/2013 - Brasil

- **8.486.000** hectáreas destinados para la caña de azúcar
- Productividad Media Brasileña: **69 ton/ha**
- ATR Medio: **136 kg/t**

- **Producción de la Caña de Azúcar: 588,915 mil toneladas**
- **Producción de Azúcar: 38,336 mil toneladas**
- **Caña de Azúcar destinada para Producción de Azúcar: 292,924 mil toneladas**
- **% de Caña de Azúcar destinada para Producción de Azúcar: 49,7%**

- **Producción de Etanol: 23,6 mil millones de litros**
- **Producción de Etanol Anhidro: 9,85 mil millones de litros**
- **Producción de Etanol Hidratado: 13,79 mil millones de litros**
- **Caña de Azúcar destinada da Producción de Etanol: 295,991 mil toneladas**
- **% de Caña de Azúcar destinada para Producción de Etanol: 50,3%**

Fonte: Conab – Companhia Nacional de Abastecimento – UNICA - MAPA

Utilización de la tierra en Brasil

en millones de hectáreas*

Área total	Vegetación nativa	Tierras para cultivo	Otros
851	498	338	15
100%	58%	40%	2%

Disponibles 30%

103

Pasto

172

51%

Agricultura

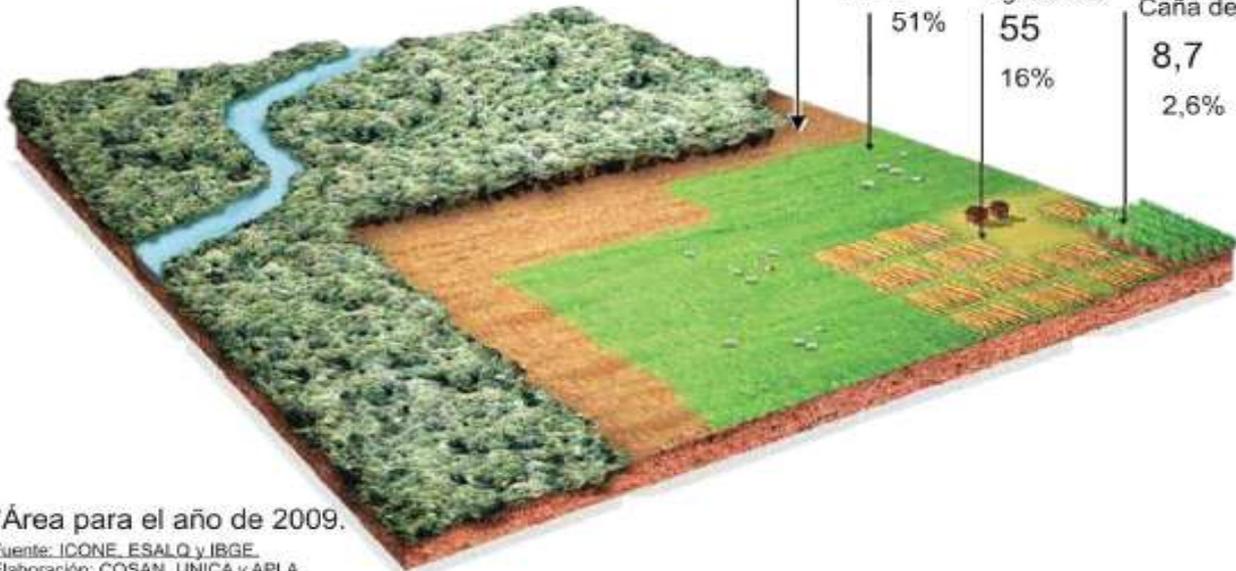
55

16%

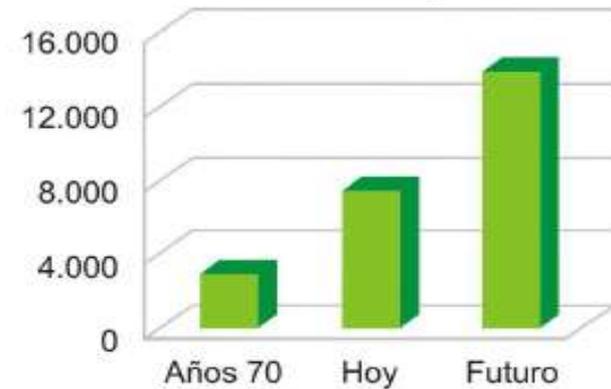
Caña de azúcar

8,7

2,6%



Litros de etanol por hectárea



*Área para el año de 2009.

Fuente: ICONE, ESALQ y IBGE.
Elaboración: COSAN, UNICA y APLA.

Ingenios en Brasil



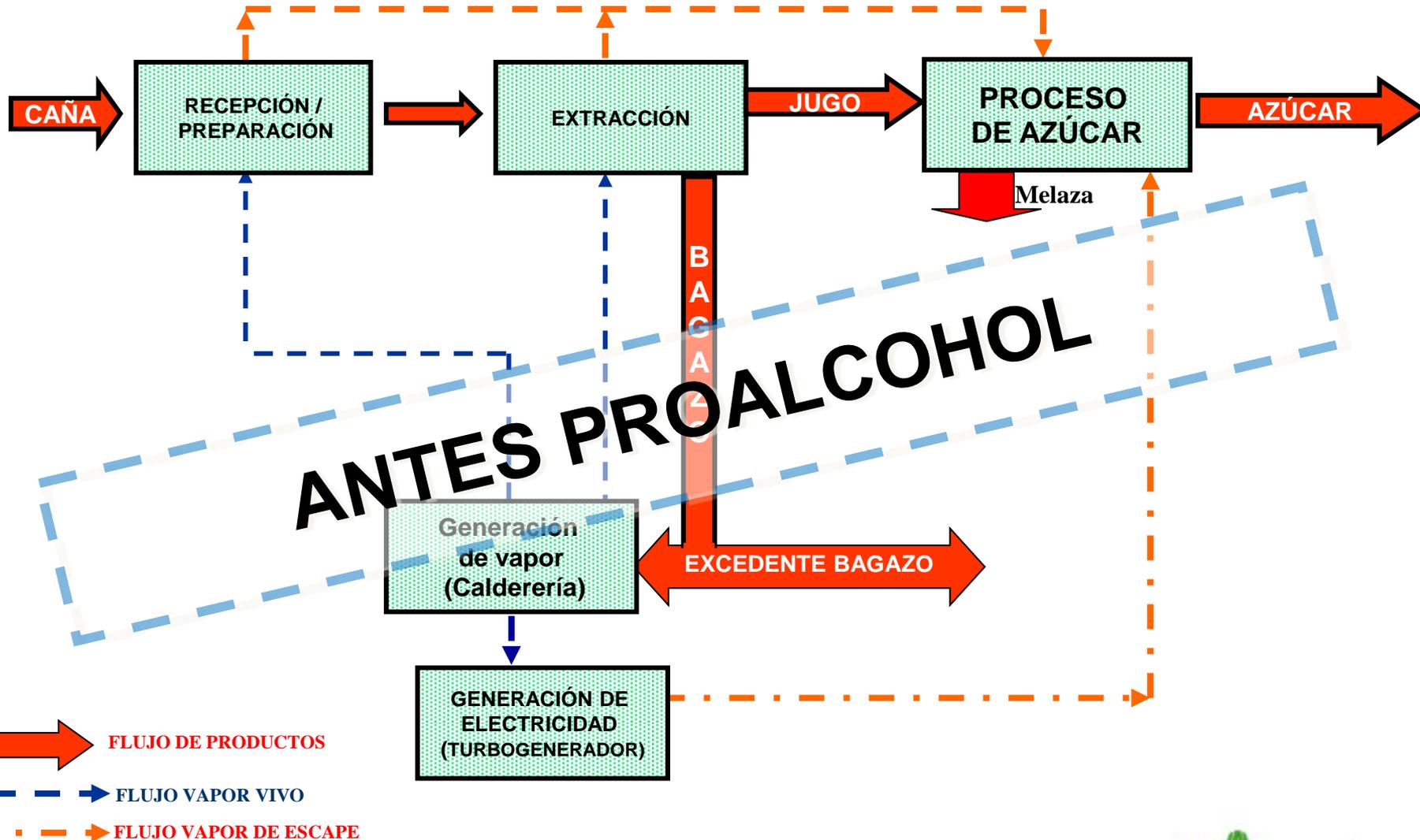
States	Sugarmill
São Paulo	202
Paraná	32
Minas Gerais	40
Mato G. do Sul	21
Goiás	33
Mato Grosso	10
Rio de Janeiro	8
R. Grande do Sul	2
Espírito Santo	6
Centro-Sul	354
Alagoas	24
Pernambuco	24
Paraíba	9
R. Grande do Norte	4
Bahia	4
Maranhão	4
Piauí	1
Sergipe	6
Ceará	3
Amazonas	1
Tocantins	1
Pará	1
Rondônia	1
Norte-Nordeste	83
Brasil	437

Sugarmill (Ethanol and Sugar)	253
Sugarmill (Sugar)	16
Sugarmill (Ethanol)	168

La tecnología tradicional y el proceso de producción: Los excedentes de azúcar y energía

Etanol
Producción
Electricidad
Utilidades
Conclusiones

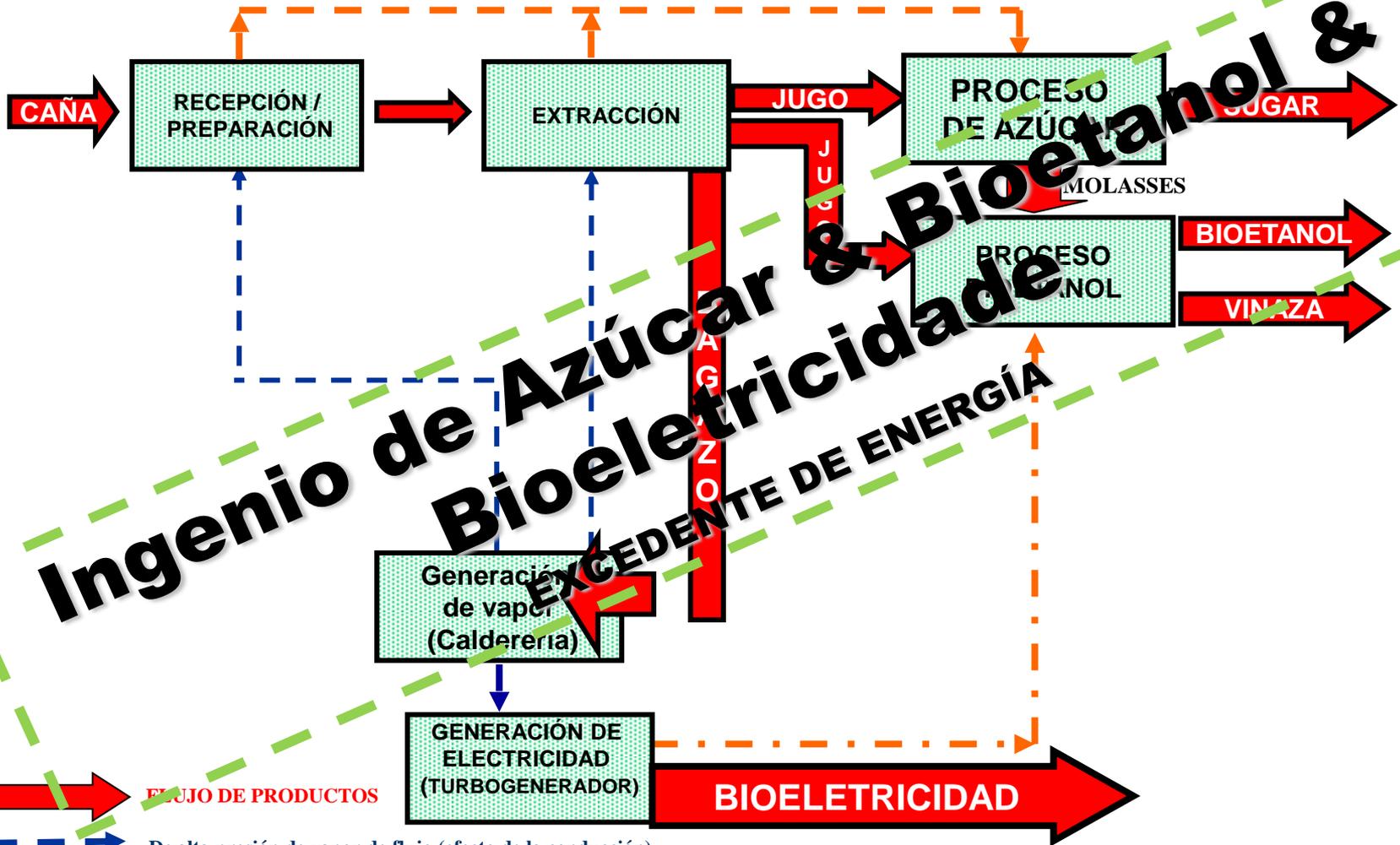
Diagrama de flujo de producción - los excedentes de azúcar y bagazo



La tecnología tradicional y el proceso de producción: Los excedentes de azúcar y energía

Etanol
Producción
Electricidad
Utilidades
Conclusiones

Diagrama de flujo de producción - los excedentes de azúcar y bagazo



FLUJO DE PRODUCTOS

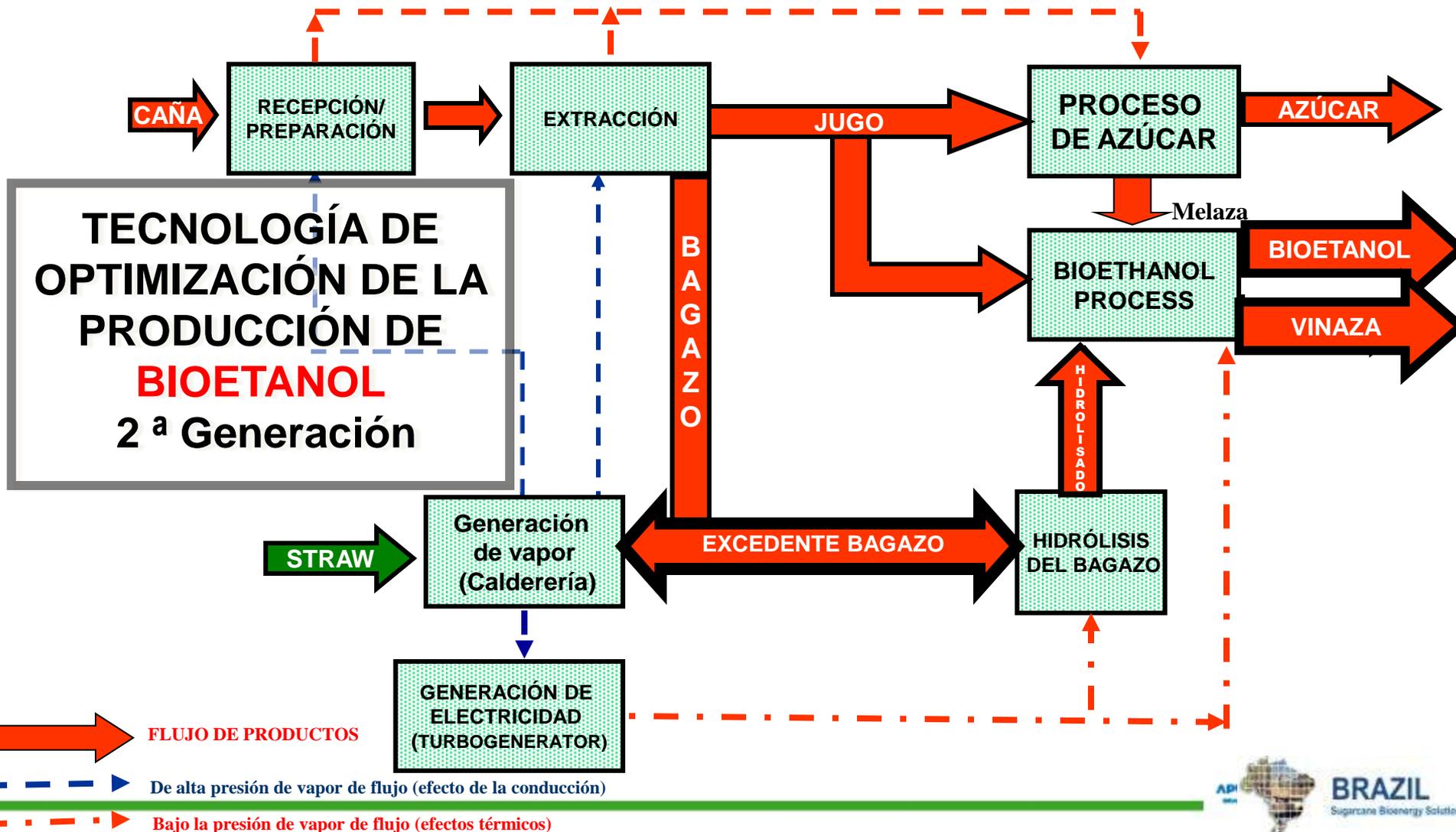
De alta presión de vapor de flujo (efecto de la conducción)

Bajo la presión de vapor de flujo (efectos térmicos)

La tecnología tradicional y el proceso de producción: Los excedentes de azúcar y energía

Etanol
Producción
Electricidad
Utilidades
Conclusiones

TECNOLOGÍA AVANZADA DE PRODUCCIÓN DE ETANOL – BIOETANOL DE CELULOSA



BIOETHANOL + BIOELECTRICITY + BIODIESEL INTEGRATION

FIRST GENERATION 3 BIOS MILL

Barralcool Mill

Biodiesel Plant
integrated
to Barralcool Mill

BIOETHANOL

ENERGY

BIODIESEL - FARMING UTILIZ.

BIODIESEL SOLD
TO THE MARKET

SOYA OIL

SOYA GRAINS EXCHANGED
FOR SOYA OIL

Sugarcane Land / Renovation

DEDINI: INTRODUCTION OF THE CONCEPT TO THE WORLD MARKET AND FIRST WORLD SUPPLY/ 1st WORLD CONTINUOUS ETHYLIC PROCESS PLANT

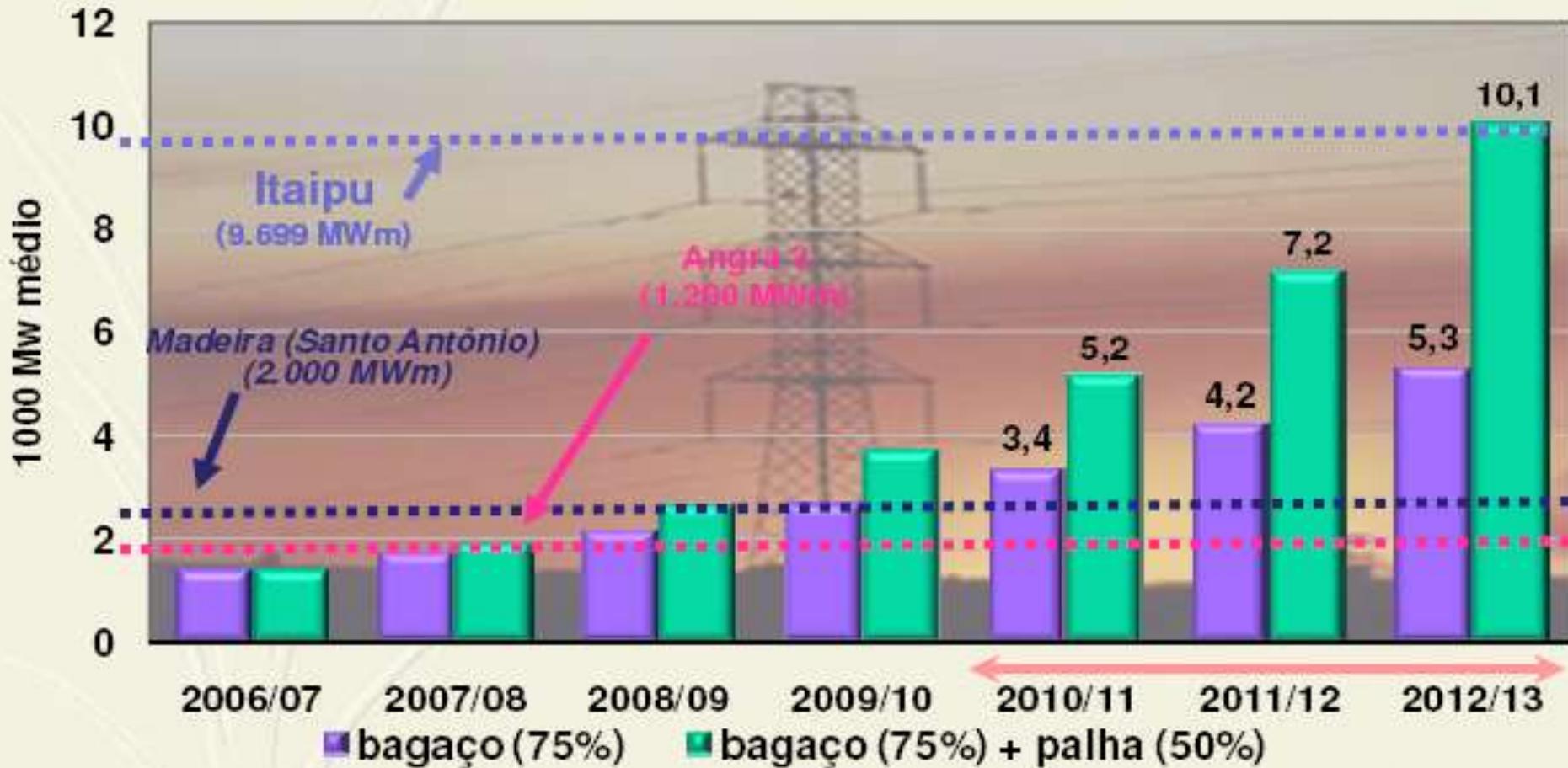
BARRALCOOL MILL: 1st MILL IN THE WORLD PRODUCING THE 3 BIOS: **BIOETHANOL**, **BIOELECTRICITY** AND **BIODIESEL**

Barralcool
USINA BARRALCOOL S/A



Electricidad

Capacidad Eléctrica Brasileña



Factos sobre la Cogeneración

- La capacidad total instalada de producción de cogeneración a través de la caña es de 7.914 MW
- 100% de los ingenios brasileños son auto-suficientes en electricidad .
- Pesquisas muestran que Brasil tendrá capacidad instalada para producir 10.000 MW en 2016.
- Brazil posee gran *expertise* en tecnología y construcción de plantas de procesamiento de azúcar que pueden generar electricidad a partir de lo bagazo.

Capacidade Total de Cogeração em Brasil

COMBUSTÍVEL	POTÊNCIA TOTAL EM MW
BIOMASSA DE CANA	7.917
GÁS NATURAL	1.340
LICOR NEGRO	743
ÓLEO COMBUSTÍVEL	227
GÁS DE ALTO FORNO	412
GÁS DE PROCESSO	408
OUTROS	152

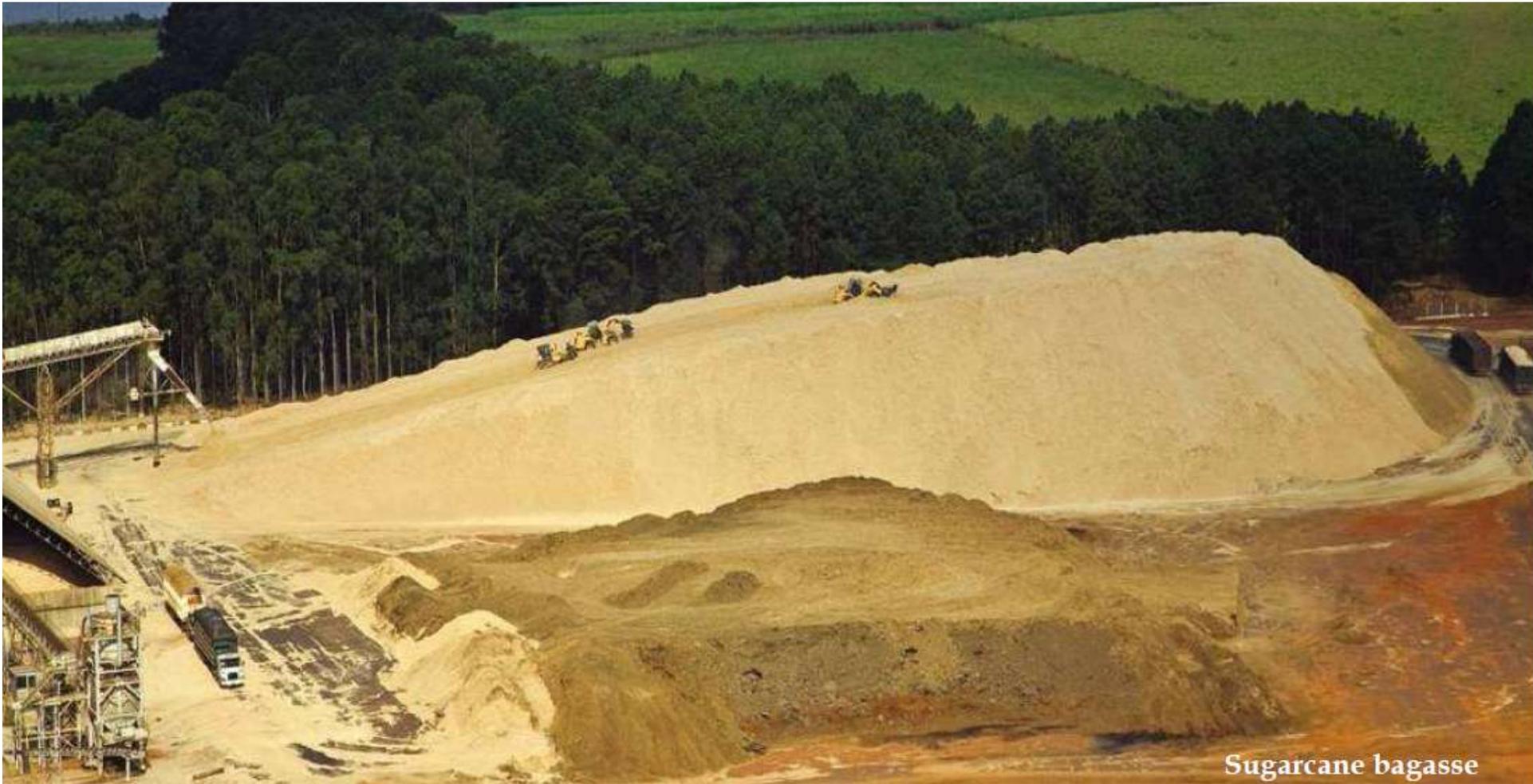
Bioeletricidade – Biomassa de Cana

Combustível: Biomassa de cana

Estado	Nº de Unidades de Cogeração	Potência Total em MW
SAO PAULO	422	4.521,31
MINAS GERAIS	55	896,71
MATO GROSSO DO SUL	33	789,75
GOIAS	39	656,22
PARANA	40	262,92
ALAGOAS	49	230,36
PERNAMBUCO	40	180,82
PARAIBA	11	80,20
MATO GROSSO	16	68,83
SERGIPE	8	58,20
RIO GRANDE DO NORTE	9	57,00
RIO DE JANEIRO	2	44,00
PARA	1	25,00
ESPIRITO SANTO	9	23,10
BAHIA	4	14,00
PIAUI	4	8,80

Bioeletricidad - Bagazo

Etanol
Producción
Electricidad
Utilidades
Conclusiones



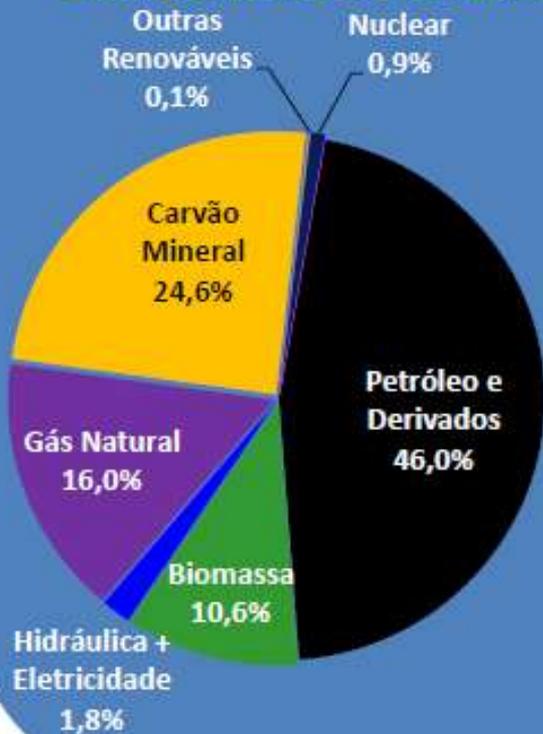
Sugarcane bagasse

Matriz Energética Brasileira

Etanol
Produção
Electricidad
Utilidades
Conclusiones

Mundo (2009)

Energia Renovável: 12,5%



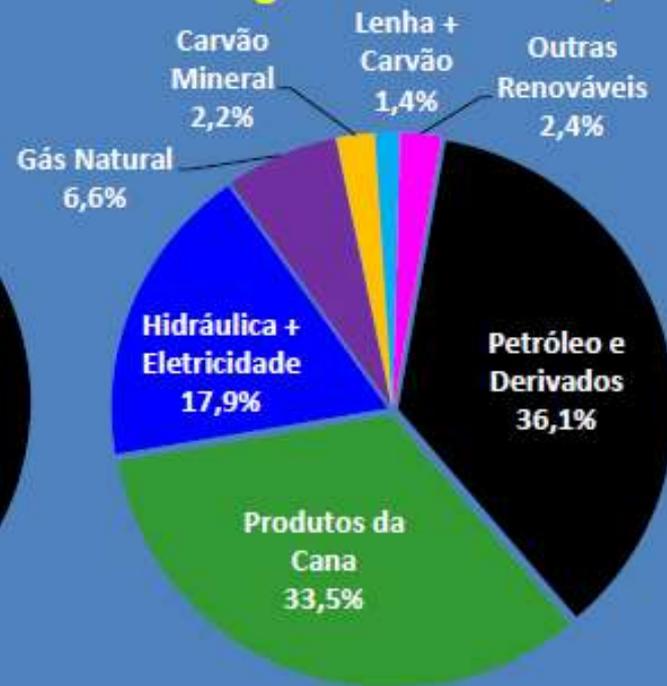
Brasil (2010)

Energia Renovável: 45,5%



São Paulo (2010)

Energia Renovável: 55,5%



Fonte: IEA, BEN, BEESP



Utilidades

Utilidades del Etanol

Autobuses
100%
movidos por
etanol



Motos Flex-Fuel
(gasolina/ethanol)

Producción de
Biodiesel
(transesterification)

Pequeños
aviones 100%
movidos por
ethanol,
utilizados en la
agricultura



Bioplásticos
(bioethylene)



Tractores
movidos
por diesel +
ethanol

Bio-
hidrocarbonetos



Motocicletas Flex

En Marzo de 2009, el mercado brasileño he recibido su primera motocicleta flex, la CG 150 Titan Mix, y en septiembre de 2009, otro modelo llegó al mercado, la NXR 150 Bros Mix, los dos modelos son de la Honda



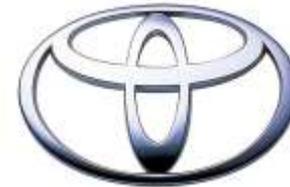
CG



BROS

Empresas Productoras de Autos Flex 16 empresas. Más de 100 modelos.

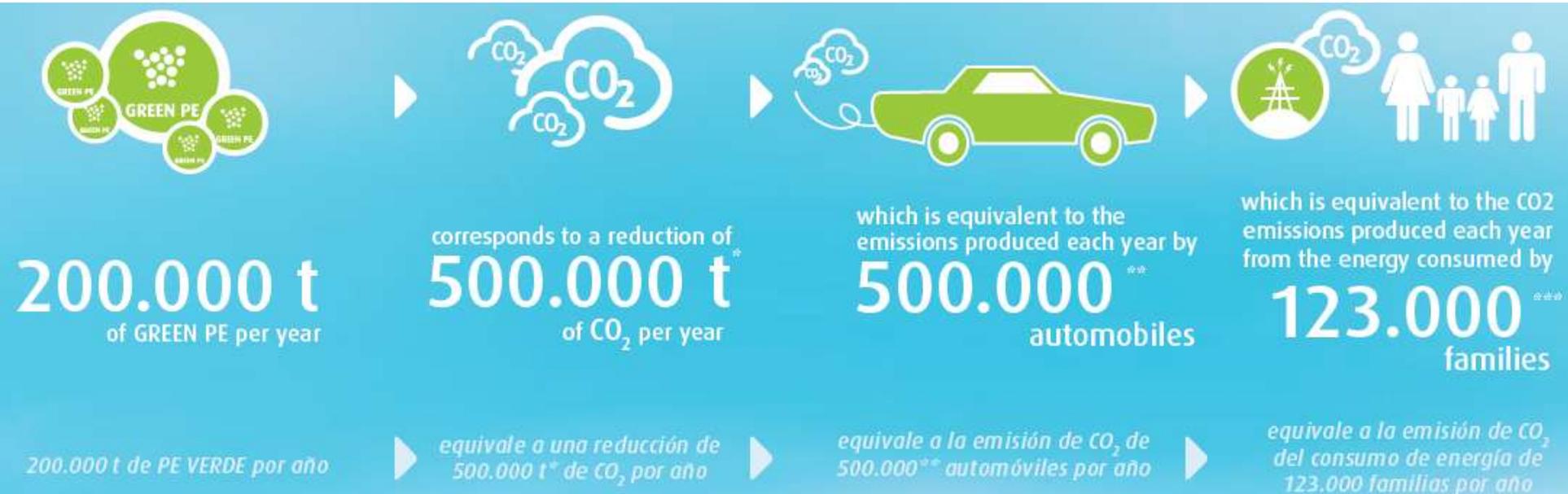
Etanol
Producción
Electricidad
Utilidades
Conclusiones



Plástico Verde

Algunas ventajas del plástico verde:

- Materia prima 100% renovable
- También puede ser reciclado
- Reducción de los gases del efecto invernadero
- Propone un desarrollo sostenible para toda la cadena productiva



Plástico Verde

Etanol
Producción
Electricidad
Utilidades
Conclusiones



Plástico Verde

Etanol
Producción
Electricidad
Utilidades
Conclusiones





Conclusiones

Conclusiones

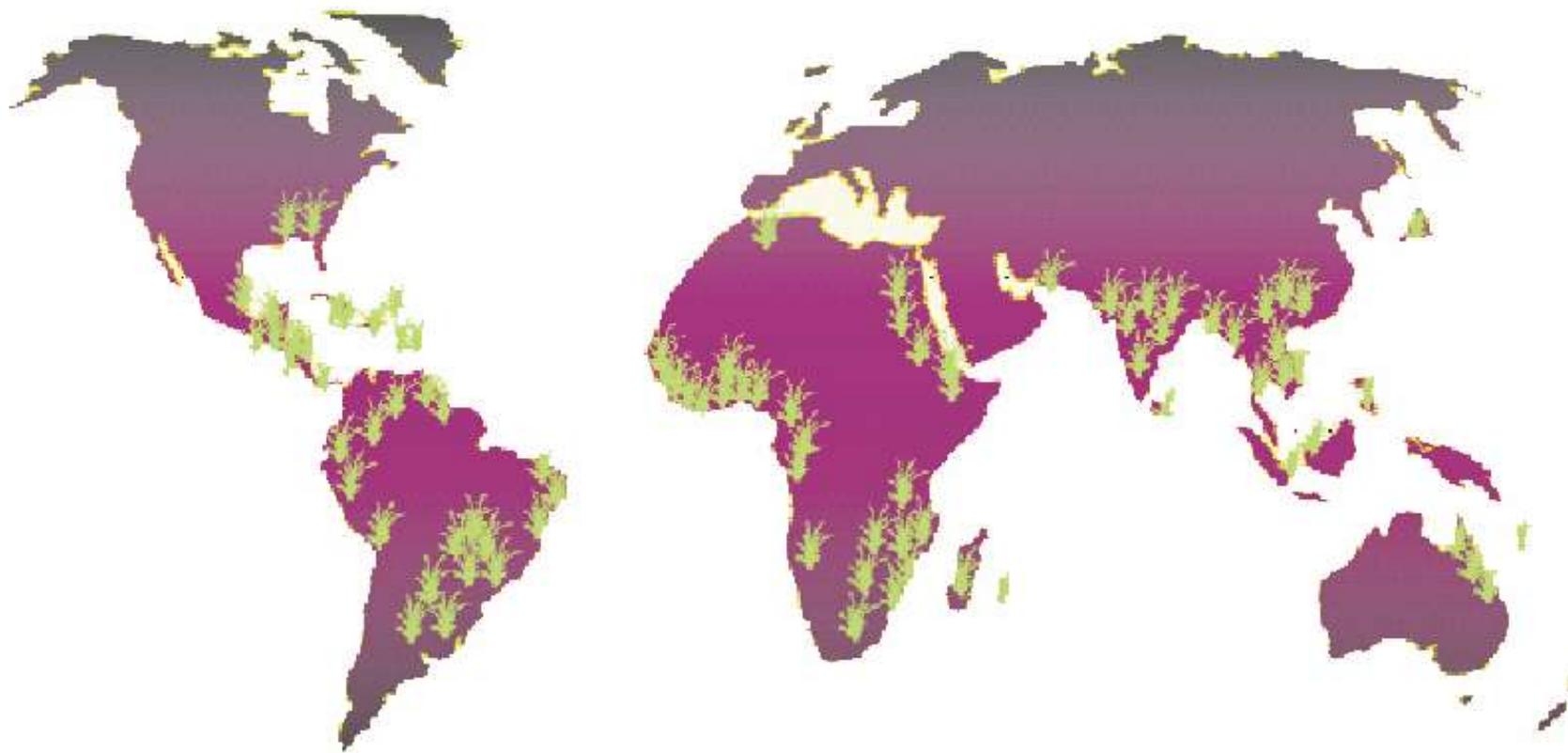
- ✓ Las nuevas usinas y destilerías producirán: azúcar, etanol, energía eléctrica, biodiesel, bioproductos de sacarosa y etanol desde la biomasa de la caña.
- ✓ *Futuro – nuevas tecnologías:* gestión integrada y optimizada, gasificación e hidrólisis del bagazo y residuos , automatización industrial, proceso fermentativo – reproducción de levaduras, geoprocesamiento, agricultura de precisión, variedades genéticamente modificadas, bacterias fijadoras de N, etc.
- ✓ Brasil tiene interés en que sea establecido un mercado global para el etanol como commodity agrícola.

Conclusiones

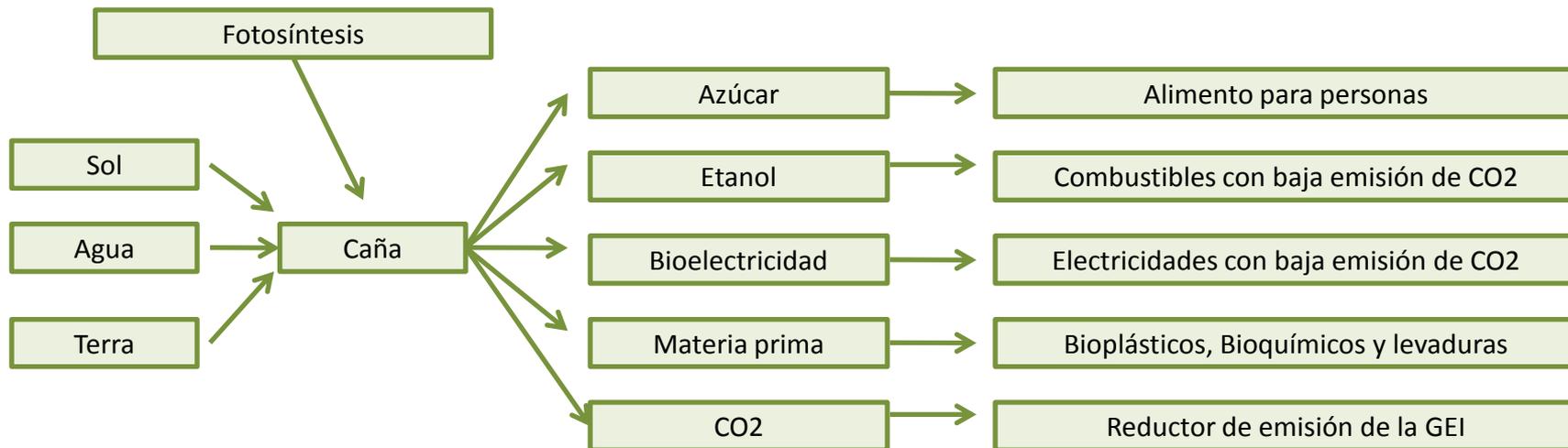
- ✓ Desde 1975, cuando fue lanzado el Pró-Álcool, la utilización de la caña-de-azúcar continua a ser la más grande aplicación de biomasa en la producción y uso de energía en el mundo.
- ✓ Cerca de 45% de energía y 19% de los combustibles en Brasil ya son renovables. En el resto del mundo solamente 14% de la energía viene de fuentes energéticas renovables. Brasil es pionero mundial en el uso de biocombustibles.
- ✓ Impactos Sociales - Más de 720.000 empleos directos y 200.000 indirectos en la zona rural – disminución de las rupturas sociales y ambientales en los grandes centros urbanos.

Mapa de la Caña en el Mundo

Más de 100 países pueden producir biocombustibles para 200 naciones
Hoy hay solo 20 países proveedores de petróleo para el mundo.



Caña de Azúcar, para la vida y negocios



Para comer		Para guiar		Para volar		Para enchufar	
Reducir la emisión		Para competir		Y para beber...			

APLA
BRASIL



Arranjo Produtivo Local do Álcool
Ethanol Cluster
Arreglo Productivo Local del Alcohol