

# Panel

## Estrategias para desarrollar proyectos que incorporan nuevas tecnologías El caso de Chile

**IV Seminario Latinoamericano y del Caribe de  
Biocombustibles**

**Cali, Colombia, 28-30 de abril de 2009**

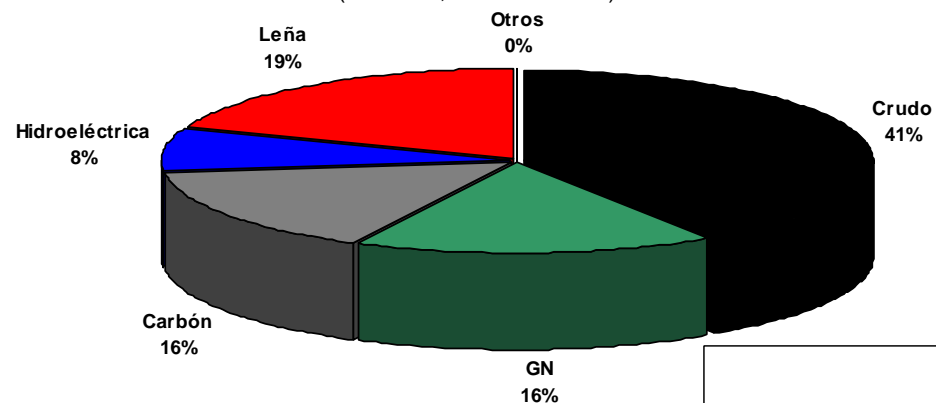
Aquiles Neuenschwander  
Fundación para la Innovación Agraria  
[aquilesn@fia.gob.cl](mailto:aquilesn@fia.gob.cl)

# Matriz energética 2007

## primaria y secundaria

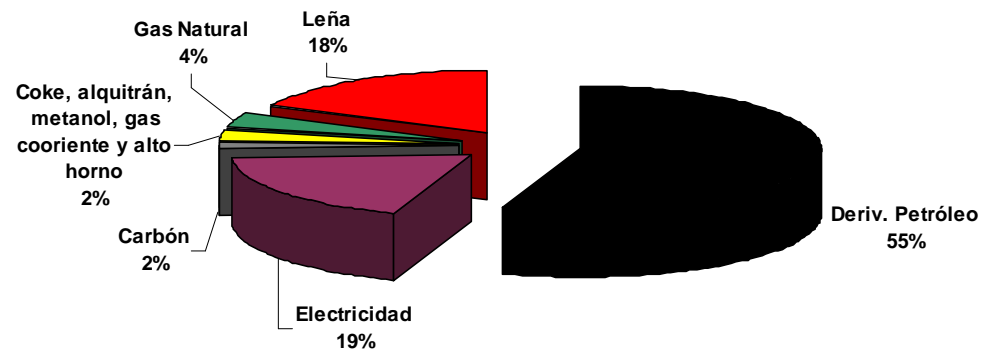
### Matriz Energética Primaria de Chile - 2007

(Total 259,152 teracalorías)



### Matriz Energética Secundaria de Chile - 2007

(Total 251,079 teracalorías)



## La seguridad energética de Chile

- Alta dependencia de petróleo, combustibles fósiles y gas natural importados.
- Combustibles fósiles con precios inestables, inseguridad de abastecimiento sostenido y carencia de energías alternativas.
- Cambios drásticos entre las materias primas para generación eléctrica: diésel y carbón reemplazan a gas natural e hidro.

# Los biocombustibles en Chile

- En junio de 2006 se realizó un seminario internacional sobre biocombustibles en la sede de la FAO en Santiago, a solicitud de la recién asumida presidenta Michelle Bachelet.
- La principal conclusión fue que Chile estaba muy atrasado en el tema y que había gran necesidad de estudios e investigación sobre la bioenergía en general y los biocombustibles en particular.
- Con este objetivo, se realizaron alianzas entre agencias del gobierno para realizar los estudios requeridos.

## Los biocombustibles en Chile

- En el país existen varios fondos concursables que permiten cofinanciar estudios y proyectos que proponen entidades privadas y públicas.
- Los estudios y proyectos pueden ser de investigación básica o avanzada, prefactibilidad y factibilidad, innovación en procesos y productos, gestión, comercialización y otros.
- También se cofinancian giras tecnológicas, contratación de consultores, participación y organización de eventos técnicos.

# Los biocombustibles en Chile

- Entre los fondos que participan directamente en el fomento a los biocombustibles están:
- Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) e INNOVA CORFO
- Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

## Programas CORFO

- Tiene un programa que cofinancia el desarrollo de energías renovables no convencionales (ERNC), compuesto de 3 fases:
  - 1.- *Estudios de preinversión, fase preliminar*
    - Hasta 50% del costo y 2% de la inversión de mas de US\$ 400.000, con tope de US\$ 60.000.
    - Garantías de acceso al recurso energético.
    - Hasta US\$ 12.000 para formular el PDD del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

# Programas CORFO

- 2. *Estudios de preinversión, fase avanzada*

- Hasta 50% del costo y 5% de la inversión con tope de US\$ 160.000.
- Garantía evidente de acceso al recurso energético.
- Evaluación de impacto ambiental (SEIA).

- 3. *Líneas de crédito para inversión*

- Empresas con ventas de hasta M US\$ 30 por año.
- Crédito ambiental: hasta M US\$ 5, con 30 meses gracia y 3-12 años pago. Tasa de interés fija.
- Crédito ERNC: hasta M US\$ 14, con 36 meses gracia y 12 años pago. Tasa de interés fija.

## Programas FIA (hasta 70% cofinanciamiento)

- Estudios: Hasta US\$ 45.000 y 1 año plazo.
- Proyectos: Hasta US\$ 240.000 y 4 años plazo.
- Programas: Hasta US\$ 1 millón y 3 años plazo.

### Instrumentos complementarios:

- Gira técnica nacional: US\$ 8.000.
- Gira técnica internacional: US\$ 20.000.
- Contratación consultores: US\$ 8.000.
- Participación en eventos técnicos: US\$ 2.500/p.
- Realización de eventos técnicos: US\$ 18.000.

## Los biocombustibles en Chile

- Haciendo uso de estos financiamientos, se realizaron varias giras técnicas a Brasil, EE.UU., Alemania, Canadá y otros, con participación de profesionales, investigadores, ejecutivos y otros.
- Se realizó un estudio para evaluar la disponibilidad de materias primas para elaborar biocombustibles de 1ª generación (BC1G), mediante un convenio marco entre la Comisión Nacional de Energía (CNE), FIA y la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (las 2 últimas del Ministerio de Agricultura).

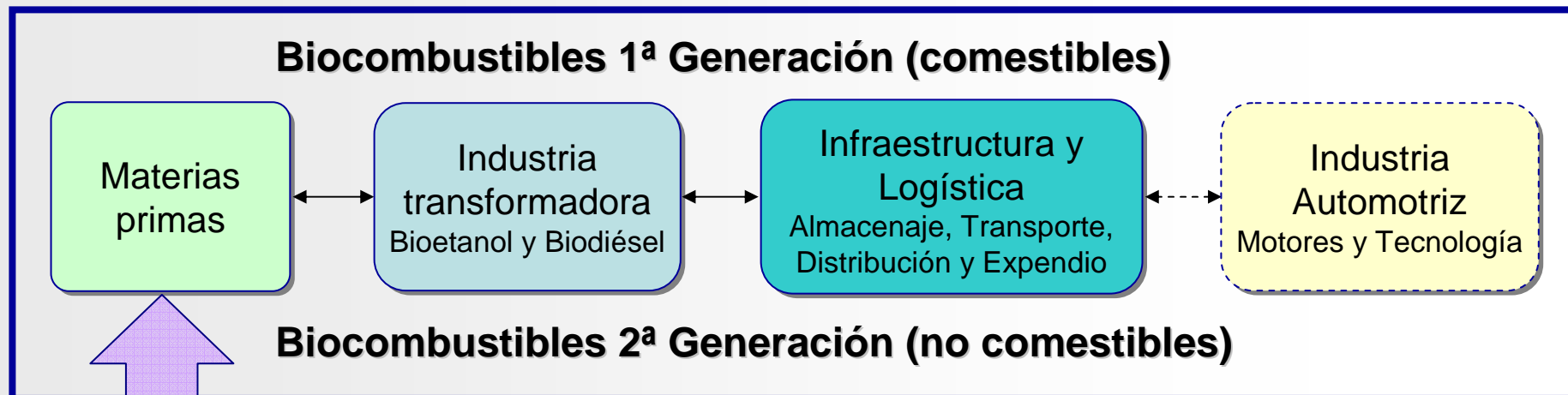
# Los biocombustibles en Chile

Los resultados del estudio fueron decepcionantes:

- Para bioetanol se podía esperar que para 2010, el potencial para reemplazo de gasolina era del orden del 3% (E3), considerando arroz, maíz y trigo como materias primas.
- Para biodiésel, el potencial era del orden del 8% (B8), con base en maravilla y raps.
- Se concluyó que los BC1G no tenían futuro y que los esfuerzos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) debían orientarse a los BC2G.

# Ciclo de Implementación de los biocombustibles en Chile

**Marco legal y reglamentario**  
**Normas y control de calidad – Fomento e incentivos**



**MINISTERIO DE AGRICULTURA**

- Diseño de políticas e información.
- Fomento y asistencia técnica.
- Asistencia financiera.
- Investigación e innovación.
- Control y fiscalización.

## El sector silvoagropecuario nacional deberá contribuir a:



- Reducir la creciente demanda de petróleo y combustibles fósiles importados en Chile.
- Cambiar la composición de la oferta de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos en Chile.
- Ofrecer una amplia y variada gama de biomasa de especies terrestres y acuáticas anuales y perennes susceptibles de ser transformadas en bioenergía.
- Contribuir a la producción alimentaria carbono neutral.

# Materias primas potenciales para la producción de BC2G

## Líquidos: biodiésel y etanol

- Aceites de oleaginosas: cártamo, linaza, mostaza, camelina, ricino, jojoba, jatropha y otros.
- Aceites reciclados y grasa animal.
- Residuos lignocelulósicos agrícolas y forestales.
- Microalgas.

## Gaseosos: biogás (metano)

- Purines de la actividad ganadera, porcina y avícola
- Desechos de mataderos
- Residuos agrícolas
- Residuos agroindustriales y vitivinícolas
- Residuos urbanos residenciales e industriales
- Plantas de tratamiento de aguas servidas y vertederos



# Distribución de las materias primas para BC2G en Chile

Cinco principios desde la producción agrícola hasta la producción de biocombustibles:

- Seguridad e independencia energética.
- Diversificación de la matriz energética.
- Sostenibilidad ambiental.
- Desarrollo inclusivo y territorial.
- Seguridad alimentaria.



# FIA: Plataforma de Investigadores de Bioenergía de Chile (PIBECH)

En 2007, FIA organizó la PIBECH con el objetivo de facilitar la coordinación entre los investigadores, aprovechar la infraestructura existente, promover la formación de capital humano y contactos internacionales. La forman investigadores de:

Universidad Católica de Valparaíso (UCV).

Universidad de Chile (UCH).

Universidad de Concepción (UDEEC).

Universidad Federico Santa María (UFSM).

Universidad de la Frontera (UFRO).

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

- En 2008, CORFO realizó una convocatoria nacional para Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación en Biocombustibles a partir de Material Lignocelulósico. El aporte estatal fue de hasta M US\$ 7, para un plazo de 4 a 5 años.
- La convocatoria fue asignada a 2 consorcios:
- Biocomsa, formada por ENAP, Consorcio Maderero y UCH, con un aporte estatal de M US\$ 1,85 equivalente al 57% del costo total.
- Bioenercel; formado por las 3 mayores empresas forestales, Fundación Chile, UCV y UDEC, con aporte estatal de M US\$ 5,15 (58% del total).

- En 2009, INNOVA CORFO está estudiando una convocatoria para Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación en Biocombustibles a partir de Microalgas.
- El Gobierno está sentando las bases para establecer un Centro de Investigaciones de Energías Renovables No Convencionales.
- Se están firmando convenios con diversos países para facilitar el intercambio de información técnica y de gestión.

# ERNC

## Líneas de Acción

1. Promover el desarrollo de las ERNC, mediante fomento y apoyo a la iniciativa privada
  - ✓ Apoyo CORFO a pequeños ERNC
  - ✓ Programa de atracción de inversiones CORFO
  - ✓ Generación útil para inversionistas

Los Concursos CORFO/CNE de subsidio a estudios de preinversión en ERNC, apoyan 120 proyectos:

-Pequeños Hidráulicas	: 46
-Biomasa	: 8
-Biogas	: 7
-Eólicos	: 53
-Geotérmicos	: 6

Fuente: Corfo/2008

2. Perfeccionar el marco legal para asegurar un trato no discriminatorio para las ERNC en el mercado eléctrico.
  - ✓ Leyes corta I y II
3. Impulsar una modificación a la ley eléctrica para acelerar el desarrollo del mercado de las ERNC en Chile.
  - ✓ Ley 20257

# Biocombustibles

## Líneas de Acción

Objetivo 1

Incorporar los biocombustibles en la matriz energética

### Fortalecer la institucionalidad

- ✓ Comisión Interministerial para biocombustibles
- ✓ DS. N° 128/2008 ministerio de minería

### Incorporando los biocombustibles a la matriz energética, con gradualidad.

- ✓ Utilización voluntaria
- ✓ Se propondrá un programa de sustitución

### Fortaleciendo el marco regulatorio y normativo.

- ✓ DS N° 11/2008
  - ✓ Especificaciones de calidad para Biodiesel y Bioetanol
  - ✓ Autoriza la mezcla de biocombustibles con combustibles fósiles con 2% y 5%
  - ✓ Establece la calidad de la mezcla resultante
  - ✓ Registro en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles

# Biocombustibles

## Líneas de Acción

Objetivo 2

### Desarrollar la industria de los Biocombustibles



#### Fomentando la Industria

- ✓ Consorcios Tecnológicos para Biocombustibles



#### **Desarrollando una oferta de recursos naturales para ser usados como materia prima de los biocombustibles cuidando la sustentabilidad ambiental**

- ✓ Diagnósticos regionales
- ✓ Programas sectoriales en regiones



#### **Fortaleciendo la investigación, el desarrollo y la innovación**

- ✓ Concursos Temáticos
- ✓ Consorcios Tecnológicos
- ✓ Creación de Centros de centros de investigación y de fomento

# Biocombustibles

## Líneas de Acción

### Objetivo 3

Desarrollo e Innovación de los recursos naturales y tecnologías para los biocombustibles de segunda generación



**Apoyando la transferencia tecnológica para la producción de biocombustibles.**

- ✓ Misiones tecnológicas
- ✓ Traída de expertos
- ✓ Capacitaciones
- ✓ Apoyo a la instalación de plantas demostrativas



**Desarrollo y la innovación de los recursos naturales y tecnologías para los biocombustibles de segunda generación.**

- ✓ Fomentar los cultivos no tradicionales
- ✓ Dar valor a los residuos lignocelulósicos

# Bioenergía en Chile: principales mensajes

- Las condiciones edafoclimáticas del país no permiten desarrollar cultivos agroenergéticos para BC1G eficientes (Ej.: caña y palma)
- La incorporación de mezclas de bajo porcentaje en la gasolina y diésel fósiles, no resuelven ni el problema de la seguridad energética ni la calidad ambiental en las ciudades.
- El “negocio” de los BC1G estará restringido a unos pocos países que tienen condiciones de clima y suelo apropiadas y que ya cuentan con experiencia sectorial y logística adecuada.
- En cambio, la gran disponibilidad de biomasa lignocelulósica en el centro-sur y de tierras marginales y áridas en el norte, permiten prever un interesante futuro para los BC2G, basados en materias primas no alimentarias, mediante desarrollos industriales grandes y medianos.

## Conclusiones y recomendaciones

- Es necesaria la coordinación entre las instituciones públicas responsables de las actividades energéticas, silvoagropecuarias y de medio ambiente para realizar las investigaciones y estudios básicos.
- Los resultados de los estudios sobre disponibilidad, ubicación y accesibilidad de la biomasa para la producción de biocombustibles, facilitarán la orientación de la I+D+i.
- Es necesario definir una política nacional de biocombustibles.

## Conclusiones y recomendaciones

- Es conveniente facilitar la coordinación y cooperación entre los investigadores en biocombustibles de diversas instituciones.
- El Gobierno debería asignar fondos para la I+D+i en biocombustibles, mediante concursos y licitaciones, priorizando los temas identificados en los estudios de carácter nacional.
- Es recomendable promover alianzas con países avanzados en biocombustibles BC2G y BC3G, con el fin de reducir brechas y plazos.

## Conclusiones y recomendaciones

- Los organismos multinacionales y regionales podrían considerar promover la coordinación y cooperación en I+D+i sobre biocombustibles en Latinoamérica y el Caribe, mediante la asignación de recursos humanos y financieros.
- Los biocombustibles, independientemente de su grado de desarrollo, solo podrán contribuir a resolver una parte de las necesidades energéticas del sector transporte.
- Tecnologías basadas en el hidrógeno y solar parecen ser la verdadera solución, por ahora.