

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Secretaría de Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva



**1er Foro Técnico de Cultivos Alternativos**  
**Generación de Materias Primas con Fines Energéticos**  
**SAGPyA – INTA – SECyT - IICA**

**Red Biocombustibles PAV- OPTÉ**

Proyectos en curso - Recomendaciones a los  
elaboradores de proyectos institucionales  
Tecnologías usuales

Ing. Ernesto Quiles PyPEs  
10-11 de Octubre de 2006



**OPTE - RED BIOMASA y**  
**BIOCOMBUSTIBLES**

---

DNPYPE Programa Energía y  
Transporte, SAGPYA e INTA



## Demanda de Proyectos Integrados - Expectativas

---

- Zonas NOA - CUYO Patagónica norte que pertenecen al Monte Andino Pat. y al Parque Chaqueño
- Regiones con fuertes restricciones hídricas, climáticas y de fertilidad
- Suelos con muy severas limitaciones o no aptos para la agricultura por limitaciones no corregibles, graves o muy graves

# Red BComb. OPTE

## Recomendaciones - Información Sustentabilidad

- **INFORMACION AGROECOLOGICA BÁSICA** que respalde la factibilidad de la especie o cultivo ser utilizado para producir BC.
- **FACTIBILIDAD ECONÓMICA** en función de datos básicos (Rendimiento, contenido de Materia Seca; contenido en aceite, almidón, azúcares; usos de subproductos o residuos; costo de logística y otros).
- **Las MP oleaginosas deberán cumplir con requisitos mínimos de calidad en lo que respecta a sus propiedades fisicoquímicas.**

# Red Biocombustibles OPTE

Recomendaciones Información

Sustentabilidad

- **CANTIDAD Y CALIDAD DEL ACEITE** y su factibilidad para ser utilizada como Materia Prima de BC a partir de cultivos no tradicionales, y aceites no comestibles
- **SOSTENIBILIDAD** del sistema productivo primario (impactos ambientales, sociales, económicos, etc.)

## Red Biocombustibles OPTE

### Tecnologías a utilizar para la producción de BC

- **Elegir aceites vegetales aptos para tal fin.**
- **Respetar las normas de calidad de referencia (Por Ej. IRAM 6515 o las que establezca la Autoridad de Aplicación).**
- **Incluir las etapas que aseguren la calidad del biocombustible obtenido. Por ejemplo, etapas de purificación de BD.)**
- **Realizar Pre balance energético global.**
- **Evaluar la sostenibilidad e impactos ambientales, económicos, sociales, etc.)**



# Proyectos SECyT - PyPEs

- ◆ Colaboración con FONTAR: PI-TEC Producción de Biocombustibles - Implementación de Laboratorio de I+D y Garantía de calidad – Aglomerado de Productores de oleaginosas Pcia Bs. As. Innova-T – Enarsa – UNNOBA etc.
- Reingeniería planta Biodiesel de DN Vialidad - CETRI - INCAPE – DCyT de la Pcia. de E. Ríos.
- Puesta en Marcha Planta piloto Biodiesel – Gpo. Energías Renovables FIUBA
- PICTO Biocombustibles Univ. Gov.– Inta San Juan (en elaboración)
- UN CUYO: Programa de Bioenergía (en elaboración)

# Promoción de los Biocombustibles Ley N° 26093

- Art 14: Promoción de:
  - pequeñas y medianas empresas.
  - productores agropecuarios.
  - economías regionales.
- Art 15.- La Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva **promoverá la investigación, cooperación y transferencia de tecnología**, entre las pequeñas y medianas empresas y las instituciones pertinentes del Sistema Público Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. **A tal fin elaborará programas específicos y preverá los recursos presupuestarios correspondientes.**





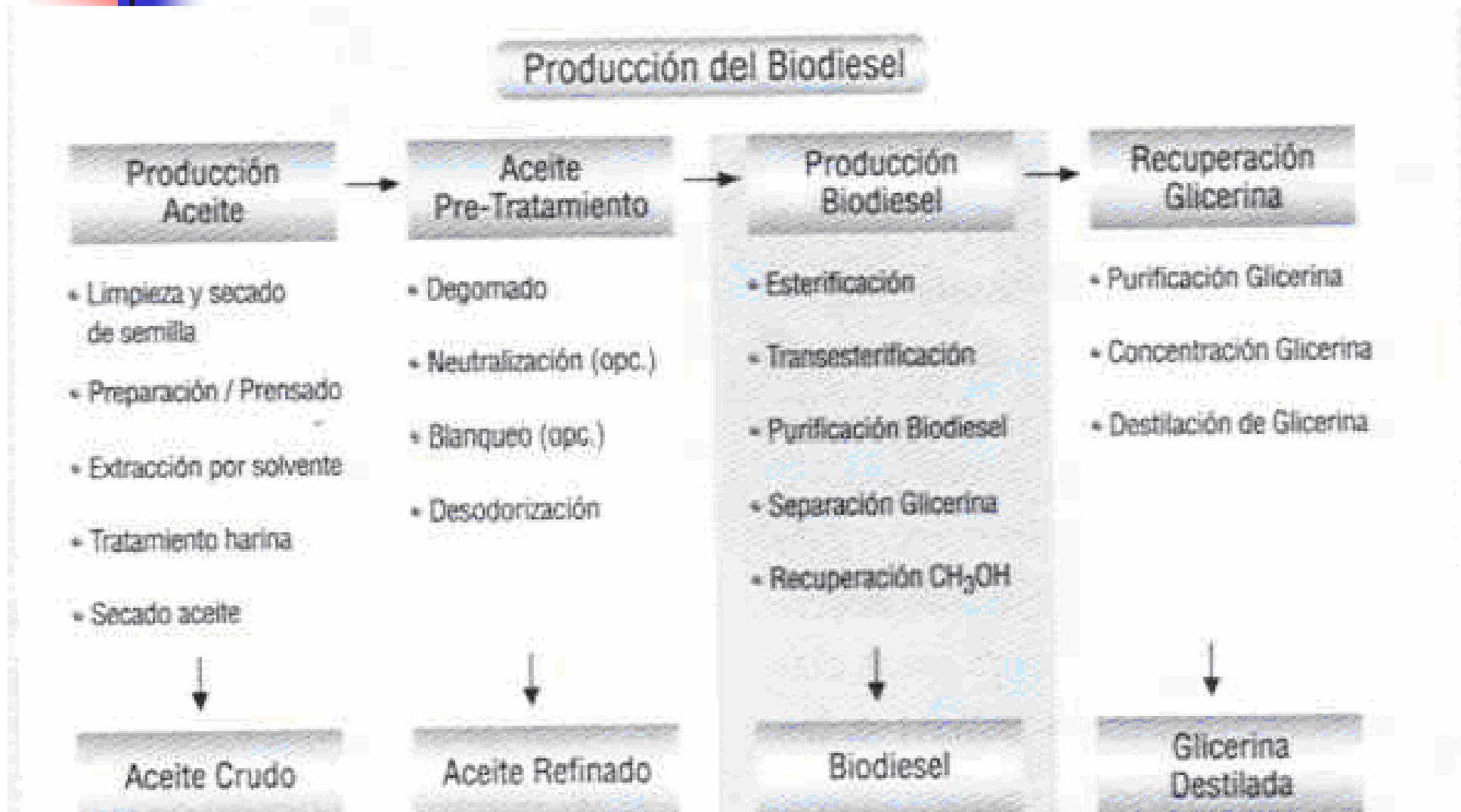
# Tecnologías para la producción de Biocombustibles

---

## BIODIESEL

Ing. Ernesto Quiles Coordinador Programas y Proyectos  
Especiales Energía SECyT – Ing. Carlos Pra- Gpo. Ingeniería  
Aplicada S.A. – Dra Daniela Romano FIUBA

# Etapas de Producción de Biodiesel



# Sistemas de extracción y transformación de los aceites

- Pretratamiento semillas: lavado - secado - descascarado
- EXTRACCIÓN POR COMPRESIÓN (mas económico, menor rendimiento) – Secado Aceite – tratamiento torta proteica, etc.)
- EXTRACCIÓN CON SOLVENTES (mayor rendimiento, mayor costo)



# Producción de Biodiesel a partir de grasas o aceites refinados

## Rutas tecnológicas

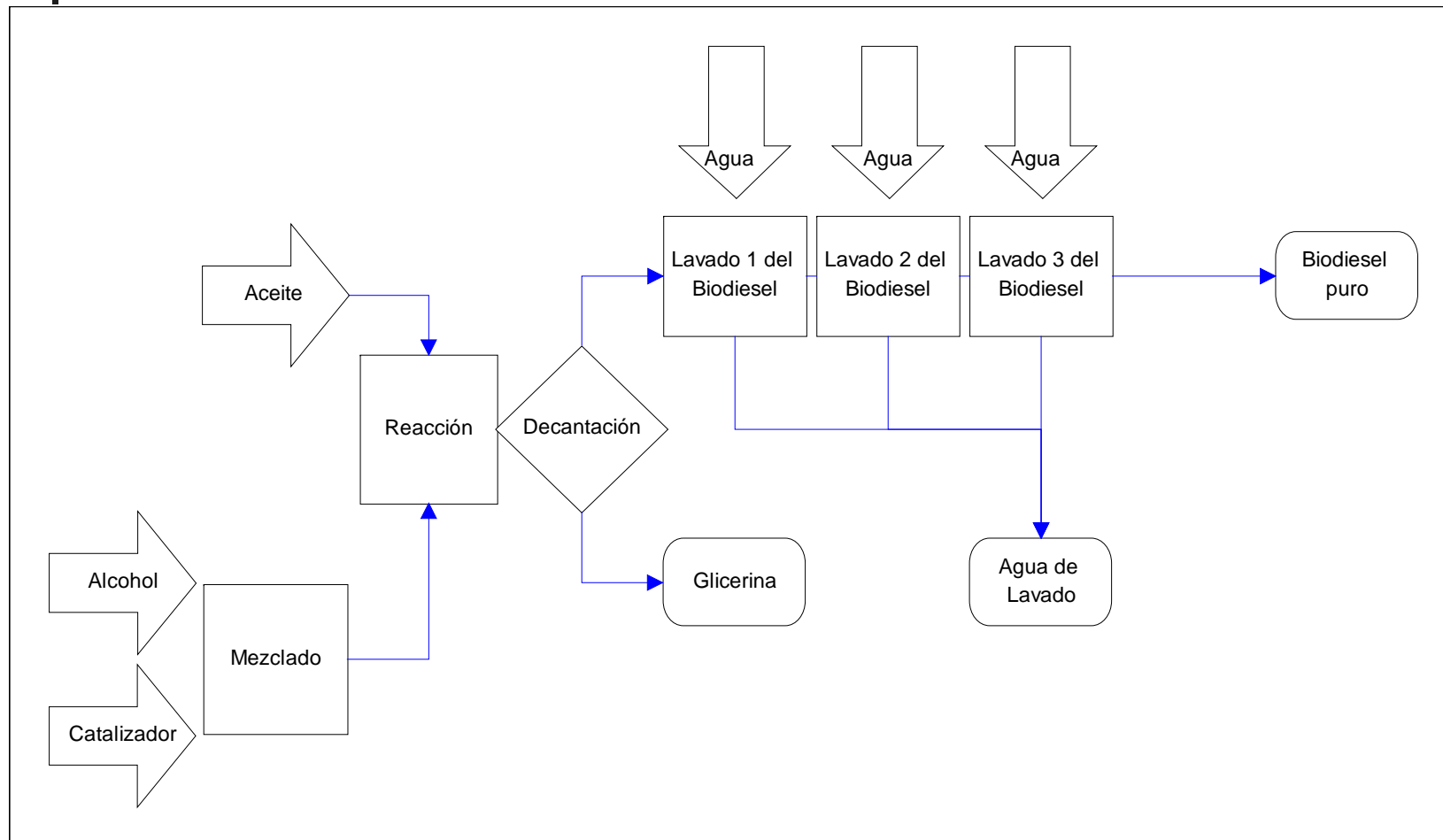
Procesos de transesterificación catalítica

- Alcalina (mas utilizada)
- Ácida (de alta eficiencia)
- Enzimática (vía lipasas)
- Proceso de transesterificación supercrítica

# Ingeniería conceptual del sistema de reacción

- Proceso Batch (por tandas) hasta 1tn/h
- Proceso Continuo (con distintos niveles de automatización) desde 1 hasta 40t/h
  - Presión atmosférica
  - Presiones algo mayores (2 a 5 bar)

# Diagrama de flujo Biodiesel







# Biocombustibles de segunda generación

- BAJAR COSTOS UNITARIOS:
- Prod. de Biodiesel por vía Fischer-Tropsch,
- Producción de etanol lignocelulósico y de bio dimetiléter
- Utilización integral con Biorrefinerías





# BIOETANOL

---

Extracto de "Combustibles alternativos" Capitulo II:  
Bioetanol realizado por Ing. Ernesto J. Quiles  
(SECyT) y Dra. Daniela Romano (FIUBA), Dr. Sc.  
Erenio González Suárez Univ. Central de Las Villas,  
Cuba



# Bioetanol

---

- Existen (3) tipos de materia prima para la producción de etanol a partir de recursos renovables, que son:
- 1) **AZUCARES SIMPLES**: carbohidratos existentes en caña de azúcar, melazas, remolacha, jugos de fruta, suero de leche, sorgo dulce, etc.

# I - Producción de Bioetanol a partir de azúcares simples

- VIA FERMENTATIVA por medio de levaduras o bacterias Consta de 2 etapas:
  1. FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA
  2. DESTILACIÓN
- TECNOLOGÍAS: columnas de platos, de relleno, destilación al vacío, procesos de separación por membranas, etc.



## II - Producción de Bioetanol a partir de Carbohidratos

ALMIDONES provenientes de mandioca, maíz, papa, yuca, batata dulce o camote, etc.

1. PRIMERA FERMENTACION mediante la acción de enzimas y levaduras,
2. HIDRÓLISIS mediante ácidos y posteriormente con amilasas.
3. FERMENTACIÓN y DESTILACIÓN ídem azúcares

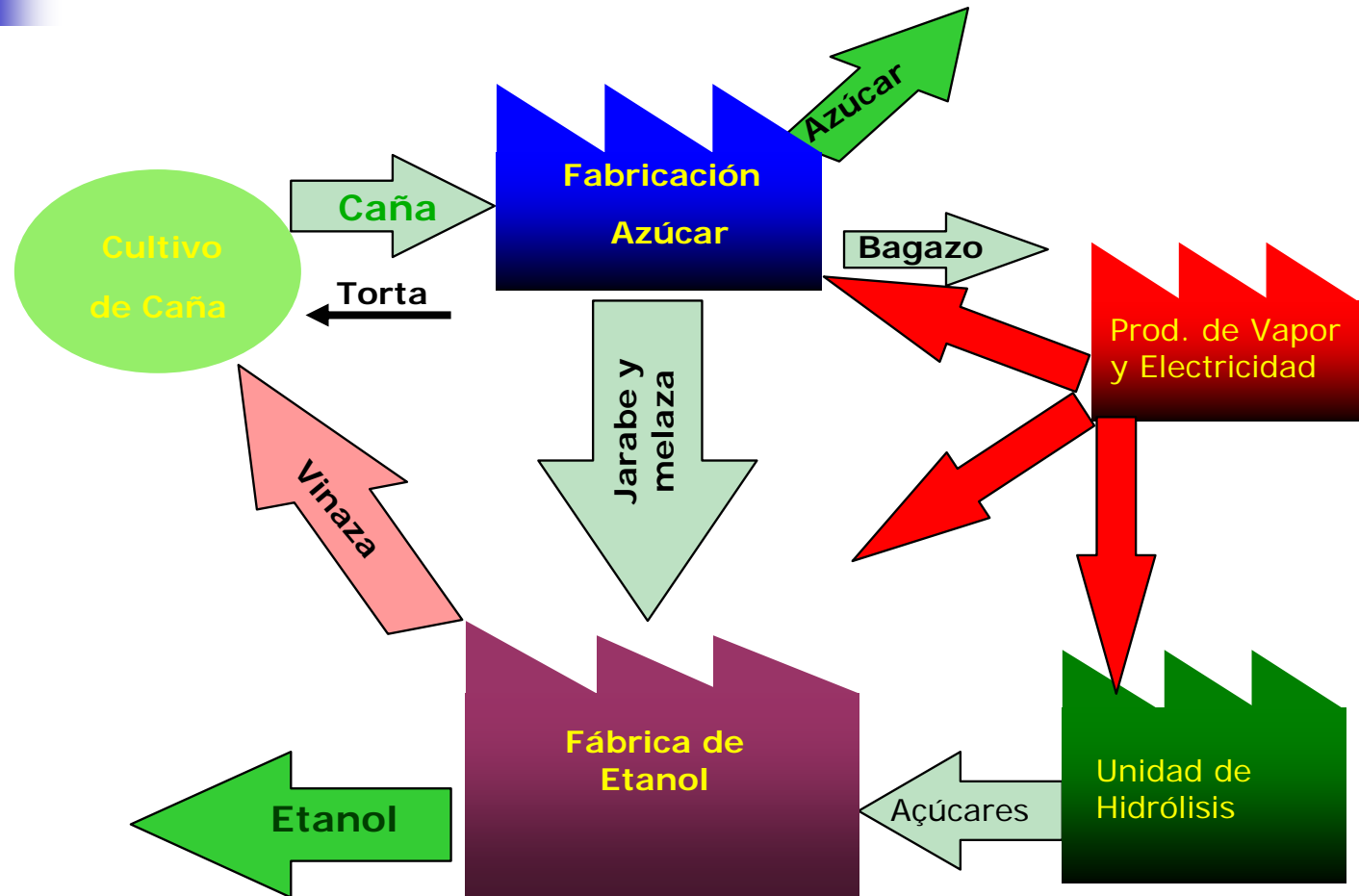
# III Producción de Bioetanol a partir de Biomasa Lignocelulósica

BIOMASA LIGNOCELULÓSICA maderas (eucaliptos, pino, etc); residuos forestales y agrícolas (ramas, hojas, pajas, frutas,); residuos industriales (bagazo de caña y sorgo, papeleras, etc.) y Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Etapas necesarias: Pretratamiento de MP,  
Prehidrólisis - Hidrólisis enzimática -  
Fermentación de los azúcares - Destilación

# Desafío BIOETANOL

## Diagrama de una Biorefinería





# BIOGAS

---

Extracto de  
Biodigestores: Una Alternativa a la  
autosuficiencia energética y de  
biofertilizantes

Fundación Hábitat Colombia



# Tipos de biodigestores

---

- 1 De domo flotante (Indio)
- 2 De domo fijo (Chino)
- 3 De estructura flexible
- 4 Tubular flotante
- 5 Digestor con tanque de almacenamiento tradicional y cúpula de polietileno
- 6 Digestores de alta velocidad o flujo inducido





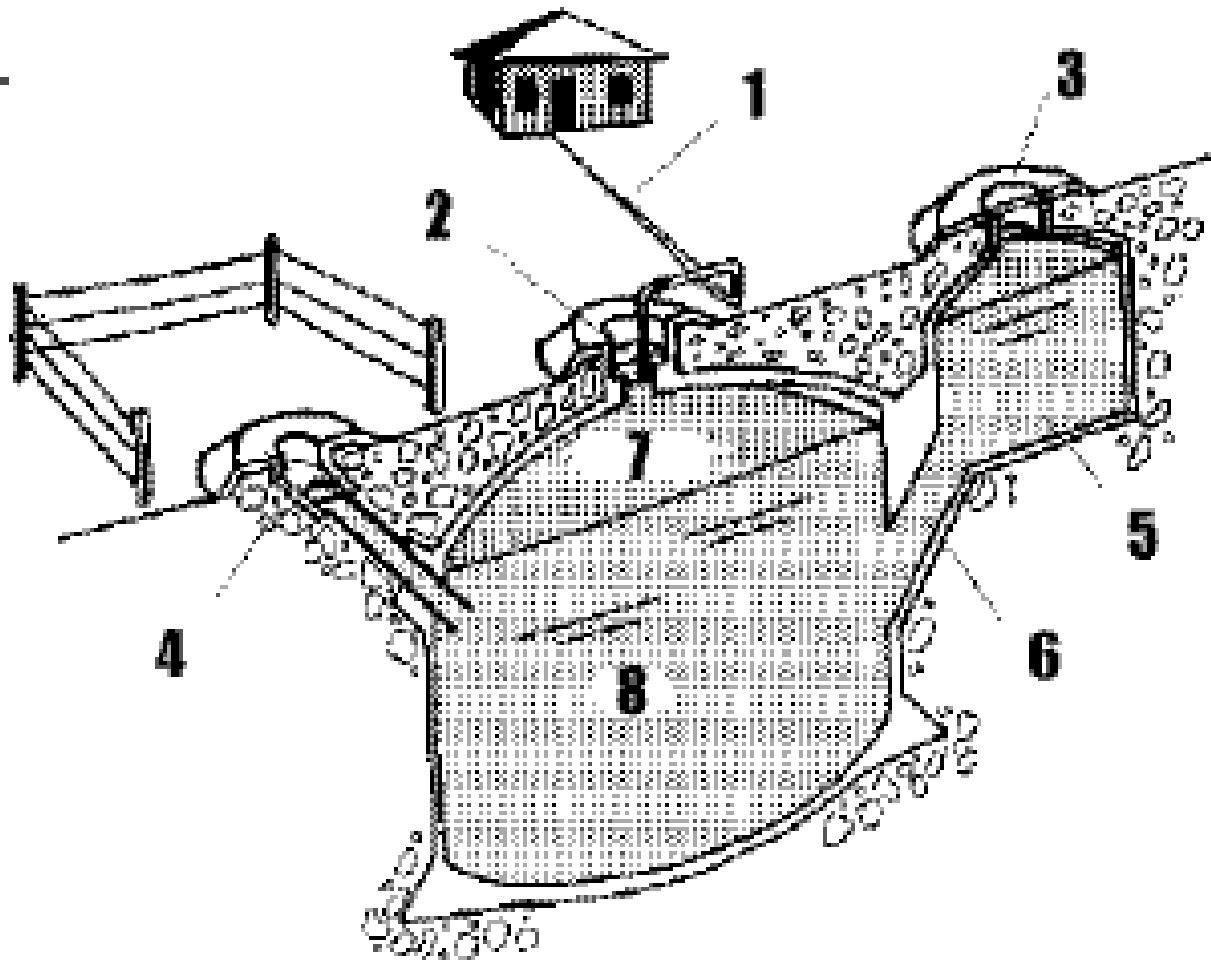
# Biodigestores de primera generación

---

1 – De domo flotante (tipo hindú)

2 - De domo fijo (Tipo Chino)

# Digestor tipo Chino





## De uso rural

---

- 3 - BIODIGESTOR DE ESTRUCTURA FLEXIBLE: Nylon - neopreno (costosos) – PVC con aluminio (Taiwán)
- 4 - DIGESTOR FLOTANTE: Polietileno tubular flotando en superficie de agua (Viet Nam)

## 5 - Digestor con tanque de almacenamiento tradicional y cúpula de polietileno

- Estructura semiesférica de polietileno que sustituye campana móvil del Hindú o cúpula fija del Chino
- Tanque de almacenamiento de mampostería - Disminuye 30% costos
- Ventajas: más económico que sistemas tradicionales - diez años de vida útil



# 6 Digestores de alta velocidad o flujo inducido

- Para instalaciones industriales o semi industriales, (Tipo Hindú Modificado). CSTD (Conventional Stirred Digestor).
- Agitación mecánica, continua o intermitente,
- Combina las ventajas de varios tipos de digestores en una sola unidad



# Digestores de Segunda Generación

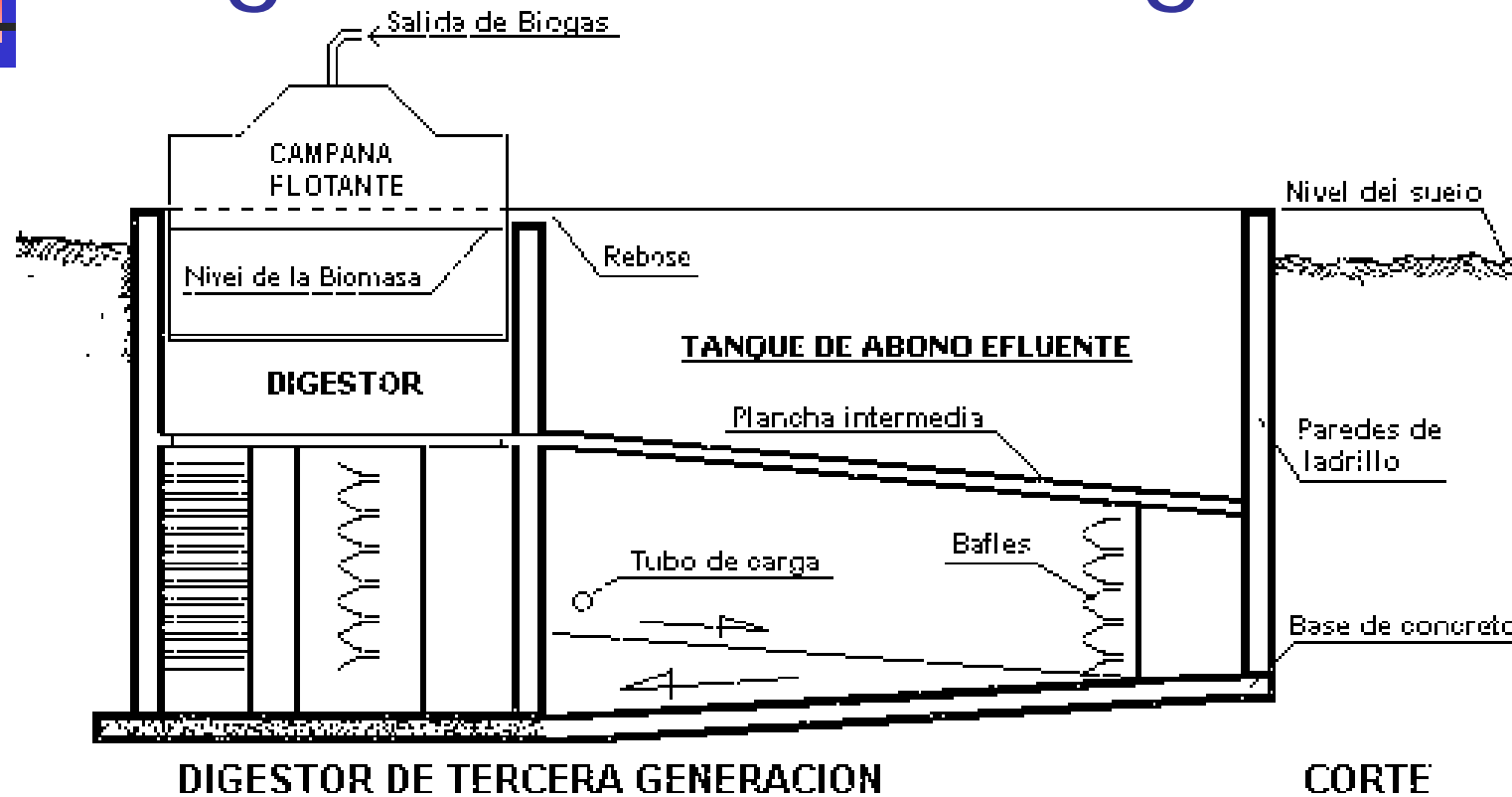
- Divide al convencional en dos cámaras,
- Los compartimentos son de hormigón armado o mampostería,
- Permite el paso del gas y los líquidos.
- Se le puede adicionar hasta un 25% de carga de origen vegetal

# Digestor de Tercera Generación

- Hindú Modificado radicalmente que trabaja en forma de digestor continuo.
- Mayor eficiencia de trabajo
- Permite 50 o 60% de materia de origen vegetal mezclada con excrementos.



# Digestor de tercera generación





# Programa Especial Recursos Naturales - Energía y Transporte

---

MUCHISIMAS GRACIAS

Ing. Tulio Abel Del Bono Secretario SECyT

Ing. Oscar Galante Director Nacional PyPEs

Ing. Ernesto Quiles Coordinador

**WEB [www.secyt.gov.ar](http://www.secyt.gov.ar)**

E-Mail: [equiles@correo.secyt.gov.ar](mailto:equiles@correo.secyt.gov.ar)

**Tel: 4963 6862/7010/6605 Int. 31/29**

**(1214) Ecuador 873 - Piso 4°**

**C. A. de Buenos Aires**