



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación

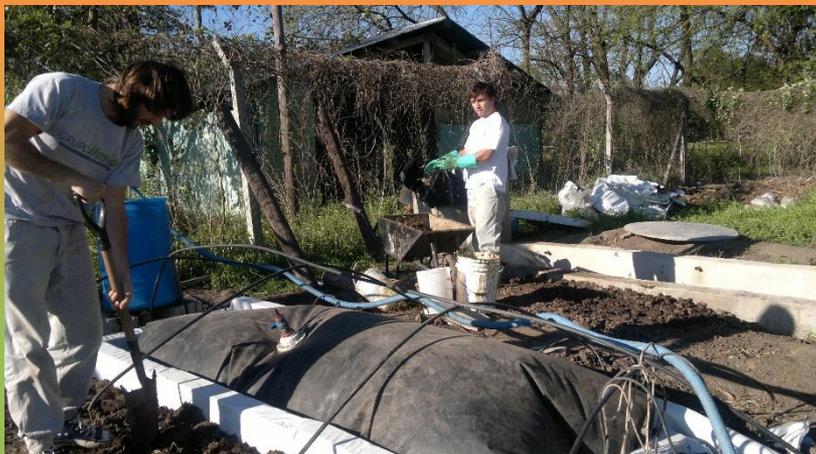


Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

UTF/ARG/20/ARG - Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa (PROBIOMASA)



INVESTIGACIÓN



PROYECTOS SOCIALES



CAPACITACIONES



DESARROLLO DE PROYECTOS DE BIOCOMBUSTIBLES



TALLER DE CAPACITACIÓN DE BIOGÁS

Capítulo I

Introducción a la fermentación anaeróbica

ORGANIZA



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación

ACOMPaña



Grupo IFES
- 2016 -





¿Por qué Biodigestión?



Problemas

INADECUADO MANEJO DE LOS
RESIDUOS DE LAS EXPLOTACIONES

CARENCIA DE ESTÍMULOS

CRECIMIENTO DEL COMPLEJO
AGRÍCOLA

DETERIORO DEL AMBIENTE

RESTRICCIONES ENERGÉTICAS

FALTA DE EXTENSIÓN

ESCASA VINCULACIÓN ENTRE
SECTORES



Problemas

INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS DE LAS EXPLOTACIONES.

- Aumento de la productividad de los sistemas productivos sin el consecuente aumento en los sistemas de tratamiento de efluentes.
- Falta de conciencia sustentable.
- Falta de control y penalización



Problemas

CARENCIA DE ESTÍMULOS Y ESCASA CERTIDUMBRE EN LOS SECTORES PRODUCTIVOS DEL PAÍS.

- Falta de incentivos económicos para la aplicación de sistemas sustentables.
 - Pago por la energía producida
 - Pago diferencial por productos con producciones sustentables
- Problemas en la certificación de productos diferenciados
- Dificultad en el acceso a créditos por pequeños y medianos productores
- Falta de información a los sectores productivos



Problemas

CRECIMIENTO DEL COMPLEJO AGRÍCOLA SIN PROMOVER VERDADEROS DESARROLLOS SUSTENTABLES.

- Expansión de la agricultura a zonas marginales
- Utilización desmedida de insumos químicos
- Falta de análisis de impacto ambiental
- Disminución de pequeños y medianos productores con el conjunto crecimiento de grandes producciones poco sustentables



Problemas



Laguna anaeróbica colmatada – costra superficial



Problemas



Arroyo previo y posterior al vuelco de un frigorífico avícola



Problemas

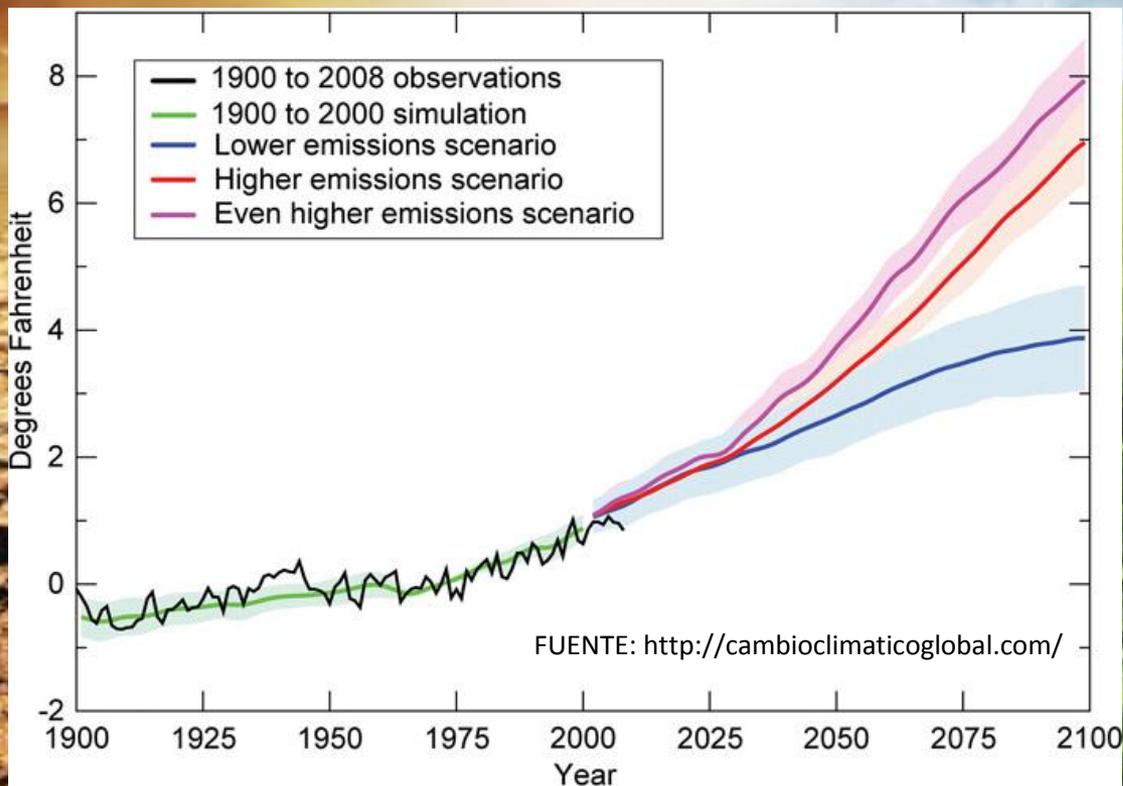


Municipios sin tratamiento de sus residuos



Problemas

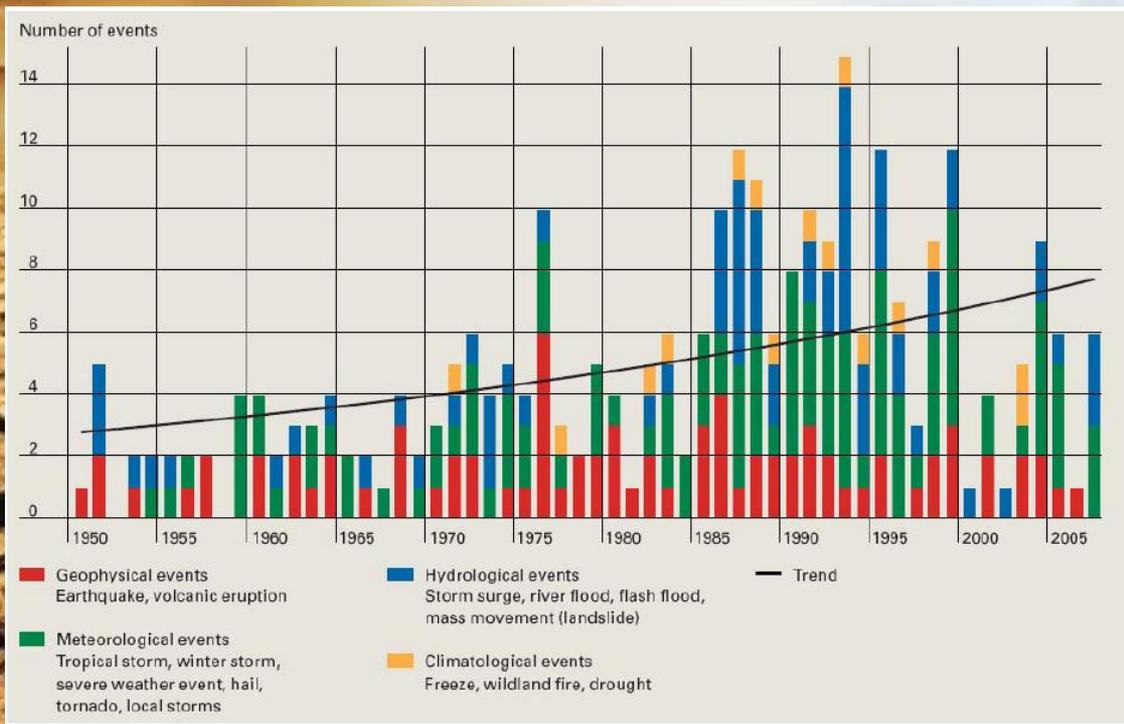
DETERIORO DEL AMBIENTE POR FALTA DE PRACTICAS CONSERVACIONISTAS EN LA PRODUCCIÓN.





Problemas

DETERIORO DEL AMBIENTE POR FALTA DE PRACTICAS CONSERVACIONISTAS EN LA PRODUCCIÓN.



Source: Munich Re Group, Natural catastrophes 2007



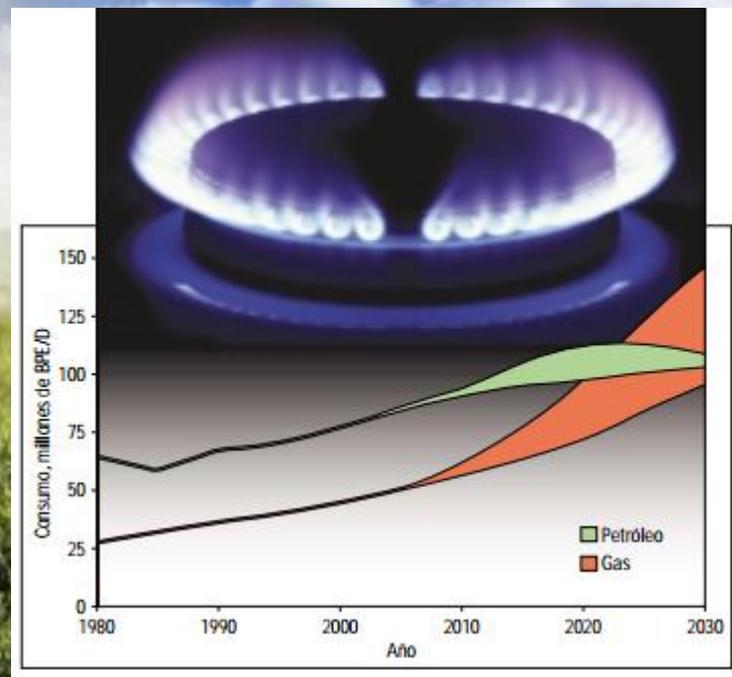


Problemas

CONTEXTO INTERNACIONAL DE
RESTRICCIÓN ENERGÉTICA.

En el 2025 el gas será la principal
fuente de energía por arriba del
petróleo. Si se lo expresa en
unidades de barriles de petróleo
equivalente por día (BPE/D)

Agotamiento de las reservas de
fuentes no renovables.

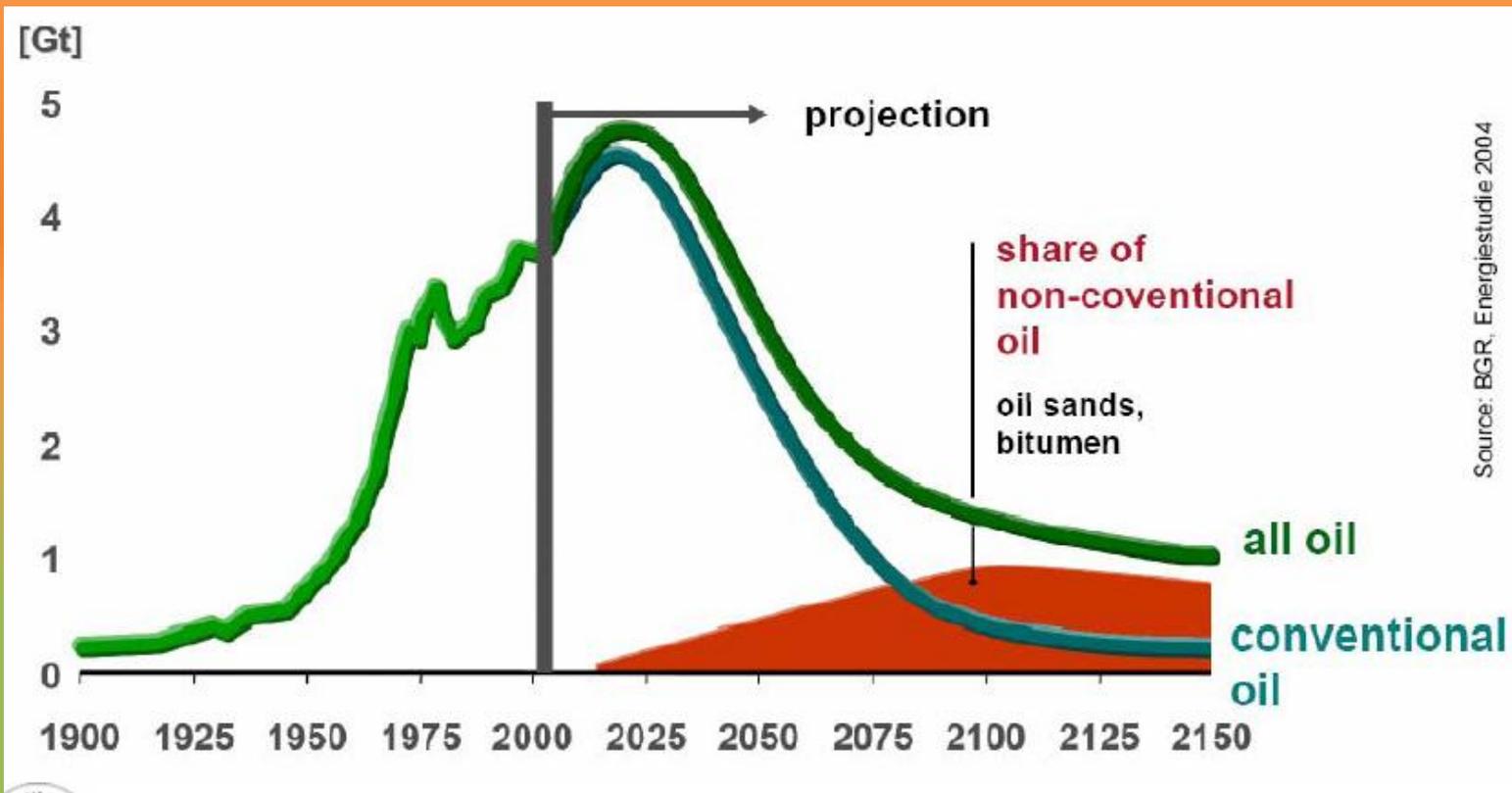


Consumo esperado de petróleo y gas natural. (Adaptado de Watts.)



Problemas

CONTEXTO INTERNACIONAL DE RESTRICCIÓN ENERGÉTICA.





Problemas

CONTEXTO INTERNACIONAL DE RESTRICCIÓN ENERGÉTICA.



Fuente: <http://www.enagas.es>



Problemas

FALTA DE EXTENSIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS GENERADOS

- Favorece una industria de combustibles que persiguen solamente la rentabilidad económica
- Con utilización de insumos derivados de fuentes no renovables
- Con poco interés real en cambios en los sistemas de producción



Problemas

ESCASA VINCULACIÓN ENTRE LOS SECTORES PRODUCTIVOS Y ACADÉMICOS.

- Demoras en el paso de información del sector académico al productivo y viceversa
- Retención de información que ralentiza avances en los sistemas productivos
- Búsqueda de objetivos diferentes

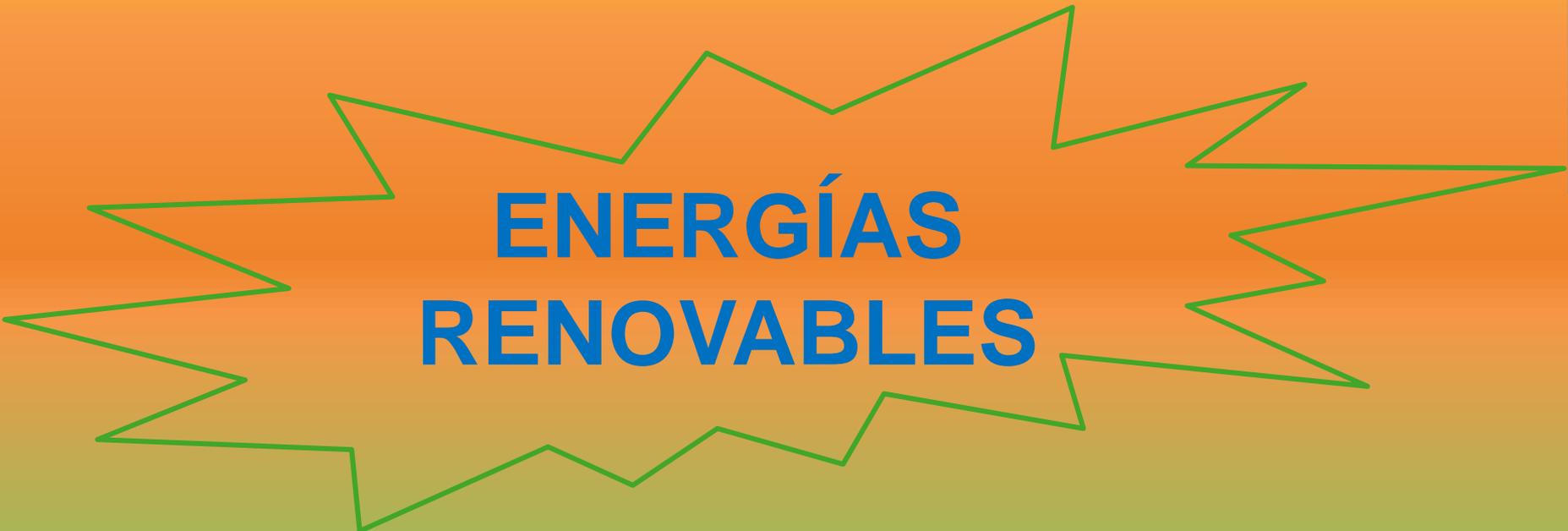




¿Tenemos Solución?



ALTERNATIVAS



**ENERGÍAS
RENOVABLES**

2017 – “AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES”



FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES

- Energía Hidráulica
- Energía Eólica
- Energía Solar
- Biomasa
- Energía Geotérmica
- Energía Mareomotriz





• Localización de Potenciales Recursos Renovables



Fuente: GENREN

25. Informe Final del proyecto de Asistencia Técnica para la elaboración del "Plan Estratégico de Energía de la República Argentina" elaborado por IDEE/FB para la Secretaría de Energía, 2007.



LEY 27.191 - PROGRAMA RENOVAR RONDA 1 y 1.5
POTENCIA ADJUDICADA TOTAL 2.423,48
MWPOR 1.000 MEGAVATIOS PROVISTOS POR
ENERGÍAS RENOVABLES (AÑO 2016)



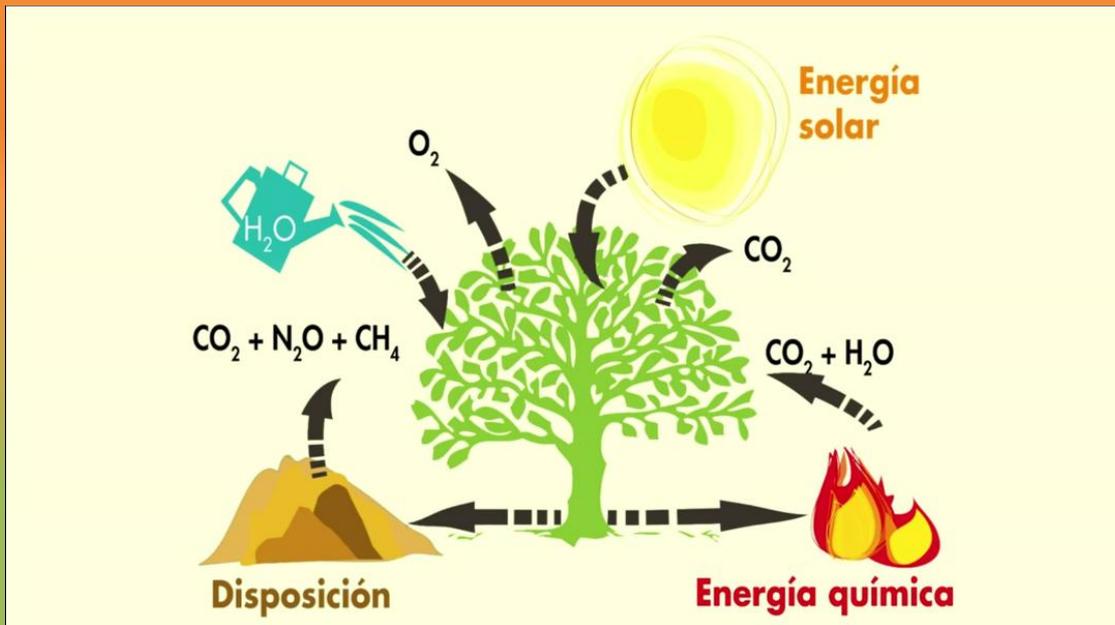
- 1.473MW por eólica
- 916 MW fuentes de energía solar
- 15 MW provenientes de biomasa (cupó 65MW)
- 11 MW pequeños sistemas hidroeléctricos (cupó 20 MW)
- 9 MW Biogás (cupó 15 MW)





BIOMASA

-El término de biomasa hace referencia a toda materia que puede obtenerse a través de la fotosíntesis, esto incluye la madera, plantas de crecimiento rápido, algas cultivadas, etc. Es una fuente de energía procedente, en último lugar, del sol, y es renovable siempre que se use adecuadamente.



Fuente:UTF/ARG/20/ARG - Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa (PROBIOMASA)



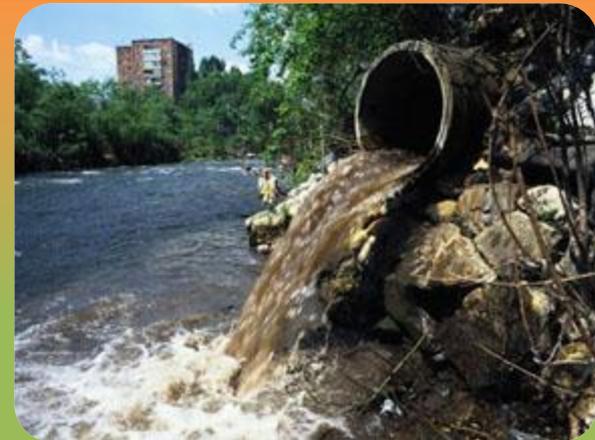
INTRODUCCIÓN A LA METANOGENÉISIS

- Proceso natural que ocurre en forma espontánea en la naturaleza
- Forma parte del Ciclo Biológico
- 1890 primer biodigestor a escala real en India
- 1896 en Exeterr (Inglaterra) biogás a partir de lodos cloacales
- En los ´40 ocurre la difusión en el medio rural (Europa, China e India)
- A partir de la crisis energética en los ´70 se reinicia la investigación y extensión
- Países generadores de tecnología: China, India, Tailandia, Filipinas, Holanda, Francia, Gran Bretaña, Suiza, Italia, EE.UU. y Alemania



Revalorización de pasivos

- Utilización de sub-productos de escaso valor comercial
- Utilización de efluentes que tienen un costo por su eliminación
- Re-utilización de grandes cantidades de agua





Producción de Biofertilizantes





PROTOCOLO DE KYOTO

- Acordado en 1997. Surgió del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU (UNFCCC).
- Reunió 55 naciones industrializadas para hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos. Estos países representaban en ese momento el 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Hoy son 129 los países que lo han ratificado alcanzando el 61,6 % de las emisiones como indica el barómetro de la UNFCCC.
- Este protocolo tenía como objetivo principal reducir (para el período 2008-2012, los niveles registrados en 1990) en un 5,2% las emisiones de los 6 gases de efecto invernadero de origen humano como: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O).
- Bonos de Carbono como mecanismo de descontaminación y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.



ACUERDO DE PARÍS – COOP22:

- Mantener el aumento de temperatura menor a los 2 °C anuales. Búsqueda de balance cero de carbono (carbono neutral).
- 195 países comprometidos a firmar (2016-2017), a entrar en vigor luego de que al menos 55 países u organizaciones de países que generen el 55% de las emisiones lo firmen.
- Reportes periódicos de avances, problemas, inventario de emisiones, información sobre mecanismo de financiamiento y apoyo.
- Meta de \$100.000 millones anuales para financiamiento
- El rol de los bosques sigue siendo reconocido como importancia en la lucha contra el cambio climático
- Por el momento no se plantean sanciones para los países que no cumplen los compromisos, pero se espera que en los próximos años sí.



ACUERDO DE PARÍS – COOP22:

CONTRIBUCIÓN NACIONALMENTE DETERMINADA (NDC) - ARGENTINA

- Reducir en un 15% las emisiones de CO2 a 2030..
- Cumplir con la ley N°27,191 de Energías Rneovables permitirá cosneguir el 12% a 2030.
- Eficiencia energética, «yacimientos» menos desarrollados en el país»
Ejemplo: etiquetado en equipos eléctricos y de gas permitiría evitar generar 6.000 MW (=2 represas similares a Yacyretá)
- Manejo de Bosque con Ganadería Integrada (MBGI) – Min. De Agroindustria
- Ausencia total de acciones para proteger los océanos.



DESARROLLO DE UNIDADES DE NEGOCIO

- Rentabilidad a las comunidades y productores
- Estabilidad a los nuevos puestos de trabajo generados
- Independencia energética



INTEGRACIÓN PRODUCCIONES





INTEGRACIÓN PRODUCCIONES

- Aumentar la rentabilidad.
- Agregar Valor en Origen.
- Aumentar la sustentabilidad de los sistemas.
- Vinculación de sistemas ganaderos intensivos (feed-lot, tambos, granjas porcinas y avícolas) con la agricultura.





INTEGRACIÓN PRODUCCIONES

- Revalorización de Residuos
- Utilización de cultivos energéticos.
- Disminución de costos de producción.
- Generación de nuevos ingresos.



INTRODUCCIÓN A LA FERMENTACIÓN ANAEROBIA

RESUMEN DEL PROCESO DE BIODIGESTIÓN



INTRODUCCIÓN A LA FERMENTACIÓN ANAEROBIA

RESUMEN DEL PROCESO DE BIODIGESTIÓN



Residuos



Cámara de Pre-Mezcla



BIODIGESTOR



INTRODUCCIÓN A LA FERMENTACIÓN ANAEROBIA

RESUMEN DEL PROCESO DE BIODIGESTIÓN

Materia Orgánica Compleja
(carbohidratos, proteínas, grasas)



HIDRÓLISIS

Moléculas orgánicas solubles
(azúcares, aminoácidos, ácidos grasos)



ACIDOGÉNESIS

Ácidos Grasos
Volátiles

Alcoholes

Ácidos
Orgánicos

Hidrógeno (H₂)
Ácido Acético

Dióxido de
Carbono
(CO₂)



ACETOGÉNESIS

INTRODUCCIÓN A LA FERMENTACIÓN ANAEROBIA

RESUMEN DEL PROCESO DE BIODIGESTIÓN

Hidrógeno (H_2)
Ácido Acético

Dióxido de Carbono (CO_2)



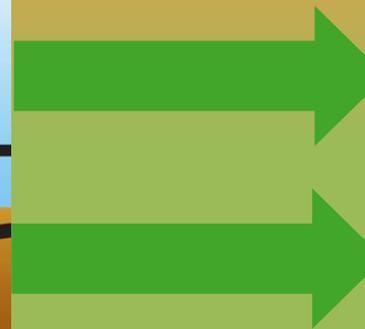
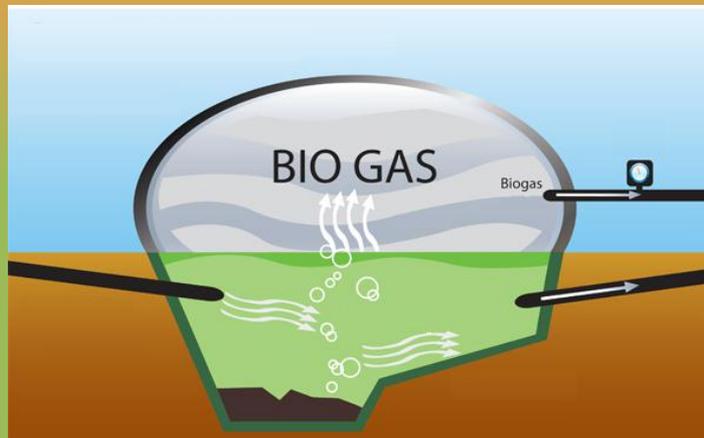
METANOGENÉISIS

- Acetoclástica
- Hidrogenotrófica

Principales gases

Dióxido de Carbono (CO_2)

METANO (CH_4)



BIOFERTILIZANTES

INTRODUCCIÓN A LA FERMENTACIÓN ANAEROBIA

RESUMEN DEL PROCESO DE BIODIGESTIÓN

FASE ACIDOGENICA

- Bacterias facultativas
- Reproducción muy rápida
- Poco sensibles a los cambios de acidez y temperatura
- Principales metabolitos, ácidos orgánicos.

FASE METANOGENICA

- Bacterias anaeróbicas estrictas
- Reproducción lenta
- Muy sensibles a los cambios de acidez y temperatura
- Principales productos finales, metano y dióxido de carbono.

Proceso Complejo!!!

INTRODUCCIÓN A LA FERMENTACIÓN ANAEROBIA

PRINCIPIOS DE LA CO-DIGESTIÓN



INTRODUCCIÓN A LA FERMENTACIÓN ANAEROBIA

Principios de la Co-Digestión:

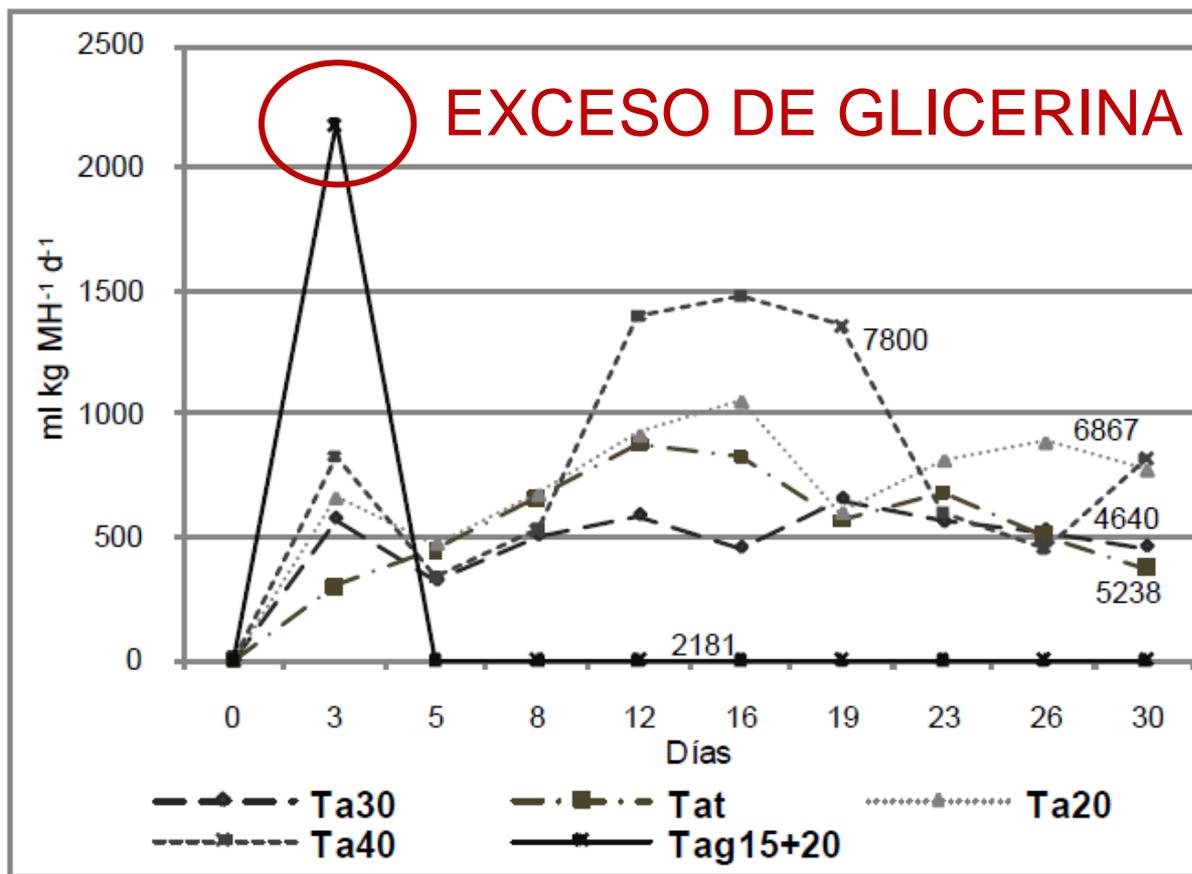
Mezcla de diferentes sustratos incrementa los rendimientos de la digestión y mejora la aptitud del biofertilizante

- Co-digestores por excelencia: maíz (*Zea mays L.*), el trébol (*Trifolium sp.*), el sorgo (*Sorghum sudanense*) y la remolacha azucarera (*Beta vulgaris*)
- Alternativas: Glicerina (sub-producto industria del Biodiesel), Sub-productos plantas de Alimentos, Restos de cosechas (semilleros) entre otros.



INTRODUCCIÓN A LA FERMENTACIÓN ANAEROBIA

Principios de la Co-Digestión



TALLER DE CAPACITACIÓN DE BIOGÁS

Capítulo II

Taller para la implementación de proyectos

ORGANIZA



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación

ACOMPaña



Grupo IFES
- 2016 -



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR:

- 1) Plantear el objetivo
- 2) Análisis de campo
- 3) Tipos de digestores
- 4) Equipamiento digestores
- 5) Sistema de conducción, purificación y utilización del gas
- 6) Calculo de rendimientos
- 7) Efluentes del biodigestor
- 8) Factores de Seguridad

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

1) PLANTEAR EL OBJETIVO

- Tratamiento de efluente
- Producción de biofertilizante
- Producción de gas
- Producción de energía
- Venta de Bonos de Carbono

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR:

- 1) Plantear el objetivo
- 2) Análisis de campo
- 3) Tipos de digestores
- 4) Equipamiento digestores
- 5) Sistema de conducción, purificación y utilización del gas
- 6) Calculo de rendimientos
- 7) Efluentes del biodigestor
- 8) Factores de Seguridad

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

2) ANÁLISIS DE CAMPO

- Elección de materiales a utilizar como sustrato en la biodigestión
- Principios Bioquímicos y Parámetros físicos-químicos del proceso
- Dimensionamiento de la planta
- Ubicación del biodigestor

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Diferentes Tipos de Sustratos

- Excrementos animales
- Aguas residuales de las industrias
- Sub-productos de algunas industrias
- Restos de cosecha
- Aguas grises domiciliarias (cloacas)
- Fracción Orgánica de la Basura
- Biomasa (cultivos energéticos)



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

2) ANÁLISIS DE CAMPO

- Elección de materiales a utilizar como sustrato en la biodigestión
- Principios Bioquímicos y Parámetros físicos-químicos del proceso
- Dimensionamiento de la planta
- Ubicación del biodigestor

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Principios Bioquímicos y Parámetros físicos-químicos del proceso

- Parámetros Básicos de control
 - Tipo de Sustrato (nutrientes disponibles)
 - pH: 6,8-7,5



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Principios Bioquímicos y Parámetros físicos-químicos del proceso

- **Parámetros Básicos de control**
 - **Tipo de Sustrato (nutrientes disponibles)**
 - **pH: 6,8-7,5**
 - **Relación C/N (20 a 30)**
 - **Presencia de Inhibidores**



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

INHIBIDORES	CONCENTRACION INHIBIDORA
-SO4	5.000 ppm
-NaCl	40.000 ppm
Nitrato	0,05 mg/ml
-Cu	100 mg/l
-Cr	200 mg/l
-Ni	200-500 mg/l
-CN	25 mg/l
-ABS (Detergente sintético)	20-40 mg/l
-Na	3.500-5.500 mg/l
-K	2.500-4.500 mg/l
-Ca	2.500-4.500 mg/l
-Mg	1.000-1.500 mg/L



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Principios Bioquímicos y Parámetros físicos-químicos del proceso

- **Parámetros Básicos de control**
 - **Tipo de Sustrato (nutrientes disponibles)**
 - **pH: 6,8-7,5**
 - **Relación C/N (20 a 30)**
 - **Presencia de Inhibidores**
 - **Grado de Mezclado**
 - **Materia Seca Mezcla: 5-15%**
 - **% Sólidos Volátiles**



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Diferentes Tipos de Sustratos

- Materia Seca: Se seca la muestra de sustrato a $105,5^{\circ}\text{C}$ en estufa durante 24 hs.
- Sólidos Volátiles: Se quema la materia orgánica del sustrato a 550°C durante 6 horas.

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Diferentes Tipos de Sustratos

SUSTRATO	Masa Seca / sólidos totales (%)	Sólidos volátiles (%)
-Cama de Pollo	55	71,5
-Estiércol de Vaca líquido	7,5	78,5
-Estiércol de Porcino (carne) líquido	1	80,5
-Estiércol líquido de chanchas madres	3	77,5
-Ensilado remolacha azucarera	16	75
-Maíz ensilado (lechoso) alta calidad	23	94,5
-RSU (fracción orgánica)	50	60

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Producción de biogás estimada dependiendo la Biomasa

SUSTRATO	M ³ BIOGÁS/Tn SV	% CH ₄
-Cama de Pollo	350	60
-Estiércol de Vaca líquido	350	60
-Estiércol de Porcino (carne) líquido	500	65
-Estiércol líquido de chanchas madres	400	65
-Ensilado remolacha azucarera	716	51
-Maíz ensilado (lechoso) alta calidad	590	52
-RSU (fracción orgánica)	370	61

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

2) ANÁLISIS DE CAMPO

- Elección de materiales a utilizar como sustrato en la biodigestión
- Análisis químico de dichos materiales
- Dimensionamiento de la planta
- Ubicación del biodigestor

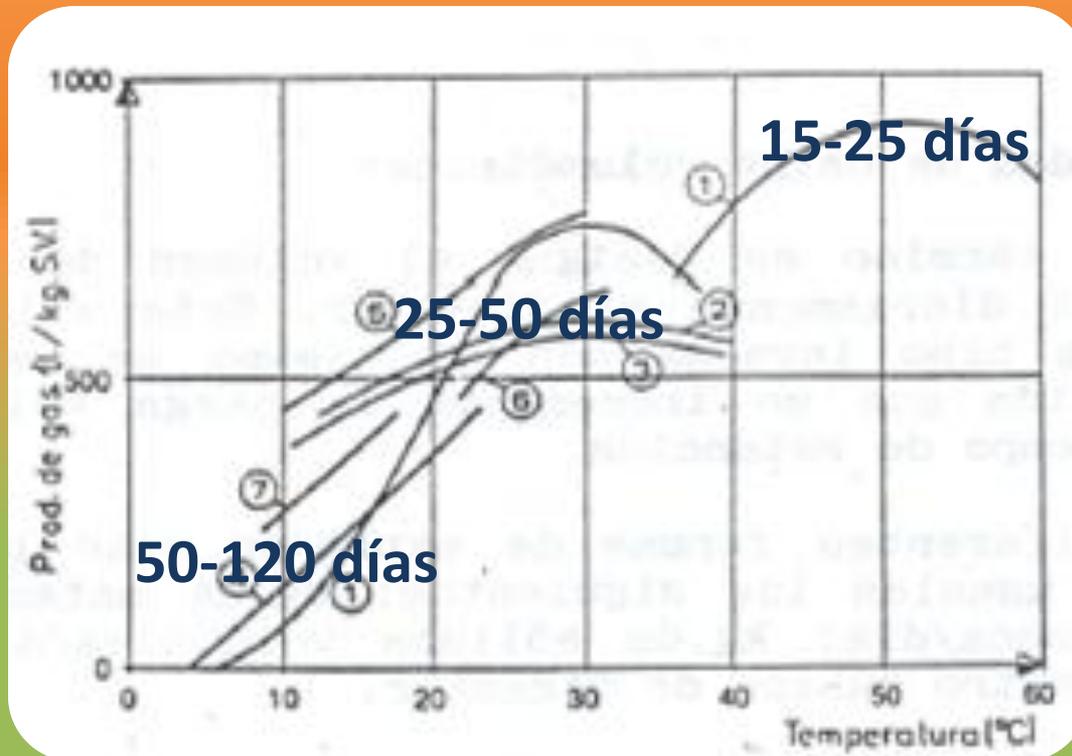
TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA

- Cantidad Materia Prima de Carga por día
- Temperatura de Trabajo
- Tiempo de Retención Hidráulico (días)
- Carga orgánica volumétrica ($\text{kg}/\text{m}^3\text{d}^{-1}$)

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Temperatura: Psicrófila ($\geq 20^{\circ}\text{C}$)
Mesofílica ($20\text{-}40^{\circ}\text{C}$) – Termofílica ($40\text{-}50^{\circ}\text{C}$)



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Temperatura: Psicofílica ($\geq 20^{\circ}\text{C}$)
Mesofílica ($20-40^{\circ}\text{C}$) – Termofílica ($40-50^{\circ}\text{C}$)

Cantidad de Carga/día ($\text{m}^3/\text{día}$) x TRH (días) = Volúmen Biodigestor (m^3)

EJEMPLO:

$30 \text{ m}^3/\text{día} \times 35 \text{ días} = 1050 \text{ m}^3$

$30 \text{ m}^3/\text{día} \times 60 \text{ días} = 1800 \text{ m}^3$

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

2) ANÁLISIS DE CAMPO

- Elección de materiales a utilizar como sustrato en la biogestión
- Análisis químico de dichos materiales
- Dimensionamiento de la planta
- Ubicación del biodigestor

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

UBICACIÓN DEL BIODIGESTOR

- Facilidad de carga
- Cercanía a lugar de utilización de gas
- Profundidad de la napa freática

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR:

- 1) Plantear el objetivo
- 2) Análisis de campo
- 3) Tipos de digestores
- 4) Equipamiento digestores
- 5) Sistema de conducción, purificación y utilización del gas
- 6) Calculo de rendimientos
- 7) Efluentes del biodigestor
- 8) Factores de Seguridad

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

3) TIPOS DE DIGESTORES

- Diseño y elección sistema de digestión
- Elección del nivel tecnológico a utilizar
- Elección de los materiales para la construcción

CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

TIPOS DE DIGESTORES:

- Carga
 - Batch
 - Semi-continuos y Continuo
- Intensidad de Mezcla
 - Mezcla completa
 - Mezcla parcial o nula
- Manejo del substrato
 - Contacto anaeróbico
 - U.A.S.B. (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)
- Manejo Bioquímico
 - Una etapa
 - Dos etapas
- Humedad
 - Secos
 - Semi-secos
 - Húmedos

CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

SISTEMA BATCH

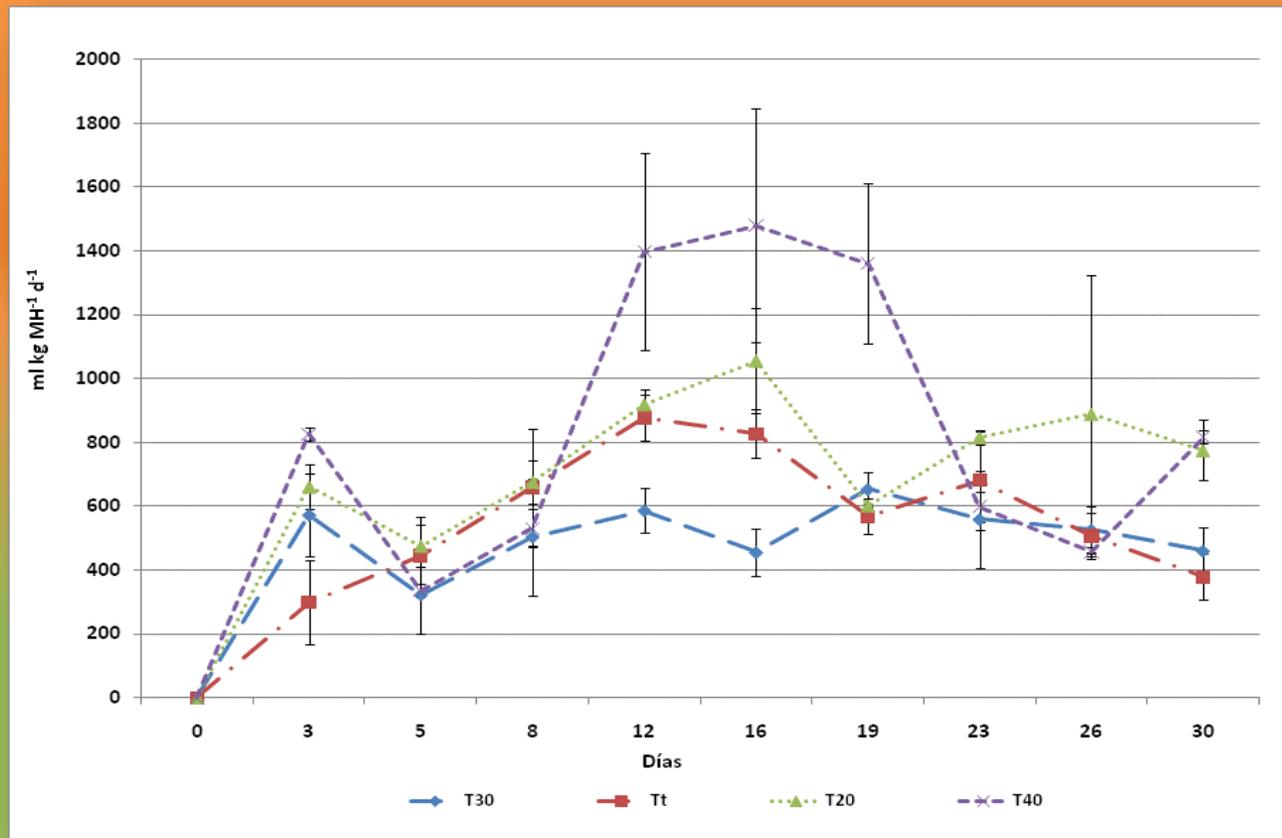


INÓCULO
ENTRE UN
20-50 %

CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

Carga

- Sistema Batch



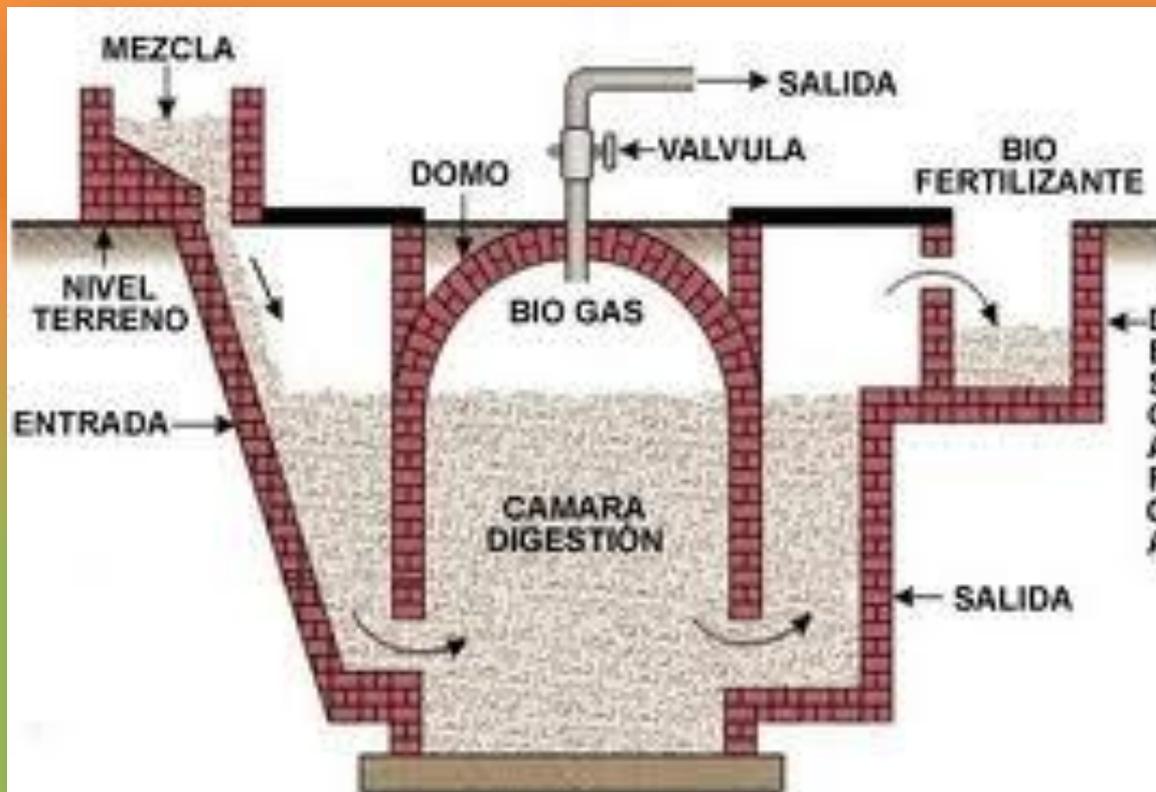
CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

Semi-continuos / Mezcla parcial o nula / Una etapa / Húmedos



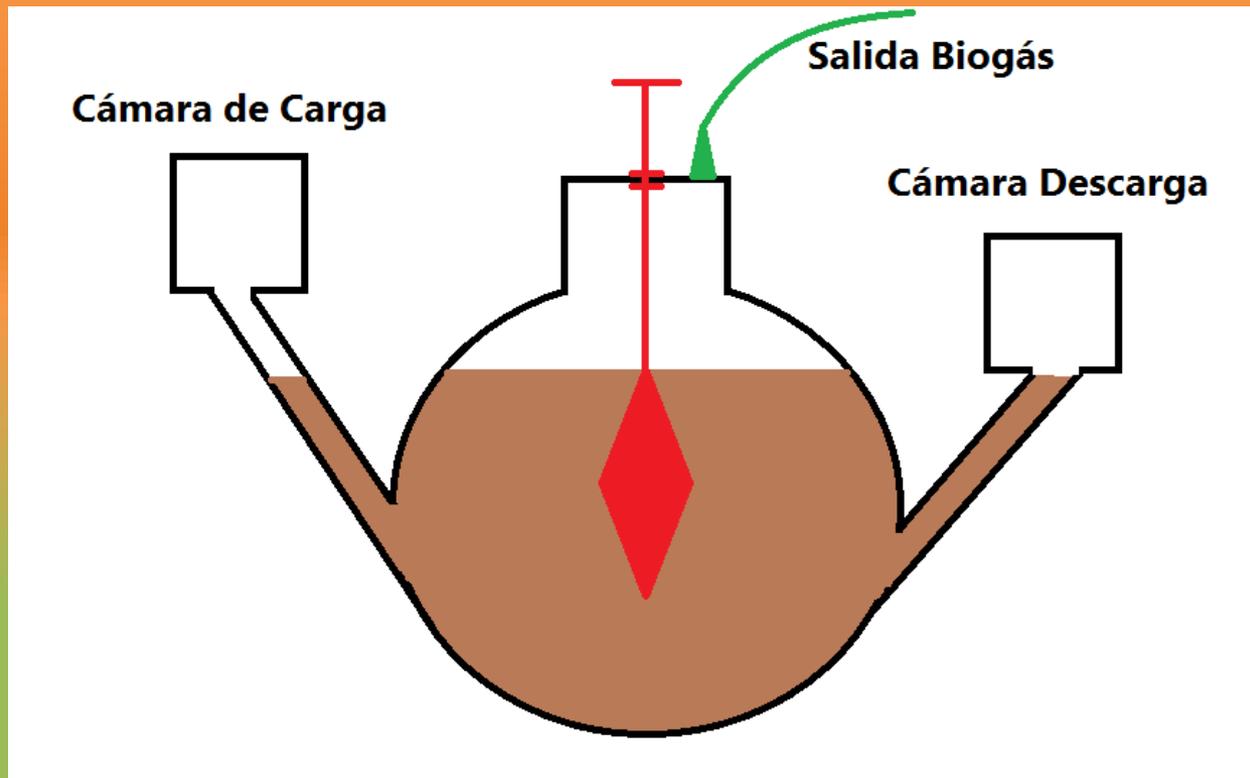
CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

Semi-continuos / Mezcla parcial o nula / Una etapa / Húmedos



CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

Semi-continuos / Mezcla parcial o nula / Una etapa / Húmedos



CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

Semi-continuos / Mezcla parcial o nula / Una etapa / Húmedos



CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

Continuos / Semi-continuos / Mezcla parcial o nula / Una etapa / Húmedos



CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

Continuos / Semi-continuos / Mezcla parcial o nula / Una etapa / Húmedos



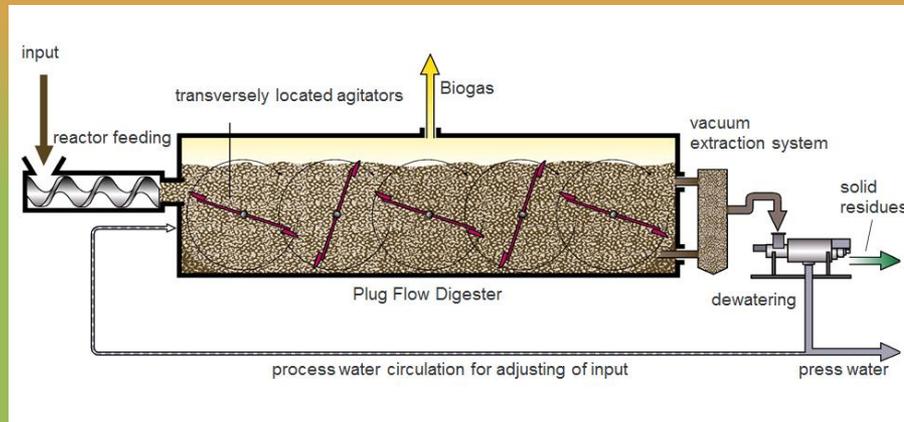
CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

Continuos / Semi-continuos / Mezcla parcial o nula / Una etapa / Húmedos



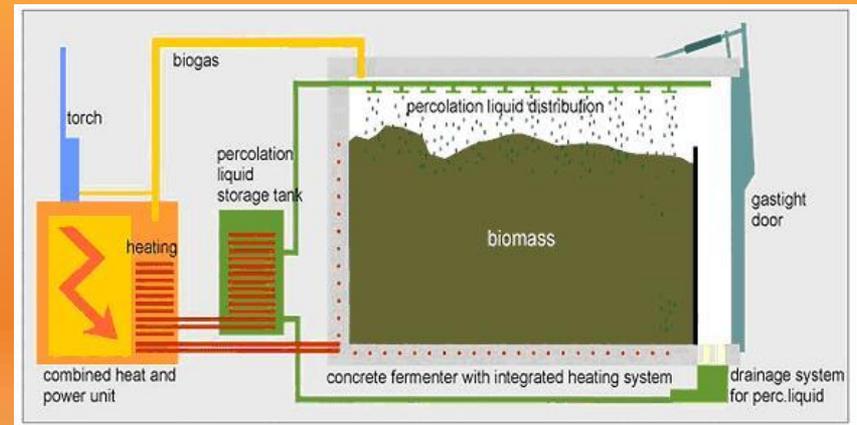
CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

Continuos / Mezcla parcial / Una etapa / Semi-Secos



CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

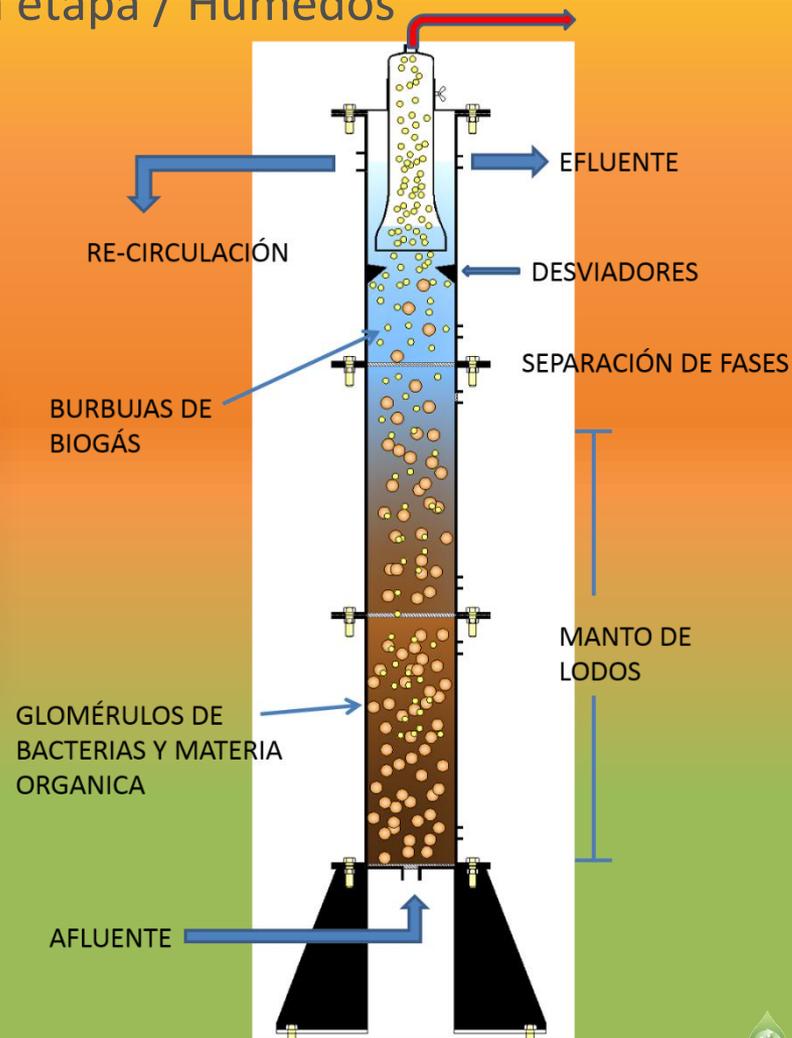
Semi-continuos "batch" / Mezcla parcial o nula / Una etapa / Secos



CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

Continuos / Manejo del substrato / Una etapa / Humedos

- U.A.S.B.
- R.A.F.A.
- LECHO FLUIDIZADO



CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

DOS ETAPAS (O HIDRÓLISIS SECUENCIAL)

FASE ACIDOGENICA	FASE METANOGENICA
-Bacterias facultativas	-Bacterias anaeróbicas estrictas
-Reproducción muy rápida	-Reproducción lenta
-Poco sensibles a los cambios de acidez y temperatura	-Muy sensibles a los cambios de acidez y temperatura
-Principales metabolitos, ácidos orgánicos.	-Principales productos finales, metano y dióxido de carbono.

CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

DOS ETAPAS (O HIDRÓLISIS SECUENCIAL)

- Dos cámaras de digestión
- Etapa acidogénica / Etapa acética y metanogénica
- Optimización desarrollo bacterias
- Poco difundidos



CLASIFICACIÓN DE BIODIGESTORES

DOS ETAPAS (O HIDRÓLISIS SECUENCIAL)

- Mejor resultado de la agitación
- pH entre 3,5 y 5,5
- Mejor digestión (Celulosa se puede romper con pH ácidos)
- Alimentación líquida del digestor
- Sustrato entra a 30°C al Digestor
- Producción constante y rápida de Biogás
- Producción biogás aumenta 5-15%



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR:

- 1) Plantear el objetivo
- 2) Análisis de campo
- 3) Diseño del digestor
- 4) Equipamiento digestores
- 5) Sistema de conducción, purificación y utilización del gas
- 6) Calculo de rendimientos
- 7) Efluentes del biodigestor
- 8) Factores de Seguridad

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

5) Equipamiento digestores

- Sistema de carga y trituración
- Sistema de agitación
- Sistema de calefacción
- Sistema de bombas
- Almacenamiento biogás

EQUIPAMIENTO DIGESTORES

SISTEMA DE CARGA Y TRITURACIÓN



EQUIPAMIENTO DIGESTORES

SISTEMA DE CARGA Y TRITURACIÓN



EQUIPAMIENTO DIGESTORES

SISTEMA AGITACIÓN



EQUIPAMIENTO DIGESTORES

SISTEMA CALEFACCIÓN



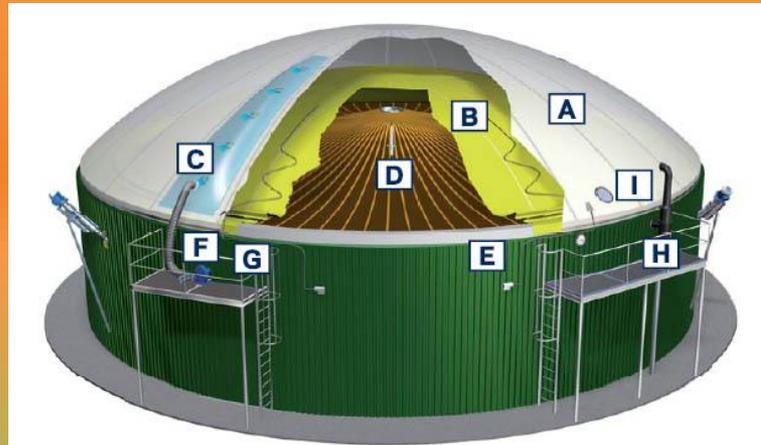
EQUIPAMIENTO DIGESTORES

SISTEMA DE BOMBAS



EQUIPAMIENTO DIGESTORES

ALMACENAMIENTO BIOGÁS



A membrana exterior B membrana interior C sistema de flujo de aire D sistema de reborde
E anillo de anclaje F válvula para la conservación del aire G soplantes H válvula de seguridad
I mirilla



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR:

- 1) Plantear el objetivo
- 2) Análisis de campo
- 3) Diseño del digestor
- 4) Equipamiento digestores
- 5) Sistema de conducción, purificación y utilización del gas
- 6) Calculo de rendimientos
- 7) Efluentes del biodigestor
- 8) Factores de Seguridad

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

4) Sistema de conducción, purificación y utilización del gas

- Elección del sistema de purificación
- Cañerías
- Quemadores
- Motores
- Calderas

PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

Composición Química del Biogás

CO_2 (25-45%)

Oxígeno
(O_2)

CH_4 (50-70%)

H_2S

Nitrógeno
Gaseoso (N_2)

H_2

PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOGÁS

Poder Calorífico Inferior= 5000-6500 kcal/m³



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

PODER CALORÍFICO



METANO	BUTANO	PROPANO	GAS NATURAL	BIOGAS
8.843 Kcal/m ³	28.300 Kcal/m ³	22.000 Kcal./m ³	9.000 Kcal/m ³	5.200 Kcal/m ³



Metano 50-70%

CO₂ 25-40%

H-H₂S

H₂O

PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

PURIFICACIÓN Y POSIBLES USOS DEL BIOGÁS

- Concentración de CH_4 = 50-70%
- Valor calórico= 5200 kcal/m³
- Densidad relativa=0,83 kg/m³
- Impurezas: CO_2 , H_2 , H_2S , H_2O
- Filtro de condensados
- Filtro de sulfhídrico
- Opcional: eliminación de CO_2



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

Filtro de sulfhídrico

- Agregado de oxígeno
- Filtros orgánicos
- Filtros con virutas de hierro
- Filtros biológicos



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

PURIFICACIÓN Y POSIBLES USOS DEL BIOGÁS

-Cogeneración



-Cocina gas natural



-Estufas-infrarrojo



-Lámparas



-Motores



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

COMBUSTIÓN DIRECTA

- Requerimiento mínimo del 21% de aire
- Aumentar presión del aire
- Incrementar la apertura de la válvula dosificadora de gas
- Presión del proceso = 7-20 mbar



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

COMBUSTIÓN DIRECTA

- Componentes adicionales Línea de Depuración



COMPRESORES



Yanquetruz - Juan Ulereno - San Luis

BRIDAS



SISTEMAS DE SEGURIDAD



Yanquetruz - Juan Ulereno - San Luis

PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

COMBUSTIÓN DIRECTA

- Cocinas



- Quemadores infrarrojos



- Lámparas a gas



- Heladeras domésticas



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

COMBUSTIÓN DIRECTA

- Calderas y Quemadores Industriales



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

MOTORES COMBUSTIÓN INTERNA

- El Biogás tiene un octanaje = 100-110
- Adecuado motores de alta relación volumétrica
- Baja velocidad de encendido



■ Ciclo Otto

- Carburador es reemplazado por un mezclador de gases
- Merma de la potencia máxima 20-30%

■ Ciclo Diesel

- Se les agrega un mezclador de gases con un sistema de control
- Pueden convertirse fácilmente de un combustible a otro

PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

MOTORES COMBUSTIÓN INTERNA

- Es necesario obtener Bio-metano (90-95% CH_4) para distribución
- Presencia de H_2S causa deterioros en las válvulas de admisión y de escape de determinados motores obligando a un cambio más frecuente de los aceites lubricantes
- Diferentes usos



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

MOTORES COMBUSTIÓN INTERNA

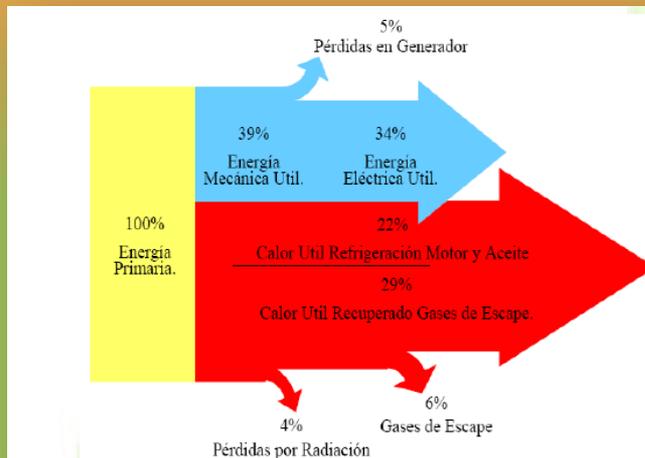
- Almacenado a alta presión (200 a 300 bar)
- Conversión motores es cara
- El peso de los cilindros de almacenamiento es alto
- Red Distribución



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

CO-GENERACIÓN ELÉCTRICA-TÉRMICA

- Mayor eficiencia en el aprovechamiento de la energía
- Energía Eléctrica a partir de la potencia mecánica
- Energía térmica a partir de intercambiadores de calor sistemas de refrigeración (agua y aceite) y gases de escape
- Es la utilización más racional del biogás



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

CO-GENERACIÓN ELÉCTRICA-TÉRMICA

- Grupos Electrógenos

-Amplio rango de generación: de seis a miles de Kw

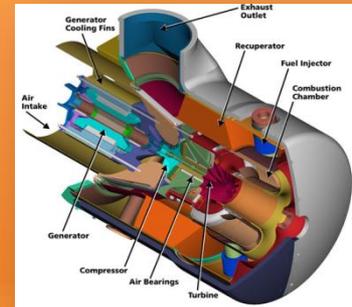


PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

CO-GENERACIÓN ELÉCTRICA-TÉRMICA

■ Microturbinas

- Ciclo Brayton.
- Alternativa para la autogeneración (empresas < 500 kw).
- Constan de: un compresor, un combustor, una turbina de gas y un generador eléctrico.
- Rango de generación: 30 y 500 kw.
- Ausencia de lubricantes y agua de refrigeración.



Pre-factibilidad y Cálculo de Rendimientos



Las Camelias - San José - Entre Ríos



Yanquetruz - Juan Llerena - San Luis



Municipio de Cerrito - Entre Ríos



Las Camelias - San José - Entre Ríos

Pre-factibilidad y Cálculo de Rendimientos



Yanquetruz - Juan Llerena - San Luis



Yanquetruz - Juan Llerena - San Luis



Las Camelias - San José - Entre Ríos



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR:

- 1) Plantear el objetivo
- 2) Análisis de campo
- 3) Diseño del digestor
- 4) Equipamiento digestores
- 5) Sistema de conducción, purificación y utilización del gas
- 6) Calculo de rendimientos
- 7) Efluentes del biodigestor
- 8) Factores de Seguridad

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

5) Cálculo de rendimientos

- Producción de biogás estimada
- Producción de energía eléctrica estimada
- Producción de energía calórica estimada
- Producción de Biofertilizantes estimada

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Diferentes Tipos de Sustratos

SUSTRATO	Masa Seca / sólidos totales (%)	Sólidos volátiles (%)
-Cama de Pollo	55	71,5
-Estiércol de Vaca líquido	7,5	78,5
-Estiércol de Porcino (carne) líquido	1	80,5
-Estiércol líquido de chanchas madres	3	77,5
-Ensilado remolacha azucarera	16	75
-Maíz ensilado (lechoso) alta calidad	23	94,5
-RSU (fracción orgánica)	50	60

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Producción de biogás estimada

SUSTRATO	M ³ BIOGÁS/Tn SV	% CH ₄
-Cama de Pollo	350	60
-Estiércol de Vaca líquido	350	60
-Estiércol de Porcino (carne) líquido	500	65
-Estiércol líquido de chanchas madres	400	65
-Ensilado remolacha azucarera	716	51
-Maíz ensilado (lechoso) alta calidad	590	52
-RSU (fracción orgánica)	370	61

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Producción de energía calórica co-generación

-Equipo de transformación que se utiliza

-Grado de Purificación del Biogás

1 m^3 de Biogás (60% CH_4) = 1,71-2,2 kWh eléctrico

1 kwh eléctrico obtenido \approx 1 kWh térmico

1 kWh térmico = 860 kcal

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS



EJERCICIO DE DIMENSIONAMIENTO Y RENDIMIENTOS

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

Diferentes Tipos de Sustratos

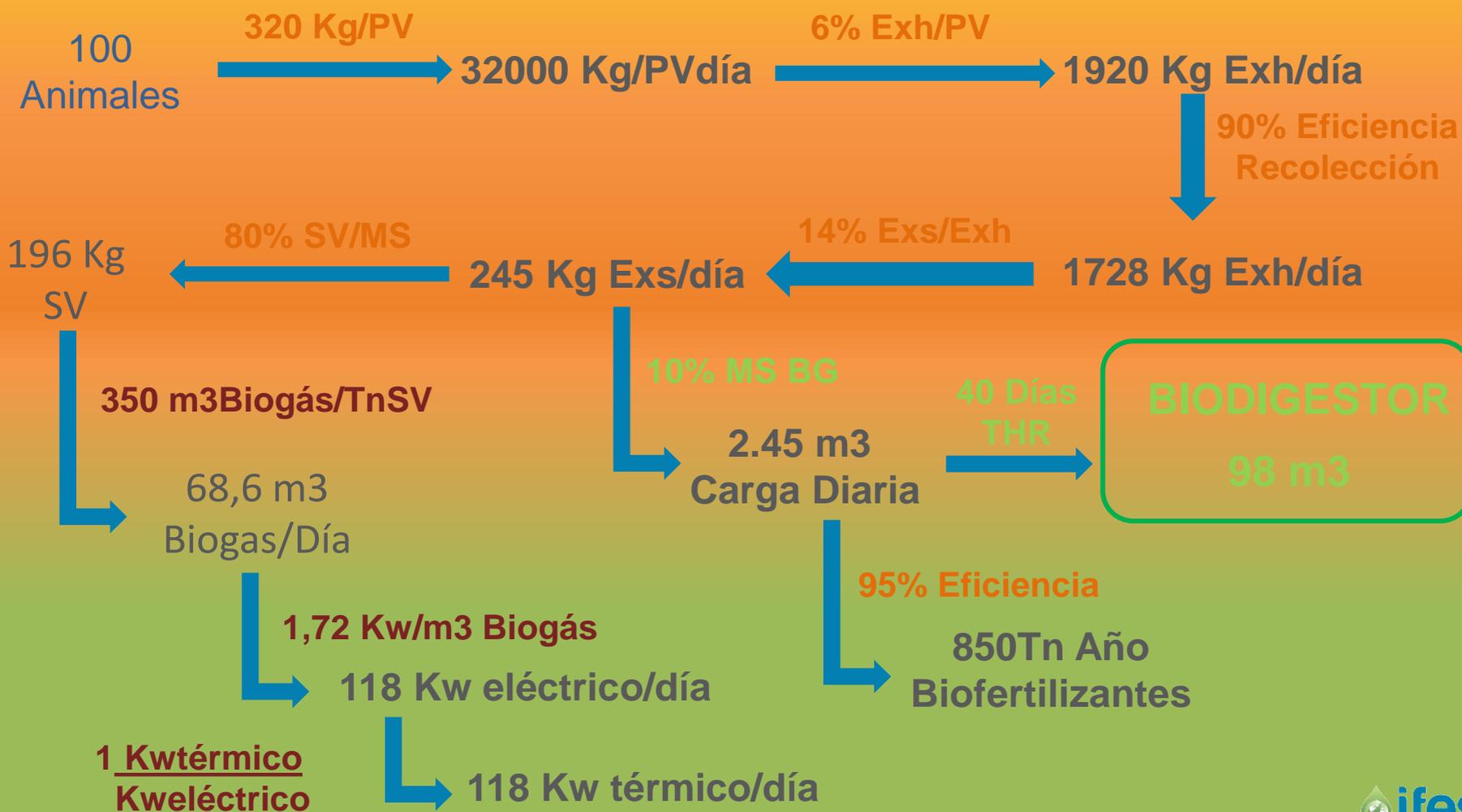
SUSTRATO	Masa Seca / sólidos totales (%)	Sólidos volátiles (%)
-Cama de Pollo	55	71,5
-Estiércol de Vaca líquido	7,5	78,5
-Estiércol de Porcino (carne) líquido	1	80,5
-Estiércol líquido de chanchas madres	3	77,5
-Ensilado remolacha azucarera	16	75
-Maíz ensilado (lechoso) alta calidad	23	94,5
-RSU (fracción orgánica)	50	60

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

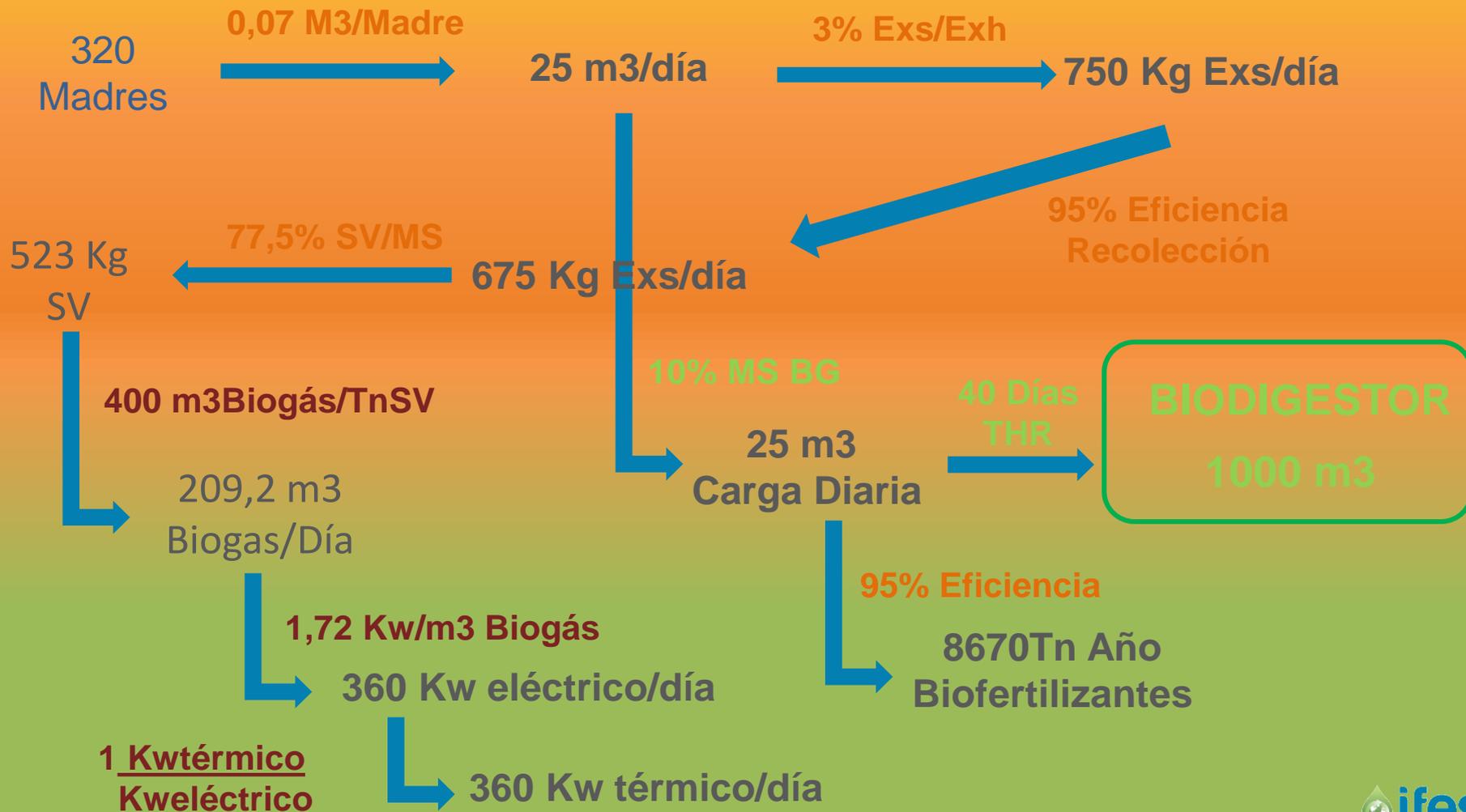
Producción de biogás estimada dependiendo la Biomasa

SUSTRATO	M ³ BIOGÁS/Tn SV	% CH ₄
-Cama de Pollo	350	60
-Estiércol de Vaca líquido	350	60
-Estiércol de Porcino (carne) líquido	500	65
-Estiércol líquido de chanchas madres	400	65
-Ensilado remolacha azucarera	716	51
-Maíz ensilado (lechoso) alta calidad	590	52
-RSU (fracción orgánica)	370	61

EJEMPLO FEEDLOT 100 ANIMALES



EJEMPLO GRANJA DE CERDOS PIZO RANURADO



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR:

- 1) Plantear el objetivo
- 2) Análisis de campo
- 3) Diseño del digestor
- 4) Equipamiento digestores
- 5) Sistema de conducción, purificación y utilización del gas
- 6) Calculo de rendimientos
- 7) Efluentes del biodigestor
- 8) Factores de Seguridad

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

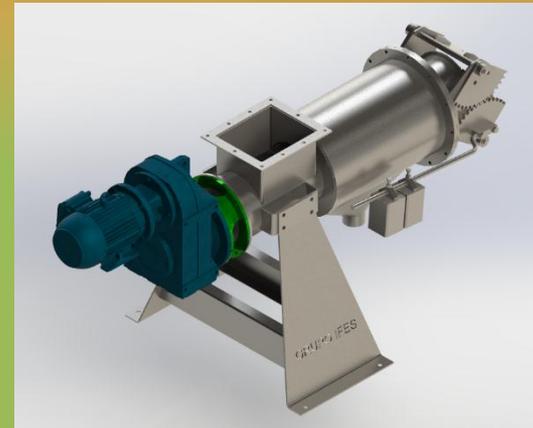
6) EFLUENTES DEL BIODIGESTOR

- Separación de las fases líquidas y sólidas
- Tratamientos aeróbicos
- Tratamientos anaeróbicos
- Acumulación y aplicación como biofertilizante

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

BIOFERTILIZANTES BIOL Y BIOSOL

■ Separación Líquido-Sólido



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

6) EFLUENTES DEL BIODIGESTOR

- Separación de las fases líquidas y sólidas
- Tratamientos aeróbicos
- Tratamientos anaeróbicos
- Acumulación y aplicación como biofertilizante

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

TRATAMIENTOS AERÓBICOS

- Procesos químicos, físicos y biológicos
- Fuerte incremento de oxígeno
- Desarrollo mixto de colonias de bacterias y hongos que degradan la materia orgánica
- Reducción de la materia orgánica de las aguas
- Reducción del contenido de nutrientes

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

ALTERNATIVA
ANAERÓBICA



TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

6) EFLUENTES DEL BIODIGESTOR

- Separación de las fases líquidas y sólidas
- Tratamientos aeróbicos
- Tratamientos anaeróbicos
- Acumulación y aplicación como biofertilizante

PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

BIOFERTILIZANTES BIOL Y BIOSOL

- Proporción peso y volumen residuos entrantes= 90%
- "Fango" con alta calidad fertilizantes
- "Fango" tiene dos componentes: Biol y Biosol



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

BIOL (FERTILIZANTE LÍQUIDO)

- Es la fracción líquida del “fango”.
- Composición depende mucho del tipo de residuo.
- Alta disponibilidad de nutrientes para la planta.
- Rico en hormonas vegetales promotoras y fortalecedoras del crecimiento (disminuye requerimientos nutricionales de las plantas).



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

- Aplicación General del Biol
 - Papa, Algodón, Uva, Maíz, Esparrago, Fresa.
- Ventajas del Uso del Biol
 - Permite un mejor intercambio catiónico en el suelo.
 - Puede aplicarse por rociado.
 - Se puede aplicar con el agua de riego.
 - Fuente de fitorreguladores, por lo que sirve para: enraizamiento, acción sobre el follaje y poder germinativo.



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

■ Aplicación General del Biol



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

BIOSOL

(FERTILIZANTE SÓLIDO SIMILAR AL COMPOST)

- Es la fracción sólida del “fango”.
- Composición depende mucho del tipo de residuo.
- Se puede emplear solo o en conjunto con compost o fertilizantes sintéticos.



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

■ Biofertilizante Biosol

■ Aplicación General del Biosol

-Se usa como el compost comercial.

--Se puede incorporar al suelo antes de la siembra (prof.: 10-20 cm).

■ Ventajas del Uso del Biosol

-Mejora la calidad del suelo y permite un uso intensivo del mismo.

-Mejora la estructura de los suelos arenosos.

-Mejora la retención de la humedad, favoreciendo la actividad biológica. Mejora la porosidad.

-Reduce la necesidad del abono.

PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS



PRODUCTOS OBTENIDOS Y POSIBLES USOS

Ensayos de biofertilización

CONSIDERACIONES

- Parcelas con superficie que permita ser representativa, 10 m² en adelante para cultivos extensivos, se puede trabajar en huertas o ensayos menores para producciones intensivas;
- Medir efectos sobre el cultivo y sobre el suelo;
- Se puede tomar la cantidad de N por ha aplicado como parámetro de aplicación para comparar con distintos tratamientos;
- Siempre realizar tratamientos testigos sin fertilización;
- Interesante comparar con fertilizantes usados comúnmente.
- Interesante las pruebas con mismos cultivos en distintos suelos y regiones climáticas.

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR:

- 1) Plantear el objetivo
- 2) Análisis de campo
- 3) Diseño del digestor
- 4) Equipamiento digestores
- 5) Sistema de conducción, purificación y utilización del gas
- 6) Calculo de rendimientos
- 7) Efluentes del biodigestor
- 8) Factores de Seguridad

TALLER PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

7) SEGURIDAD

- Mejorar la Credibilidad en la tecnología
- Necesidad de Fomento y promoción
- Seguridad Centrales Biogás
- Seguridad de la salud humana y animal
- Control de emisiones de gases
- Normativa utilización digerido
- Seguridad laboral

RELEVAMIENTO BIODIGESTORES INTI

RELEVAMIENTO NACIONAL DE BIODIGESTORES

- 62 Biodigestores relevados de de 105 identificados en 16 provincias.
- 85 % de las plantas son para tratamiento de efluentes, no energía
- 56% no tiene sistemas de control de °C
- 41% no tiene agitación
- 42% no tiene automatización
- 62% no poseen buen sistema de purificación

TALLER DE CAPACITACIÓN DE BIOGÁS

Capítulo III

CONSTRUCCIÓN Y
DISEÑO DE
BIODIGESTORES
CASEROS Y
ENSAYOS DE
INVESTIGACIÓN

ORGANIZA



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación

ACOMPaña



Grupo IFES
- 2016 -





CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

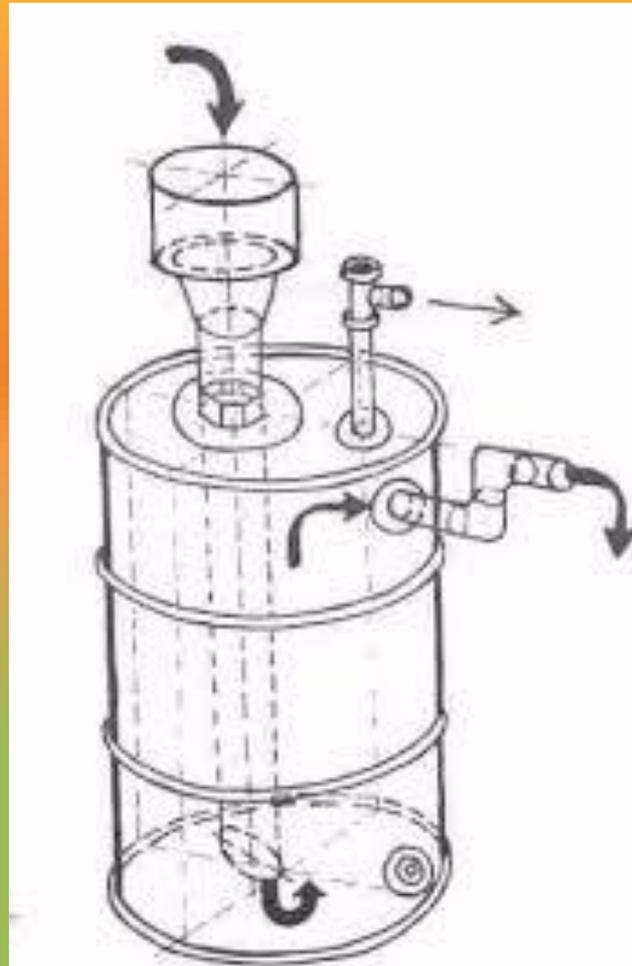
CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO DE BIODIGESTORES CASEROS Y ENSAYOS DE INVESTIGACIÓN

CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO



CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

Biodigestor en tanque



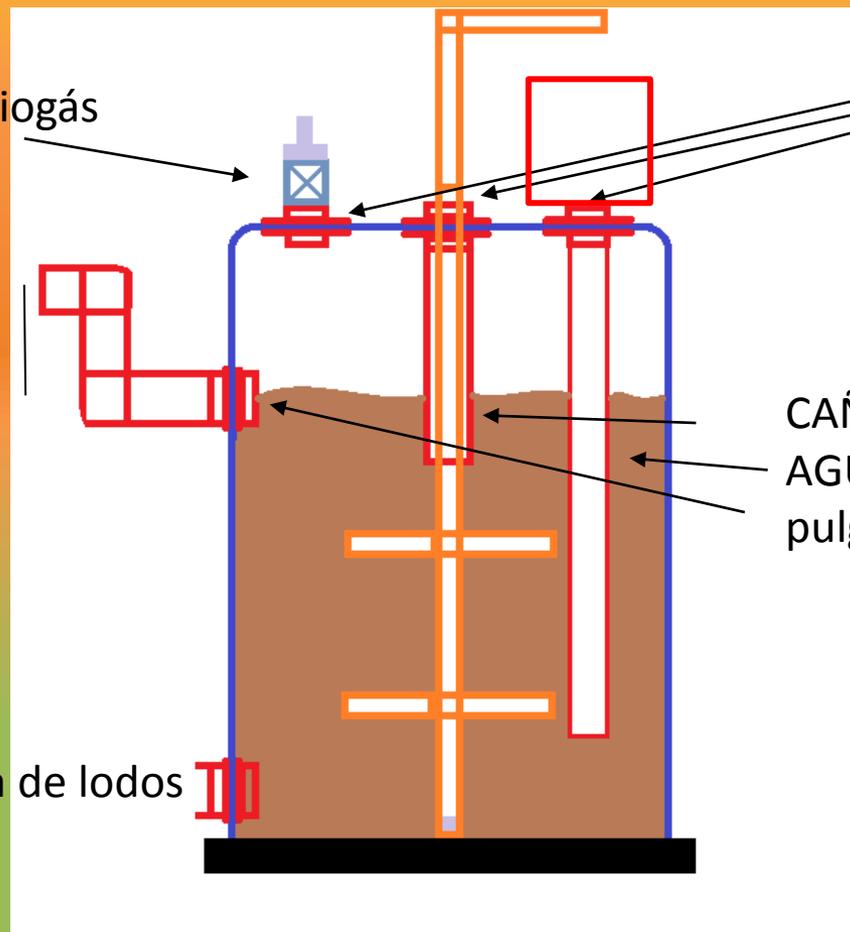
CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO



Salida Biogás

Altura= presión
del biodigestor

Purga de lodos



BRIDAS

CAÑOS DE
AGUA(mínimo 2
pulgadas)



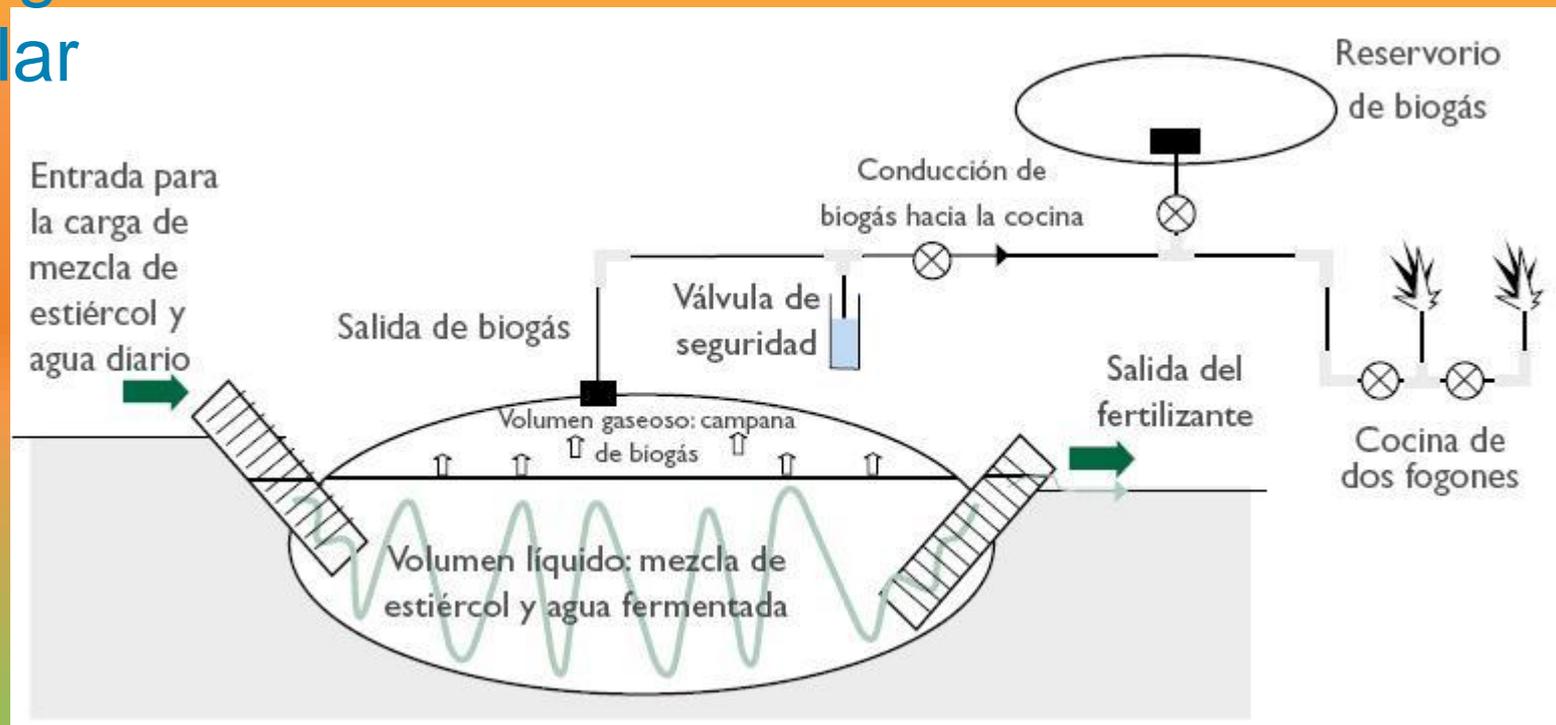
CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

Biodigestor tubular



CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

Biodigestor tubular



CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO



FUENTES: Jaime Martí Herrero - <http://comuntierra.org>
<http://tallerbiogas.blogspot.com.ar/>

CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA



Caño 110

Tapa Rosca 110

Tapa 110

Brida 3/4

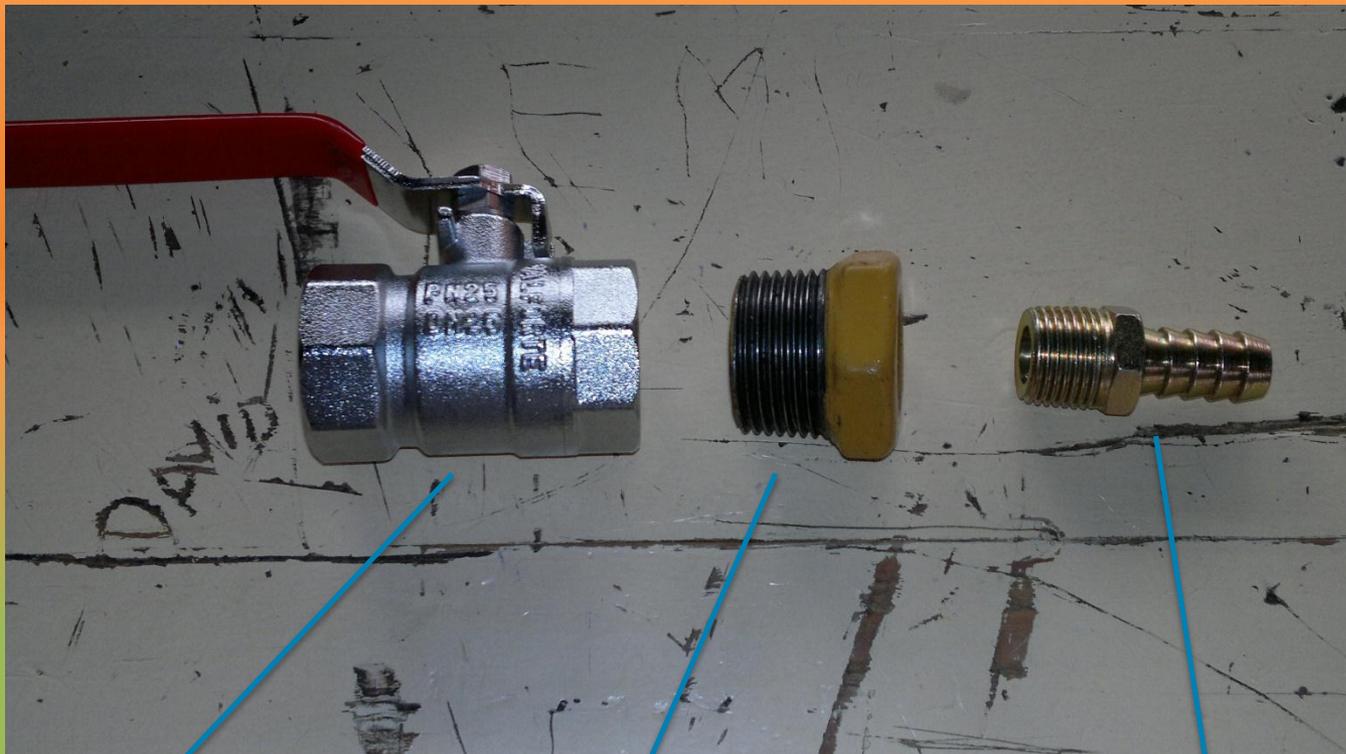
CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA



CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA



Llave 3/4

Reducción a 1/2

Espiga 1/2

CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA



Brida 3/4

Espiga 3/4

CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA



CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA



CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA

Unión Doble



PVC

Reducción $\frac{3}{4}$ a $\frac{1}{2}$

T $\frac{3}{4}$

Codo $\frac{3}{4}$

Unión a Rosca

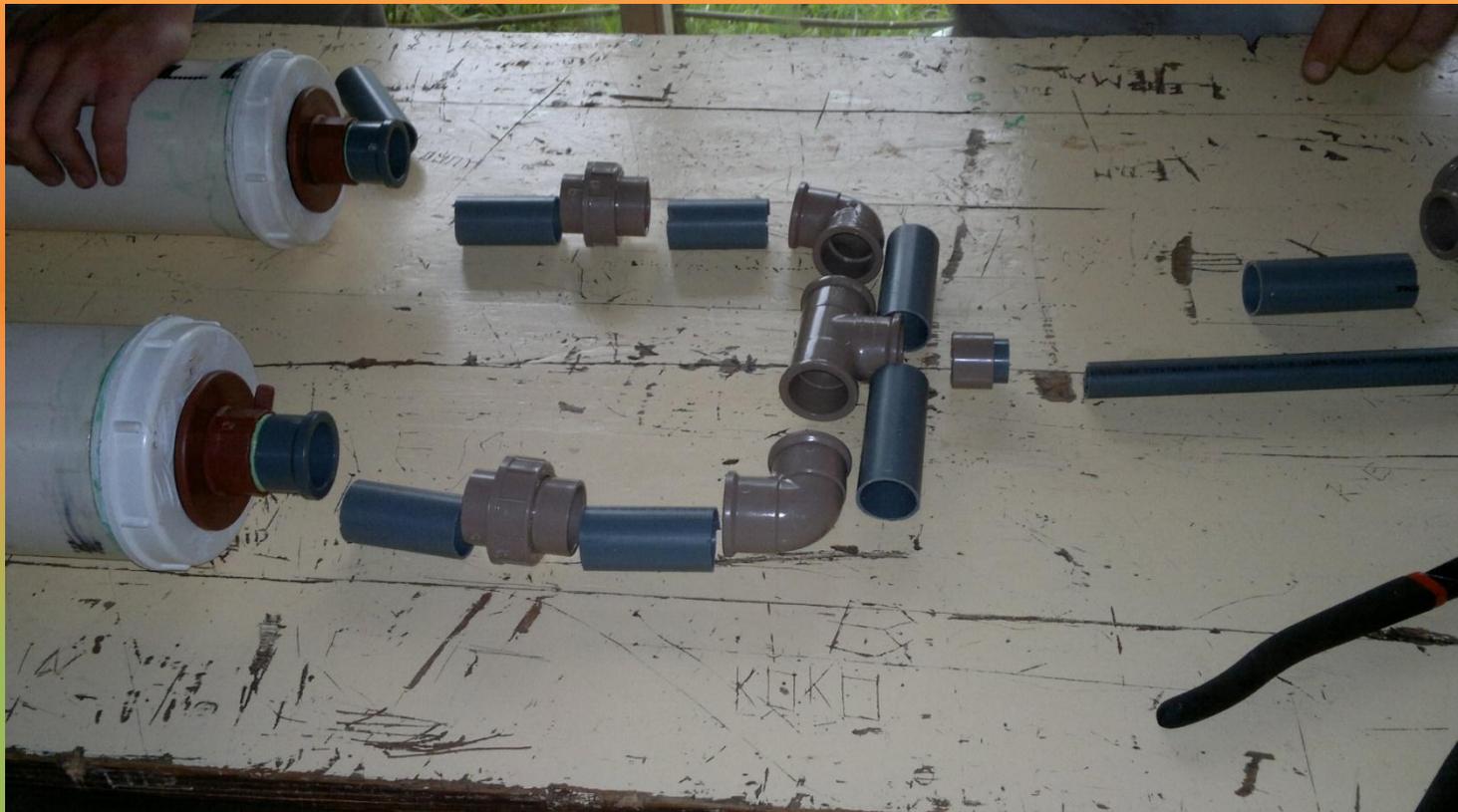
CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA



CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA



CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA



CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO



Entrada Biogás

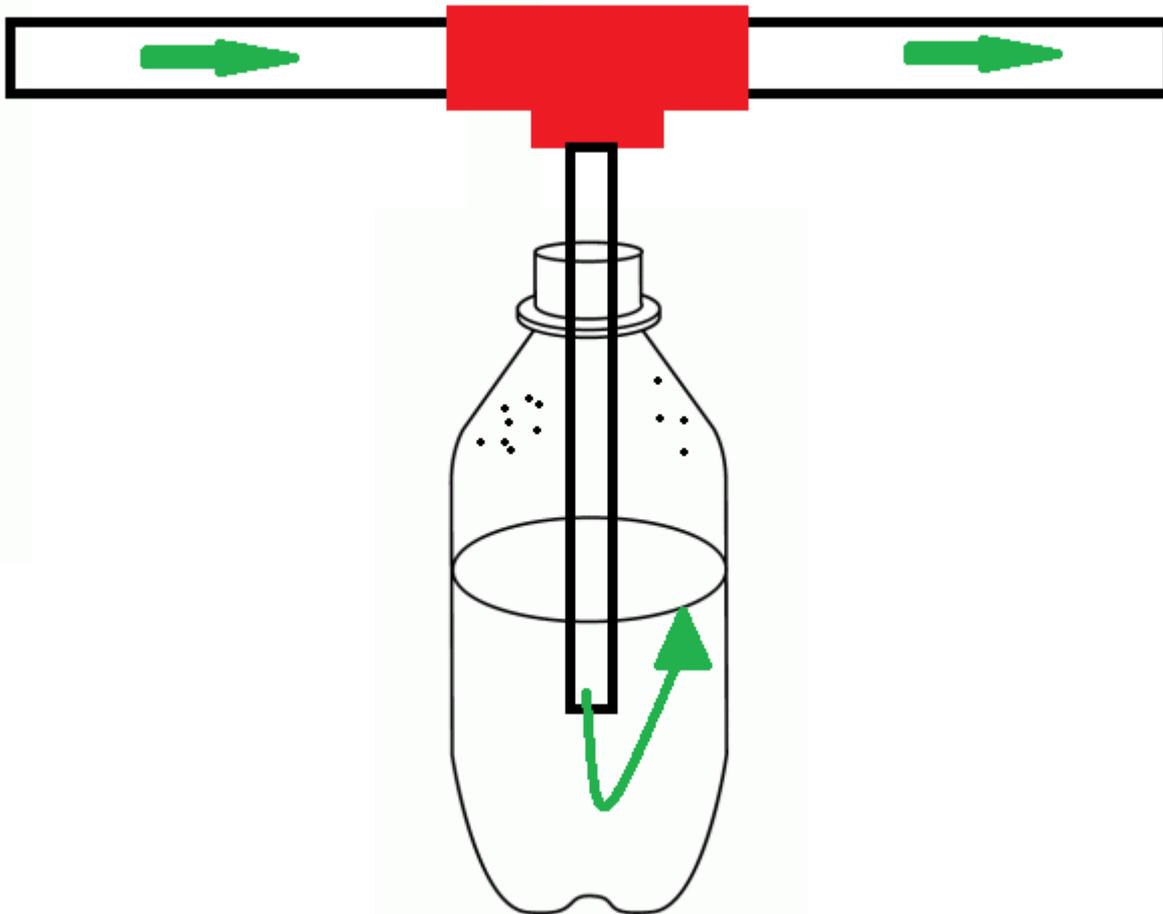
Salida Biogás

Viruta de Hierro o

Virulana oxidada

Salida de
Condensados

CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO



CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

VÁLVULA DE SEGURIDAD, FILTRO Y TRAMPA DE AGUA



que van desde
ormigón
es de agua, y
ares.
e los costos y la
riales.

que salen del
fomentado, e
llo de huertas
excelentes
de alimentos.

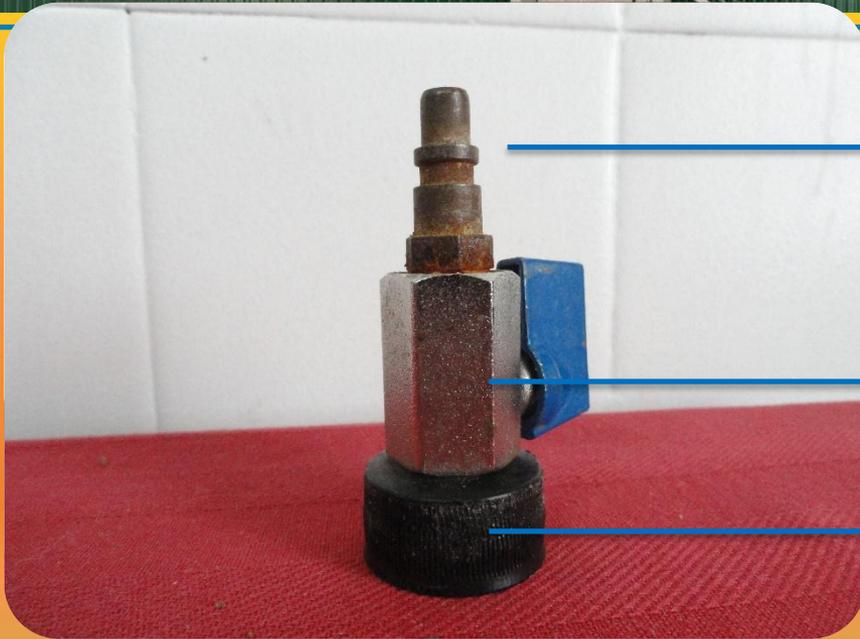


CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

Ensayos de medición Caseros



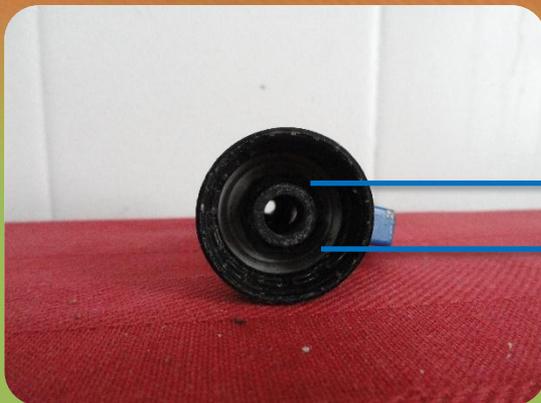
CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO



Acople rápido

Llavín

Tapa de Gaseosa



Tuerca

O´ring

CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

Ensayos de medición Caseros

Supongamos que quiero realizar un ensayo al 8% de MS

- Muestra: 55% MS
- Estiércol de vaca: 25% MS
- Volumen del ensayo 1Kg
- Inóculo 30% - Muestra 70%

$$300\text{gr} * 0,08 = 24\text{gMS}$$

Estiércol de vaca

$$700\text{gr} * 0,08 = 56\text{gMS}$$

Muestra

$$\begin{array}{l} 250\text{gr} \longrightarrow 1000\text{gr} \\ 24\text{gr} \longrightarrow X:96 \text{ gr} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 550\text{gr} \longrightarrow 1000\text{gr} \\ 56\text{gr} \longrightarrow X:102 \text{ gr} \end{array}$$

CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

Ensayos de medición Caseros

CONSIDERACIONES

- Preparar primero el inóculo y esperar a que comience a producir biogás;
- En los primeros días puede que se produzca gas y éste no quemé ya que es principalmente dióxido de carbono, mucho que viene todavía por el oxígeno que queda cuando hacemos en los ensayos;
- Si el ensayo está bien hecho, podremos obtener biogás al poco tiempo:
 - Depende del sustrato que utilicemos
 - Depende del grado de frescura
- Una alternativa es sacar el oxígeno utilizando otros gases (de escape, nitrógeno, etc.);
- Es importante vaciar diariamente las botellas, ya que se acumula mucha presión;
- Para calefaccionar por igual todos los tratamientos el baño maría con resistencias de peceras es una alternativa factible
- Podemos medir la cantidad de biogás a través de manómetros caseros por desplazamiento de agua.

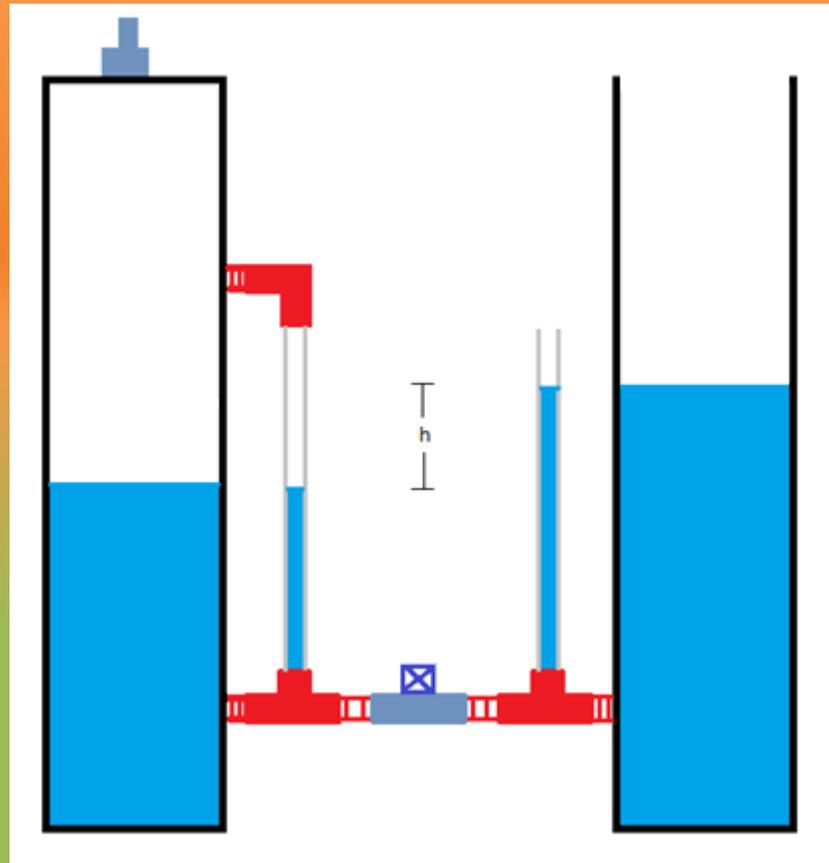


Medidor De gas





Medidor De gas



TALLER DE CAPACITACIÓN DE BIOGÁS

Capítulo IV

Casos
Nacionales y
Prospectiva
Biodigestión
Anaeróbica
Argentina

ORGANIZA



 Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

 Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación

ACOMPaña



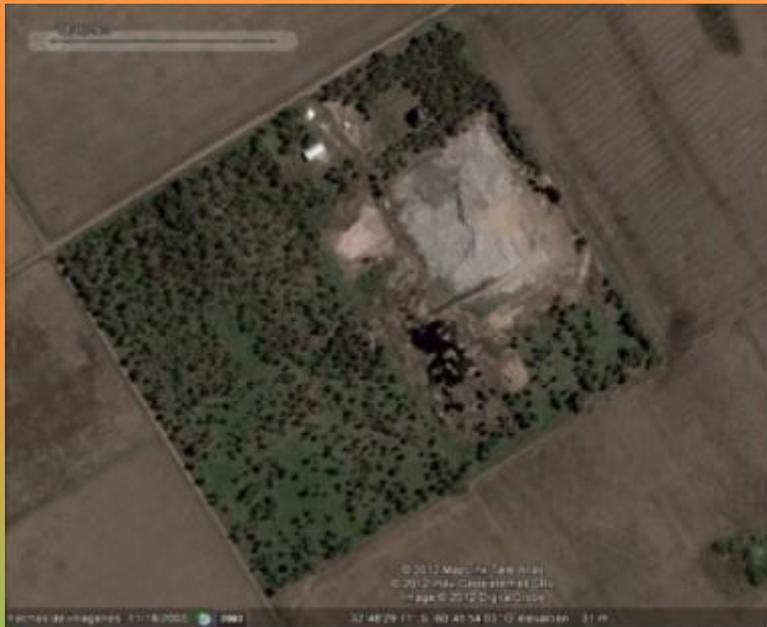
Grupo IFES
- 2016 -



CASOS NACIONALES

PROGRAMA RENOVAR RONDA 1 2016 – CATEGORÍA BIOGÁS

C.T. RICARDONE – 1,2 MW (SANTA FÉ) RELLENO SANITARIO COLAPSADO



2003, Noviembre



2011, Junio

Ricardone: un basural colapsado, un problema en el horizonte

(<http://www.rosarioplus.com/noticias/Ricardone-un-basural-colapsado-un-problema-en-el-horizonte-20150519-0034.html>)

CASOS NACIONALES

PROGRAMA RENOVAR RONDA 1 2016 – CATEGORÍA BIOGÁS

C.T. RICARDONE – 1,2 MW (SANTA FÉ) RELLENO SANITARIO COLAPSADO



Ricardone: un basural colapsado, un problema en el horizonte

(<http://www.rosarioplus.com/noticias/Ricardone-un-basural-colapsado-un-problema-en-el-horizonte-20150519-0034.html>)

CASOS NACIONALES

PROGRAMA RENOVAR RONDA 1 2016 – CATEGORÍA BIOGÁS

C.T. Bioelectrica Rio Cuarto 2 MW y C.T. Bioelectrica Rio Cuarto II 1,2 MW – (CÓRDOBA) ORIGINAL: SILAJE DE MAÍZ ADECUACIÓN A BURLANDA



CASOS NACIONALES

PROGRAMA RENOVAR RONDA 1 2016 – CATEGORÍA BIOGÁS

C.T Biogás Huinca Renancó – 1,62 MW (CÓRDOBA) SILAJE DE SORGO + FORSU



CASOS NACIONALES

PROGRAMA RENOVAR RONDA 1 2016 – CATEGORÍA BIOGÁS

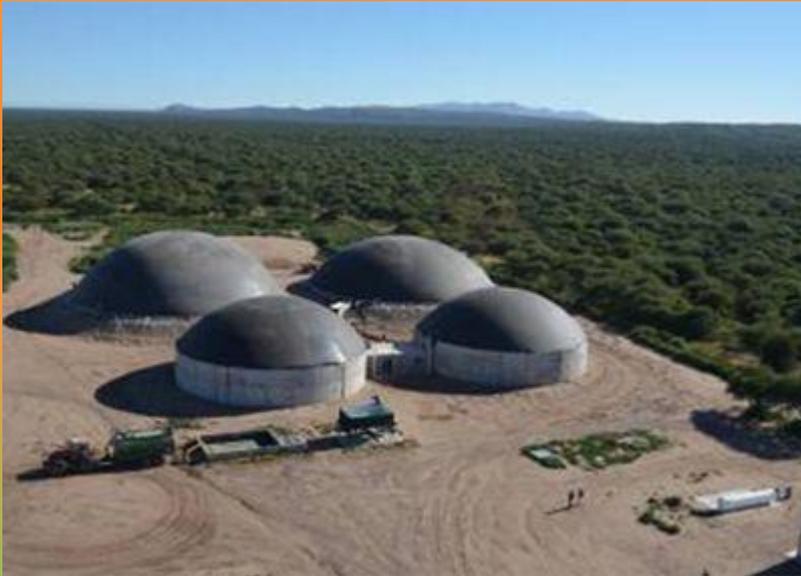
C.T ADECO AGROP SA– 1,415 MW (SANTA FÉ) ESTIÉRCOL DE TAMBO ESTABULADO 7000 V.O.



CASOS NACIONALES

PROGRAMA RENOVAR RONDA 1 2016 – CATEGORÍA BIOGÁS

C.T BIOENERGIA YANQUETRUZ– 1,2 MW (SAN LUIS) ESTIÉRCOL PORCINO + SILAJE DE MAÍZ/SORGO



CASOS NACIONALES

PROGRAMA PROINGED – CARLOS TEJEDOR

60 kW (BUENOS AIRES) ESTIÉRCOL BOVINO + GLICEROL



CASOS NACIONALES

PROGRAMA RECONVERSIÓN INDUSTRIAL – LAS CAMELIAS

250 KW (ENTRE RÍOS) EFLUENTES FRIGORÍFICO AVÍCOLA



CASOS NACIONALES

MOLINO SEMINO CARCARAÑA

USO 100% TÉRMICO (SANTA FÉ) EFLUENTES MOLINO GLUTEN



CASOS NACIONALES

CENTRALES DE BIOGÁS PLANTAS TRATAMIENTO



TALLER DE CAPACITACIÓN DE BIOGÁS

Capítulo V

Experiencias
Propias

ORGANIZA



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación

ACOMPaña



Grupo IFES
- 2016 -



CASOS: GRUPO IFES

PROYECTO DE PLANTA DE BIOGAS, BIOENERGÍAS Y BIOFERTILIZANTES CON DESECHOS PORCINOS.

Volumen de Digestión: 750 m³

Estado de Fermentación: Mesofilica

Temperatura de Proceso: 37°C

Tiempo Hidráulico de Retención (HRT): 30 días

Cantidad Diaria de Desecho de Porcinos a Tratar: 25000 lts/día

Volumen Anual de Biofertilizantes: 9000 tn/año.

Producción Anual de Biogás: 131.400 m³/año.



CASOS: GRUPO IFES

PROYECTO DE PLANTA DE BIOGAS, BIOENERGÍAS Y BIOFERTILIZANTES CON DESECHOS PORCINOS.

Matriz Productiva de Planta de Biogás y Biofertilizantes

BIOENERGÍAS			
1	Total de Biogás teórico producido x día	m ³ /día	331
2	Total de Megacalorías anuales	Mcal/año	604.075
3	Cantidad equivalente de kg de GLP	Kg GLP/año	48.270
4	Energía Eléctrica Co-generada por combustión de Biogás	Kwh eléct /día	450
5	Energía Térmica Co-generada por combustión de Biogás	Kwh térm /día	675
6	Volumen Biol (fertilizante líquido)	m ³ /año	8.198
7	Toneladas Biosol (fertilizante sólido)	tn/año	431
8	Toneladas de CO ₂ retenidas (CER)	CO ₂ /año	1.350

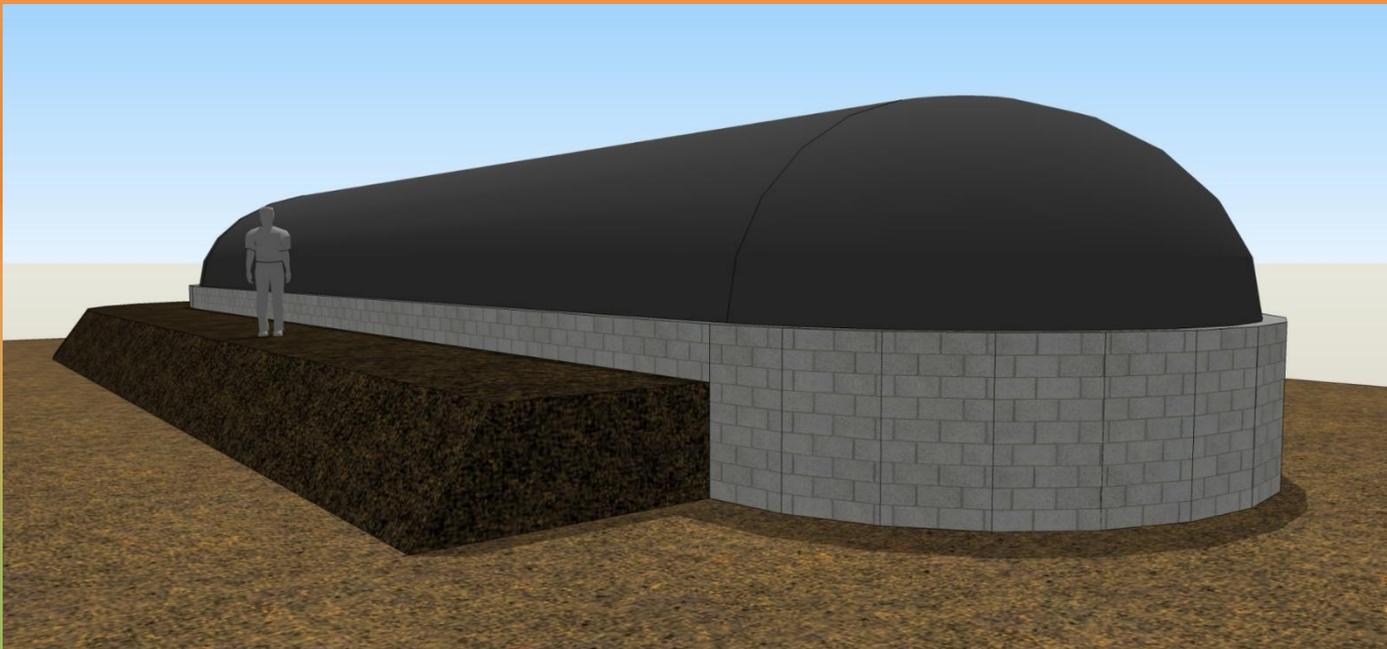
CASOS: GRUPO IFES

PROYECTO DE PLANTA DE BIOGAS, BIOENERGÍAS Y BIOFERTILIZANTES CON DESECHOS PORCINOS.



CASOS: GRUPO IFES

PROYECTO DE PLANTA DE BIOGAS, BIOENERGÍAS Y BIOFERTILIZANTES CON DESECHOS PORCINOS.



CASOS: GRUPO IFES

Biodigestor en Camal Municipal 80 m³ – Chimbote, Perú



CASOS: GRUPO IFES

Biodigestor en Camal Municipal 80 m³ – Chimbote, Perú



CASOS: GRUPO IFES

Biodigestor en Camal Municipal 80 m³ – Chimbote, Perú



CASOS: GRUPO IFES

Prueba Piloto a Campo

- Feedlot propio de 20.000 vacunos
- Altos costos de fertilizantes
- Suelos degradados
- Posibilidad de vender energía a la RED



CASOS: GRUPO IFES

Prueba piloto a campo



CASOS: GRUPO IFES

- Caso de trabajo:

- **Animales: 20.000**
- **Peso promedio: 300 kg/animal**
- **Excretas diarias animal: 18 m³ (6% PV)**
- **Excretas diarias totales: 360 m³/día**
- **Tn Sólido Volátil (SV) diarias: 30-51 tn SV/día**

CASOS: GRUPO IFES



Productividad Esperable Biogás: 350 m³ biogás/tn Sv

- Producción Diaria de Biogás: 10.500-17.851m³/día
- Producción Energía Eléctrica: 875-1.487 kWh

CASOS: GRUPO IFES

- Alternativa tecnológica—Planta de Biogás



CASOS: GRUPO IFES

- Alternativa tecnológica– Planta de Biogás



CASOS: GRUPO IFES

3300 personas



0,3 kg/día

1000 kg FORSU



$109 \text{ m}^3 \text{ de biogás} \times 5100 \text{ (Poder calorífico Biogás)} / 860 \text{ (kcal/kwhe)} \times 0,41$
(Eficiencia de un Cogenerador de Alta Potencia por arriba de 0.5 Mwe) / 24
(horas del día) = **11,04 kWe y 11,48 kWtérnicos**

CASOS: GRUPO IFES



FORSU – HUINCA RENANCÓ

Primer Etapa (120 kWe):

- Producción Anual N : 35,770 kg N/año
- Producción Anual Energía Eléctrica: 826.200 kWe
- Tratamiento y Revalorización energética de 6 tn/día de FORSU;
- Tratamiento y Revalorización energética de 1,6 tn/día de Residuos de Frutas y Verduras
- Agregado de Valor de 4,5 tn/día de Silaje de Sorgo Azucarado



Segunda Etapa (400 kWe):

- Producción Anual N : 62.000 kg N/año
- Producción Anual Energía Eléctrica: 3.207.500kWe



FORSU – HUINCA RENANCÓ



FORSU – HUINCA RENANCÓ



FORSU – HUINCA RENANCÓ



FORSU – HUINCA RENANCÓ



FORSU – HUINCA RENANCÓ



FORSU – HUINCA RENANCÓ



FORSU – HUINCA RENANCÓ

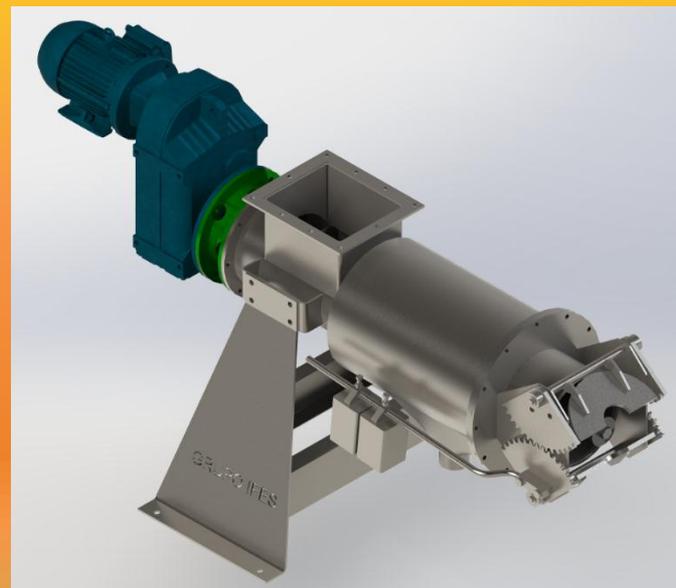
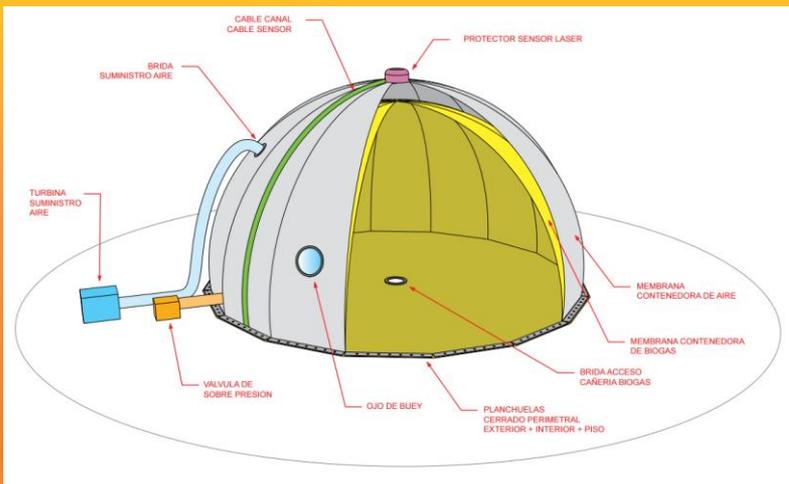


FORSU – HUINCA RENANCÓ





FORSU – HUINCA RENANCÓ







English - Español



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



Presidencia de la Nación

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios

UTF/ARG/020/ARG - Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa - PROBIOMASA

Inicio Proyecto Capacitación Calculador Legislación Acuerdos Banco de Proyectos Recursos SIG Biblioteca Prensa Contacto

ENCUENTRO NACIONAL DE



AUDITORIO YPF
Macacha Guemes 515
7 y 8 Octubre, 2015
Buenos Aires, Argentina.

Encuentro Nacional de Bioenergía

La FAO junto con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios organizan el Encuentro Nacional de Bioenergía en el Auditorio Jacarandá de la Torre YPF el 7 y 8 de octubre

Acuerdos de Colaboración



Carta de Intención con la Provincia de Córdoba

El Gobierno de la Provincia de Córdoba y la FAO firmaron una Carta de Intención que sustenta una cooperación de acciones a fin de promover la energía derivada de biomasa en el marco del proyecto UTF/ARG/020/ARG.

Capacitación



Becas Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa

PROBIOMASA

Publicaciones



<http://www.probiomasa.gov.ar/>



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Ing. Agr. Francisco Della Vecchia

Ing. Agr. Guido Casanovas

comunicacion@probiomasa.gob.ar

54 11 4120- 3120



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

UTF/ARG/20/ARG - Proyecto para la promoción de la
energía derivada de biomasa (PROBIOMASA)