

Generación de energía eléctrica a partir del biogás obtenido de los desechos de la agroindustria.

Costa Rica

Noviembre 2010



Programa de biomasa ICE

- **Directriz No. 22** del 23 de abril del 2003: el Poder Ejecutivo solicita a los integrantes de Sub Sector Energía Eléctrica incentivar la utilización de nuevas tecnologías que utilicen fuentes nuevas y renovables para la generación de electricidad, y que sean técnica, ambiental y económicamente viables.
- **Plan Nacional de Energía (PNE)**
 - Identificación y cuantificación del potencial energético nacional, incluyendo la biomasa.
 - Una participación creciente y sostenida de fuentes alternas renovables y menos contaminantes.
 - La participación pública y privada en el desarrollo de proyectos de generación a partir de la biomasa.

Programa de biomasa ICE

- Desarrollo de proyectos piloto
- Inventario de potencial de biomasa en Costa Rica. (ICE – DSE)
 - Encuesta de oferta y consumo energético nacional a partir de la biomasa en Costa Rica, mayo 2007

Potencial de algunas fuentes de Biomasa para producción de biogás

Residuo biomásico	MW
Pollinaza	20,8
Cerdaza	0,5
Boñiga	8,2
Efluente de extracción de la palma	4,4
Desechos de frutas	11,2
Cascarilla de arroz	7,8
Cascarilla de café	4,8
Cáscara del coquito de la palma	8,1

Proyectos en operación

Finca	Tipo	Ubicación	Cantidad de animales	Planta	Financiamiento
Sermide	Porqueriza	Cachí, Cartago	4000	60 kW	AEA
Cerro Grande	Lechería	Oreamuno, Cartago	60	20 kW	AEA
La Lima	Lechería	La Lima, Cartago	200	45 kW	AEA
Robago	Lechería	Esparza, Puntarenas	90	45 kW	AEA
Julieta	Lechería	San Ramón, Alajuela	75	30 kW	AEA
Carmen	Lechería	Zarcelero, Alajuela	60	20 kW	AEA
Kafur	Porqueriza	El Salto, Guanacaste	4000	60 kW	Grupo Pelón

Proyectos en Construcción

Finca	Tipo	Ubicación	Cantidad de animales	Planta	Financiamiento
Abigail	Lechería	Coronado, San José	400	45 kW	AEA
Los Ayotes	Lechería	Tilarán, Guanacaste	120	35 kW	Propietario
Diamantes	Porqueriza	Guápiles, Limón	600	25 kW	MAG

Proyectos en diseño

Finca	Tipo	Ubicación	Cantidad de animales	Planta	Financiamiento
Cerdos el Cerro	Porqueriza	Cañas, Guanacaste	7500	60 kW	AEA
Don Carlos	Lechería	San Carlos, Alajuela	200	Caldera de 30 HP	AEA
El Arreo	Matadero	San Antonio de Belén, Heredia	19000	Sustitución de gas Propano	Por definirse

Componentes del Biodigestor



Finca Sermide



Finca Cerro Grande



Finca Carmen

Pila de Mezcla



Bomba y separador de sólidos



Separación de sólidos



Proceso constructivo del biodigestor

Movimiento de tierras



Colocación de la geomembrana de piso



Colocación de cubierta



Inicio de operación: Almacenamiento de biogás



Biodigestor en operación



Reservorio de biogás libre de H_2S



Filtro removedor H_2S



Reservorio de biogás “limpio”

Planta generadora



Capacidad 60 kW

Horas de operación: 8.5 horas/día de lunes a sábado
Proyectos Sermide y Kafur.

Laguna de efluente



El efluente es un abono orgánico de gran valor nutritivo que puede utilizarse en cultivos o pastos de la finca.

Equipos eléctricos alimentados por la planta de biogás

- Ordeñadoras
- Refrigeradoras (conservación de la leche)
- Picadoras de pasto
- Molino para granos
- Mezcladoras de alimento
- Aires acondicionados
- Bombas
- Separador de sólidos
- Soldadora

Rendimiento del biodigestor

Parámetro (Ministerio de Salud de CR)	Valor Límite Permitido (LMP)	Valor reportado
DBO	200 mg/l	122 mg/l
DQO	500 mg/l	365 mg/l
PH	5 a 9	7,65
Temperatura	15 a 40 C	25 C
Sólidos Suspendidos Totales	200 mg/l	32 mg/l
Sólidos sedimentables	1 ml/l	< 0,2 ml/l
Grasas y aceites	30 mg/l	14 mg/l
Caudal		35 m ³ /día

Reporte Operacional Aguas Residuales, Finca Sermide julio 2010. Ministerio de Salud

Inversión en los proyectos

Proyecto	Costo (\$)
Sermide (60 kW)	60,450.00
Kafur (60 kW)	78,402.00
Robago (45 kW)	32,421.00
La Lima (45 kW)	29,921.00
Julieta (35 kW)	31,500.00
Abigail (45 kW)	103,905.00
El Carmen (20 kW)	14,539.00
Cerro Grande (20 kW)	20,539.00

Aporte del ICE en asesoría: \$193,582.00

Beneficios de proyectos de biogás

- Autonomía energética
- Ahorro en energía y potencia
- Ahorro en fertilizantes
- Reducción de malos olores
- Cumplimiento de la ley de Aguas Residuales
- Captura de gas Metano

Tiempo estimado de recuperación de la inversión: 3-4 años



Metano Capturado

Proyecto	Biogás (m ³ / día)	Metano (m ³ / día)
Sermide (60 kW)	297	208
Kafur (60 kW)	297	208
Robago (45 kW)	60	39
La Lima (45 kW)	50	32
Julieta (35 kW)	36	22
Abigail (45 kW)	250	160
El Carmen (20 kW)	25	16
Cerro Grande (20 kW)	21	14
Total	1036	699

Metano capturado anualmente: 255, 135.00 m³
CO₂ equivalente: 3213 Ton/año

