



Digestión anaeróbica de residuos orgánicos municipales

Clemens Findeisen
Director Proyecto Transición Energética



Por encargo de:



de la República Federal de Alemania



Contenido

- **Digestión anaeróbica de residuos municipales en Alemania**
- Diferentes tecnologías en uso
- Proyecto Transición energética - Fomento de Energías Renovables para implementar los Objetivos Climáticos en la República Dominicana



Publicaciones

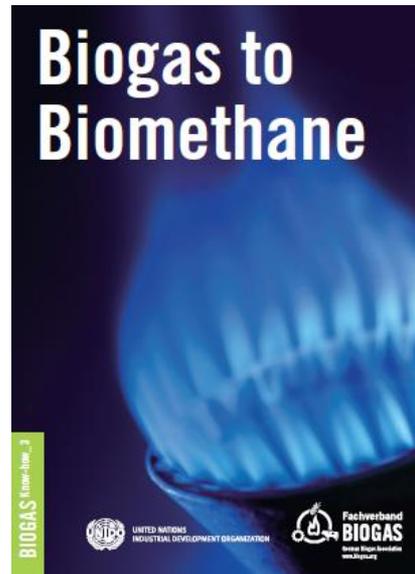
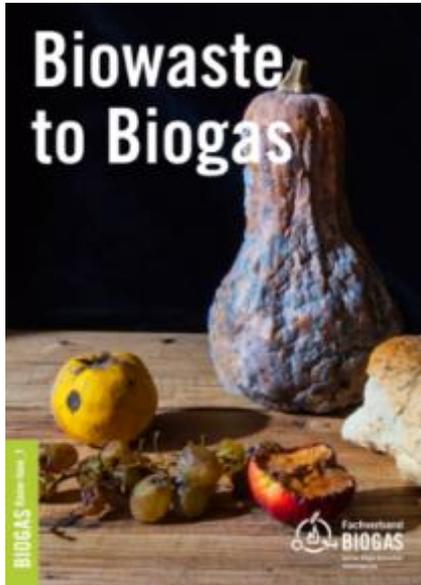
biowaste-to-biogas.com

biogas-to-biomethane.com

biogas-safety.com

digestate-as-fertilizer.com

biogas.org





https://www.giz.de/en/worldwide/15109.html



Concepts for sustainable waste management

Project description

Title: Advisory project: concepts for sustainable waste management

Commissioned by: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ)

Country: Supraregional

Overall term: 2016 to 2019

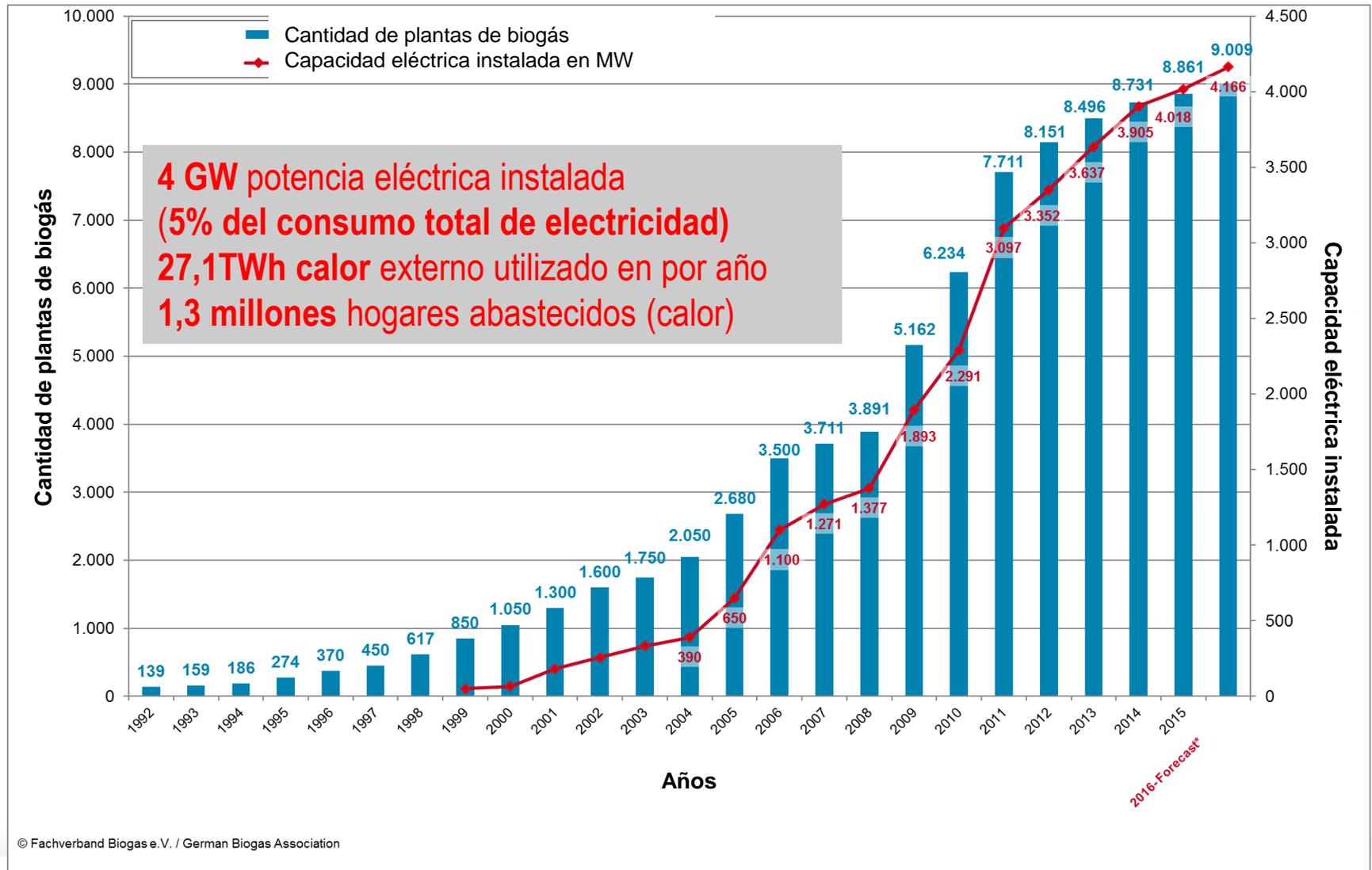
Context

Raw materials are becoming scarcer and energy more expensive, and all around the world, soil, air and water pollution pose a risk to sustainable development. Waste management is closely associated with both these problems: waste disposal issues are exacerbated by changing patterns of consumption, industrial development and

Contact
Ellen Günsilius
ellen.gunsilius@giz.de

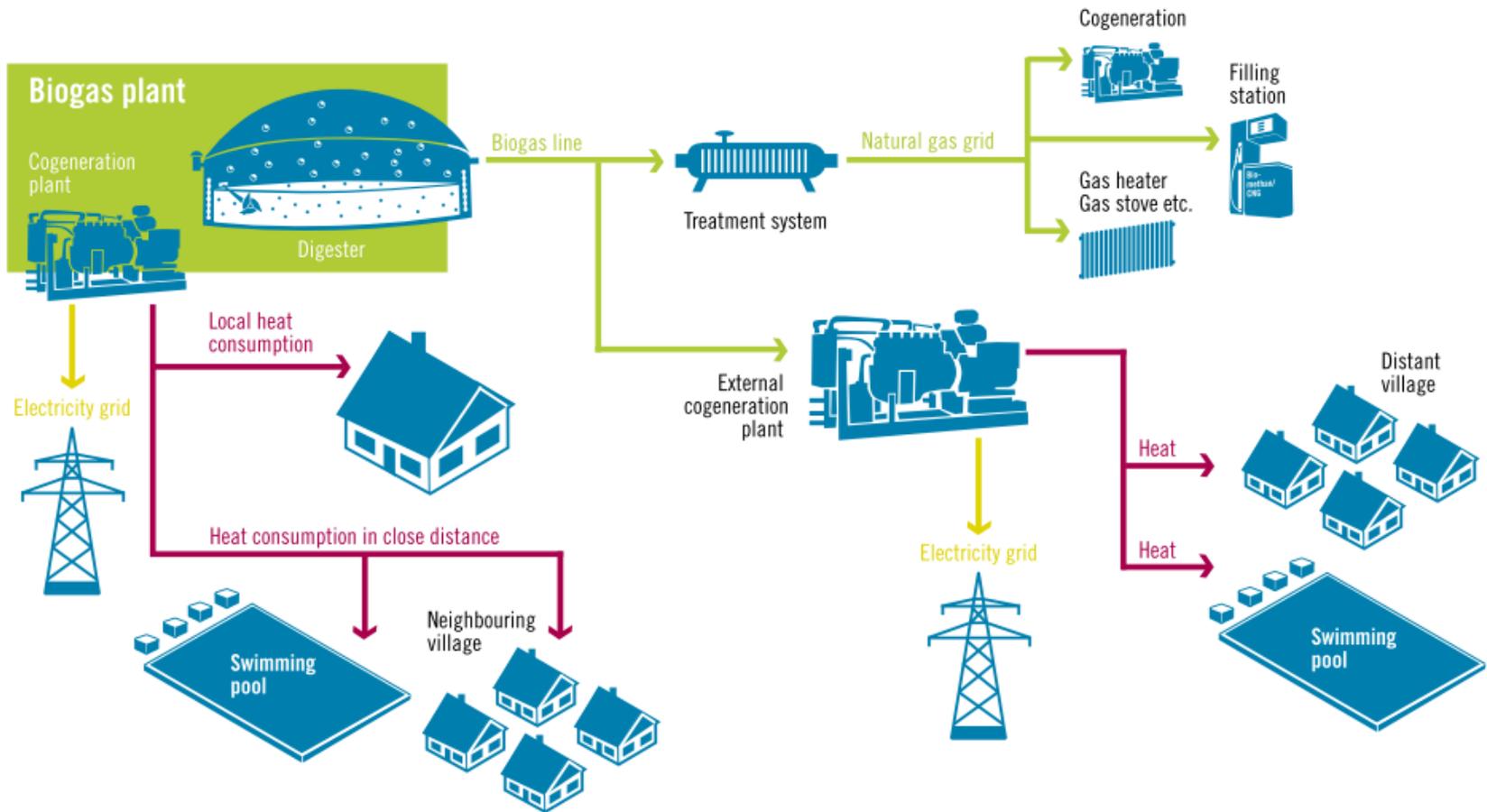


Número de plantas de biogás y capacidad instalada en Alemania (2016)





El uso del biogás



Fuente: Biowaste to Bioenergy, FvB



Posibles sustratos



Cultivos energéticos

Pasto, maíz, papas, remolacha, mostaza, silaje...



Residuos comerciales e industriales

industria alimenticia, bebidas o de la producción de alimentos para animales, incluyendo restos de restaurantes y comida caducada



Residuos municipales

Fracción orgánica de los residuos municipales (idealmente separados en la fuente), de jardín y de parques



Subproductos agrícolas

Residuos de la cosecha, paja, residuos de cervecera, melazas, cascarilla, hojas

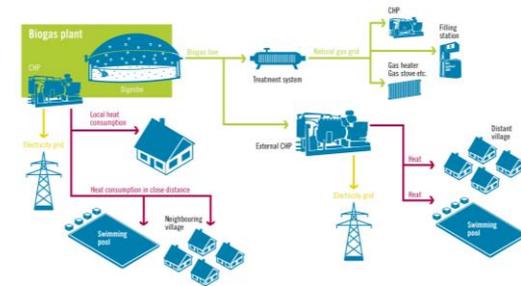


Subproductos animales

Excrementos líquidos y sólidos, residuos de mataderos como sangre, plumas, suero, contenido de los separadores de grasa



Planta de biogás



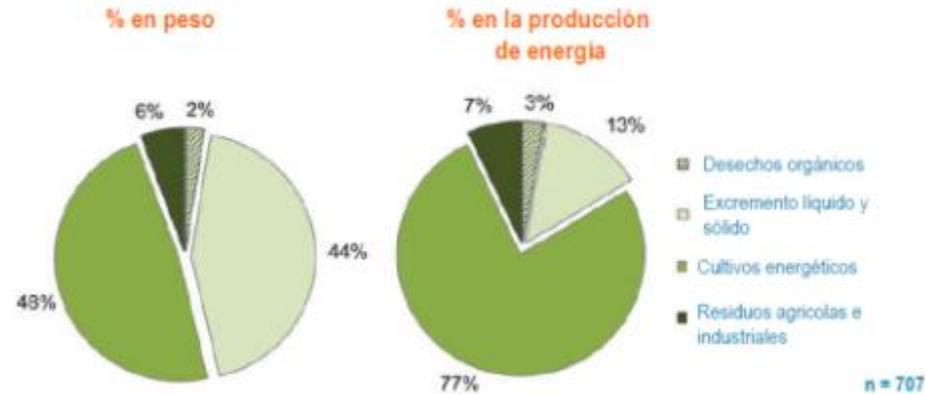
Digestato

Biogás



Situación actual de las plantas de digestión anaeróbica de residuos sólidos en Alemania

- Input de 5,3 millones t/a residuos sólidos orgánicos en aprox. 300 plantas de fermentación de residuos orgánicos
- Aprox. 1,2 millones t/a contenido orgánico en unas 85 plantas con residuos urbanos
 - Tendencia creciente desde la introducción de la compensación especial de la EEG 2014, §45
- 1 – 1,5 millones t/a sobras alimenticias y desperdicios alimenticios en unas 100 plantas
- Feed-in-tariff para plantas de fermentación de residuos: 14,88 ct/kWh



Fuente: Motingbericht DBFZ,
Junio 2014



Digestato como fertilizante orgánico

pH	Materia seca (MS)	N _{total}	N _{eff}	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S	Orgánica	Humus
	% mf	% ms	% N _{ges}	% ms	% ms	% ms	% ms	% ms	% ms
7,1 – 7,8	3 - 95	3 - 17	30 - 100	1 - 6	2,5 - 8	0,4 – 2	0,4 - 3	40 - 80	10 - 12

- **El uso agrícola del digestato tiene que estar garantizado, para...**
 - Reducir el volumen de residuos efectivamente
 - Cerrar el ciclo de nutrientes (especialmente fósforo)
 - Sustituir el uso de fertilizantes químicos
- **La separación en la fuente y la recolección de residuos diferenciada es una herramienta importante en este proceso. En Alemania es de carácter obligatorio debido al uso agrícola al igual que en muchos otros países.**





Residuos orgánicos limpios





Residuos orgánicos contaminados





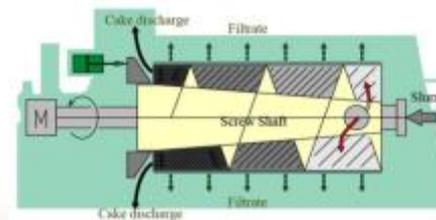
Preparación de los residuos



Trituración, tamizado, separación de metales



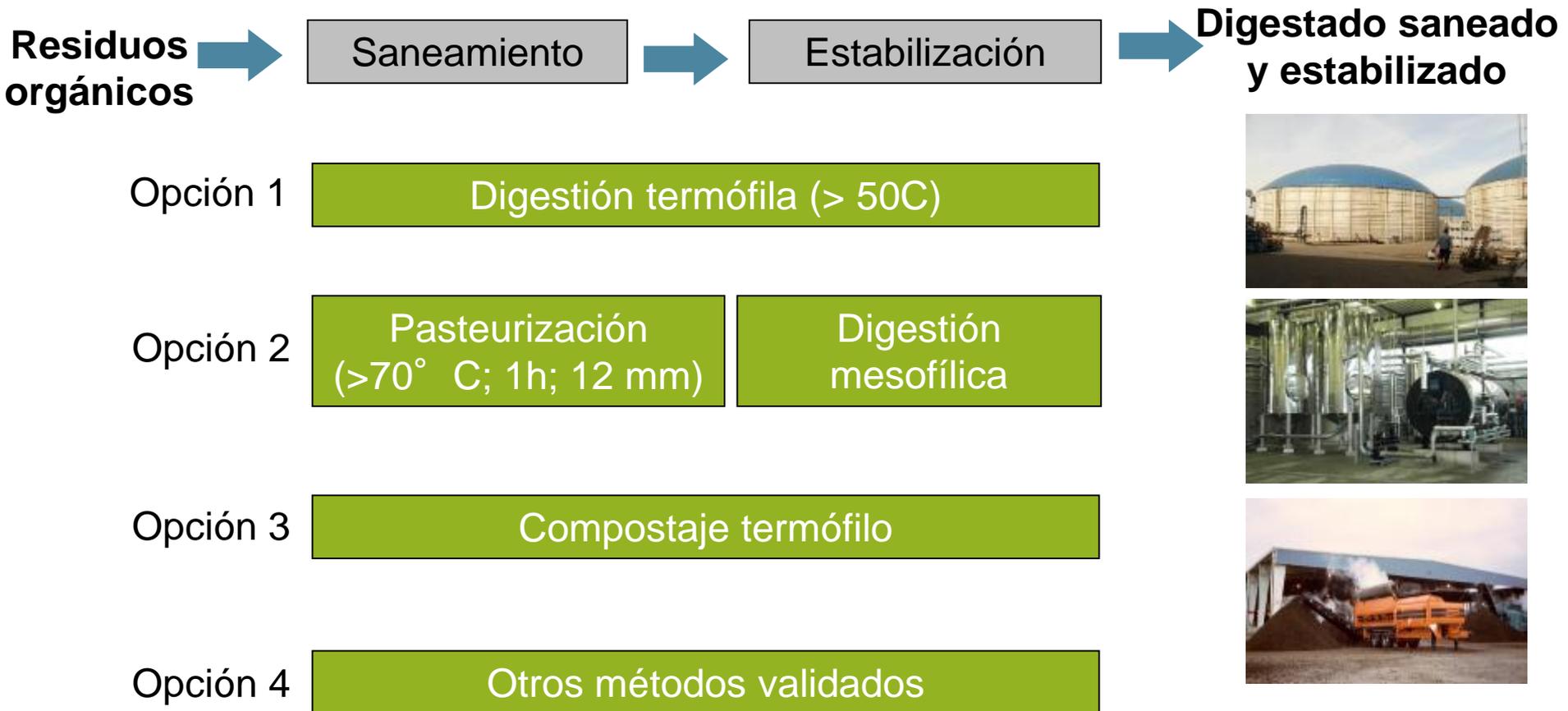
Separación manual



Bio-extrusión



Saneamiento y estabilización de residuos orgánicos





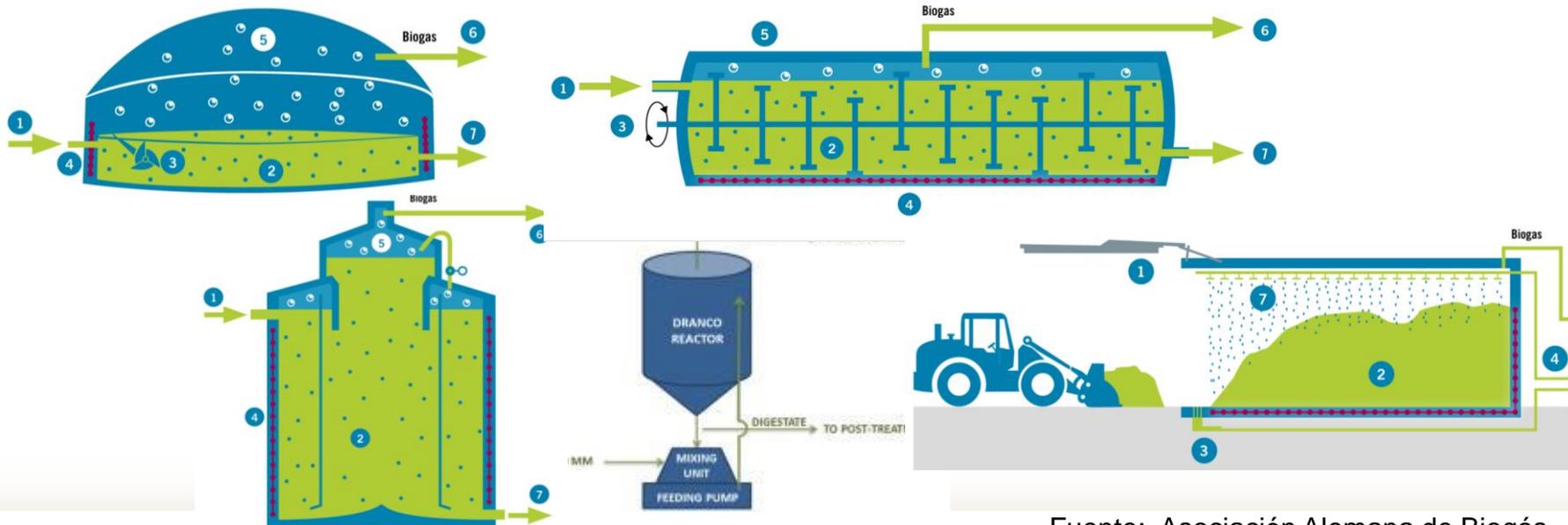
Contenido

- Digestión anaerobia de residuos municipales en Alemania
- **Diferentes tecnologías en uso**
- Proyecto Transición energética - Fomento de Energías Renovables para implementar los Objetivos Climáticos en la República Dominicana



Tecnologías utilizadas

Digestión húmeda Reactor de mezcla completa	Digestión continua seca Reactor de tipo flujo pistón	Digestión seca por tanda/lote Sistema de garaje (batch)
< 15 % dm	15 – 30 % dm	> 30 % dm
Termófila	Termófila	Termófila
Mesófila	Mesófila	Mesófila





Vista del interior del reactor



WastERGY®

Planta Hochfranken

Dueño / operador
RSB Bioverwertung GmbH



Capacidad: 32.000 t/a

Input: Residuos municipales + residuos orgánicos comerciales, residuos de jardín

Biogás: 1.200 kW_{el}

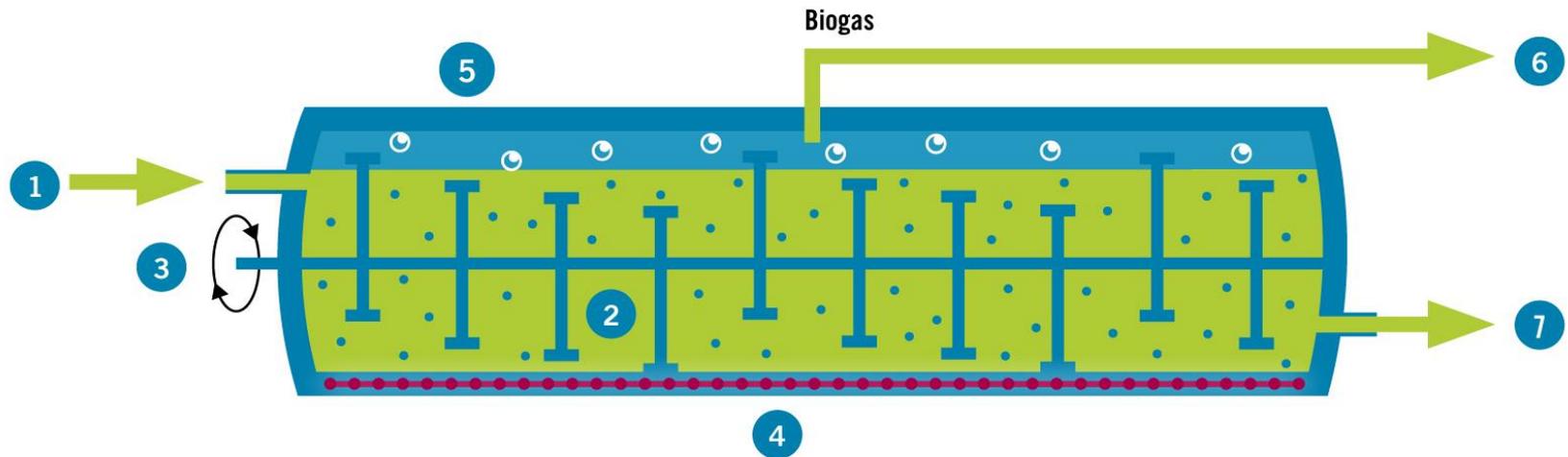
Compost: 15.000 t/a

Commissioning: December 2014



Digestión seca

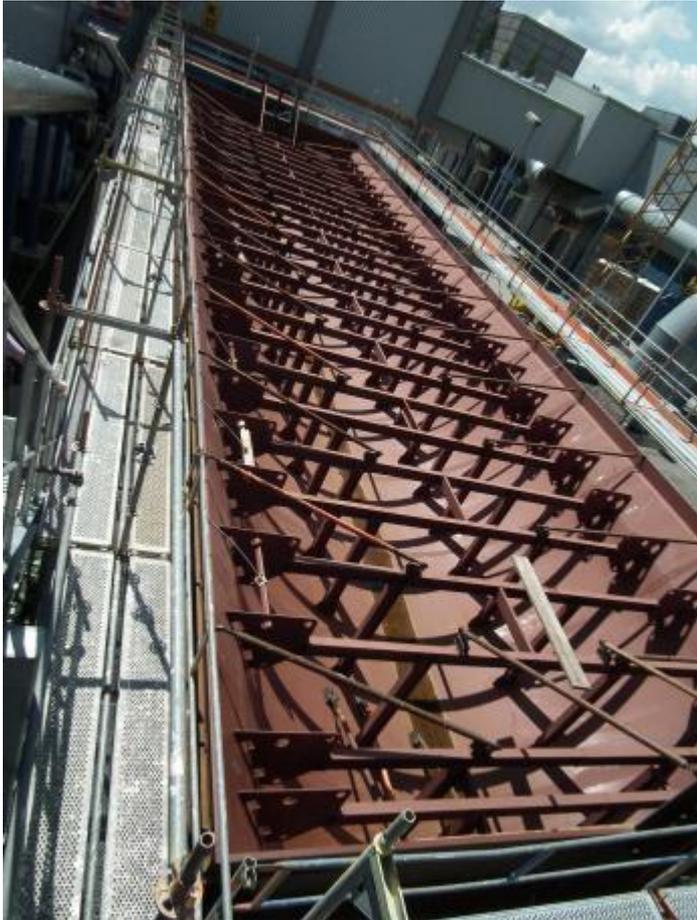
Reactor de flujo pistón



- 1 Entrada
- 2 Biomasa
- 3 Agitadores
- 4 Sistema de calefacción
- 5 Almacenamiento del biogás
- 6 Utilización del biogás
- 7 Salida



Reactor de flujo pistón



Origen: Augsburg/Thöny



Schwäbische Entsorgungsgesellschaft mbH, Augsburg



AVA.
Die Umwelt
in guten Händen.

thöni

Input

55.000 ton/a Residuos orgánicos, verdes, separados en la fuente

Output

Fertilizante líquido

14.000 ton/a Fertilizante líquido de calidad para uso agrícola

Fertilizante sólido

12.000 ton/a Fertilizante sólido de calidad para uso agrícola, movimientos de tierra, jardín, paisajismo

Biogas

5.400.000 m³/a Biogas ▶ 58% Metano

Biometano inyectado a la red de gas natural:

28.000.000 kWh/a equivale a

La demanda anual de calor de 3.000 hogares

○

La demanda anual de electricidad de 3.700 hogares

○

La demanda de CNG de 3.000 automóviles (15.000km/a)

AVA Augsburg setzt auf
Biogas durch Thöni
Trocken Vergärung (TTV)
Power aus Abfall





Reactor de flujo pistón



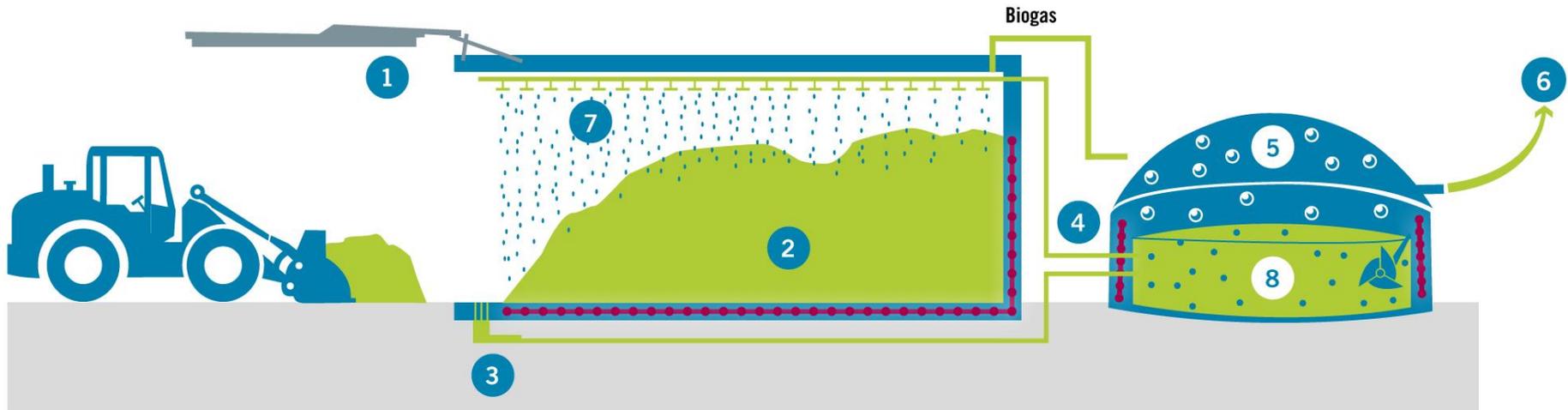
Origen: Berlin Ruhleben, BSR,
Strabag



Digestión seca por tanda/lote

- 1 Puerta hermética
- 2 Biomasa
- 3 Sistema de drenaje para el percolado
- 4 Sistema de calefacción
- 5 Almacenamiento del biogás
- 6 Utilización del biogás
- 7 Distribución de percolado
- 8 Almacenamiento del percolado

Sistemas de garaje





Digestión seca por tanda/lote



Origen: Bekon, Munic



Brasil: plaza de mercados (verdura y fruta), lodos de aguas residuales/ 2 x 1,4 MW



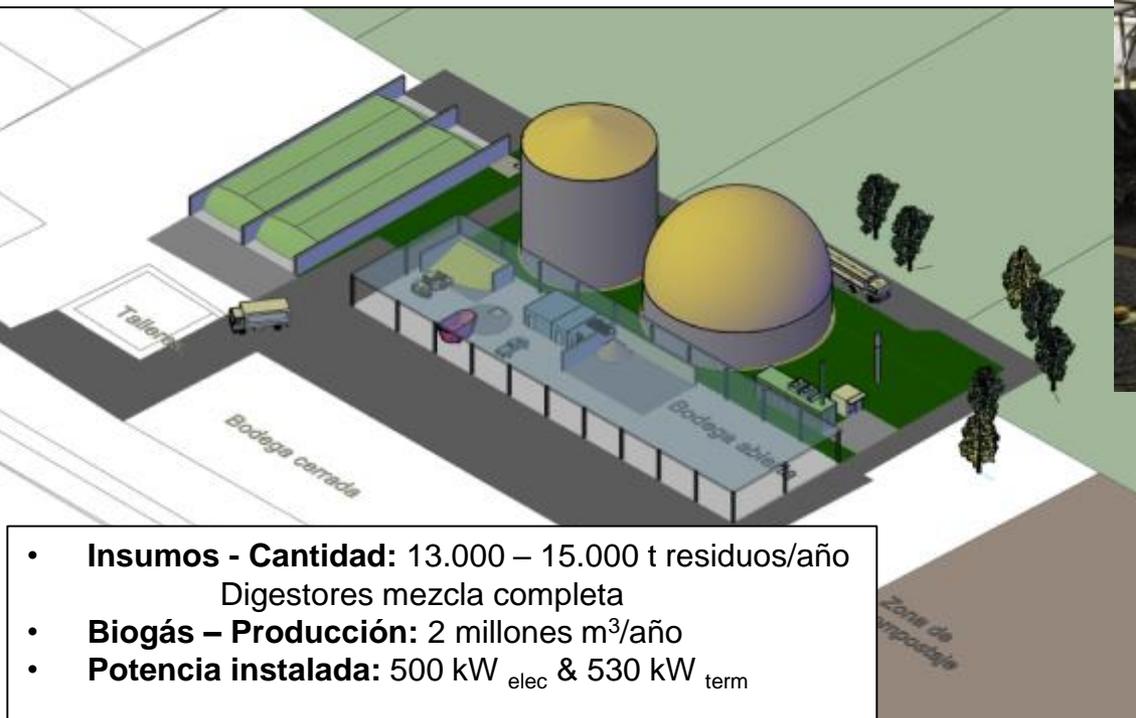
Fotos: AAT Biogas Technology





Colombia: Proyecto Piloto en Chigorodó en desarrollo

Fracción orgánica de residuos municipales
(Separación en la fuente), bananos de rechazo
Creación de capacidades para el manejo
sostenible de residuos



- **Insumos - Cantidad:** 13.000 – 15.000 t residuos/año
Digestores mezcla completa
- **Biogás – Producción:** 2 millones m³/año
- **Potencia instalada:** 500 kW_{elec} & 530 kW_{term}



Fuente: GICON



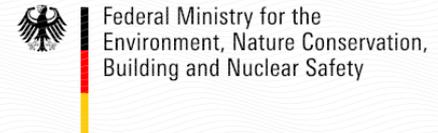
Apoyo para posibles proyectos e iniciativas en el tema de biogás

1. devleloPPP.de



2. Estudios de factibilidad

<https://www.deginvest.de/International-financing/DEG/Unser-Angebot/Förderprogramme/Machbarkeitsstudien/>



3. Climate partnerships with the private

<https://www.deginvest.de/International-financing/DEG/Unser-Angebot/Förderprogramme/Klimapartnerschaften/>





Resumen

- **Biogás es un multitalento**

Electricidad, Calor/Frío, Biometano, fertilizante orgánico

Reducción de gases de efecto invernadero (sustitución de fuentes fósiles)

Producción orientada a la necesidad - equilibra la fluctuación (PV/eólica)

- **Digestión anaeróbica de residuos orgánicos municipales**

Factibilidad técnica y económica

Separación en la fuente de los residuos orgánicos (recolección diferenciada)

Tarifa de manejo de los residuos (tipping fee) / Tarifa para la venta de electricidad

- Importancia de la **política pública** (incentivos, normas de seguridad, fertilizante)



Contenido

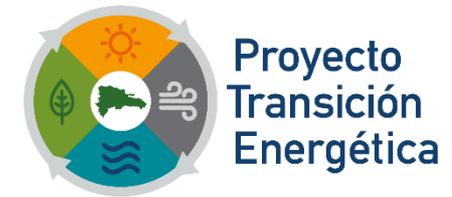
- Digestión anaerobia de residuos municipales en Alemania
- Diferentes tecnologías en uso
- **Proyecto Transición energética - Fomento de Energías Renovables para implementar los Objetivos Climáticos en la República Dominicana**



Proyecto Transición Energética

Fomento de Energías Renovables para Implementar los Objetivos Climáticos en la República Dominicana

- Financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear "International Climate Initiative (IKI)".
- Duración: 07/2017 – 06/2022.
- Volumen: 4,8 Millones EUROS.
- Socios Políticos:



Por encargo de:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania



MINISTERIO
DE ENERGÍA Y MINAS
REPÚBLICA DOMINICANA



MEPyD
MINISTERIO DE ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO



Socios





Ejes de Trabajo



Proyecto Transición Energética

1. Marco Regulatorio y Comunicación

(Licitaciones/concesiones, ventanilla única, reforma del sector eléctrico, sensibilización para ER)

2. Financiamiento

(Capacitaciones para bancos, nuevos instrumentos de financiamiento)

3. Cambio Climático

(Inventario GEI, NDC/NAMA)

4. Integración de EERR

(Pronósticos, estudios de potencial, grid study)

5. Proyectos Pilotos

(Proyectos híbridos, cooperativas eléctricas)

Temas transversales:

Creación de Conocimiento (Capacitación)

Comunicación

Intercambio de experiencias (otros países)



Gracias

Clemens.findeisen@giz.de

SAVE THE DATE:

**1er. Congreso del Proyecto Transición Energética
„Transición Energética y Cambio Climático en el Caribe“
21 – 24 de Mayo, 2019
(incluye Feria Empresarial)**