

ENERGÍAS RENOVABLES

PLANTAS DE VALORIZACIÓN DE BIOGÁS DE VERTEDERO



DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

El vertedero sigue siendo el destino principal de los residuos sólidos urbanos, a pesar de que la proporción de estos que se recicla o valoriza aumenta paulatinamente.

La materia orgánica contenida en los residuos está sujeta a la acción de microorganismos que la descomponen, lo que da lugar a un gas con alto contenido en metano denominado "gas de vertedero" o biogás.

El biogás genera riesgos para el medio ambiente, por lo que es necesario extraerlo del vertedero y quemarlo. La extracción se realiza mediante pozos y conductos de captación, y la combustión se puede realizar sin aprovechamiento energético en una antorcha, o transformando en energía eléctrica la energía química contenida en el biogás mediante grupos motor-alternador. La energía eléctrica se exportará mediante una conexión a la red eléctrica.

FICHA TÉCNICA

Tipo

Generación convencional mediante motores.

Estado tecnológico

Tecnología en desarrollo. Equipos disponibles comercialmente.

Utilización/Operatividad

Operación continua.

Eficiencia energética

Eficiencia media en generación eléctrica. Potencial aprovechamiento de calor residual.

Medio ambiente

Impacto ambiental positivo.

Datos económicos

Inversiones medias.
Combustible gratuito.

Referencias

Existen plantas en operación en los principales vertederos de la CAE.



DATOS TECNOLÓGICOS

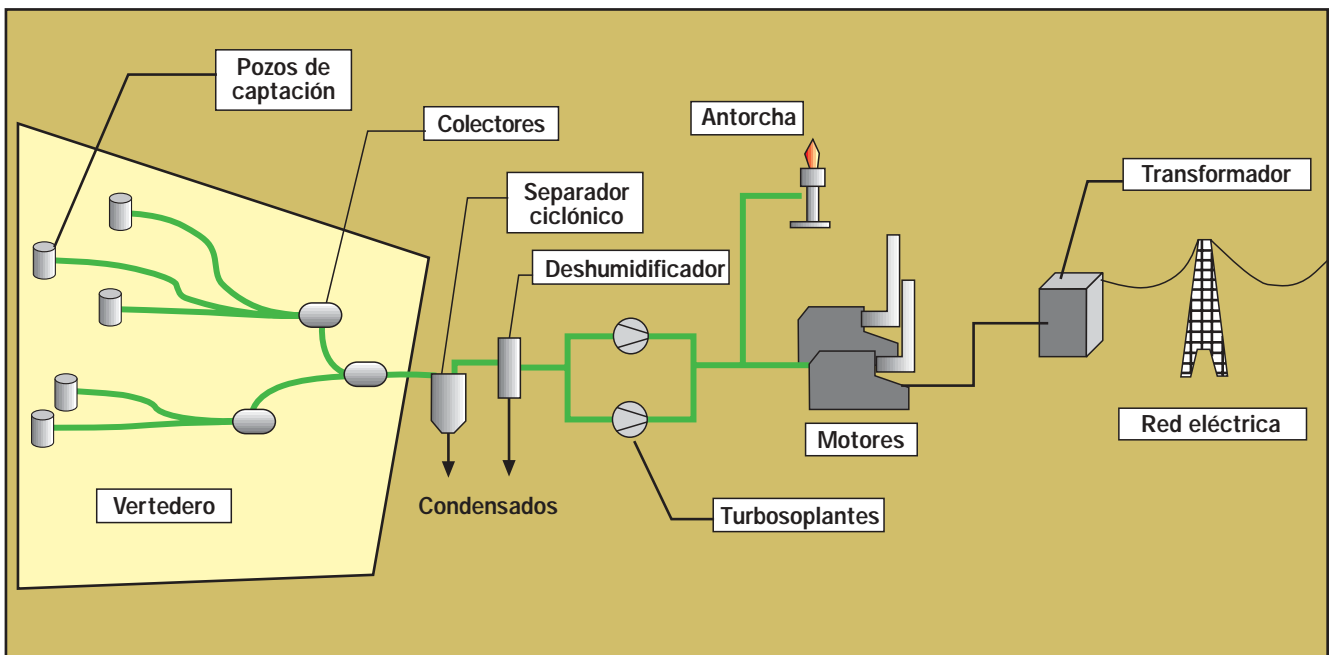
SISTEMAS Y EQUIPOS

El biogás se capta en diferentes pozos repartidos por el vertedero, aspirado por una turbosoplante. Una red de tuberías, válvulas y colectores conduce el gas hasta la soplante a través de una estación de regulación y medida y de un sistema de limpieza del gas que consta de un separador ciclónico y un deshumidificador frigorífico. Posteriormente, una válvula conduce el biogás ya sea a la antorcha o a los motores, donde tiene lugar su combustión.

Los motores empleados para generar electricidad son de ciclo Otto y están especialmente diseñados para

biogás (gas de bajo poder calorífico). Los gases son emitidos a unos 400° C a través de la chimenea. Es posible recuperar calor de ellos para calefacción u otros usos. Los motores requieren de un sistema de refrigeración que puede ser por aire o mediante torres húmedas.

La electricidad generada en los motores se exporta a la red eléctrica a través de un transformador. Existirá además un sistema de medición y control de todo el proceso, y un sistema de detección de fugas y contra incendios.



DATOS ECONÓMICOS

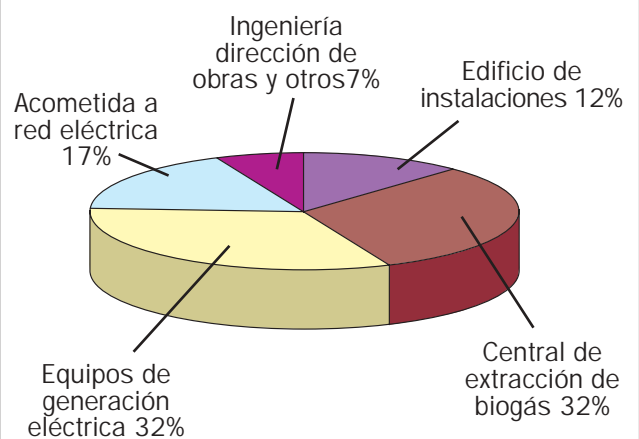
Inversión

Para una planta de 2x650 kWe 1.450 €/kW
(excluidos los pozos de captación, que son por cuenta del gestor del vertedero)

Ingresos y gastos

Gastos de mantenimiento : 12 €/MWh
Seguros y otros: 30.000 €/año
Prima para la venta de energía eléctrica
(según R.D.2818/1998 y R.D. 3490/2000)

INVERSIONES



EVE

DATOS ENERGÉTICOS

CAPTACIÓN DE BIOGÁS

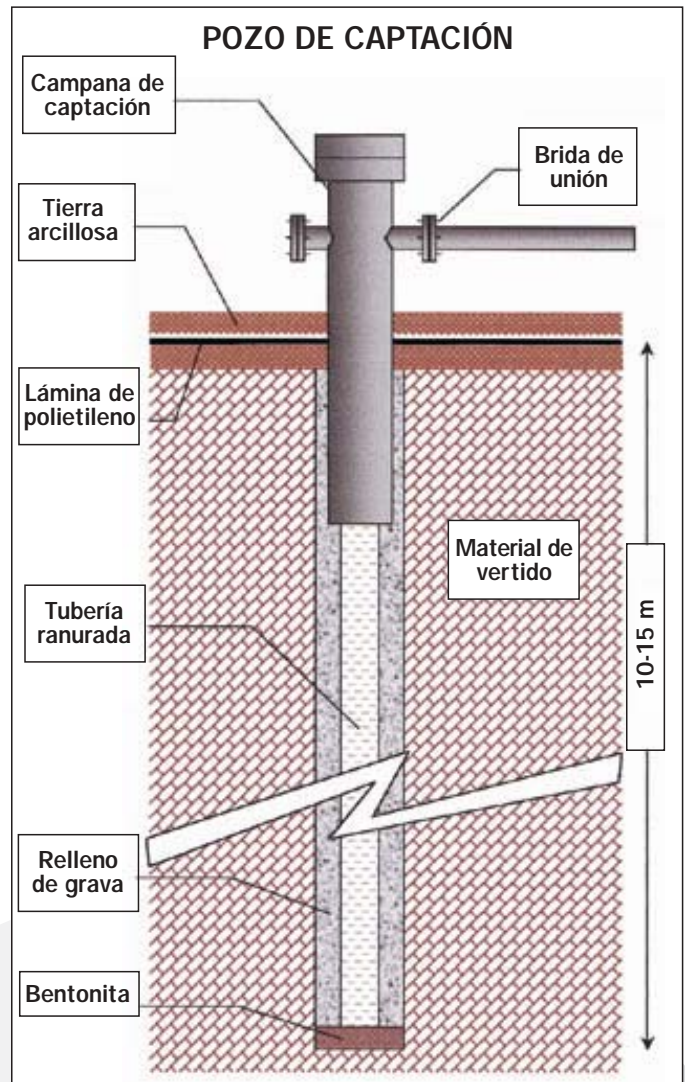
La producción de biogás es variable en el tiempo, con un máximo alrededor de los 2-3 años tras el vertido. El proceso de degradación de la materia orgánica puede durar más de 20 años: los residuos de comida se degradan en un 50% en 1-2 años, los de jardín en unos 5 años, los papel, madera y textiles en unos 15 años. Los plásticos y gomas no se descomponen.

Una tonelada de RSU con un contenido de materia orgánica del 50% genera aproximadamente 200 m² de biogás. No es posible captar todo el biogás generado: un 30-35% del mismo se perderá a través de la superficie del vertedero.

Las características del biogás dependen principalmente de la composición de los RSU y de la humedad.

Características del biogás

Composición (%):	
Metano	40-60
Oxígeno	1-3
Dióxido de carbono	35-60
Nitrógeno	2-9
Temperatura (°C):	35-40
Peso específico (kg/Nm ³)	0,95
Poder calorífico inferior (kJ/Nm ³)	18.000
Producción (Nm ³ /t RSU)	200
Rendimiento de captación (%)	65-70%



GENERACIÓN ELÉCTRICA

La combustión del biogás se realiza en los motores de gas. Los motores hacen girar un alternador síncrono que genera energía eléctrica con un rendimiento global de un 35% aproximadamente. El 65% de energía restante es emitida a la atmósfera a través de los gases de escape, que pueden tener una temperatura superior a 400° C, y del sistema de refrigeración de los motores.

En plantas grandes sería posible el empleo de turbinas de gas y de vapor, con mayores rendimientos.

Si se aprovecha el calor residual de los motores (en calentamiento de invernaderos u otras aplicaciones) se puede alcanzar un rendimiento global superior al 90%.

Características de los motores (típicos)

Potencia eléctrica (kW):	450-650
Rendimiento mecánico (%):	37,5
Rendimiento eléctrico (%):	35-36
Temperatura de gases de escape (°C):	425-440
Caudal de gases de escape (kg/h):	2.500-3.600
Tensión de generación (V):	380

DATOS AMBIENTALES

El metano emitido en la descomposición de los residuos en vertedero crea un riesgo de explosiones y además es un gas que genera efecto invernadero en una cantidad 21 veces superior a la del dióxido de carbono. Por esta razón, su recogida y empleo en generación eléctrica es positiva para el medio ambiente. En el futuro se exigirá la extracción y combustión de los gases en todos los vertederos que reciban materia orgánica, según la Directiva 1999/31/CE.

Los principales impactos negativos son el ruido y la generación de óxidos de nitrógeno en motores. El ruido se puede atenuar mediante un cerramiento adecuado para los equipos y mediante silenciadores de escape. Las emisiones de óxidos de nitrógeno se reducen mediante un diseño adecuado del sistema de combustión. Estos impactos son compensados ampliamente con los impactos al medio ambiente evitados al reducirse la emisión de metano a la atmósfera y al generarse una energía eléctrica que debería ser generada si no de otro modo.

DATOS CONSTRUCTIVOS

Estas instalaciones se localizan alrededor de vertederos de RSU en operación o ya clausurados.

Plazos

- Periodo Construcción (meses) 12
- Vida útil (años) 25

Requisitos Emplazamiento

- Conexión a la red eléctrica 1.500
- Superficie requerida (m²)

ESTADO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Tecnología madura; posibles mejoras futuras en la eficiencia de captación, en la eficiencia de los motores, en reducción de costes y en reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno.

APLICABILIDAD DE SISTEMAS MEDIOAMBIENTALES

Sistemas para gases

Pretratamiento del combustible (SO ₂ , part.)	Sí
Ciclones en el escape	No
Filtros de mangas o electrostáticos	No
Reactores para gases ácidos (SH ₂ , ClH...)	No
Modificación de la combustión para NO _x	Sí
Reducción selectiva no catalítica para NO _x	No
Reducción selectiva catalítica para NO _x	Sí

Sistemas para atenuación acústica

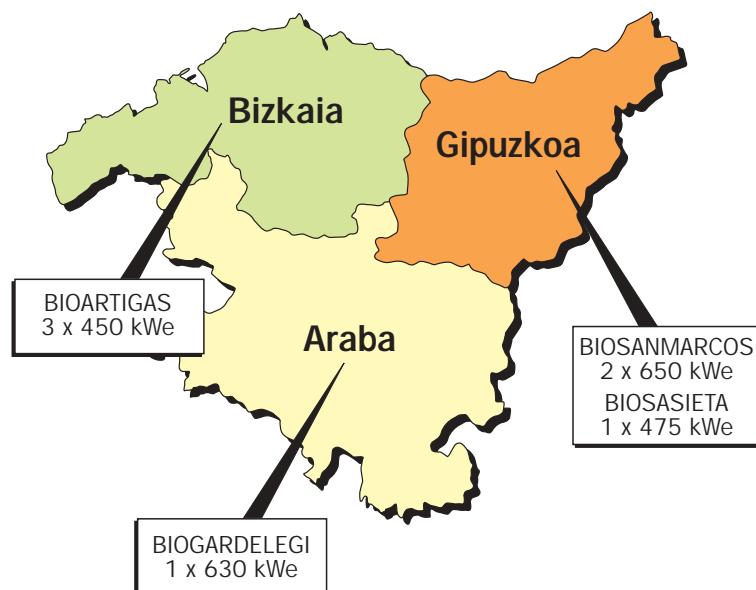
Silenciadores	Sí
Cerramientos acústicos	Sí

Sistemas para efluentes líquidos

N.A.

N.A.: No aplicable

REFERENCIAS



EVE | Ente Vasco de la Energía

San Vicente, 8 – Edificio Albia I – Planta 14
48001 Bilbao
Tel.: 94 435 56 00*
Fax: 94 424 97 33
<http://www.eve.es>

Herri-Erakundea
Ente Público del

