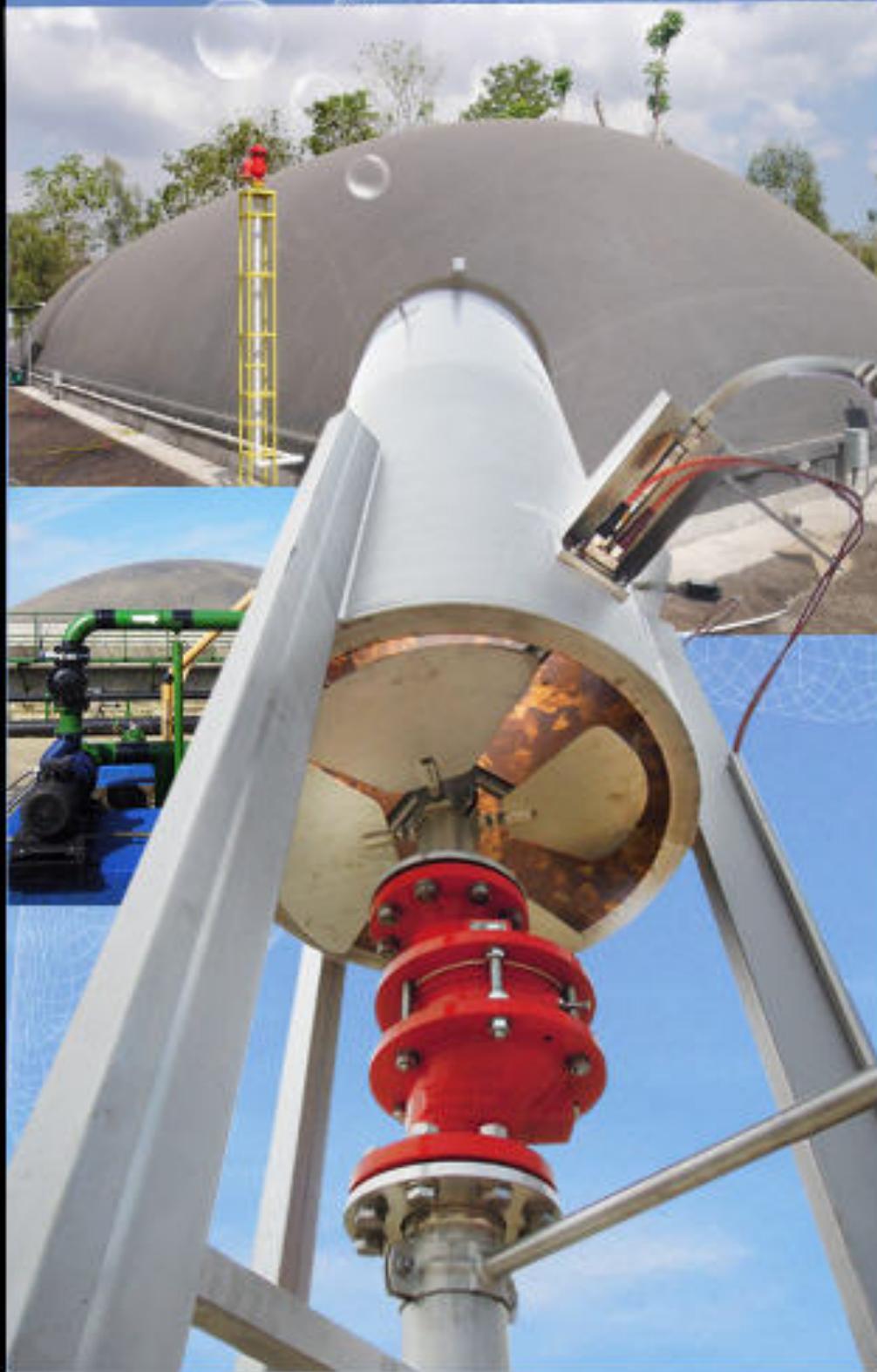


BIODIGESTORES

Dipl. Ing. Gabriel Moncayo Romero

TROPICALIZADOS

**BIODIGESTORES
INDUSTRIALES PARA
CLIMA TROPICAL**



EJEMPLO DE BIODIGESTOR TROPICALIZADO





Créditos

Elaborado por:
AquaLimpia Engineering e.k.

Autor:
Dipl. Ing. Gabriel Moncayo Romero
Niendorferstr. 53b
29525 Uelzen
Alemania
0049-581-3890550
aqua@aqualimpia.com

Diseño y edición:
Maike Moncayo Hilmer



BIODIGESTORES TROPICALIZADOS

El tipo de biodigestores que se construyen en países de clima frío y con próspero desarrollo industrial no debe replicarse en países tropicales que tienen bajo desarrollo económico e industrial. En los países tropicales rigen altas temperaturas ambientales con un promedio de 25 - 32°C durante casi todo el año, lo que no ocurre en países de clima frío. En el caso de Alemania, el clima predominante es frío y rige durante 250 – 300 días al año. Las temperaturas máximas sobre los 25°C se alcanzan escasamente durante un máximo de 45 - 60 días al año. Las temperaturas mínimas pueden bajar a -30°C y en promedio anual la temperatura no sobrepasa los 9°C.

Los biodigestores que se construyen en países de clima frío y altamente industrializados son de hormigón armado o acero inoxidable, calefaccionados y aislados para conservar el calor. Estos biodigestores se construyen sobre tierra con alturas de hasta 10 m de alto y con poca área superficial para evitar pérdidas de calor.

Biodigestor construido en clima frío



La construcción de estos biodigestores tiene un costo bastante elevado y representa una enorme inversión para las empresas establecidas en zonas tropicales y/o en países de bajo desarrollo industrial.

Biodigestor para clima frío



Como se puede observar en la fotografía anterior, este tipo de biodigestores son revestidos de un material aislante para preservar el calor. Son biodigestores calefaccionados, porque tienen que soportar el clima frío durante un largo periodo de tiempo (observar la nieve en el suelo). Al momento de tomar esta fotografía la temperatura del ambiente era de -15°C .

Este tipo de construcción es adecuado y apropiado para los países de clima frío e industrializados, pero es inadecuado para países tropicales y de bajo desarrollo industrial. En los países tropicales es importante aprovechar al máximo las altas temperaturas ambientales y el fuerte sol para lograr una óptima degradación de la materia orgánica y una máxima producción de biogás.

En los países tropicales hay más espacio para construir instalaciones de poca altura o profundidad, con amplias áreas de superficie de contacto para que el sol irradie sobre la superficie del biodigestor y caliente la biomasa dentro del biodigestor, acelere la degradación de la biomasa y maximice la producción de biogás.

Biodigestor construido en clima tropical



Adicionalmente, hay que tomar en cuenta que en algunos países tropicales, como en los centroamericanos, ocurren temblores con bastante frecuencia, que pueden ocasionar daños considerables a estas instalaciones sobre tierra.

A continuación se indican las características básicas que debe tener un biodigestor apropiado para clima tropical.

- Uso extensivo de materiales de construcción existentes en cada país.
- Aprovechamiento del clima y radiación solar para maximizar la producción de biogás
- Bajos costos de construcción
- Fácil de operar y mantener
- Cumplimiento de las normas de seguridad industrial

Tomando en cuenta estas características, la empresa AquaLimpia Engineering e.K. ha desarrollado un tipo de biodigestor tropicalizado apropiado para zonas de clima tropical. Esta tecnología ha permitido que en los países tropicales y en especial en Latino América y en El Caribe se hayan construido una gran cantidad de biodigestores para la producción de energía.

Los digestores desarrollados bajo este concepto se basan en todos los lineamientos técnicos existentes y vigentes en Alemania¹⁹ para el dimensionamiento, diseño y construcción de biodigestores. Las normas de seguridad que se aplican a estos biodigestores tropicalizados son las mismas existentes en Alemania. La única diferencia es que el biodigestor no es calefaccionado y es construido bajo tierra minimizando de esta manera los costos de inversión.

Los biodigestores tropicalizados tienen los mismos componentes y equipos que los biodigestores que se construyen en países industrializados de clima frío:

- seguridades industriales
- control de proceso²⁰
- sistema de agitación
- extracción de lodos
- válvulas de seguridad
- medición de pH, redox, temperatura
- medidor de biogás
- extracción de biogás
- reducción de H₂S y aprovechamiento de biogás
- antorcha

Un biodigestor tropicalizado debe ser también seguro y debe operar sin que existan riesgos de explosión o mal funcionamiento por falta de equipos de control.

¹⁹http://www.svlfg.de/30-praevention/prv03-gesetze-und-vorschriften/prv0303-lsv-information-technische-information/06_blbpdf12.pdf

²⁰<http://www.dasib.de/mitteilungen/TI%204%20Sicherheitsregeln%20Biogasanlagen.pdf>

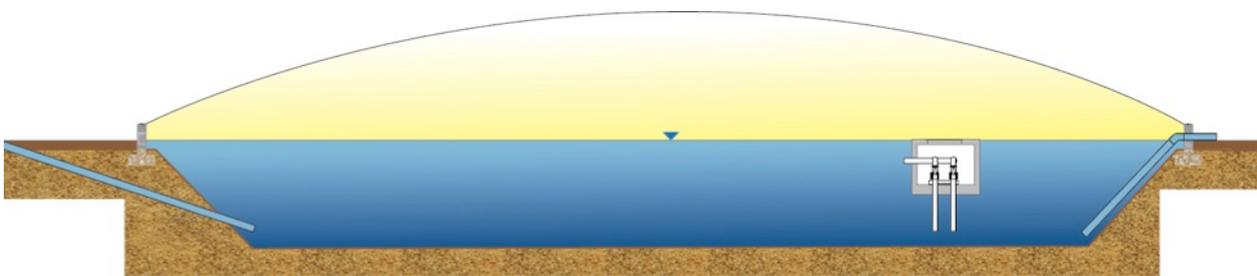
En los países tropicales, se pueden construir biodigestores sin calefacción debido a las altas temperaturas existentes durante todo el año. Solo en contadas excepciones y en sitios fríos, ubicados a ≥ 2.500 m.s.n.m se debe calefaccionar este tipo de biodigestor.

Un biodigestor tropicalizado se basa en la construcción de una laguna semienterrada o bajo tierra y de un muro perimetral donde se sujeta la membrana de cubierta. El fondo de la laguna, es revestido con un material impermeable y sobre la cubierta de la laguna se coloca una membrana flexible que almacena el biogás.

A través de este sistema se logra la construcción de biodigestores económicos (no baratos), bien diseñados y contruidos, que cumplan todas las normas de seguridad alemanas. Los costos de construcción de estos biodigestores están en el orden del 35 - 50% del costo de biodigestores con el mismo volumen y rendimiento en la producción de biogás que se construyen en Alemania.

La empresa AquaLimpia, ha desarrollado el sistema para fijar las membranas de cubierta, sistema de captación de biogás, válvulas de seguridad, sistema de control de proceso, tipo y ubicación de agitadores, etc. de tal forma que el diseño y construcción de estos biodigestores cumplan todas las normas técnicas y de seguridad existentes en Alemania.

Concepto básico de diseño de biodigestor tropicalizado



Concepto básico de diseño y construcción de biodigestor tropicalizado.

Biodigestor en base a una laguna trapezoidal con una profundidad de 3 - 4 m. Construcción de muro perimetral de hasta 1 m de alto para sujetar la membrana de cubierta, taludes 1:1 (en lo posible), instalación de bombas para extracción de lodos, agitadores, almacenamiento de biogás en el biodigestor, equipos para el control de proceso. Instalación de una membrana flexible de caucho resistente a los rayos UV para la cubierta y revestimiento del fondo de la laguna del biodigestor con membrana HDPE.

Los biodigestores tropicalizados tipo laguna tienen las siguientes componentes y estructuras.

- Laguna revestida de membrana HDPE.
- Muro perimetral para sujetar la membrana.
- Membrana de cubierta de material elongable y resistente a rayos UV.
- Bombas de extracción y recirculación de lodos.
- Tuberías de captación de biogás.
- Tuberías de alimentación y descarga.
- Tubería para extracción de muestras de lodos.
- Válvula de seguridad para el control de presiones máximas y vacío.
- Control de temperatura, redox y pH.
- Sistema de agitación.
- Sistema para combustión de biogás.
- Sistema para aprovechamiento de biogás
- Lecho de secado de lodos
- Laguna de descarga de efluentes del biodigestor

Biodigestor tropicalizado construido por AquaLimpia Engineering e.K



Biodigestor tropicalizado en matadero de Venezuela



En el diagrama siguiente, se presenta un flujograma sencillo típico de un biodigestor tropicalizado para aprovechamiento de desechos y generación de electricidad.

Diagrama de flujo de biodigestor tropicalizado

