

Quemadores para Biogas

En el presente artículo se entregan antecedentes relativos al biogas, las emisiones asociadas a su combustión y características requeridas por los quemadores para utilizarlo como combustible.

1. Antecedentes del Biogas

Una composición típica del biogas proveniente de desechos agrícolas, rellenos sanitarios y desechos industriales, son mostrados en la siguiente tabla.

Componente	Desechos Agrícolas	Rellenos Sanitarios	Desechos Industriales
Metano, CH ₄	50 – 80 %	50 – 80 %	50 – 70 %
Dióxido de carbono, CO ₂	30 – 50 %	20 – 50 %	30 – 50 %
Ácido sulfídrico, H ₂ S	0.7 %	0.1 %	0.8 %
Hidrógeno, H ₂	0 – 2 %	0 – 5 %	0 – 2 %
Nitrógeno, N ₂	0 – 1 %	0 – 3%	0 – 1%
Oxígeno, O ₂	0 – 1 %	0 – 1 %	0 – 1 %
Monóxido de carbono, CO	0 – 1 %	0 – 1 %	0 – 1 %
Amoníaco, NH ₃	trazas	trazas	trazas
Siloxanos	trazas	trazas	trazas
Agua, H ₂ O	saturado	saturado	saturado

A continuación se presentan las emisiones generadas por un biogas, proveniente de una planta de tratamiento de agua, cuya composición es la siguiente:

- CH₄ = 72.0 %
- CO₂ = 25.1 %
- N₂ = 2.15 %
- O₂ = 0.6 %
- H₂S = 0.15 = 1000 ppm (aguas debajo de lavador de gases)

- Poder calorífico superior = 6,860 Kcal/Nm³
- Poder calorífico inferior = 6,180 Kcal/Nm³
- Índice Wobbe = 6,030 Kcal/Nm³
- Densidad = 1.05 Kg/Nm³

Emisiones (considerando 15 % de exceso de aire)

- Productos combustión : 8.9 Nm³/Nm³ de biogas
: 11.3 Kg/Nm³ de biogas
- SO₂ : 170 ppm
- CO₂ : 10.9 %

- H₂O : 16.2 %
- N₂ : 70.5 %
- O₂ : 2.4 %

Eficiencia Térmica caldera

La eficiencia térmica de una caldera, que utilice solo biogas (sin economizador) será similar a la de una que utiliza gas natural, es decir, 80 % respecto del PCs y 89 % respecto del PCI.

2. Quemadores para Biogas

Los quemadores para biogas requieren ser alimentados con un biogas seco (libre de agua) o bien con una temperatura suficientemente alto, para asegurar que no se produzca condensación.



Quemador para biogas.

La humedad relativa máxima aceptable, que permita asegurar que no exista presencia de gotas de agua en el gas, es de 50 a 60 %.

Entre los parámetros relevantes en la selección de un quemador para biogas, figuran los siguientes:

- El contenido de metano (CH₄) y la presión de biogas disponible, determinan el diseño de la boquilla (tamaño agujeros).

Si el contenido de metano es superior a 65 %, es posible utilizar una boquilla de las mismas características (tamaño perforaciones) que la utilizada para quemar gas natural (previo verificación de materiales según contenido de H₂S).

Si el contenido de metano es inferior a 50 %, es conveniente solicitar a los fabricantes de quemadores realizar una evaluación particular del diseño del quemador.

- La presión disponible de biogas ideal es 5 psi o 350 mbar.

Si la presión es menor a 5 psi (350 mbar) se deberán considerar trenes de gas de mayor tamaño o bien, si la presión es muy baja sopladores o *boosters*, para elevar su presión.

- El contenido de ácido sulfídrico (H₂S) determina el tipo de las válvulas del tren de gas y materialidad de los componentes en contacto con el biogas.

La mayoría de los quemadores comercializados en Chile para calderas industriales, utilizan válvulas marca Siemens en sus trenes de gas.

En el caso de que el contenido de H₂S sea superior a 0.1 % se deberán utilizar válvulas Siemens modelo VRD, bajo este valor se pueden utilizar válvulas modelo VGD.

Las válvulas VRD permiten operar con H₂S hasta 1 % (10,000 ppm)

- Se recomienda que el piloto no utilice biogas, sino que otro gas (GN o GLP).
- Las emisiones de NO_x en general son menores a las del gas natural (inferiores a 60 ppm).

3. Comentarios

En muchas industrias se genera biogas en plantas de tratamiento de riles asociados a la agroindustria, cervecerías, tratamiento aguas servidas, etc.

Este combustible posee un poder calorífico relativamente alto (metano sobre 65 %) y por lo tanto corresponde a un interesante combustible a ser utilizado en calderas y hornos, reduciendo el consumo del combustible principal.

El biogas puede quemarse por si solo o bien mezclarlo con otros gases como el GN y GLP.

Arnulfo Oelker Behn
Gerente Técnico - Thermal Engineering
aoelker@thermal.cl