

Informe:

# CONTROL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LA COMBUSTION.



**Jorge Guerra**  
Director y Responsable Técnico de American Burners S.A.

## ¿Qué es el efecto invernadero?

Este efecto evita que la energía solar recibida constantemente en la tierra vuelva al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero.

Pero este efecto no es malo.

Si no existiera, las temperaturas descenderían unos 30 grados, haciendo imposible la vida en el planeta.

Este efecto se produce a partir de los **gases de efecto invernadero** emitidos a la atmósfera, y cumple su vital función, si estos gases se mantienen en proporciones adecuadas.

En los últimos años este efecto se ha visto incrementado a partir de la mayor emisión de ciertos gases, como el **Dióxido de carbono**  $\text{CO}_2$  y el **Metano**  $\text{CH}_4$ .



Este incremento da como resultado que el calor quede atrapado en la baja atmósfera, provocando el conocido **calentamiento global** con todas sus devastadoras consecuencias.

El efecto invernadero, es natural en nuestro planeta, así nunca hayamos combustionado nada.

Este efecto siempre existió y es vital para mantener el sistema equilibrado.

Ahora bien, el problema radica en que el aporte de nuestras combustiones producen mayor cantidad de esos gases a la atmósfera, y por lo tanto, tardan mas tiempo en eliminarse que el normal impuesto por la naturaleza.

Si a esa acción le sumamos:

- ✓ el talado de árboles, que sirven para absorber el **Dióxido de carbono**  $\text{CO}_2$  y entregarnos **Oxígeno**  $\text{O}_2$ ,
- ✓ la industria del ganado que suma el **Metano**  $\text{CH}_4$  al ambiente,
- ✓ el aporte de **Dióxido de carbono**  $\text{CO}_2$  y el **Oxido nitroso**  $\text{NO}_x$  de los escapes de los automotores,
- ✓ la agricultura con el sus distintos compuestos a la tierra y
- ✓ la generación de energía por métodos termoeléctricos,

estamos en un ciclo que no se detendrá, provocando efectos devastadores, el cual se describe claramente en la teoría **Antropogénica**.

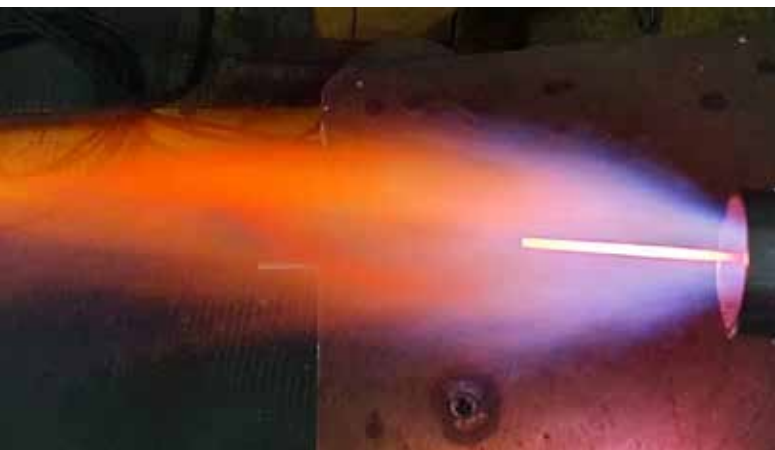


## ¿Por qué se producen gases de efecto invernadero en la combustión?

Cuando utilizamos combustibles gaseosos o líquidos derivados de hidrocarburos, los resultados de la combustión siempre dan como residuales, otros gases que contendrán **Dióxido de Carbono**  $\text{CO}_2$ , **Oxígeno**  $\text{O}_2$ , **Oxido nitroso**  $\text{NO}_x$  y **vapor de agua**  $\text{H}_2\text{O}$ .

Los hidrocarburos, son elementos que están formados por **Carbono** + **Hidrogeno** en distintas proporciones. Así para un **gas natural** tendremos  $\text{CH}_4$ , para un **gas propano** tendremos  $\text{C}_3\text{H}_8$ , un combustible líquido como por ejemplo el **gas oil** es  $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$ .

Los combustibles sólidos, también están formados por cadenas de carbonos. En el caso de la **madera** o el aserrín, está compuesta de **50%** de carbono, **43%** de oxígeno, **6%** de hidrogeno, y un **1%** de nitrógeno y otros minerales.



En cualquier proceso de combustión, se combinan los **carbonos** y los **hidrógenos** con los **oxígenos**, dando como resultado otros gases. De la combinación de los carbonos con

los oxígenos, se obtiene **Dióxido de carbono**  $\text{CO}_2$ . Los hidrógenos con los oxígenos dan como resultado **Agua**  $\text{H}_2\text{O}$  en forma de vapor.



Es fácil imaginar entonces, que siempre tendremos en nuestras chimeneas, estos elementos que se combinaron producto de atravesar la mezcla íntima entre **combustible** y **comburente** (aire).

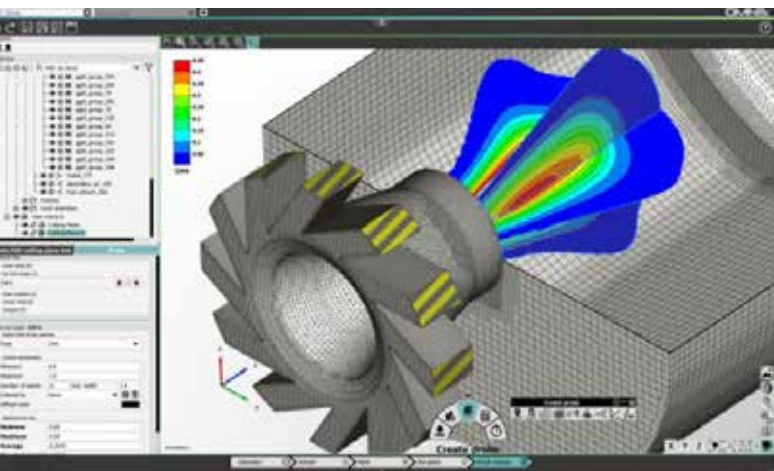
En resumen, el resultado de una buena combustión, debe ser **Dióxido de carbono**  $\text{CO}_2$  + **Agua**  $\text{H}_2\text{O}$ .

El objetivo de combustionar correctamente, es no tener exceso de aire, de manera de reducir al máximo las proporciones emanadas de esos gases.

**Eso solo se logra con tecnología e ingeniería de combustión.**

## Ingeniería de combustión

Utilizando ingeniería de combustión, es posible lograr mezclas íntimas de **combustibles** con **comburentes**, donde la combustión se produce estableciéndose una óptima combinación del **Carbono C** con el **Oxígeno O<sub>2</sub>**, y del **Hidrógeno H** con el **Oxígeno O<sub>2</sub>**, dando como resultado lo que se conoce como **calor** y **luz** y que se visualiza como una llama.



Actualmente, los sistemas de control nos dan la posibilidad de simular la mezcla de ambos componentes en una pantalla y ver el espectro que se lograría si lo llevamos a la práctica.

Además, tecnologías industriales como el corte laser, nos permite realizar difusores, mezcladores y diferentes elementos que garanticen una buena combustión, antes de sacar un producto quemador al mercado.

Con el avance tecnológico, los analizadores de gases de combustión, indispensables para verificar los resultados de combustión cuando se está desarrollando un nuevo sistema o quemador, han reducido notablemente sus costos y hoy son productos más accesibles.

## ¿Qué es un analizador de gases de combustión?

Es un sistema de regulación y ajuste cuyo objetivo es calibrar los equipos y sistemas de combustión y dejarlos con una relación **combustible/comburente** de máxima eficiencia y mínimas emisiones.

Actualmente existen dos tipos de analizadores:

1. Aquellos cuya calibración se realiza en el momento de la puesta en marcha, continuando con los mismos parámetros a través del tiempo, y
2. Aquellos que son **sistemas inteligentes, de medición permanente** de los gases de chimenea. Estos no sólo ofrecen la lectura on line de lo que está ocurriendo con la combustión, sino que también corrige el combustible o el comburente, para mantener constante los valores que hemos designado como válidos en nuestra puesta en marcha.

Es importante entender que los cambios de temperatura y presión atmosférica que se producen naturalmente durante un día, influyen en la regulación del equipo de combustión, muchas veces haciéndolo menos eficiente que cuando lo dejamos calibrado en la puesta en marcha.

El sistema esta permanentemente monitoreando los gases y al encontrar una alteración, utilizando su PID, corrige lo necesario para colocarlo nuevamente en valor.

Esta corrección se realiza permanentemente y varias veces por



minuto, con lo cual se asegura que en nuestra chimenea, tengamos los valores que hemos calibrado en nuestra puesta en marcha.

Esto da como resultado que, no sólo el equipo quemador trabaje siempre a la máxima eficiencia, sino que no consuma combustible sin necesidad.

Estos sistemas, además de brindarnos este servicio de corrección constante on line, tiene la capacidad de guardar los datos de nuestras emisiones por 3 años, permitiendo recolectarlos y pasarlos a tablas o gráficos y tener así la información de nuestros ahorros de emisiones.

También permiten poner reglas y alarmas que apagarán al quemador en caso que algún valor de combustión se vaya de nuestra tolerancia asignada, pudiéndose por ejemplo, por una obturación de la admisión de aire o una traba de algún periférico de combustible.

Por lo tanto, siempre estaremos seguros de no emitir en forma indiscriminada o con exceso de aire o temperaturas elevadas, poniendo siempre como prioridad el medioambiente.

## Cómo reducir las emisiones.

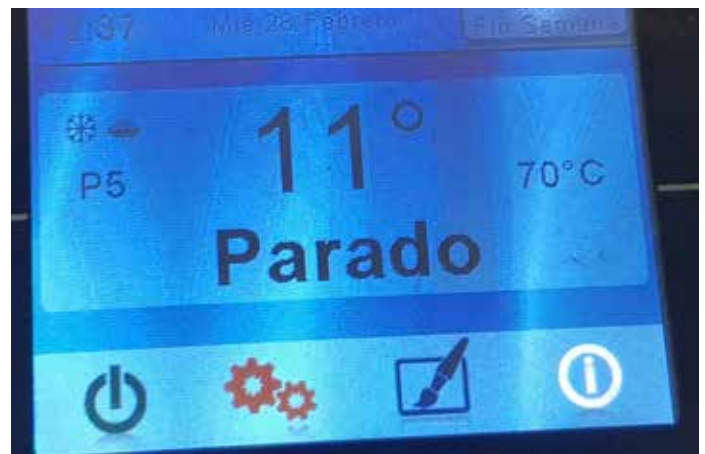
Se trata de una combinación de **ingeniería de combustión**, con **tecnología de control y regulación**.

Es decir, poder fabricar las mejores piezas para que el combustible y comburente utilizados se puedan mezclar

perfectamente para que nos den una excelente combustión y calidad de llama.

Esta situación debe ser controlada por elementos precisos como sensores, servomotores, sondas y controladores electrónicos que la supervisen en forma permanente y corrijan automáticamente algún valor, ya sea por cambios de temperatura ambiente, o cambios de presión atmosférica.

Otras formas de bajar las emisiones, ya en líneas generales y mucho más allá de lo que se puede hacer con un quemador, es cambiar la matriz de proceso de muchas actividades.



Por ejemplo donde existen centrales termoeléctricas, reemplazarlas por otros sistemas, aumentar el uso de los automóviles eléctricos, realizar digestores en todos los procesos de cría de ganado para generar biogas y así evitar liberar metano a la atmósfera, aumentar el uso de energía solar, disminuir el talado de árboles al tiempo que se debería realizar una política de nuevas plantaciones de bosques y toda acción que permita evitar la generación de emisiones por modificación de tecnología que no emitan o que disminuya drásticamente las mismas.

## Resumiendo

El punto central para conseguir reducir las emisiones de gases, se basa en **controlar el exceso de aire**.

Recordemos que lo que tomamos del aire para nuestra combustión, es el **oxígeno**, pero este sólo se encuentra en un **21 %** en el aire, siendo el **79%** restante, **nitrógeno**, que es un gas inerte.

**Los sistemas de combustión de baja tecnología**, se ven obligados a excederse en aire para lograr una llama que logre el objetivo del proceso, dando como resultado la emisión de grandes cantidades de **Dióxido de carbono**  $\text{CO}_2$ , **Monóxido de carbono**  $\text{CO}$  y **Oxido nitroso**  $\text{NO}_x$ , así como excesos de **Oxígeno**  $\text{O}_2$ .

Estos resultados generan un mayor gasto de combustible para alcanzar las temperaturas de llamas necesarias para

el proceso.

Todo exceso de aire, enfría nuestra combustión, por lo tanto nos obliga a aumentar el consumo de combustible. Además, una baja eficiencia del sistema de combustión provoca la generación de mayores emisiones.

Cuando trabajamos con **ingeniería de combustión + tecnología de control**, el objetivo, es cumplir con la fórmula química que nos garantice aportar solo el oxígeno necesario que necesita nuestro combustible. Ni mas ni menos. Esto dará como resultado porcentajes de menos de 2 % de exceso de **Oxígeno**  $\text{O}_2$  y por ende, muy bajos porcentajes de **Dióxido de carbono**  $\text{CO}_2$ , tendiendo a no tener **Monóxido de carbono**  $\text{CO}$  menos de 100 p.p.m (*partes por millón*), aumentando nuestra eficiencia con menor consumo de combustible.







## Biomasa

Una de las aparentes soluciones es el uso de biomasa como combustible, pero si esta combustión no es controlada, se generan gases y partículas residuales muy peligrosas.

Las calderas de leña convencionales, o las termoeléctricas que usan carbón, son procesos de combustión que por falta de tecnología generan 3 problemas:

- 1.** Altas emisiones de **Dióxido de carbono**  $\text{CO}_2$ , y **Monóxido de carbono**  $\text{CO}$ .
- 2.** Emanaciones de partículas inquemadas, hollín, partículas sólidas, etc.
- 3.** Alta temperatura de los gases de combustión, lo que provoca que suban más alto y a mayor velocidad a la atmósfera.

Existen equipos de alta tecnología, preparados para el uso de biomasa que logra resultados de combustión muy controlados.

No hay partículas en suspensión, y el **Dióxido de carbono**  $\text{CO}_2$  y el **Monóxido de carbono**  $\text{CO}$  se controlan dejándolos en valores según normativas, logrando un círculo virtuoso: **buenas y controladas emisiones, más combustible renovable.**



# CONTROL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LA COMBUSTION

# 5

Soluciones para reducir  
emisiones y costos.



[www.americanburners.com.ar](http://www.americanburners.com.ar)