



# AHORRO DE ENERGÍA CON SISTEMAS DE CONTROL O<sub>2</sub> Y CO



PRESTACIONES  
CONSTANTES A LO  
LARGO DEL TIEMPO



ALTOS  
RENDIMIENTOS  
DE COMBUSTIÓN



REDUCCIÓN  
DE EMISIONES  
CONTAMINANTES

**baltur**  
Energy for People  
**baltur**



¿Conoce la eficiencia de combustión de su planta?





**PRESTACIONES  
CONSTANTES A LO  
LARGO DEL TIEMPO**



**ALTOS RENDIMIENTOS  
DE COMBUSTIÓN**

## ¿Sabes que la eficiencia de la combustión no es constante en el tiempo?

La eficiencia de la combustión es un dato muy importante del sistema de calefacción: una **mayor eficiencia equivale a un menor consumo de combustible y por lo tanto a menores costos de operación.**

Sin embargo, la eficiencia de la combustión no siempre es constante en el tiempo. De hecho, esto depende de la **capacidad del sistema para regular la combustión de manera óptima**, a pesar de las diversas variables a las que está sujeto continuamente, como:

- > **La temperatura y la presión del aire comburente** (aire de admisión útil para generar la combustión)
- > **La contrapresión en el hogar del generador y el tiro de la chimenea**
- > **Variaciones en el poder calorífico**, caudal o densidad del combustible, cualquiera que sea (METANO, GLP u otro)

- > **El estado de los filtros de protección**
- > **La histéresis mecánica de los órganos reguladores**
- > **La pérdida de eficiencia de las partes mecánicas**

Estos factores, sin embargo, no pueden ser controlados a través de los tradicionales sistemas de regulación de combustión actualmente en el mercado.

Los controles periódicos (anuales o semestrales) de la regulación del sistema, obligatorios por ley, ayudan a contener estas ineficiencias pero no siempre son suficientes.

De hecho, el ajuste de la combustión realizado durante los controles periódicos, al tener que garantizar el correcto funcionamiento en diferentes situaciones ambientales, nunca garantiza la máxima eficiencia.



# ¿Cómo se puede aumentar la eficiencia?



Control  
CO y O<sub>2</sub>

- > Ahorro de combustible
- > Reducción de emisiones contaminantes



## 1 El primer paso para mejorar la eficiencia de la combustión es medirla.



Esto se puede hacer de forma sencilla y continua, a través de un sensor que mide el valor de O<sub>2</sub>% (oxígeno) a la salida de los gases de escape.

De hecho, el valor de O<sub>2</sub>% medido está estrictamente relacionado con la eficiencia de la combustión.

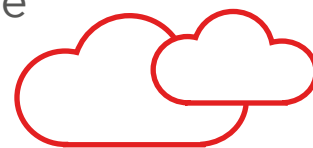
Un valor de O<sub>2</sub>% (medido en la salida de humos) cercano a cero, debido a una combustión incompleta, genera bajos rendimientos así como la producción de grandes cantidades de CO (monóxido de carbono) tóxico para el hombre (combustión en falta de aire).

Por el contrario, cuando los valores de O<sub>2</sub>% son demasiado elevados, la reducción del rendimiento está ligada a la excesiva masa de aire presente respecto al combustible

introducido, situación que por tanto provoca la dispersión de gran parte del calor sensible por la salida de humos a la chimenea, reduciendo así el intercambio de calor.

El valor óptimo que, por lo tanto, lleva a maximizar la eficiencia de la combustión se encuentra en el rango 1 ÷ 3%. Por regla general, los sistemas de calefacción existentes que están en funcionamiento hoy en día tienen una regulación con valores de O<sub>2</sub>% entre 4% y 8% dependiendo del combustible.

## 2 El segundo paso para mejorar la eficiencia de la combustión es cambiar la configuración del sistema dependiendo de las condiciones ambientales.



Esto se puede hacer usando la sonda de O<sub>2</sub> para medir el % de O<sub>2</sub> en los humos y modificar el control del quemador en tiempo real siguiendo la tendencia de los valores óptimos preestablecidos.

De esta forma, el control mantiene invariable la mezcla de combustible y aire comburente, incluso ante condiciones ambientales variables. El quemador trabaja entonces en todo el rango de trabajo según la curva de carga configurada, gestionando la regulación del caudal de aire para garantizar la máxima eficiencia en todas las condiciones de carga. Los parámetros de configuración son definidos por el técnico autorizado durante la fase de puesta en marcha de la máquina.

El valor de oxígeno detectado por la sonda se compara continuamente con el valor del punto de ajuste establecido en la curva. Cualquier desviación entre los 2 valores de oxígeno (medido/consigna) genera una señal de corrección que se transmite al servomotor de aire de combustión o, si está presente, a un inversor que regulará el flujo de aire.

**La corrección de oxígeno se produce de forma continua y automática y garantiza una alta eficiencia de combustión y niveles más bajos de emisiones nocivas.** Mediante la

medición continua del contenido de O<sub>2</sub> en los humos, el sistema es capaz de compensar automáticamente todos los factores perturbadores de la combustión, tanto ambientales como mecánicos, **garantizando una alta eficiencia de combustión constante en el tiempo.** La experiencia en campo demuestra que con el control de O<sub>2</sub> es posible obtener una mejora global del 3% en la eficiencia de la unidad térmica.

### La sonda de O<sub>2</sub>: solución sencilla y fiable

Baltur utiliza sensores de oxígeno de dióxido de circonio, una solución fiable y precisa en la medida, estable en el tiempo y con una respuesta instantánea. No requiere mantenimiento ni calibración con gas de muestra incluso en caso de sustitución y es aplicable a cualquier combustible, incluso en el caso de aplicaciones con recirculación de gases de combustión.



## ¿Es posible reducir aún más el consumo de combustible?

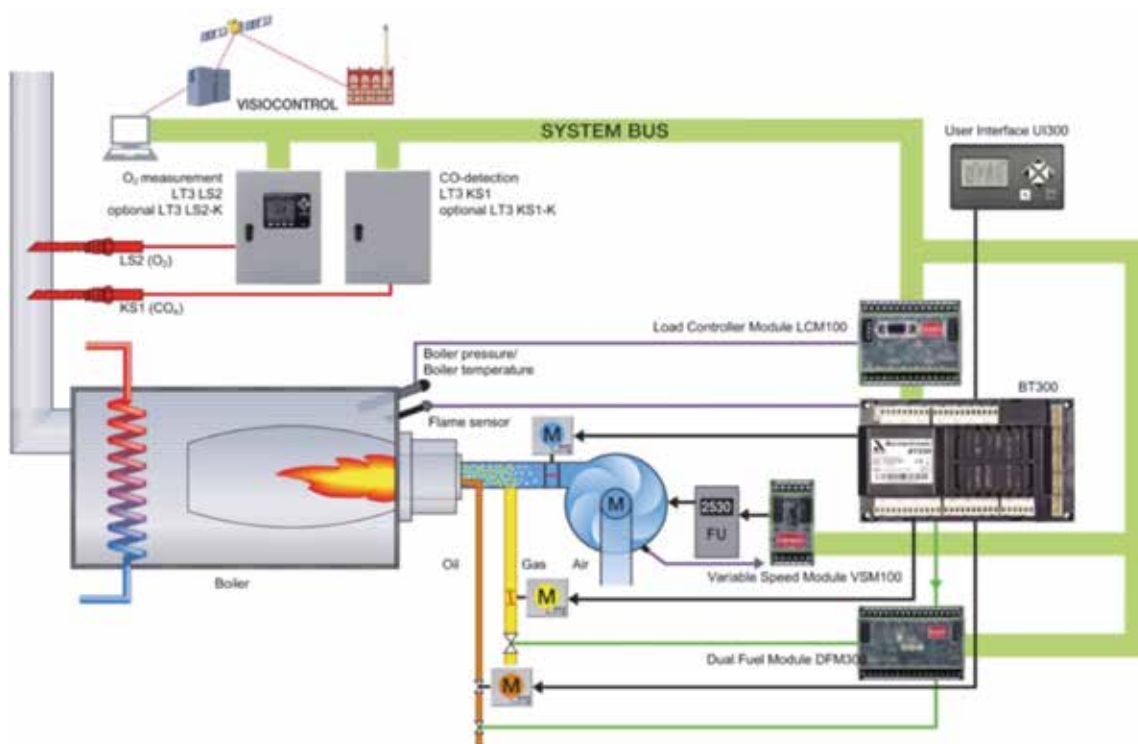
Sí, ya que la medición del contenido de O<sub>2</sub>% en los gases de escape por sí sola no puede indicar la **combustión completa del combustible introducido en el sistema**. Por eso es muy importante poder detectar también el contenido de los productos no quemados en la chimenea. **El sistema de combustión con control de CO (además del control de O<sub>2</sub>) tiene como objetivo alcanzar el punto de funcionamiento en el menor exceso de aire posible (próximo a 1 ÷ 1,5%) verificando constantemente la ausencia de producción de CO.**

Además, con el control de CO el punto de mejor rendimiento de la combustión lo da en cada momento y de forma automática el sistema electrónico. El sistema, de hecho, para cada condición de carga intenta automáticamente alcanzar el punto de ajuste que minimiza simultáneamente tanto el contenido de O<sub>2</sub> como el de CO en los humos.

El quemador, por lo tanto, funciona en todo el rango de trabajo de forma totalmente autónoma, **controla constantemente las emisiones de CO** y siempre mantiene el exceso de aire al mínimo (ver el gráfico de la página siguiente como ejemplo). **De esta forma, la monitorización de CO garantiza un rendimiento óptimo y constante en el tiempo, un ahorro constante de combustible y unas emisiones contaminantes reducidas.**

En el caso de quemadores multcombustible, es posible activar, según el tipo de combustible, la regulación de CO o de O<sub>2</sub> (control de CO disponible SOLO para funcionamiento con gas natural / GLP) disponiendo de una sonda de humos con doble sensor para medir ambos las concentraciones de CO y O<sub>2</sub>

### ESQUEMA DE CONTROL CO





# Beneficios del control de CO sobre O<sub>2</sub> solo



## MAYOR AHORRO ENERGÉTICO:

estimado hasta + 0,5% en comparación con el control de O<sub>2</sub>



## INDEPENDIENTE DEL AIRE EXTERIOR:

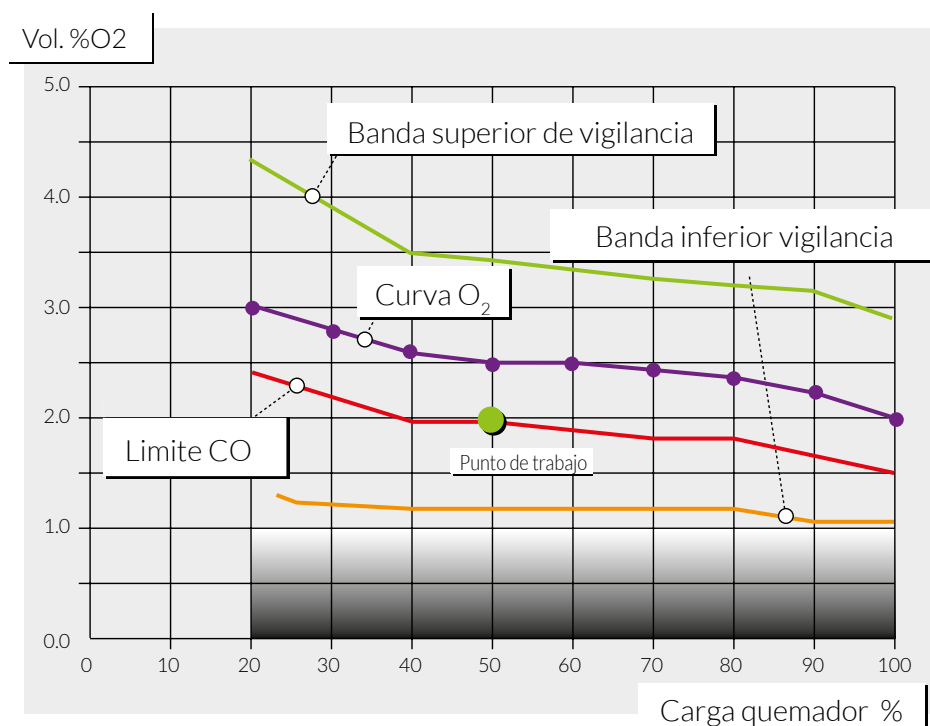
la medición y regulación de la combustión es extremadamente fiable ya que es independiente del aire exterior (infiltraciones). El control de O<sub>2</sub> requiere una perfecta estanqueidad de la conexión entre la caldera, el conducto de humos y la chimenea, precisamente para evitar que las infiltraciones de aire exterior distorsionen la lectura de la sonda de O<sub>2</sub> y consecuentemente la regulación de la combustión.



## SEGURIDAD OPERATIVA ABSOLUTA:

con este sistema también se garantiza la absoluta seguridad de funcionamiento, ya que los productos no quemados se miden directamente mediante un sensor certificado CE.

### CURVA DE REGULACIÓN DE O<sub>2</sub> EN FUNCIÓN DE POSICIÓN DE CARGA





# Sonda O<sub>2</sub>/CO y VFD: máximas ventajas para usted y el medio ambiente



**La atención al medio ambiente y la correcta utilización de los recursos se ha convertido en una obligación para todas las actividades empresariales.** En Baltur vemos la oportunidad no solo de contribuir a la **reducción de emisiones contaminantes** sino también de poder hacerlo con importantes beneficios económicos para nuestros clientes.



Los quemadores Baltur equipados con tecnología **VFD (Variable Frequency Drive)** son capaces de reducir significativamente el consumo eléctrico, desde un **ahorro mínimo del 35% hasta más del 45%**, dependiendo de la aplicación.

## Casos de éxito:



### APLICACIÓN 1

INDUSTRIA	Lácteos
APLICACIÓN	Caldera de vapor 3 pasos de humos
QUEMADOR	TBG 200LX ME-V O <sub>2</sub>
CAMBIO PROMEDIO EN LA CARGA TÉRMICA	Del 90% al 60% de la potencia nominal

	TBG 200LX ME	TBG 200LX ME-V O <sub>2</sub>	AHORROS
Tecnología	Bajo NOx	Bajo NOx VFD Comprobación de la sonda de O <sub>2</sub>	
Consumo anual de energía	3.420 kWh	2.092 kWh	1.328 kWh <b>(38.8%)</b>
Consumo anual de gas	213.891 Sm <sup>3</sup>	209.686 Sm <sup>3</sup>	4.205 Sm <sup>3</sup> <b>(1.96%)</b>





## APLICACIÓN 2

INDUSTRIA	Destilería
APLICACIÓN	Caldera de vapor 3 pasos de humos
QUEMADOR	TBG 650LX ME-V CO
CAMBIO PROMEDIO EN LA CARGA TÉRMICA	Del 90% al 75% de la potencia nominal

	TBG 650LX ME	TBG 650LX ME-V CO	AHORROS
Tecnología	Bajo NOx	Bajo NOx VFD Comprobación de la sonda de CO	
Consumo anual de energía	84.246 kWh	47.466 kWh	36.780 kWh (43.7%)
Consumo anual de gas	3.362.994 Sm <sup>3</sup>	3.277.156 Sm <sup>3</sup>	85.838 Sm <sup>3</sup> (2.55%)



## APLICACIÓN 3

INDUSTRIA	Química
APLICACIÓN	Caldera de aceite diatérmico
QUEMADOR	TBG 200LX ME-V CO
CAMBIO PROMEDIO EN LA CARGA TÉRMICA	Del 100% al 30% de la potencia nominal

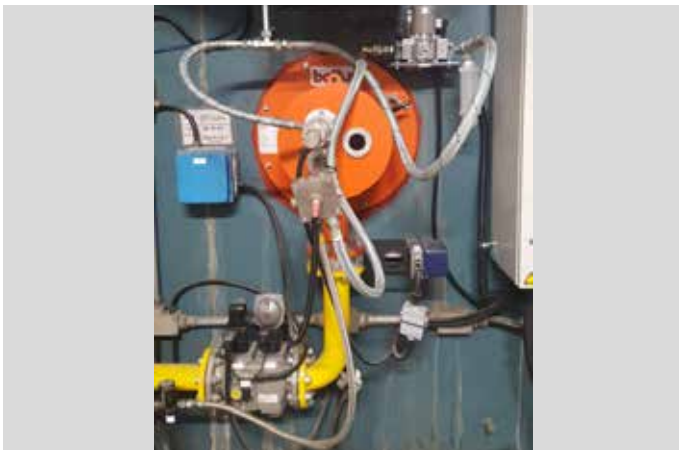
	TBG 200LX ME	TBG 200LX ME-V CO	AHORROS
Tecnología	Bajo NOx	Bajo NOx VFD Comprobación de la sonda de CO	
Consumo anual de energía	6.296 kWh	3.680 kWh	2.616 kWh (41.5%)
Consumo anual de gas	385.288 Sm <sup>3</sup>	375.601 Sm <sup>3</sup>	9.687 Sm <sup>3</sup> (2.51%)



## Campos de aplicación

- Calefacción residencial
- Industrial
- Secadoras
- Fábricas de papel
- Incineradores
- Cabinas de pintura
- Máquinas de asfalto
- Alimentos y bebidas
- Industrias ganaderas
- Asado
- Cerámica
- Calefacción urbana

## Algunos proyectos



**CALEFACCIÓN URBANA - PROYECTO ESPECIAL**  
Modelo de quemador: **PBR 6 G ME V O<sub>2</sub> FGR**  
- Quemador de placas de 5MW - Control de O<sub>2</sub>, registro de llama, inverter y recirculación de humos  
NOx <80 mg/kWh



**FÁBRICAS DE PAPEL - PROYECTO ESPECIAL**  
Modelo de quemador: **TBG 1100 ME V O<sub>2</sub> FGR**  
- Control de O<sub>2</sub>, inverter y recirculación de humos  
NOx <80 mg/kWh



**CALEFACCIÓN URBANA**  
Modelos de quemadores: **Nº6 IB 1200 G ME LX**  
- modulación electrónica  
- Cabezal de combustión de bajo NOx  
- Control de O<sub>2</sub>



**CALEFACCIÓN HOSPITALARIA**  
Modelos de quemadores: **Nº 2 IB 650 G ME CO V**  
**Nº 2 IB 1200 G ME CO V**  
- modulación electrónica  
- inverter y control de CO  
NOx <100 mg/kWh



PÓNGASE EN CONTACTO CON SU REFERENTE COMERCIAL POR MAYOR INFORMACIÓN.



#### ALIMENTOS Y BEBIDAS

Modelo de quemador: **TBG 600 ME CO V**

- modulación electrónica
- inversor y control de CO



#### CALEFACCIÓN HOSPITALARIA

Modelos de quemadores: **Nº 3 TBML 800 ME CO**

- modulación electrónica
- inversor y control de CO



#### ALIMENTOS Y BEBIDAS

Modelo de quemador: **TBG 800 ME CO O<sub>2</sub> V**

- modulación electrónica
- inverter, control de O<sub>2</sub> y CO
- caldera de agua sobrecalentada - 170°C 20 bar



#### CALEFACCIÓN HOSPITALARIA

Modelos de quemadores: **Nº 2 TBR 8GL ME O<sub>2</sub> V, Nº 1 TBML 800 ME O<sub>2</sub> V, Nº 1 TBG 210 ME, Nº 1 TBML 200 ME**

- modulación electrónica
- inversor y control de CO



**baltur**

Energy for People

**Baltur S.p.A.**

Via Ferrarese, 10 - 44042 Cento (FE) - Italy  
Tel. +39 051 684.37.11 - info@baltur.it

R&D

Cod. 0001001129 - Rev. 4 - Ediz. 04/2016 - 150 BARALDI

[www.baltur.com](http://www.baltur.com)

Los datos reportados este catálogo. Son indicativos y no vinculantes ; Baltur se reserva el derecho hacer cambios sin previo aviso .