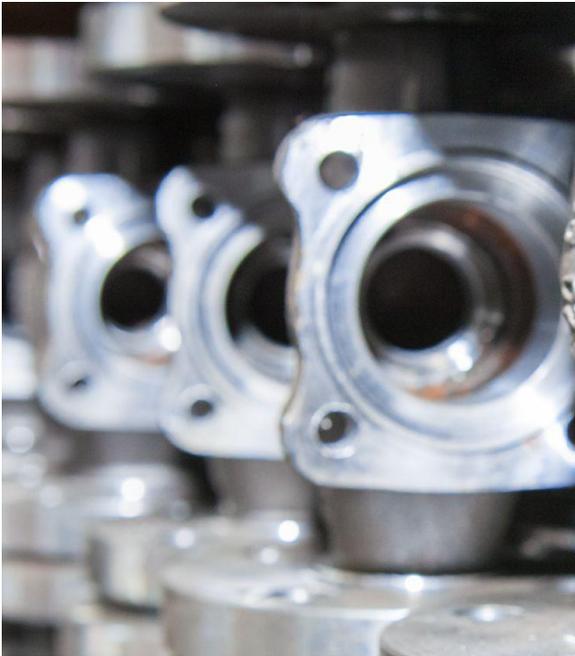


# Oferta Combustión

## Fundición de Hierro





# BoostAL™ para Fusión de Hierro en Hornos Rotativos

Necesita:

- ¿Disminuir las emisiones a la atmósfera?
- ¿Reducir su huella de carbono?
- ¿Incrementar su producción?

Los hornos rotativos se usan para producir todo tipo de hierro gris y hierro dúctil. Históricamente se utiliza el oxígeno del aire de combustión para fundir el metal. Sin embargo, al ser un lastre térmico, el nitrógeno contenido en el aire limita la temperatura de combustión a 900°C.

Durante la fusión en un horno rotativo, toda la radiación por calor acumulada en el refractario se transmite a la carga metálica con la rotación del horno.

Con el uso de oxígeno puro se incrementa la temperatura de llama hasta 1500°C, permitiendo una mejor transferencia de energía al metal.

Ofrecemos tecnología que combina quemadores oxi-combustible con inyección de oxígeno dirigida al baño al que se haya añadido un combustible sólido (antracita).

**BoostAL™ para Fundición de Hierro en Hornos Rotativos** reduce las emisiones atmosféricas, acelera considerablemente el tiempo de fusión, incrementa la productividad, reduce los costes de inversión (filtros de menor tamaño) y mejora el rendimiento del metal.

## Industrias de Aplicación

Fundiciones de hierro

### Beneficios ambientales

- Hasta un 90% menos de emisiones de NOx
- Hasta un 60% menos en emisiones de CO<sub>2</sub>
- Hasta el 60% de ahorro de combustible

### Beneficios operativos

- Incremento de producción
- Reducción del tiempo ciclo de hasta el 30%
- Reducción de CapEx
- Volumen del filtro de emisiones dividido por 4
- Mejor rendimiento del metal

## Caso de estudio N°1 Horno Rotativo de 3t

### Necesidad del cliente

Ahorro de combustible

### Solución

Tecnología oxi-combustión patentada Air Liquide (quemador 1MW) añadiendo una lanza y antracita

### Beneficios



27% gas natural  
52 Nm<sup>3</sup>/t -> 38 Nm<sup>3</sup>/t



36% propano  
22 Nm<sup>3</sup>/t -> 16 Nm<sup>3</sup>/t



4% consumo O<sub>2</sub>  
135 Nm<sup>3</sup>/t -> 130 Nm<sup>3</sup>/t

La lanza adicional reduce el consumo de O<sub>2</sub>

## Caso de Estudio N°2

### Hornos Rotativos 3t vs. 12t

#### Necesidad del cliente

Reducción del tiempo de fusión

#### Solución

Sustituir tecnología convencional oxi-combustible por tecnología patentada Air Liquide 100% oxy-combustible (quemador + oxígeno, lanza + antracita)

#### Beneficios

Tamaño de horno: 3t\*

Tamaño de Horno: 12t\*\*

Reducción de 20 minutos del tiempo de fusión (25%)



80 min -> 60 min

Reducción de 40 minutos del tiempo de fusión (29%)



140 min -> 100 min

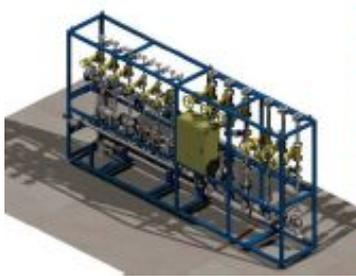
\* Horno 3t: Potencia de quemador -> 1.5 MW

\*\*Horno 12t: Potencia de quemador -> 3 MW

## Nuestra Oferta:

- **Suministro de Oxígeno de Bajo Carbono** en tanque criogénico.
- **Equipo de Combustión**

El **FLAMOXAL-B** es un skid automatizado para controlar los quemadores de oxi-combustión, las lanzas de oxígeno y el suministro de gas.



### TECNOLOGÍA DE INYECCIÓN DE OXÍGENO

#### - Quemadores patentados

Los quemadores **ALJET** son sistemas oxi-combustible refrigerados por agua diseñados especialmente para hornos discontinuos de fusión en metalurgia.

La gama de quemadores **ALJET** está compuesta por seis modelos standard identificados por su potencia en kW

- ALJET 1500
- ALJET 2000
- ALJET 2500
- ALJET 3000
- ALJET 5000
- ALJET 6000

#### - Lanzas de oxígeno a medida

#### • Expertise

Basándonos en sus necesidades, nuestros expertos diseñan la mejor solución con la tecnología **BoostAL™ para Fusión de Hierro en Hornos Rotativos**.

Le proporcionarán todo el soporte necesario a lo largo del proyecto:

- durante la fase preliminar y de diseño detallado de la mejor solución oxi-combustible para su proyecto;
- en la instalación y puesta en marcha del equipo de combustión;
- y en la optimización de los parámetros del proceso.

Nuestros expertos están también disponibles para ayudarle en su análisis de riesgos si fuera necesario.

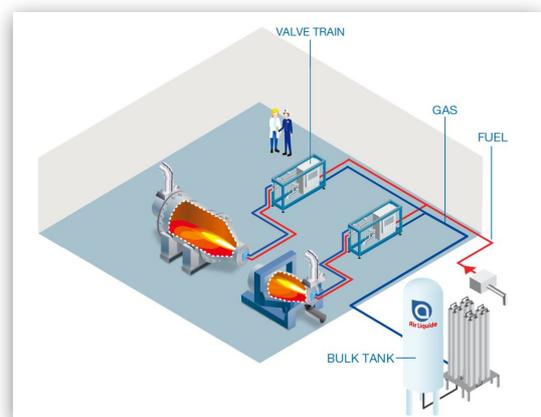


Diagrama de Proceso BoostAL™ para Fundición de Hierro en Hornos Rotativos

#### Ofertas Relacionadas

- BoostAL™ para Fundición de Hierro en Cubilotes
- BoostAL™ para Calentamiento de Cucharas



# BoostAL™ para Fusión de Hierro en Cubilotes

Necesita:

- ¿Reducir su huella de carbono?
- ¿Incrementar su productividad?

Los cubilotes son hornos verticales destinados a producir todo tipo de hierros grises y hierros dúctiles. La inyección inferior de aire facilita la combustión del coque, que a su vez transfiere calor a la carga metálica.

Sin embargo, al ser un lastre térmico, el nitrógeno contenido en el aire limita la temperatura de combustión (a 900°C) y el rendimiento del cubilote, limitando a su vez la productividad y la temperatura de colada, restringiendo además el suministro de chatarra.

Con el uso de oxígeno puro se consiguen superar estas limitaciones, incrementando la temperatura de llama hasta 1500°C lo que permite una mayor transferencia de energía para fundir el metal.

Ofrecemos una amplia propuesta de tecnologías oxi-combustible para diferentes niveles de enriquecimiento de oxígeno que combina lanzas e inyección de oxígeno en los cubilotes.

Con **BoostAL™ para Fusión de Hierro en Cubilotes**, ofrecemos tres posibles soluciones:

- **Dopado con Oxígeno** del aire de combustión que modifica el gradiente de calor en la zona de combustión incrementando la temperatura máxima. Se usa para enriquecimientos reducidos de oxígeno (2 %) en el chorro de aire, en todos los tamaños de cubilotes.
- **Inyección de Oxígeno con lanzas** en la zona de combustión del coque con ratios de enriquecimiento por encima del 2%. El oxígeno se inyecta directamente en el cubilote, permitiendo así una mejor penetración y distribución en el centro del horno.

- **Inyección de Oxígeno a través de lanzas supersónicas** en cubilotes con chorro de aire precalentado, para una penetración más profunda del oxígeno en el centro del cubilote gracias a que se duplica la velocidad de inyección (Momento de la fuerza del oxígeno=230N).

## Industrias de Aplicación

Fundiciones

## Beneficios Medioambientales

Reducción de coque de hasta un 5-10%/t<sub>hierro</sub>

## Beneficios en el Proceso

### Incremento de Producción

De 7% a 11% por % de enriquecimiento de O<sub>2</sub>

### Incremento de la temperatura de colada

+10 a +15 °C por cada % de enriquecimiento de oxígeno

### Incremento del rango operativo del horno

-30% a +50% de la producción nominal con 3% oxígeno

### Incremento de rendimiento del metal fundido

## Caso de Estudio en Fusión de Hierro: Cubilote de 28t con aire precalentado

### Necesidades del Cliente

- Reducir consumo de coque (gas natural)
- Reducir ratio de producción
- Incrementar la temperatura de la colada

### Solución

- Oxígeno (27 Nm<sup>3</sup>/hora)
- Lanzas Supersónicas y skid de control

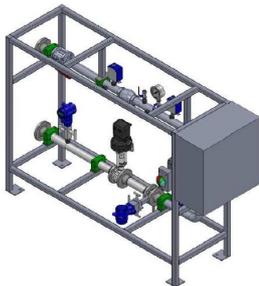
### Beneficios

5t/h de incremento de producción ↑ 19 t/h -> 24 t/h	Reducción necesidades de coque (10%) ↓ 13.5 % -> 12.1 %
Incremento en 40°C de temperatura de fusión (3%) ↑ 1500 °C -> 1540 °C	Incremento en 10°C de temperatura de aire (2%) ↑ ~ 490°C -> 500°C

## Nuestras Oferta:

- **Suministro de Oxígeno de Bajo Carbono** en tanque criogénico
- **Equipo de Combustión**

El **SUROXAL** es un skid automático para controlar la inyección de oxígeno.



### TECNOLOGÍAS DE INYECCIÓN DE OXÍGENO

- **Lanzas** insertadas en el conducto del chorro de aire, en cada una de las toberas.
- Lanzas **Supersónicas** instaladas en el centro del cubilote.

Las **Lanzas** y las **Lanzas Supersónicas** se fabrican a medida bajo pedido.

### • Expertise

Basándonos en sus necesidades, nuestros expertos diseñan la mejor solución con la tecnología **BoostAL™ para Fusión de Hierro en Cubilotes**.

Le proporcionarán todo el soporte necesario a lo largo del proyecto:

- durante la fase preliminar y de diseño detallado de la mejor solución oxi-combustible para su proyecto;
- en la instalación y puesta en marcha del equipo de combustión;
- y en la optimización de los parámetros del proceso.

Nuestros expertos están también disponibles para ayudarle en su análisis de riesgos si fuera necesario.

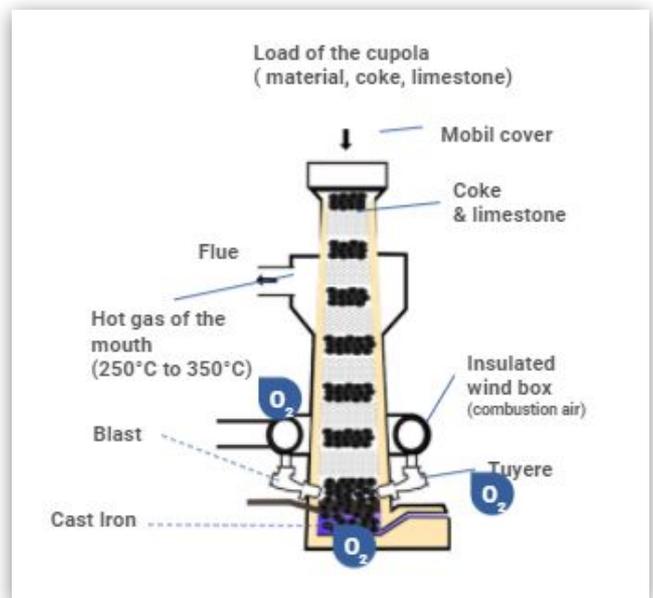
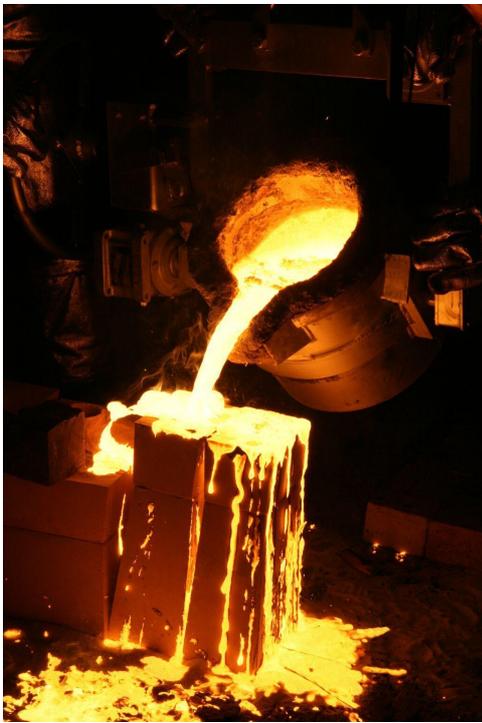


Diagrama de Proceso de Horno de Cubilote

### Ofertas Relacionadas

- BoostAL™ para Calentamiento de Cucharas
- BoostAL™ para Fusión de Hierro en Hornos Rotativos



# BoostAL™ para Calentamiento de Cucharas

## Necesita:

- Disminuir las emisiones a la atmósfera?
- Reducir su huella de carbono?
- Incrementar su producción?

Las cucharas de transporte de metal líquido se calientan para:

- Minimizar el choque térmico al verter el metal fundido;
- Prevenir daños al recubrimiento refractario
- Reducir el descenso de temperatura del metal en la cuchara

El precalentamiento de cucharas se realiza generalmente mediante aero-combustión con una limitación de temperatura máxima del metal de 1000°C y un alto consumo de combustible.

**BoostAL™ para Calentamiento de Cucharas** es la solución integral de Air Liquide para el precalentamiento de cucharas en acerías y fundiciones.

Le ofrecemos nuestra avanzada tecnología de oxi-combustión que, gracias a su llama altamente radiante, acelera el calentamiento de la cuchara al mismo tiempo que limpia los óxidos acumulados en el refractario. Esta tecnología acelera el calentamiento del refractario hasta la temperatura adecuada (definida por el usuario) que evite el sobrecalentamiento del metal a la salida del horno.

Adicionalmente, y debido a la eliminación del nitrógeno en los gases de combustión, se reduce drásticamente la formación de NO<sub>x</sub>.

## Industrias de Aplicación

Acerías y fundiciones.

### Beneficios ambientales

Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de hasta el 60%  
Ahorro de combustible de hasta el 70%

### Beneficios en el proceso

Incremento de producción:  
-Tiempos de calentamiento divididos por 4  
-Incremento del tiempo de funcionamiento

Mejor calidad del metal por la eliminación de la estratificación térmica en la cuchara

Incremento de la vida útil del refractario.

### Caso de Estudio N°1: Cuchara de 130t

#### Acero Inoxidable

#### Necesidad del Cliente

Reducción de las emisiones a la atmósfera y de la huella de carbono

#### Solución

Oxi-combustión con quemador oxi-combustible (1.5MW)

#### Beneficios

Reducción del 52% de combustible/ciclo\*  
2850 m<sup>3</sup> -> 1366 m<sup>3</sup>

52% menos de emisiones de CO<sub>2</sub>/ciclo  
5700 kg -> 2732 kg

1 ciclo -> Tiempo de calentamiento : 8 horas

## Caso #2: Cuchara 40t

### Acero al Carbono

#### Necesidades del Cliente

Incrementar producción y mejorar la calidad el metal

#### Solución

Oxi-combustión con quemador oxi-combustible (1.5MW)

#### Beneficios



Tiempo de calentamiento reducido  
3 horas -> 2 horas

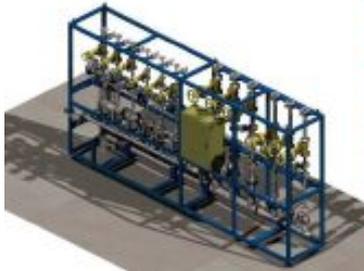


40% ahorro de combustible  
875 m<sup>3</sup> -> 350 m<sup>3</sup>

- Mejora de la calidad del metal por la eliminación de la estratificación térmica en la cuchara.
- Incremento de 100°C de la temperatura del metal (1100°C -> 1200 °C).

## Nuestra Oferta:

- **Suministro de Oxígeno de Bajo Carbono** en tanque criogénico.
- **Equipo de Combustión:** el **FLAMOXAL-B** es un skid automatizado para controlar los quemadores de oxi-combustible y el suministro de gas



### TECNOLOGÍA DE INYECCIÓN DE OXÍGENO

#### Quemador patentado

El quemador oxi-combustible **ALJET LH** está especialmente diseñado para el secado y calentamiento de cucharas. Puede ser usado en zonas de trabajo extremas, como en zonas confinadas o con altas temperaturas. Como opción se puede instalar en el cuerpo del quemador una célula de supervisión de llama y un quemador piloto de ignición. El ALJET LH es del tipo "tubo en tubo", con el tubo de combustible ubicado en el interior del de oxígeno. El combustible y el oxígeno se mezclan a la salida del quemador y la llama se produce en la cuchara.

El **ALJET LH** está disponible en dos modelos standard: **ALJET 1500 LH** y **ALJET 750 LH**.

### • Expertise

Basándonos en sus especificaciones, nuestros expertos diseñan la mejor solución con la tecnología **BoostAL™ para Calentamiento de Cucharas**.

Igualmente le darán soporte durante todas las fases de su proyecto:

- desde las fases preliminares de diseño de la solución oxi-combustible a su proyecto;
- durante la instalación y puesta en marcha del equipo de combustión;
- y para la optimización de los parámetros del proceso si fuera necesario.

Nuestros expertos están igualmente disponibles para ayudarles con su análisis de riesgos si fuera necesario.

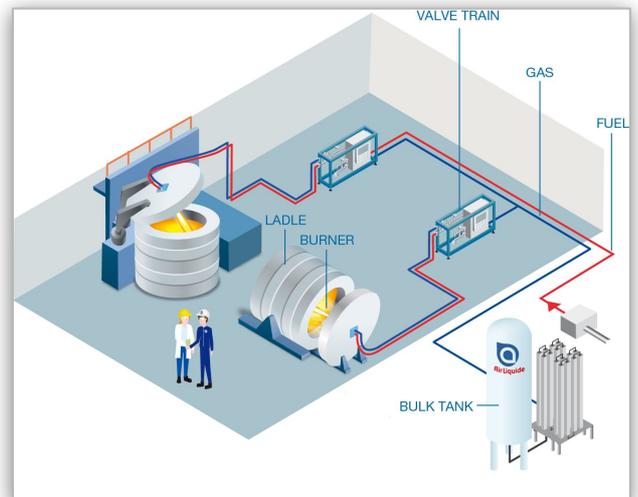
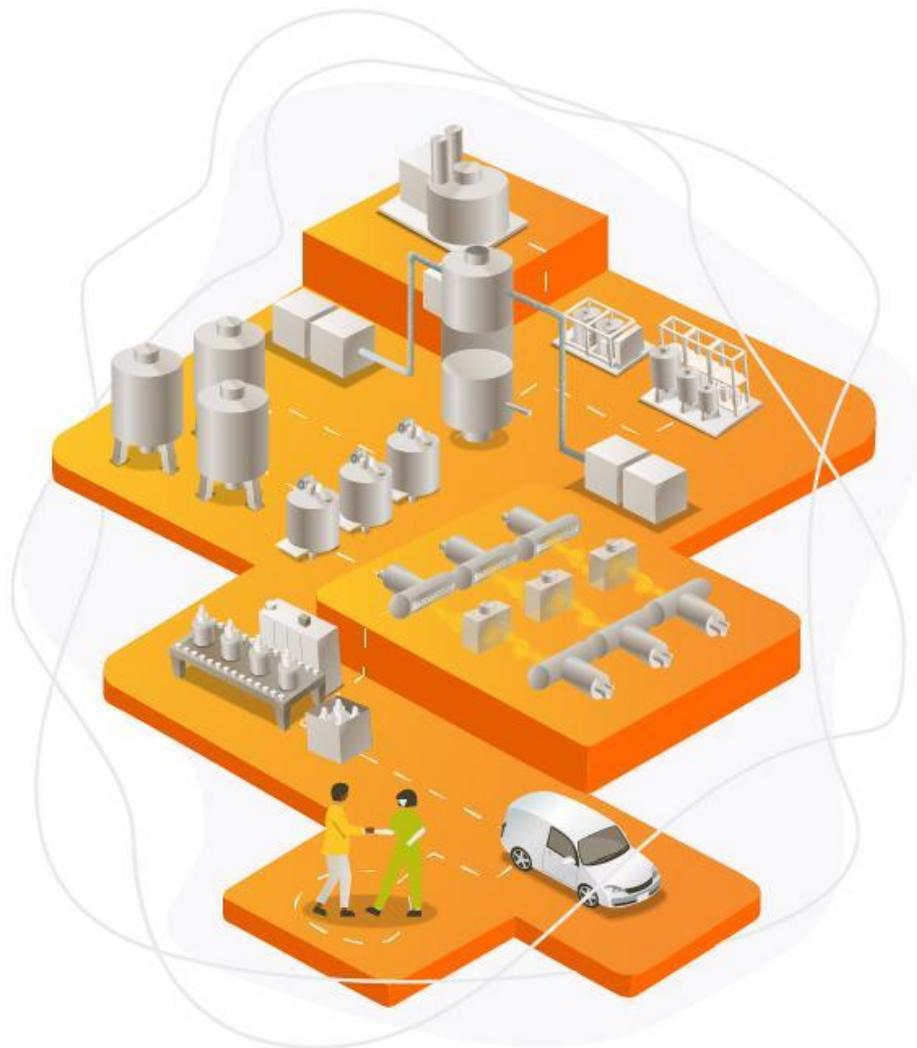


Diagrama de Proceso BoostAL™ para Calentamiento de Cucharas

**Contacto :**

AL Air Liquide España, S.A

Soporte a Clientes - Teléfono : 900 80 36 44

Correo electrónico : [sopORTEcliente.es@airliquide.com](mailto:sopORTEcliente.es@airliquide.com)

Portal clientes : [mygas.airliquide.es](http://mygas.airliquide.es)

[es.airliquide.com](http://es.airliquide.com)



Air Liquide es un líder mundial en gases, tecnologías y servicios para la Industria y la Salud. En Air Liquide nos apoyamos en la competitividad de nuestras operaciones y la diversidad de nuestra gente para ofrecer soluciones completas, sostenibles e innovadoras a una gran variedad de sectores industriales. Con unos 64.500 empleados en 78 países, Air Liquide presta servicio a más de 3,8 millones de clientes y pacientes.