

# Safety first Quality always



No ferrosos



Grupo  
**THERMOJET**®

Thermojet inició operaciones en el año 2000, cuando el ingeniero y empresario Ricardo Leite Passos reunió a un grupo de colegas para adquirir la **División Especial de Calentamiento y Enfriamiento** de la empresa **Brasimet**, donde trabajaban. Los colegas se convirtieron en socios. Trajeron consigo una remota historia, de la empresa **Lindberg**, que en 1977 había introducido el calentamiento convectivo en América del Sur, y que había sido incorporada por Brasimet.

En el momento de su fundación, Thermojet atendía principalmente a las industrias de la siderurgia, ofreciendo una solución térmica para arranques y paradas, con un calentamiento caracterizado por la **igualación de temperaturas** en longitudes largas y una alta **uniformidad térmica**, muy superior a la proporcionada por los métodos previamente conocidos.



Nacida con la excelencia de las empresas de las que se originó, Thermojet creció a un ritmo rápido, **duplicando anualmente en tamaño** en cada uno de sus primeros 10 años.

Mientras tanto, comenzó a realizar grandes obras en plantas con una capacidad de **decenas de millones de toneladas por año**, a las que asiste de manera ágil con sus más de 250 conjuntos de combustión.

Simultáneamente, Thermojet amplió su cartera para ofrecer una **variedad de soluciones en Ingeniería Térmica**, tales como la preservación de refractarios, el sistema móvil monitoreado de combustión de oxígeno y la simulación por computadora, entre otros.

En 2005, Thermojet presentó su primera solicitud de patente. Así formalizó la vocación innovadora que continúa hasta nuestros días,

materializada en una **división especialmente dedicada al desarrollo de tecnología, Aestus**, que tiene entre sus productos el software COBRA para la gestión de la conservación refractaria en coquerías, las estaciones eficientes de calentamiento y enfriamiento y el registro de patentes de quemadores y dispositivos auxiliares, como resultado de las inversiones en I + D que representan el 2% de los ingresos.

En la actualidad Thermojet cuenta con una vasta historia de servicios para industrias en diversos segmentos en **América del Sur, Centroamérica y el Caribe**, así como operaciones en China y la asociación con Glass Service, con sede en la **República Checa**, que ha desarrollado y utilizado desde 1990 un **software computacional de dinámica de fluidos, CFD**, refinado en la simulación de equipamientos refractados.

## Servicios

Thermojet cuenta con equipos especializados en diversas aplicaciones de Ingeniería Térmica, así como consultores y asociados para **innovación** en el desarrollo de **soluciones a medida**:

- Secado y calentamiento controlado
- Enfriamiento acelerado o controlado
- Estaciones de calentamiento y enfriamiento
- Sistema móvil monitoreado de combustión de oxígeno
- Conservación de temperatura
- Control de expansión y contracción
- Drenaje controlado y carga inicial de hornos de vidrio
- Confort térmico monitoreado
- Generación de gas caliente a caudal y temperatura específicos
- Diagnostico refractario
- COBRA: Manejo de la preservación refractaria
- Soldadura cerámica *Jetwelding*<sup>®</sup>
- Tratamiento térmico
- Simulación de intercambio de calor
- Servicios especiales a medida

## Presencia global



Con unidades en Brasil, Colombia y Argentina, Thermojet presta servicios en toda **Sudamérica, Centroamérica y el Caribe**. Se basa también en **China** y representa a las empresas Glass Service y Flammatec, con sede en la **República Checa** y referencia mundial en quemadores, accesorios y soluciones avanzadas para la industria del vidrio.

# No ferrosos

## Variación o conservación de temperatura con eficiencia y agilidad.

Operamos en plantas de **aluminio, níquel, cobre y zinc**, entre otros, en la ejecución de actividades como **enfriamiento, confort térmico, secado controlado y calentamiento de revestimientos refractarios** en diversos equipamientos:

- Horno rotativo
- Horno de reciclado
- Horno de mantenimiento
- Horno de fundición
- Horno *Side Well*
- Crisol, entre otros

Reducción del tiempo de calentamiento en aproximadamente un

**40%**

En la industria del aluminio, ofrecemos servicios térmicos a proveedores de **metales primarios** y a **empresas de reciclaje**, con soluciones a hornos de lecho fluidizado, hornos de fundición, hornos de mantenimiento, piqueras y crisoles.

En la industria del níquel, operamos en la **puesta en marcha de unidades, reformas generales y parciales** de hornos rotativos para calcinación, hornos eléctricos, contenedores para calcinados y cucharas. **En un trabajo innovador y pionero en Brasil**, realizamos el calentamiento inicial con el uso simultáneo de quemadores externos y electrodos de proceso. Los quemadores Thermojet permitieron nivelar las temperaturas, atenuar la tensión mecánica en el refractario y **reducir el tiempo de calentamiento en aproximadamente 40%** en comparación con el proceso convencional.

En el segmento de **cobre**, realizamos servicios en diversos equipamientos, especialmente **convertidores, hornos flash, hornos de arco eléctrico e inducción**.

**Nuestros quemadores están diseñados para operar tanto con GLP como con GN.**

Contáctenos para verificar la viabilidad de utilizar otros combustibles en proyectos hechos a medida.



Ofrecemos ganancias operativas de las industrias no ferrosas, **reduciendo el tiempo de inactividad**, aumentando la disponibilidad de equipamientos, aumentando la vida útil del revestimiento refractario y mejorando las **condiciones ambientales de los equipos de trabajo en caliente**.

Tenemos una **división dedicada al desarrollo tecnológico, Aestus**, y nos asociamos con instituciones de investigación, así como invertimos en herramientas tales como **software** de simulación de transferencia de calor, para siempre ofrecer **soluciones sostenibles, de alto rendimiento e innovadoras** en productos y servicios de Ingeniería Térmica.

### Hornos de fundición

Thermojet realizó el **secado y calentamiento**.



Hornos con capacidad de **42 y 80 toneladas**

### Unidad de calcinación

Thermojet realizó el **enfriamiento, confort térmico y secado**.



Planta con una capacidad de producción de **466 mil toneladas/año**

### Horno eléctrico

Thermojet realizó el **calentamiento para start up**.

**Planta con una capacidad de 9.000 toneladas de níquel por año.**



Reducción del **40%** del tiempo de calentamiento

### Servicios

- Secado y calentamiento controlado
- Enfriamiento acelerado o controlado
- Estaciones de calentamiento y enfriamiento
- Sistema móvil monitoreado de combustión de oxígeno
- Conservación de temperatura
- Confort térmico monitoreado
- Soldadura cerámica *Jetwelding*®
- Tratamiento térmico
- Simulación de intercambio de calor
- Servicios especiales a medida



**THERMOJET**

# Estaciones de calentamiento y enfriamiento

## Retrofit o fabricación a medida.

Contamos con un equipo técnico y directivo dedicado específicamente al desarrollo de estaciones de calentamiento y enfriamiento, con el objetivo de proporcionar el **máximo rendimiento y durabilidad de los refractarios**. **Asistencia técnica disponible las 24 horas del día**. Modificamos y fabricamos estaciones para los más diversos equipamientos:

Cucharas de  
acero y de  
arrabio

Vagones  
termos

Canales de  
alto horno

Repartidores  
(Tundishes)

Realizamos estudios prácticos y teóricos, así como simulaciones computacionales para que nuestras estaciones puedan resolver **eficientemente** los principales problemas relacionados con los refractarios y su intercambio de calor en las unidades de producción:

- Reducción de **los tiempos** de calentamiento y recalentamiento
- Reducción en **tiempos** de enfriamiento
- Disminución del consumo de **combustible**
- Aumento de la **campana** refractaria
- **Uniformidad** térmica
- **Carga térmica**
- Reducción del choque térmico, con **preservación del refractario**

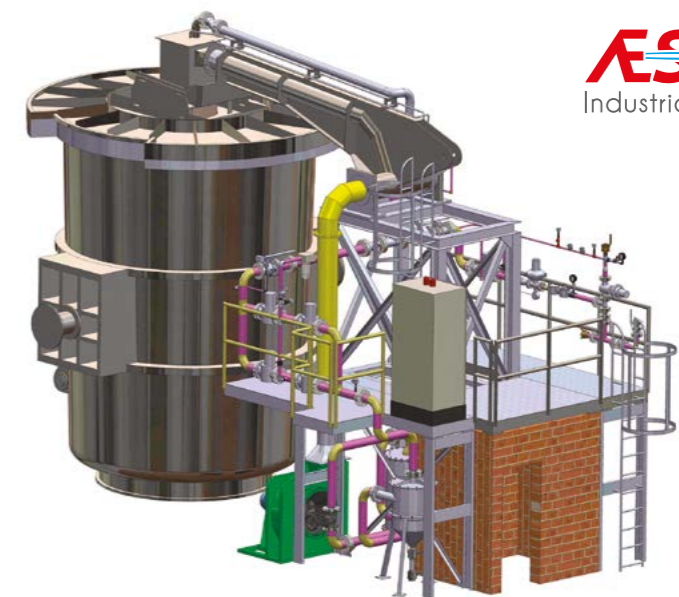
Reducción de los tiempos de calentamiento, recalentamiento y enfriamiento

Estudios prácticos, teóricos y simulaciones computacionales



En proyectos hechos a la medida y utilizando los recursos de nuestra **división de tecnología, Æstus**, ajustamos finamente variables operacionales como posicionamiento e inclinación del quemador, velocidad de inyección de productos de combustión, trayectoria de los productos de combustión dentro del equipamiento, posicionamiento y diámetro de escape, para una **máxima eficiencia de calentamiento o enfriamiento**, en las diversas actividades en las que se aplican las estaciones:

- Reemplazo completo de refractarios
- Reparaciones localizadas
- Sustitución de la línea de escoria
- Reemplazo de enchufes
- Calentamiento debido a pérdidas en el ciclo operativo
- Enfriamiento controlado o acelerado



**ÆSTUS**  
Industrial Solutions

**24h** Servicio

Nuestra asistencia técnica es expedita, actuando con agilidad en cualquier emergencia. Mantenemos quemadores de respaldo como un **sistema provisional que es fácilmente operativo**, con el objetivo de alta **disponibilidad y estabilidad térmica** del equipamiento para la operación.



**THERMOJET**

# Sistema móvil monitoreado de combustión de oxígeno

## Experiencia. Seguridad.

Contamos con equipamiento especializado y personal para llevar a cabo operaciones con Sistema Móvil Monitoreado de Combustión de Oxígeno para satisfacer las demandas de **suministro térmico portátil de alta temperatura**, tales como:

Reactivación de altos hornos obstruidos

Soporte térmico a la puesta en marcha de altos hornos

Remoción por fusión del arrabio solidificado en el crisol

Limpieza de vagones termos

Limpieza de cucharas



## Operación con sistema móvil monitoreado de combustión de oxígeno

Thermojet realizó la remoción por fusión del arrabio solidificado en el crisol.

**2,8 millones**  
de toneladas  
arrabio/año



## Software dedicado

Durante estas actividades, realizamos la **operación, monitoreo y registro de datos**, así como control de parámetros tales como temperatura, flujo de oxígeno y gas combustible. Procesados en **software dedicado**, los datos están disponibles para **consulta en tiempo real**.

# Confort térmico monitoreado

**ESTUS**  
Industrial Solutions

## Cumplimiento de la normativa y productividad

Hemos desarrollado **Unidades Móviles de Climatización (UMCs)** con alta capacidad de enfriamiento dirigido, para cumplir con **regulaciones estrictas de condiciones de trabajo**.

Nuestro equipamiento se presenta en módulos portátiles, dirigiendo el **aire fresco** a los frentes de trabajo, con corrientes que alcanzan **largas distancias**, profundizando en entornos cerrados.

Como resultado, ofrecemos condiciones adecuadas de **salud, seguridad y productividad** a los equipos operativos.



Aire fresco a largas distancias



Como resultado, ofrecemos condiciones adecuadas de **salud, seguridad y productividad** a los equipos operativos.



Salud



Seguridad



Productividad

## Hornos de recalentamiento

Realizamos confort térmico en los hornos de laminación en caliente, pasando a la **modalidad de contrato** dado el éxito de las operaciones.

Laminación con capacidad de **4 millones** de toneladas de bobinas laminadas en caliente al año.



**THERMOJET**

# Soldadura cerámica Jetwelding®

JETWELDING

## Aplazamiento de paradas, prolongación de la vida.



Desarrollada por profesionales con alrededor de 30 años de experiencia



Sinergia con nuestro departamento de investigación en Ingeniería Térmica



Asociación con las mejores universidades de Brasil



Operadores experimentados con una historia de reparación de más de 1.200 hornos



Mejor tecnología de soldadura cerámica existente

## Características

- Aplicación sin **vehículos acuosos**, normalmente dañinos a los refractarios
- Tipo de mantenimiento con **mayor vida útil** para refractarios
- **Durabilidad** de la reparación, en condiciones de funcionamiento libres de accidentes y contaminaciones químicas, posiblemente superior, en el tiempo, a la propia vida del refractario del sustrato
- **Composición del material de soldadura casi idéntica** a la del sustrato

## No hay límites prácticos para la soldadura en términos de:

- **Temperatura:** reparaciones hasta **1.550°C**
- **Tipos de refractarios:** SiO<sub>2</sub>, sílice-alúmina, alta alúmina, zirconita, electro-fundido
- **Alcance de la aplicación:** hasta **12 m** entre el operador y la región a reparar
  - Hoy en día, más del **80% de los hornos** de coque en Europa y América se reparan rutinariamente con soldadura cerámica.
  - El método de reparación se extendió a hornos de aluminio, quemadores cerámicos de alto horno (Brasil) y hornos de recalentamiento.
  - Una de las grandes ventajas de la soldadura cerámica es funcionar en caliente, con el horno en funcionamiento normal, sin enfriamiento.

Reparaciones hasta

**1.550°C**

## Proceso físico-químico

- **Reacciones de oxidación exotérmica** producen calor y funden los materiales de soldadura y sustrato usando oxígeno puro o diluido.
- Los **óxidos** metálicos producidos en la reacción son **compatibles** con los del sustrato, evitando la contaminación.

## Soldadura de reparación extensa

- Las **grandes superficies** se pueden soldar, **ganando tiempo** en comparación con los reemplazos de ladrillos que consumen tiempo.
- a soldadura pura puede realizarse o **en combinación con ladrillos de expansión cero**.

## Reparaciones en soleras

Método de recuperación principal con muchas ventajas:

- **Velocidad** de reparación
- Poca **mano de obra**
- **Seguridad** (reducción del riesgo de accidentes o incidentes)
- Reparación **en caliente:** no hay necesidad de zonas frías o enfriamiento del horno
- Reparación de **rutina**, no necesita tiempo de preparación

## Reparación extensa en soleras

- No hay antecedentes de reparaciones en grandes extensiones con soldadura cerámica que hayan colapsado.
- Velocidad alrededor del 70% mayor que la de una reparación de reemplazo de piezas.
- En ningún momento se requiere el enfriamiento del horno.
- Hay un caso registrado de reparación intacta durante más de 25 años (ACME Steel, Chicago USA, 1975-2000).
- No hay ningún caso reportado de incidentes y / o accidentes.

Caso de reparación intacta más de

**25 años**

ACME Steel, Chicago EUA, 1975-2000

THERMOJET

# Simulación de intercambio de calor



## Refinamiento de procesos y equipamientos

Ofrecemos la **evaluación detallada** de procesos térmicos mediante modelado y simulación de equipamientos industriales.

Utilizamos el **software** computacional de dinámica de fluidos, **CFD**, desarrollado y puesto en práctica **desde 1990** por nuestros asociados de **Glass Service**, con sede en la **República Checa**.



Software de dinámica de fluidos computacional

**CFD**

Realizamos estudios de escenarios para actividades de calentamiento o de conservación de temperatura, en busca de los **parámetros operativos óptimos** que resultan en las salidas deseadas para cada proceso, ya sea contribuyendo a la **reducción del consumo de combustible** o a la obtención de un **alto nivel de carga térmica**, por ejemplo.

Los estudios también permiten **evaluar el diseño de hornos y regeneradores** para la selección de la configuración más eficiente.



Evaluación detallada

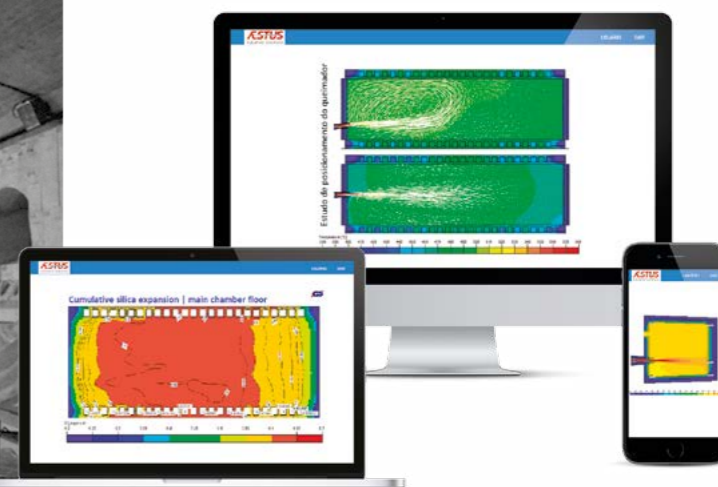
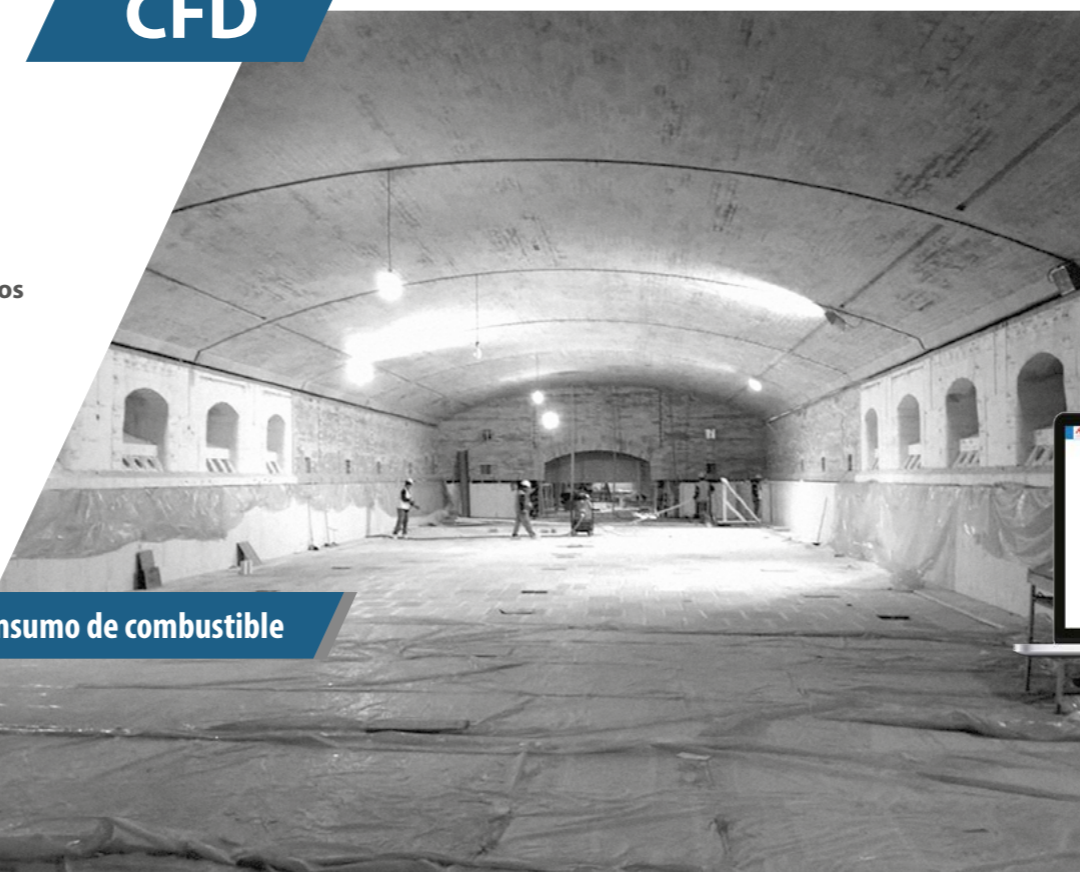
Reducción en el consumo de combustible



## Simulación CFD de calentamiento de horno *float*

Elaboramos un estudio para **determinar la configuración de quemador más eficiente** resultando en uniformidad de temperaturas en la zona de fusión, con un **consumo de combustible reducido**.

Capacidad del horno **900** toneladas/día







www.thermojet.com

+55 12 2126 9800

**Oficina central: Pindamonhangaba SP | BRASIL**

Tel/Fax: +55 12 2126 9800  
soluciones@thermojet.com  
Avenida Felix Galvão Cruz Simões, 375  
Industrial Feital CEP: 12441-275 Caixa Postal n° 521

**Thermojet Argentina | Buenos Aires**

Tel/Fax: +54 03407 42 5346 | +54 03407 42 1218  
consultas@thermojet.com.ar  
Av. Central Acero Argentino Este, 610  
Parque Industrial Comirsa, San Nicolás de Los Arroyos,  
Buenos Aires | Argentina

**Thermojet Colômbia | Sogamoso**

Tel/Fax: +57 317 665 1515 | +57 098 772 4848  
ingenieria@thermojetcolombia.com.co  
Calle 54 N° 10E - 65  
Sogamoso, Boyacá | Colombia. Zipcode: 152210

**Thermojet International | Cartagena de Indias**

Tel/Fax: +57 315 297 8935  
comercial.tecnico@thermojetcolombia.com.co  
Km 6 Vía Momonal | Edif. Comfenalco | Ofc. 308  
Cartagena, Bolívar | Colombia. Zipcode: 130013

**Thermojet China | Shanghai**

Tel: +86 158 2168 23 65  
2366 Jin Qiao Lu | Bld. 1, 527  
Pudong Xinqu, Shanghai Shi, China. Zipcode: 201203

**GLASS SERVICE**

[www.gsl.cz](http://www.gsl.cz)

**FLAMMATEC**

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

**PIGS Y ACCESORIOS PARA TUBERÍAS**

4 Pipe - [www.4pipe.com.br](http://www.4pipe.com.br)

