



SERVICIOS

Tu mejor opción en procesos térmicos, tecnología, innovación y calidad están en nuestro ADN

www.tecnorat.com.br/es



tecnorat

Tratamiento Térmico de Alivio de Tensiones Localizado (Resistencia e Inducción)

Tratamiento Térmico de Alivio de Tensiones Localizado (Resistencia e Inducción)

El tratamiento térmico de alivio de tensiones después de la soldadura es obligatorio en determinadas aplicaciones según la norma y el proyecto de fabricación.

El proceso de tratamiento térmico localizado de Tecnotrat, muy utilizado en soldaduras de campo, emplea máquinas automáticas de tratamiento térmico con resistencias eléctricas del tipo "heaters", que son esteras flexibles, o por bobinas de inducción.

Ambos procesos tienen como objetivo la reducción de la dureza y las tensiones residuales en la región de la zona afectada térmicamente de la soldadura (ZAT), que ocurren debido a la contracción durante la solidificación del metal de soldadura. El proceso de alivio de tensiones también mejora las propiedades mecánicas de la soldadura debido a una mejor distribución de las tensiones residuales.



Montaje de resistencias para tratamiento térmico de acuerdo con la AWS D10.10

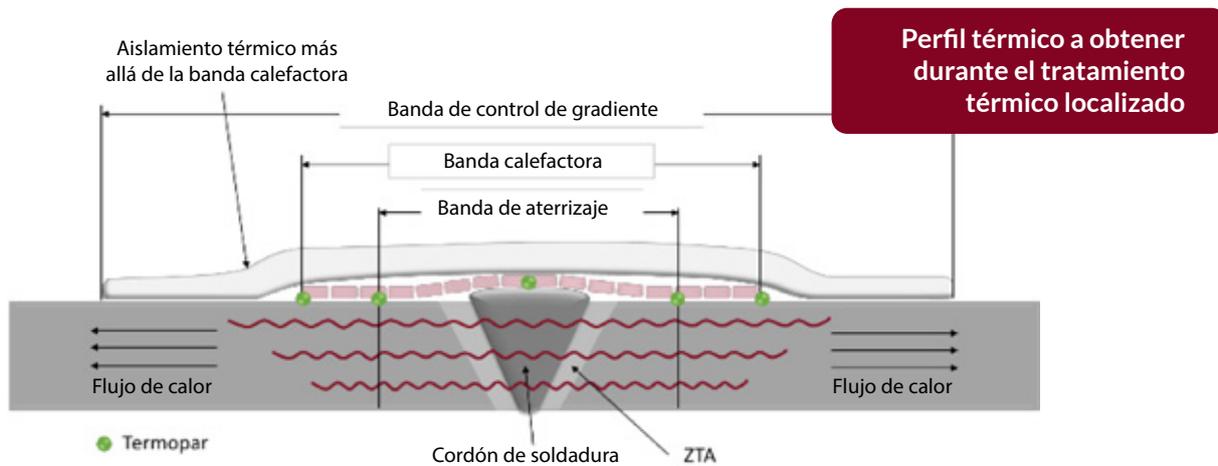
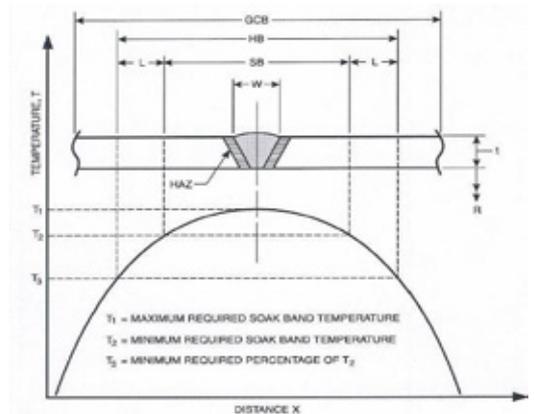


Equipos de precalentamiento y tratamiento térmico por inducción.



equipos de precalentamiento y tratamiento térmico por resistencias eléctricas

La figura al lado ilustra la importancia de cumplir con las bandas de calentamiento establecidas por las normas. El objetivo de la banda de calentamiento (HB) es garantizar que la temperatura de tratamiento térmico alcance toda la soldadura, hasta la raíz, toda la ZAT y las regiones adyacentes del metal base (SB).



Tratamiento térmico de alivio de tensiones localizado por inducción en tubo de 30 x 44 mm de espesor



Tratamiento térmico de alivio de tensiones localizado por resistencias eléctricas en soldaduras de tuberías con diámetro de 30" y espesor de 44 mm

Alivio de Tensiones Global a Gas Método Convectivo

Existen casos de vasos de presión, columnas de proceso o esferas de almacenamiento, en los cuales, debido a sus dimensiones y cantidades de soldaduras, en algunas situaciones no es posible realizar el tratamiento térmico localizado o en hornos de tratamiento térmico. En tales situaciones, el alivio de tensiones convectivo por el método global a gas es una solución técnica viable donde el propio equipo se aísla térmicamente por el lado externo y, mediante el uso de quemadores de alta velocidad con un exceso de aire de hasta 3000% introducido en las boquillas del equipo, se convierte en un horno, obteniéndose así un excelente resultado técnico en términos de gradientes térmicos y reducción del nivel de tensiones. Este método está previsto por el código ASME Sección VIII, División 1, párrafo UW-40.



Vaso de presión con diámetro de 4500 mm, 77 mm de espesor y 18 metros de longitud, tratado térmicamente por el método global a gas por convección forzada con una duración de ciclo de 48 horas.



Esfera de almacenamiento de 18.250 mm de diámetro. Tratada térmicamente por el método de convección global de gas.



El calentamiento se realiza utilizando quemadores de alta velocidad de expulsión (420 km/h), alimentados por gas GLP, introducidos en una de las boquillas del vaso de presión. El control de temperatura se lleva a cabo mediante el uso de termopares tipo K soldados en el costado del equipo y registradores de temperatura multipunto. Para reducir el intercambio térmico con el ambiente, todo el equipo ha sido aislado con una doble capa de manta de fibra cerámica, con densidad y espesor suficientes para cumplir con los requisitos de temperatura y gradiente térmico especificados en el procedimiento técnico.

Precalentamiento

Precalentamiento y Postcalentamiento para Soldadura

El precalentamiento para la soldadura y el mantenimiento de la temperatura entre pasadas están directamente relacionados con la necesidad de llevar a cabo la soldadura por encima de la temperatura ambiente, antes y durante su ejecución. En este caso, considerando las características metalúrgicas y/o geométricas del material, como por ejemplo, el valor del Carbono Equivalente y/o las altas restricciones o la contracción del metal de soldadura debido a las dimensiones del bisel y la geometría, los códigos de fabricación generalmente requieren en el procedimiento de soldadura la técnica de precalentamiento y postcalentamiento.

En este caso, el uso del precalentamiento puede proporcionar una combinación de varios beneficios:

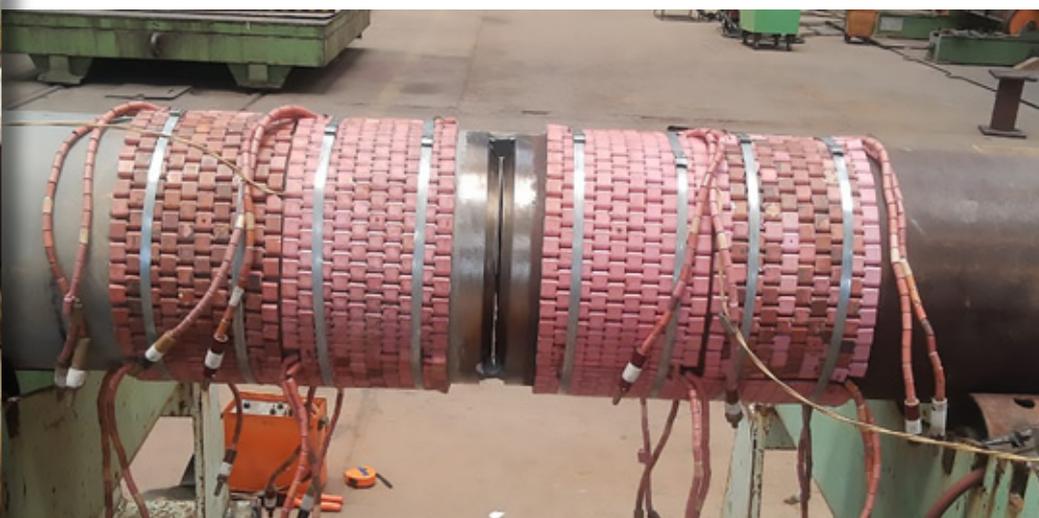
- ✓ Reducir las tensiones de contracción en el metal base, en el metal de soldadura y en las áreas adyacentes, especialmente en juntas altamente restringidas.
- ✓ Obtener una velocidad de enfriamiento más baja durante las temperaturas críticas, como por ejemplo entre 800°C y 500°C, para evitar el endurecimiento excesivo y la reducción de la ductilidad, tanto en el metal de soldadura como en la zona afectada térmicamente.
- ✓ Proporciona una velocidad de enfriamiento más baja en el rango de 205°C, permitiendo más tiempo para que el hidrógeno residual pueda difundirse desde el metal de soldadura y la región adyacente, con el fin de evitar la ocurrencia de la fisura inducida por hidrógeno.



Método de Pre calentamiento para Soldar

Tecnotrat puede realizar el pre/post calentamiento para soldadura utilizando el método con resistencias eléctricas tipo estera flexible, de baja tensión para seguridad operativa y potencia de hasta 28 W/pol². Las resistencias se montan en las regiones adyacentes de la junta a tratar, manteniendo el espacio necesario para que el soldador acceda al bisel de soldadura.

Además de este método, Tecnotrat también puede realizar el pre/post calentamiento para soldadura utilizando el método de inducción, el cual se lleva a cabo mediante cables de inducción. Con este sistema, es posible lograr una alta velocidad de calentamiento para asegurar la liberación de la pieza para la soldadura con un adecuado control de temperatura durante todo el proceso de soldadura.



Comparación de Métodos	Resistencia Electrica	Inducción Magnética
Calefacción	Homogéneo	Homogéneo
Control de temperatura	Continuar con termopar soldado	Continuar con termopar soldado
Velocidad de calentamiento	Promedio	Rápido
Tiempo de Preparación	Promedio	Promedio

Calentamiento para Montaje y Desmontaje por Interferencia

El proceso de montaje o desmontaje por interferencia se caracteriza por el calentamiento de piezas metálicas de diversos tipos. Este calentamiento provoca la dilatación térmica de la pieza, permitiendo su montaje o desmontaje por deslizamiento.

Nuestro sistema de calentamiento es ampliamente utilizado en la industria, siendo el método más económico, eficiente y seguro de calentamiento.

El método utilizado puede ser calentamiento mediante resistencias eléctricas o por inducción magnética, dependiendo de cada especificación del cliente.

Resistencias Eléctricas



Inducción

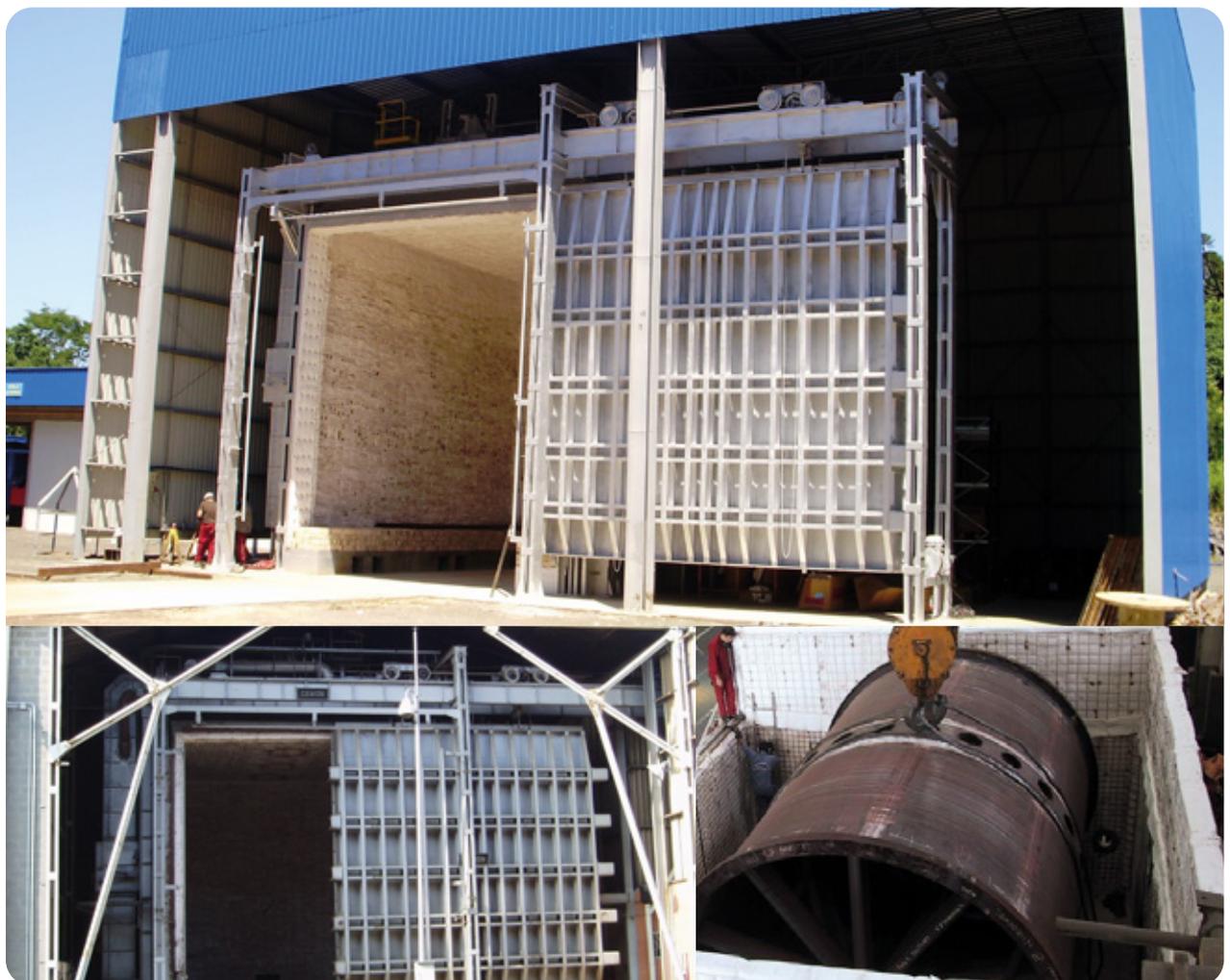


Horno Modular

Para equipos de gran tamaño que requieran tratamiento térmico después del proceso de soldadura, existe la posibilidad de realizarlo in situ, evitando así altos costos de desplazamiento.

Básicamente, el servicio consiste en el montaje de un horno modular temporal con estructuras metálicas y aislamiento térmico, ventiladores de aire de combustión y quemadores de alta velocidad.

Todo esto se realiza con máxima eficiencia y seguridad, garantizando servicios de alta calidad y totalmente bajo control..



Secado Refractario



Tecnorat cuenta con equipos portátiles constituidos por quemadores de alta velocidad con calentamiento convectivo, capaces de operar tanto con gas natural como con GLP.

Los equipos están compuestos por ventiladores de aire de combustión, tren de válvulas de seguridad y quemadores de alta velocidad.

Los refractarios monolíticos se instalan típicamente en el campo, y para alcanzar las propiedades refractarias deseadas, el material debe ser secado para eliminar el agua contenida y lograr las uniones cerámicas dentro del revestimiento. Este proceso de secado permite que el material refractario instalado en el revestimiento final alcance las propiedades físicas especificadas.

Calentamiento para Reducir Dureza en Cigüeñal

Tecnorat realiza servicios de tratamiento térmico para reducir la dureza localizada del pasador móvil del cigüeñal, permitiendo el mecanizado y/o ajustando la dureza para su uso, reduciendo los costos de reemplazo, el tiempo de inactividad y facilitando el mantenimiento.



Solubilización

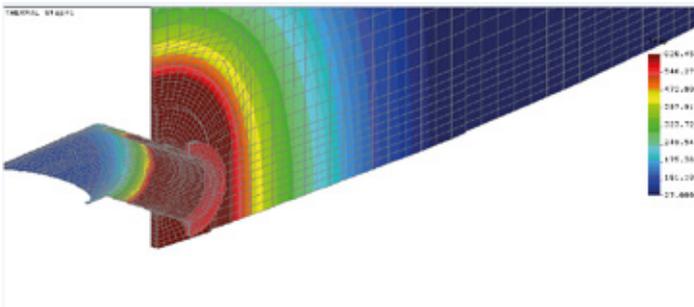


Solubilización de Campo

El objetivo del tratamiento térmico de Solubilización en campo es promover la disolución de carbonetos o de uno o más elementos de aleación, seguido de un enfriamiento rápido, para que estos elementos permanezcan en solución sólida.

Tecnorat cuenta con un sistema de calentamiento completo con resistencias eléctricas especialmente diseñadas para trabajar a altas temperaturas de proceso por encima de 1.250oC.

Elementos Finitos



Análisis de Tensiones por Elementos Finitos

Mediante el uso de modelado numérico, Tecnorat ofrece la posibilidad de analizar el ciclo térmico de calentamiento, meseta y enfriamiento utilizando sofisticados softwares de elementos finitos. Estas simulaciones incluyen la aplicación de flujos de calor que representan las regiones de calentamiento del tratamiento térmico, con el objetivo final de establecer un procedimiento que pueda imponer el ciclo de tratamiento térmico sin generar tensiones residuales no deseadas en el equipo.

Renta de Equipo

Tecnorat ofrece alquiler de máquinas de precalentamiento y tratamiento térmico en todo Brasil. Equipos robustos, de alta calidad, confiables y con asistencia técnica.

Servicios

- Tratamiento térmico localizado en soldaduras: Calentamiento por resistencias eléctricas, Calentamiento por Inducción
- Pre-calentamiento para soldaduras: Calentamiento con resistencias eléctricas, Calentamiento por Inducción
- Tratamiento térmico de solubilización
- Alivio de tensiones global a gas mediante proceso convectivo - Hornos temporales y modulares
- Confort térmico
- Curado de resinas epoxi
- Secado de refractarios
- Servicios de Ingeniería y Consultoría
- Mantenimiento y Asistencia Técnica
- Entrenamiento de mano de obra

Productos

- Máquinas automáticas de tratamiento térmico localizado em soldas
 - Aquecimento por resistências elétricas
 - Aquecimento por Indução
- Préaquecimento para soldagens Resistências elétricas
- Cabos de Interligação
- Conectores de engate rápido
- Cabos de Instrumentação
- Registradores de Temperatura
- Unidade de Fixação de Termopar TAU
- Termopares
- Insumos e demais materiais para o aquecimento
- Fornos Modulares



Fuimos pioneros en Brasil en el uso de máquinas automáticas de tratamiento térmico.

A través de inversiones constantes en capacitación y capacidad de producción, contamos con una fábrica propia y unidades de negocio en varios puntos de Brasil. Actualmente, también tenemos unidades en Paraguay y Estados Unidos que están preparadas para satisfacer las demandas de nuestra área de actividad con rapidez, calidad y eficacia.



ISO 9001:2015

Tecnorat Brasil
Rua Aparício Correia de Godoy, 284
Polo Industrial Itapevi
São Paulo - SP

+55 11 4619-8490
+55 11 99164-4494

contato@tecnorat.com.br
www.tecnorat.com.br/es

@tecnorat.brasil
/tecnorat
/company/tecnoratoficial