



# Temple por inducción

El proceso de temple más productivo

# Introducción al temple

El temple utiliza un calentamiento y un enfriamiento brusco para aumentar la dureza, la resistencia y/o vida útil del acero. Cuando el acero ó la fundición se calientan a temperaturas superiores a la temperatura crítica, la estructura del cristal del metal se modifica tomando una forma que se llama Austenita. Con este ordenamiento de los átomos, el carbono puede migrar libremente. En el temple, la meta es el enfriamiento brusco de la Austenita para ordenar los átomos de carbono en una nueva posición en la estructura de los cristales. La nueva estructura llamada Martensita, es extremadamente dura. Además, el temple crea un importante estrés residual interno que puede ser beneficioso o perjudicial.

Dependiendo de los requerimientos, el revenido se puede hacer después del proceso de temple por inducción. Con el temple por inducción, solamente se calienta el material de la zona seleccionada. No es necesario tratar toda la masa del componente lo que ahorra energía. El resultado de temple depende de una compleja interacción de parámetros del proceso, como: el diseño de la bobina y de la ducha, análisis del material, geometría del componente, frecuencia de calentamiento y ciclos de potencia y enfriamiento. EFD Induction tiene una gran experiencia y los conocimientos necesarios en electromagnetismo, electrónica, metalurgia y construcción de procesos de temple por inducción.



*Resultados perfectos con piezas difíciles. Gracias a nuestra amplia gama de máquinas de temple, junto con bobinas personalizadas y tecnología Multi-Frecuencia patentada podemos solucionar las tareas de temple más difíciles.*



*En EFD Induction encontrará metalúrgicos, ingenieros y expertos de control de calidad experimentados. De hecho, se beneficiará de toda la experiencia y los conocimientos necesarios para lograr el proceso de temple más económico y fiable.*

# ¿Por qué elegir EFD Induction?

Puede que sea por nuestros más de cincuenta años de experiencia en inducción industrial y nuestro amplio conocimiento en su aplicación. Ó quizás por nuestra red global de fábricas, talleres y representantes. También puede ser nuestra amplia gama de servicios pre y post-ventas. Ó que seamos la empresa de temple por inducción más grande del mundo, con una cartera de clientes que incluye las firmas más importantes de la industria automotriz, aérea y metalúrgica. Ó quizás todo junto. Pero independientemente de las necesidades de temple que Ud. tenga, no faltarán motivos para contactar con EFD Induction.

## **Soluciones probadas**

Los sistemas de temple de EFD Induction se encuentran en la mayoría de las empresas del mundo con más altas exigencias de calidad y producción económica. Muchos de nuestros clientes de temple aprecian nuestra solución integrada: nosotros desarrollamos, probamos, instalamos y mantenemos soluciones totales de temple.

## **La gente detrás de nuestros procesos**

Al igual que cualquier otro proceso industrial, el temple por inducción es más eficaz según la gente detrás del sistema. Es por eso que EFD Induction ofrece regularmente programas completos de capacitación. Capacitamos a su personal y nos aseguramos que tengan la idoneidad necesaria para aprovechar al máximo las soluciones de EFD Induction.

## **Hacerlo bien antes de hacerlo realidad**

Nuestros laboratorios y centros de I&D, validan y optimizan soluciones de temple. Con software para simulación podemos explorar diferentes posibilidades hasta encontrar la mejor solución. Después las transformamos en soluciones aplicables a las necesidades industriales.

## **Ante nuevas demandas**

La creciente demanda de vehículos ligeros con menos emisiones acelera la necesidad de soluciones innovadoras de temple. EFD Induction líder en el desarrollo técnico ha introducido avances innovadores para que el temple por inducción sea más eficaz y flexible. Sistemas de control de última generación y nuestro patentado Concepto Multi-Frecuencia son dos ejemplos del avance tecnológico.



*Una máquina de EFD Induction para temple vertical en acción. El empalme de conexión tras la pieza de trabajo permite usar la misma máquina para frecuencias de temple altas o medias.*



*Inductor para el temple de superficies de trípodes. El cabezal del inductor está equipado con concentradores de campo magnético, ducha principal y pantallas de enfriamiento final.*

# Temple por inducción. ¿Qué lo hace tan eficaz?

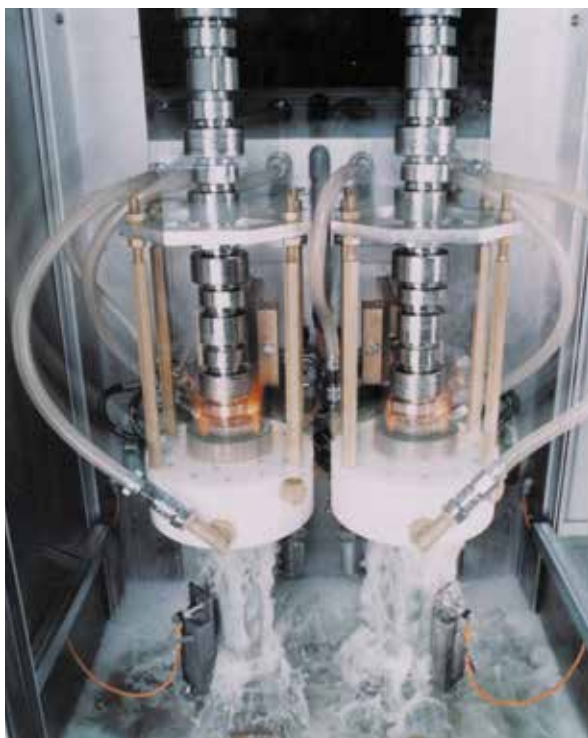
Cada día más compañías optan por soluciones de temple basadas en inducción. A continuación presentamos cuatro puntos claves que hacen del temple por inducción una elección muy interesante.

## 1. Alta capacidad

El temple por inducción es ideal para integrarlo en las líneas de producción. Una vez instalado, podrá usar el equipo en su más alto grado de eficacia, control exacto y capacidad de reproducción, incluso para piezas de geometría compleja. Y si las piezas requieren revenido, ofrecemos diferentes soluciones como revenido por inducción o con horno de revenido.

## 2. Tiempos muertos reducidos

La integración en línea es posible gracias al temple por inducción; y no solamente mejora la producción sino que también acorta los tiempos muertos. Ya no es necesario enviar las piezas a talleres exteriores de temple a terceros ó a otras áreas. Los tiempos de transporte y costos se reducen. La administración se simplifica.



## 3. Mínimo impacto medioambiental

El calentamiento por inducción es un proceso tecnológico sin contacto, limpio y sin llamas. Y debido a que calienta exactamente cuándo y dónde se necesita, el temple por inducción es extremadamente eficaz y energéticamente económico, especialmente si se lo compara con métodos antieconómicos como la carburación en horno. Además, el temple por inducción utiliza normalmente una emulsión polímera evitando el uso de baños de aceite agresivos contra el medioambiente. Estas características no sólo son buenas para el medio ambiente, contribuyen además a mantener un entorno laboral más seguro, saludable y productivo.

## 4. Control total

El temple por inducción trata a cada pieza individualmente. Gracias a ello, cada pieza es templada exactamente de acuerdo con las especificaciones. Nada queda echado a la suerte. Con los sistemas de control PLC/CNC de EFD Induction, Ud. determina el patrón y tiempo de calentamiento, la velocidad de producción y el proceso de enfriamiento para cada pieza templada. Los parámetros para cada pieza pueden ser supervisados y almacenados en su servidor mediante una conexión de red.

*Temple simultáneo para doble productividad. La fase de enfriamiento está incorporada en una cabina simple de la máquina de presentación, con puntos y contrapuntos dobles.*



# Inducción innovadora



## Anillos sin zona blanda

El temple de grandes anillos no se hace con ciclos sencillos debido a que la potencia requerida sería demasiado grande. No obstante, el temple tradicional por escaneado deja una zona `blanda' en el área de interposición. Pero con la innovadora solución patentada por EFD Induction y con tres bobinas independientes trabajando simultáneamente para crear un área de temple por inducción sin aéreas blandas.



## Temple de cigüeñales

Cigüeñales de coches, camiones, barcos -los sistemas de EFD Induction se utilizan en todo el mundo para templar todo tipo de cigüeñales en una amplia gama de volúmenes de producción. Muchos de los fabricantes líderes de coches y camiones utilizan nuestros diseños de bobina patentado para garantizar la mejor calidad y productividad esenciales en esta industria.



## Alta producción de temple horizontal

Nuestros sistemas de temple horizontal «sin centro» combinan la alta tasa de producción con una excelente reproductibilidad. Ideal para la producción masiva de ejes. Los sistemas `sin centro' de EFD Induction incorporan control de software con un periodo de reacción de apenas 1/1000 s.



## Temple vertical de ejes y bridas

El temple de ejes es relativamente sencillo. ¿Pero y el temple de ejes y bridas de ejes en una sola operación rápida? Nuestros sistemas universales de temple vertical son un método probado para templar bridas de ejes. Ofrecemos además máquinas verticales de plato giratorio que pueden ser robotizadas para altos volúmenes de producción.



## Temple Multi-Frecuencia

El patentado `Concepto Multi-Frecuencia' (MFC) de EFD Induction garantiza el suministro simultáneo de dos gamas diferentes de frecuencias a la misma bobina inductora. El resultado es un sistema que garantiza siempre una distribución óptima del calor en la pieza de trabajo. La mezcla exacta de potencia suministrada en frecuencias altas y medias por MFC es ideal para el temple de los bordes de geometrías complejas.

# Soluciones de temple completas



EFD Induction ha desarrollado soluciones de calentamiento por inducción durante más de 50 años. Hoy en día somos el proveedor más grande del mundo de equipos de temple por inducción con fábricas, centros de I&D y compañías de ventas en todo el mundo. Nuestro fuerte son los sistemas completos y personalizados. Normalmente comenzamos en el laboratorio con el análisis de materiales y sistemas de simulación por ordenador estudiando varias soluciones. Estudiamos además el diseño de la bobina y determinamos los sistemas de enfriamiento, carga y descarga y control que mejor se adaptan a sus necesidades y naturalmente no consideramos nuestro trabajo terminado hasta que sus sistemas y operarios trabajen al 100%.



Hardline es nuestra gama completa de sistemas de tratamiento por inducción con soluciones únicas desde sistemas verticales, horizontales, de banco giratorio y sin centro hasta sistemas personalizados. De hecho, las soluciones personalizadas representan más de la mitad de todos los sistemas de temple que suministramos. Los componentes principales de nuestros sistemas son los convertidores EFD Induction tipo Sinac®. Sinac® es la gama de convertidores más amplia del mercado y ofrece una inigualada gama de frecuencias. Y naturalmente, también ofrecemos soluciones de revenido como opciones aisladas o totalmente integradas en el equipo.

El diseño, fabricación e instalación es solamente la primera fase de una solución de temple. Es por eso que ofrecemos mantenimiento total, reparaciones y capacitación de operarios y técnicos. Muchos de nuestros clientes también aprovechan nuestro programa de soporte de bobinas de inducción. Ello asegura un rendimiento óptimo durante la vida útil de la bobina y el mínimo tiempo muerto durante el reemplazo.