

TEMPLE POR LÁSER

(Laser Hardening)

Concepto

“El Tratamiento Térmico de endurecimiento superficial (Temple) por Láser es un proceso en el cual se utiliza la energía de un haz láser para producir un rápido calentamiento de la zona a tratar.”

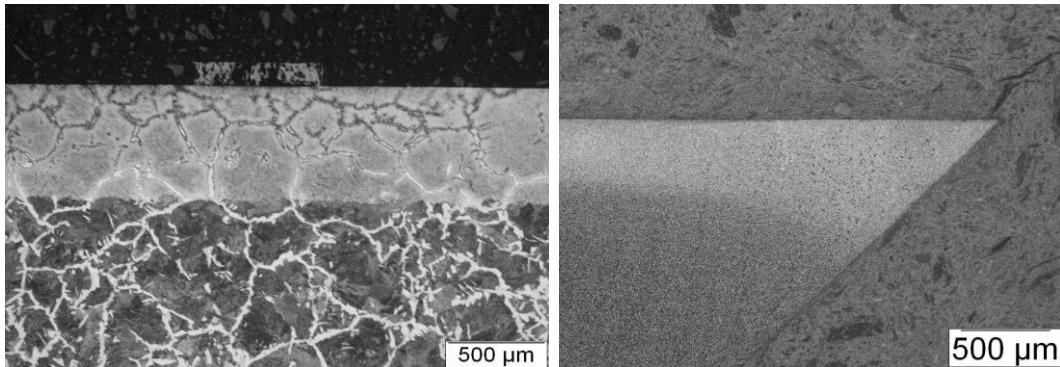
Debido a su bajo aporte térmico permite sustituir con ventaja otras técnicas de temple. El aporte de calor se concentra en la capa superficial, permaneciendo frío el interior de la pieza. Debido a la conducción de calor a la masa de la pieza, se alcanzan altas velocidades de enfriamiento al aire (temple), no siendo necesaria la utilización de líquidos refrigerantes.

Consiste básicamente en el endurecimiento superficial manteniendo un núcleo tenaz y a veces también en la mejora de ciertas propiedades mecánicas (resistencia a la abrasión por ejemplo) ó químicas (resistencia a la corrosión, etc.) en la superficie de ciertos metales cuando estas superficies se someten a una exposición láser bajo determinadas condiciones. Esta exposición a la luz láser debe producir un ciclo de calentamiento hasta ciertas temperaturas seguido de un ciclo de enfriamiento que permita las reacciones metalúrgicas que dan lugar a la transformación estructural en la superficie del material y a lo largo de una cierta profundidad bajo dicha superficie.



La exposición láser puede ser momentánea (aplicación de un pulso de una cierta duración) o continua de tal manera que el movimiento relativo entre la pieza y el cabezal láser produzca una huella. En cualquiera de ambos casos se tienen que tener en cuenta las consideraciones anteriores de tal manera que la densidad de potencia láser y los tiempos de interacción aplicados sean los adecuados para obtener el tratamiento superficial. Los aceros y las fundiciones son buenos candidatos para el endurecimiento por transformación láser. El proceso tiene unas ventajas grandes con respecto a otros procesos, principalmente cuando se usa para mejorar propiedades superficiales en determinadas áreas sin afectar a otras zonas cercanas de la superficie de la pieza. El tratamiento superficial por láser en general implica transformaciones en estado sólido por lo que la superficie no llega a fundirse.

De cualquier forma, para conseguir el endurecimiento superficial por láser, se debe llevar a cabo un calentamiento rápido de la superficie y una cierta profundidad superando en estas zonas la temperatura y el tiempo críticos que permitan una austenización total sin llegar a la fusión para que una vez que la radiación láser deje de manifestarse, se produzca un autoenfriamiento muy rápido, por conducción (fundamentalmente) hacia el resto de la masa de la pieza que da lugar a una estructura metaestable (martensita) de gran dureza en la zona tratada.



Esta tecnología permite el tratamiento tanto de grandes piezas unitarias (por ejemplo matrices de estampación), como de largas series de piezas intermedias o pequeñas, en la gran mayoría de los aceros y fundiciones férricas.

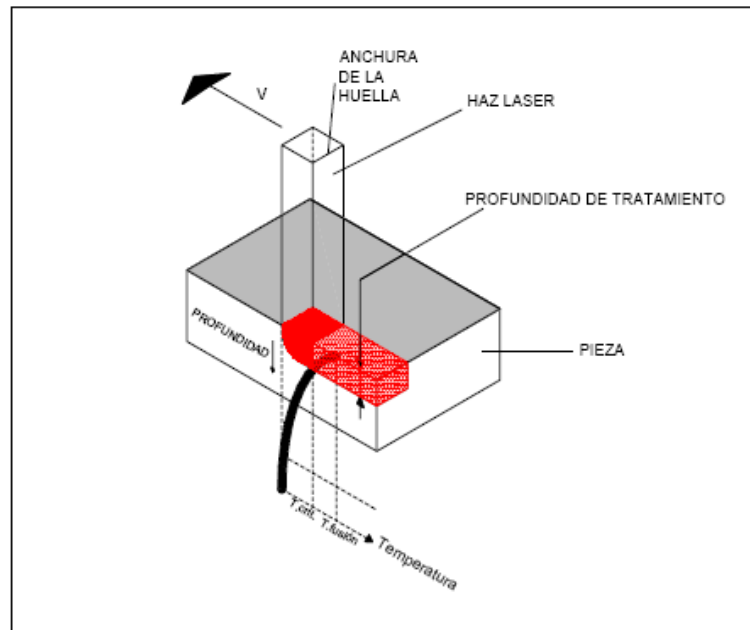
En cuanto a las áreas a tratar, estas pueden ser localizadas, o bien del perímetro completo de la pieza. Zonas de las piezas de difícil acceso para el tratamiento con otras técnicas, pueden ser templadas por láser, debido a la combinación de los movimientos del equipo y a las amplias distancias entre el cabezal y las zonas a tratar.

El proceso de temple se realiza de manera automatizada, mediante un CAD-CAM capaz de generar las trayectorias adecuadas, obteniendo de este modo un tratamiento de endurecimiento preciso, repetitivo y fiable

Proceso

El endurecimiento térmico consiste en proporcionar al material la suficiente energía para conseguir niveles de temperatura capaces de provocar cambios en sus propiedades metalúrgicas, sin llegar a la fusión o evaporación del material. Por lo general, el endurecimiento por láser da una dureza máxima a la mayoría de los metales,

Para poder calentar la superficie del material hasta obtener la estructura austenítica es necesaria una cantidad importante de energía durante un período de tiempo relativamente prolongado, para ello se focaliza el haz láser en forma de huella con un movimiento relativo respecto a la pieza a tratar



El láser permite realizar este ciclo de endurecimiento a gran velocidad con lo que, unido a la bien delimitada zona de trabajo, se consigue una mínima distorsión de la pieza.

Por otra parte, esta localización permite, además que el enfriamiento de la zona se realice por el resto de la masa de la pieza, acelerando mucho el proceso y obteniendo excelentes resultados. Podemos hablar de un autotemplado.

Materiales Tratables

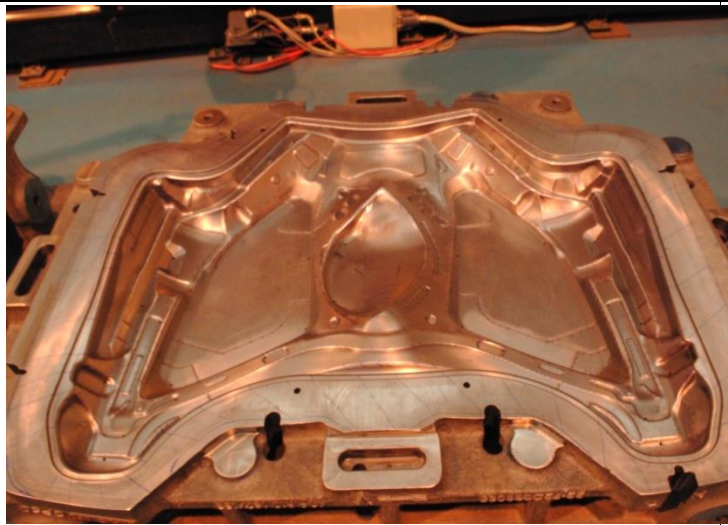
Por lo general, los materiales tratados mas comunes son fundiciones y aceros, ya sean aleados o al carbono

- **GS47CrMn6 ----- 55HRC**
- **39NiCrMo3 ----- 54HRC**
- **EN-JS1070 ----- 61HRC**
- **GGG60 -----59HRC**
- **1.2379 -----58HRC**
- **1.2333 -----60HRC**
- **1.2344 -----58HRC**

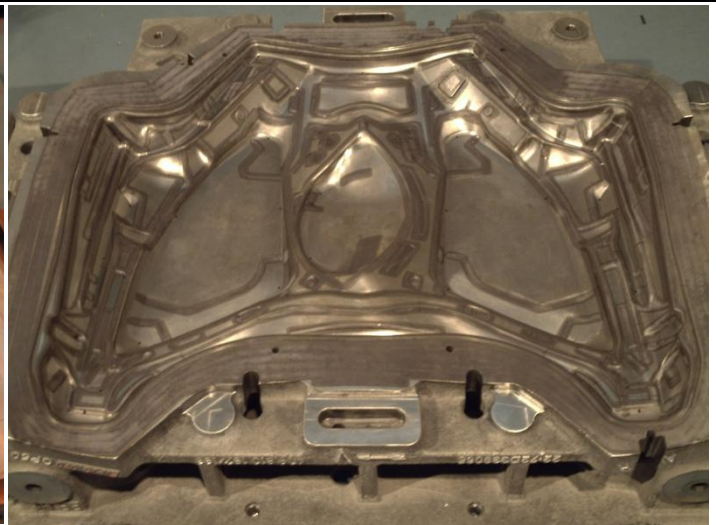
CERTIFICADO DE MEDICIÓN

CLIENTE:				Nº pedido:	TS 38-9-10/50		
O.F. :	10ago051	Albarán	201008191	Nota de porte:		Fecha :	19/08/2010

PIEZA(S) SIN TEMPLAR



PIEZA(S) TEMPLADA(S)



DATOS DE LA PIEZA

Referencia	Matriz 7.1	Denominación	Nº1		
Cantidad:	1	Embalaje:	1 taco	Peso (Kg):	4000

Observaciones:

EQUIPO de MEDICION

Modelo:	Krautkammer	Medición:	HV5
Procedimiento	Se toman varias mediciones aleatorias en toda la zona templada		

DATOS DE TRABAJO

Material base:	EN-JS 1070	Requisito de Dureza(HRC)	58 -62	Dureza media base (HRC):	35,2
-----------------------	------------	---------------------------------	--------	---------------------------------	------

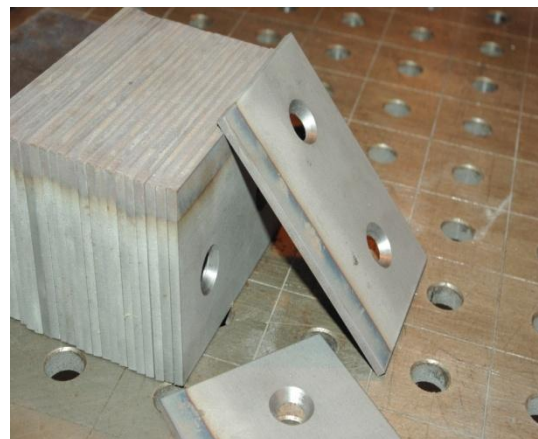
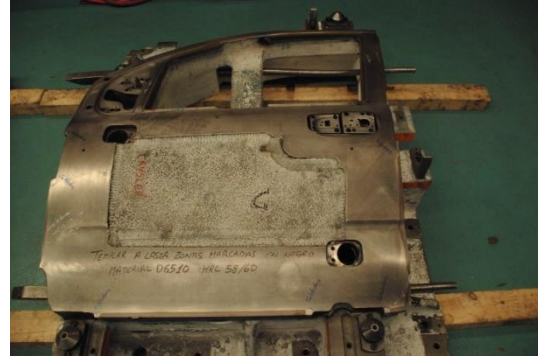
RESULTADOS OBTENIDOS

Nº mediciones	6	Dureza máx. HRC :	63,1	Dureza mín. HRC	57,3	HRC media	61,8
----------------------	---	--------------------------	------	------------------------	------	------------------	------



Características y ventajas

- ✦ Barrido de haz láser, aporte de energía de alta concentración.
- ✦ Rápido calentamiento de la zona superficial.
- ✦ El interior de la zona tratada y el resto de la pieza permanece frío.
- ✦ Alta velocidad de enfriamiento de la zona tratada (temple).
- ✦ Proceso limpio, no se requieren refrigerantes.
- ✦ Ausencia de corrosión en la pieza.
- ✦ Sin contacto de ningún elemento del sistema con la pieza a tratar.
- ✦ Permite el temple de aristas y radios de la pieza sometidas a desgaste (p.e. en matrices, troqueles o moldes).
- ✦ Uniformidad en la dureza obtenida
- ✦ Profundidad de la capa tratada entre 0,8-1,5 mm.
- ✦ Ahorro de tiempos y costes mediante temple selectivo de las zonas de interés.
- ✦ Importante reducción frente a otras técnicas en la cantidad de calor aportada a la pieza.
- ✦ Debido a lo anterior, se minimizan las deformaciones y la posibilidad de aparición de grietas de temple.
- ✦ Reducción o eliminación de procesos de remecanizado y ajuste final.
- ✦ Proceso altamente reproducible y fácilmente controlable.



Ejemplos de aplicación

- ✦ Matrices y troqueles para conformado de chapa.
- ✦ Matrices de forja.
- ✦ Moldes de inyección de plástico, aluminio, otros metales, vidrio, cerámica, calzado etc.
- ✦ Guías, amarres de sujeción y correderas.
- ✦ Bancadas de maquinaria.
- ✦ Cigüeñales, arboles de levas y transmisiones.
- ✦ Árboles de levas. Transmisiones.
- ✦ Engranajes y cremalleras.
- ✦ Muelles.
- ✦ Husillos. Rodillos de laminación.
- ✦ Ejes de rotación, obturadores para estos ejes.
- ✦ Cuchillas y útiles de corte.
- ✦ Utillaje de plegadoras.
- ✦ Gradas y moldes para materiales aeronáuticos.
- ✦ Herramientas de corte, conformado etc.
- ✦ Raíles de guías lineales.
- ✦ Geometrías complejas con radios, cantos, bordes, superficies interiores de agujeros etc.
- ✦ Alojamientos de cojinetes.
- ✦ Piezas mecanizadas y de gran precisión en general.

