

ROVALMA, S.A.

ACEROS PARA HERRAMIENTAS Y SUPERALEACIONES.

C./ Apol.lo, 51 -Pol. Ind. "Can Parellada"
08228 TERRASSA (BARCELONA) SPAIN
E-Mail: tecnica@rovalma.com

Telf: +34 - 937 362 380 (*)
Fax: +34 - 937 855 453
Web: www.rovalma.com

Introducción:

Acero aleado al Cromo, Molibdeno y Silicio. de alta templabilidad que se distingue por una extraordinaria tenacidad con resistencia al desgaste abrasivo muy por encima de los aceros de tenacidad elevada. Presenta dureza secundaria (inhabitual en aceros de choque) lo que le permite ser nitrurado y la aplicación de recubrimientos cerámicos.

Presenta muy buena mecanibilidad, así como gran estabilidad dimensional durante el tratamiento térmico. Permite la obtención de pulidos espejos de gran perfección. Ideal para trabajos en frío y semi-caliente cuando el principal condicionante sea la tenacidad.

Aplicaciones:

Trabajo en frío: Punzones y matrices donde el principal requerimiento sea una elevada tenacidad: punzones esbeltos, tabiques delgados, matrices de paso estrecho, corte, doblado o embutición de grandes espesores, corte de materiales de alta resistencia con abrasión moderada, punzones de embutición profunda, buterolas, punzones de grabar o enclavar en frío, estampas para medallas o monedas, estampación de cubiertos de acero inoxidable. Cuchillas para molinos de triturar plástico, cuchillas de corte rotativo para materiales tenaces. Rodillos de conformar que presentan alto riesgo de rotura. Insertos para moldes de inyectar termoplásticos o termoestables, prensado o transfer que requieran una elevada tenacidad, alta resistencia al desgaste (plásticos con cargas abrasivas), buen pulido, texturizado homogéneo o grabado por electroerosión uniforme. Ideal para cuchillas de cizalla tanto para corte como para doblado, también cuchillas para corte de palanquillas en frío o caliente.

Trabajo en semi-caliente: Punzones y matrices para forja cerrada donde el contacto de la pieza caliente con el útil sea breve (depende de la masa y geometría de la pieza, como orientación tómesese alrededor de 3 seg.). Rodillos de laminar en caliente a partir del tercer paso. Matrices de extrusión para perfiles de aluminio (lengüetas críticas).

Conformación en caliente:

Inicio de forja	1095 - 1120 °C.
Final de forja	Mín. 925 °C.

HTS (High Toughness Steel)

Acero de excepcional tenacidad con muy aceptable resistencia al desgaste.

Recocido de reblandecimiento:

Calentar lentamente hasta el núcleo a 810-850 °C, el acero estará debidamente protegido para evitar oxidación y decarburación superficial enfriar en el horno a 25 °C/h. hasta 540 °C, a partir de esta temperatura se puede enfriar libremente al aire. Las piezas correctamente recocidas, tendrán una dureza máxima de 229 HB.

Estabilizado para eliminar tensiones:

Cuando las herramientas han sufrido un severo mecanizado, con fuertes tensiones de trabajo y pérdida de equilibrio por un importante corte de fibras, es conveniente someterlas a un estabilizado para eliminar tensiones durante la fase de desbaste. Calentar lentamente a penetración total a 650 °C, mantener 2 - 4 h. y enfriar lentamente en el horno hasta 500 °C, posteriormente puede enfriarse libremente al aire.

Temple y revenido:

Para templear la pieza debidamente protegida contra decarburación y oxidación superficial, precalentar a 600-700 °C, austenizar a 930 - 970 °C (normalmente 955 °C). Enfriar al aire o baño a 180 - 250 °C. Para secciones gruesas enfriar en aceite. El tiempo de permanencia a temperatura de austenización se fijará según tamaño y geometría de la herramienta, mínimo 15 minutos más un tiempo adicional a 1 minuto por cada 2 mm. de espesor .

Inmediatamente después del temple y mientras la pieza está ligeramente caliente (50-70 °C.), empezar el ciclo de revenido, según gráfico (ver Figura 1), manteniéndolo a temperatura 2,5 minutos por mm. de espesor, mínimo 1 h. En cuanto la pieza esté totalmente fría, para conseguir las óptimas cualidades, es imprescindible un segundo revenido.

Soldadura:

Calentar lentamente con temperatura uniforme hasta 500°C, soldar sin que la temperatura descienda de 350°C si la pieza está templada, revenir y si está recocida estabilizar o recocer de nuevo. Esto conviene hacerlo inmediatamente después de la soldadura antes que la pieza se enfríe completamente.

El mejor sistema de soldadura es el TIG con aportación del propio material.

Estas soldaduras no son aptas para zonas altamente solicitadas ya que presentan fragilidad en la línea sólido-líquido.

Rectificado:

Con el fin de no distorsionar la superficie en piezas templadas conviene rectificar a una velocidad tangencial no superior a 25 m/seg., con muelas porosas y blandas (dureza máxima J), abundante caudal de líquido refrigerante y muelas correctamente diamantadas.

Pulido:

El HTS es un acero que presenta un pulido fácil y con elevado nivel de perfección especular. Partiendo de la superficie rectificada con una sobremedida de 5 centésimas, pulir primero con una pasta de diamante o alúmina de grano 45 hasta obtener una superficie homogénea aunque mate. Pasar a pasta de grano 15 y acabar el pulido final con grano 3. En caso de requerirse un pulido excepcionalmente bueno acabar con pasta de grano 1.

El tiempo óptimo de pulido depende de la técnica empleada pero en cualquier caso debe evitarse el sobrepulido que pudiera conllevar un acabado superficial pobre (de aparecer "piel de naranja" en este acero debe entenderse como un defecto del sistema de pulido).

Electroerosión:

Tanto para avanzar rápido como para conseguir acabados uniformes es esencial el grado de limpieza, independientemente que conseguirlo sea fácil o no. En cualquier caso, al finalizar la erosión, debería darse un revenido 20°C por debajo de la temperatura del revenido máximo, con el fin de eliminar tensiones acumuladas.

En acabados bastos, la superficie presenta microgrietas y metal fundido que conviene eliminar, el espesor a rebajar dependerá del programa final utilizado.

Tratamientos superficiales:

Debido a su curva de revenido con dureza secundaria le son aplicables: nitruración iónica, gaseosa y en sales, así como recubrimientos cerámicos de aportación por sistema físico "PVD". Para aplicaciones donde se requiera recubrimiento cerámico por sistema químico "CVD", consultar nuestro departamento técnico.

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS						
Temperatura de ensayo [°K]	293	473	673	873	Otro	Unidades
<u>Constantes físicas.</u>						
Dilatación térmica lineal		12.6	13.3	13.7		$\times 10^{-6} \cdot K^{-1}$
Conductividad calorífica	28.9	30	31			$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$
Calor específico	460					$J \cdot Kg^{-1} \cdot K^{-1}$
Temperatura de transición alfa-gamma	Ac ₁				1023	K
	Ac ₃				1073	K
Densidad	7.76	7.75	7.7			$\times 10^3 \cdot Kg \cdot m^{-3}$
Módulo de elasticidad a tracción	197	192	177			$\times 10^3 \cdot MPa$
<u>Propiedades Mecánicas.</u>						
Resistencia a tracción	{56 HRc}	2030				MPa
	{61 HRc}	2300				MPa
Límite elástico 2%	{56 HRc}	1510				MPa
	{61 HRc}	1480				MPa
Alargamiento sobre 50 mm.	{56 HRc}	10				%
	{61 HRc}	6				%
Reducción de área	{56 HRc}	31				%
	{61 HRc}	10				%
Coef. de tenacidad a fractura (K _{IC})	{56 HRc}	56				MPa·m ^{0.5}
Resiliencia Charpy - V	{56 HRc}	15				J
Charpy Sin Entalla [Probeta : 7x10x55]	{56 HRc}	76				J
	{61 HRc}	51				J
Resistencia al desgaste abrasivo.	{56 HRc}	71				Coeficiente ROVALMA-2
	{61 HRc}	76				Coeficiente ROVALMA-2

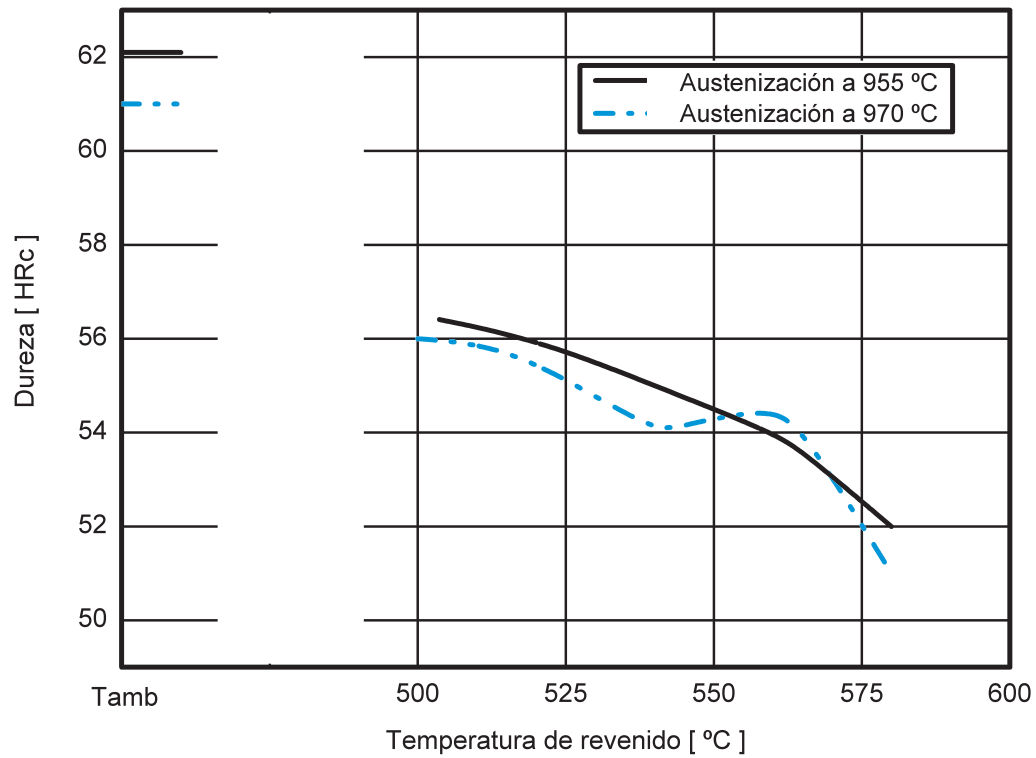


Figura 1.- Diagrama de revenido. Probeta de 25x25x25 mm.

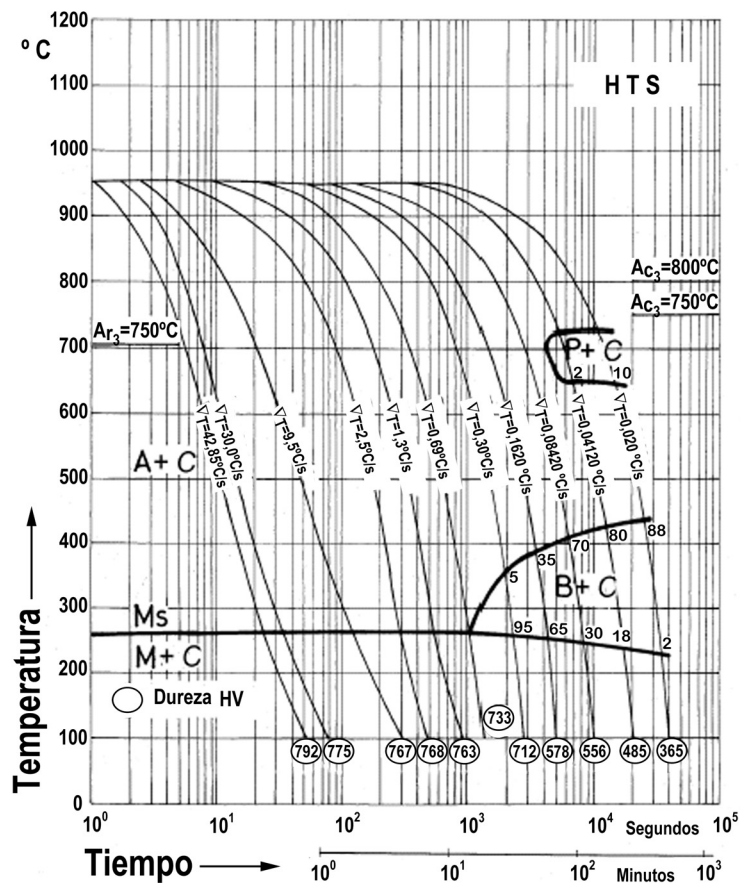


Figura 2.- Diagrama CCT

Puede encontrar la última actualización de esta hoja técnica, y de los demás productos, en nuestra página World Wide Web.

Los datos que se dan en esta hoja, son a título general informativo y Roalma, S.A. no se responsabiliza de interpretaciones particulares que puedan hacerse de los mismos.