

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

WRA - 46

Acero de alta resistencia al desgaste

Composición (% en peso):

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
1.25 - 1.40	0.20 - 0.40	0.20 - 0.40	4.00 - 4.75	4.50 - 5.50	3.9 - 4.50	5.25 - 6.5

Características:

Acero rico en carburo mixto Cr-V-W-Mo que le confiere muy alta resistencia al desgaste abrasivo, con buenas permanencias de dureza a temperatura de rojo. Admite los procesos de nitruración y recubrimiento por nitruro de titanio PVD o CVD. Por nitruración iónica puede alcanzar 1.250 Hv en superficie con núcleos superiores a 65 HRC.

Aplicaciones:

Matrices y punzones para materiales abrasivos, y de larga vida para materiales convencionales. Matrices y punzones de embutición profunda, corte fino (doble efecto).

Insertos para molde de inyectar o prensar termoplásticos o termoestables como bakelitas, resinas, cargas con fibra de vidrio, hormigón, cerámica, o cualquier producto altamente abrasivo.

Conformación en caliente:

Calentar lentamente y a penetración a 1.100 °C., forjar hasta 950 °C. y calentar de nuevo. Reducción mínima de forja para obtener una adecuada estructura: 8 a 1.

Recocido de reblandecimiento:

Calentar lentamente a penetración total hasta que el núcleo alcance 850-870 °C, mantener un mínimo de 2h. y enfriar en el horno a una velocidad máxima de 20 °C/h. hasta 650 °C, mantener a esta temperatura durante 2 h. seguido de enfriamiento al aire.

Las piezas correctamente recocidas tendrán una dureza máxima de 225 HB.

Estabilizado para eliminar tensiones:

Las piezas que hayan sufrido un intenso mecanizado, cuya carga de trabajo pudiera haber producido acritud superficial, o pérdida de equilibrio por un importante corte de fibras, es conveniente, antes del temple, someterlas a un estabilizado para eliminar tensiones mientras se hallan en fase de semiacabado. Calentar lentamente hasta el núcleo a 650-750 °C, mantener durante 2 h. y enfriar lentamente en el horno.

Temple:

Precalentar hasta el núcleo a 850 °C (mínimo 1 minuto por milímetro de espesor). Transferir a 1.200-1.220 °C, igualar temperatura y rápidamente enfriar en baño a 500-560 °C, igualar temperatura y seguir enfriamiento al aire. (Piezas de geometría simple, pueden enfriarse directamente en aceite). Debido a la alta temperatura de temple del WRA-46, es condición indispensable apoyar y fijar correctamente las piezas, con el fin de evitar alabeos y deformaciones. Temples al vacío con enfriamiento por N₂ a 4 bares de presión son satisfactorios, obviamente depende también del caudal de N₂. Se requiere un enfriamiento equivalente a aceite templado.

Revenido:

Acto seguido después del temple, una vez la pieza esté totalmente fría, debe empezarse el ciclo de revenido, fijando la temperatura según dureza deseada (véase Diagrama), pero nunca inferior a 540 °C.

El tiempo de permanencia a temperatura de revenido se fijará en función del espesor de la pieza, 2,5 minutos por milímetro de grueso, mínimo 1 hora.

Para conseguir adecuada tenacidad se darán tres revenidos, alcanzando la temperatura más baja posible entre fases de revenido.

Enfriamiento sub-cero:

Con el fin de reducir al máximo la austenita residual, es conveniente antes del primer revenido (siempre que la geometría de la pieza lo permita), o después del primer revenido (piezas con abruptos cambios de sección, cantos vivos, secciones gruesas), someter la herramienta por espacio de una hora a la temperatura más baja disponible, mínimo -70 °C para que surja efecto.

Tratamientos superficiales:

Por nitruración, sulfonización, carbonitruración o combinaciones mixtas de ambas, puede incrementarse sensiblemente la vida de las herramientas sometidas a desgaste, fatiga o simple deslizamiento.

Cuando el roce se produce a través de no-metal, es aconsejable nitruración pura, cuando el roce es con otro metal, es preferible sulfonización o nitruración mixta.

Las capas nitruradas tendrán un espesor de 0,07 a 0,14 mm. normalmente 0,1 mm., ya que las capas más gruesas, son porosas, agrietadas y forman bandas de nitruros hacia el interior, así como amplias zonas de difusión, por lo que es muy fácil que se desprendan.

Recubrimiento por Nitruro de Titanio:

Mediante recubrimientos de TiN, pueden conseguirse resultados espectaculares en trabajos de roce abrasivo. Se aplicará PVD sobre piezas totalmente acabadas, el CVD se aplicará antes del temple y revenido. Como sea que un rectificado posterior, eliminaría la capa de TiN, el CVD es aplicable sólo a piezas cuya tolerancia admita las posibles deformaciones del tratamiento térmico.

Electro-erosión:

El proceso de electro-erosión ya sea por hilo o por penetración, produce siempre una superficie de metal fundido, seguido de una capa supercarburada, muy dura y con microgrietas. El carbono para supercarburar, es aportado por el petróleo del baño y por el grafito del electrodo, si se da el caso.

Para eliminar la capa de metal fundido y microgrietas, habrá que rebajar 0,03 a 0,04 mm. para hilo y 0,1 a 0,4 mm. para penetración, según que el acabado haya sido fino o basto.

Para minimizar la fragilidad en la zona supercarburada e hiper templada, se dará un revenido posterior a 550°C, Este revenido puede ser el tercero de los tres recomendados en todo tratamiento térmico de este acero.

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS							
Temperatura de ensayo [°K]	293	373	473	673	873	Otro	Unidades
<u>Constantes físicas.</u>							
Dilatación térmica lineal		9.4	10.4	11.3	11.8		$\times 10^{-6} \cdot K^{-1}$
Conductividad calorífica	19.5	21	23.1	24.7			$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$
Calor específico	420	460					$J \cdot Kg^{-1} \cdot K^{-1}$
Densidad	7.97						$\times 10^3 \cdot Kg \cdot m^{-3}$
Resistividad eléctrica	54						$\times 10^{-8} \cdot \Omega \cdot m$
Módulo de elasticidad a tracción	214						$\times 10^3 \cdot MPa$
<u>Propiedades Mecánicas.</u>							
Dureza en caliente	66	65.4	65	60.5	47		HRc
Coef. de tenacidad a fractura (K_{IC}) {64 HRc}	14						$MPa \cdot m^{0.5}$
Charpy Sin Entalla [Probeta: 7x10x55] {66 HRc}	4						J
Resistencia al desgaste abrasivo {66 HRc}	610						Coefficiente ROVALMA-2
Dureza máxima	67						HRc

Notas generales:

El carburo de vanadio es el elemento más duro dentro de los componentes de los aceros.

El rectificado es el más representativo de los procesos abrasivos, por lo que cualquier acero antiabrasivo será difícil de rectificar, y en consecuencia cualquier acero alto en vanadio, será antiabrasivo y difícil de rectificar, de lo que se desprende que cualquier acero fácil de rectificar, no será antiabrasivo. Dicho esto parece obvio que no es posible obtener un acero fácil de rectificar que a la vez sea antiabrasivo.

Puede no obstante ocurrir que un acero con alto contenido de C y V sea fácilmente rectificable, ello es posible

cuando los carburos son tan diminutos que al ser atacados por la muela, ésta los arranca sin tener que cortarlos. Lo que es bien cierto que esta superficie exenta de carburos no tendrá propiedades antiabrasivas.

Como sea que un rectificado incorrecto produce distorsiones metalúrgicas en los granos de la superficie, lo que se traduce en notable pérdida de rendimiento, debe tenerse sumo cuidado al rectificar aceros supercarburaados altos en vanadio.

Siempre que sea posible debe emplearse muelas de borazón en buenas condiciones o, en su defecto, muelas de carborundum o de corindón bien diamantadas.

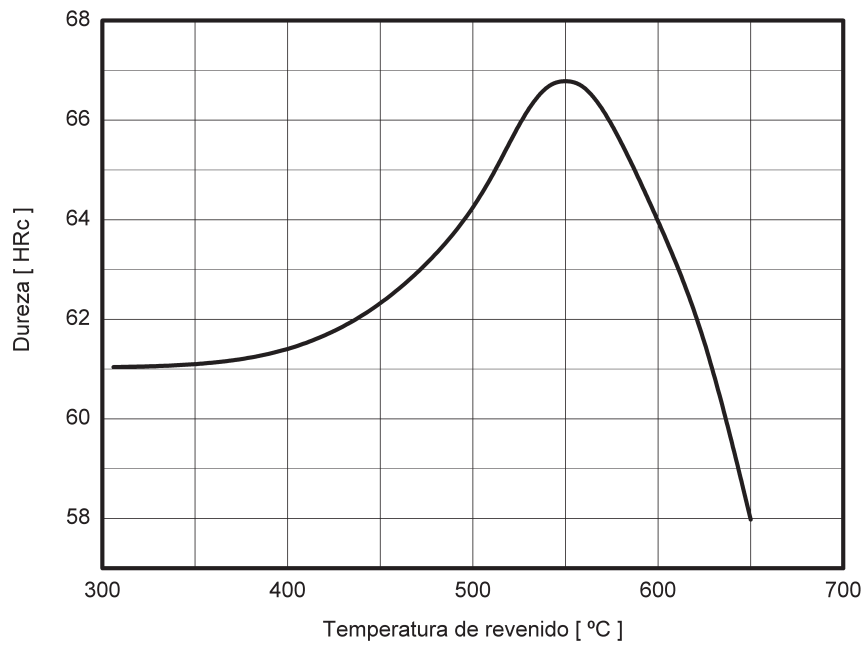


Figura 1.- Gráfico de revenido. Austenizado a 1210 °C. Probeta de 25x25x25 mm.

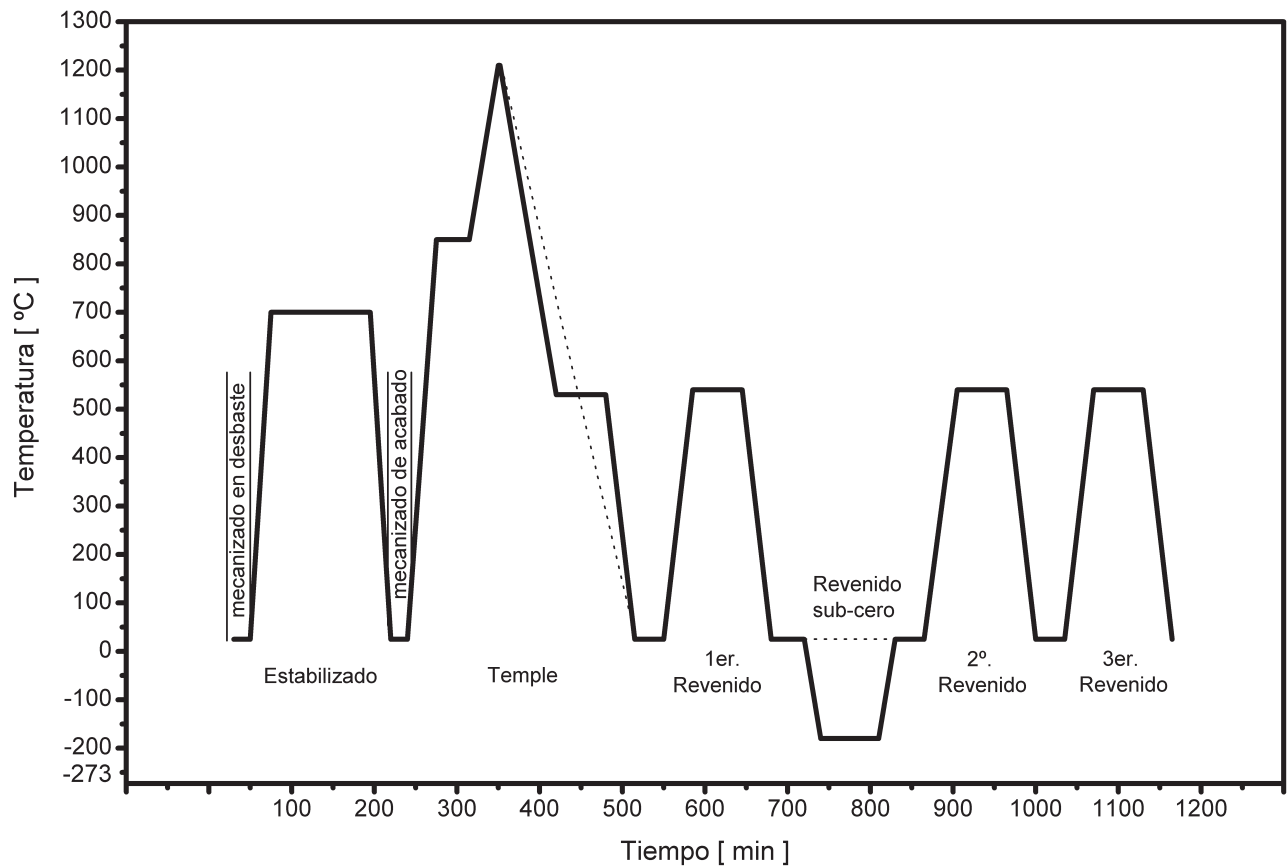


Figura 2.- Gráfico de temple - revenido para una probeta de 25x25x25 mm.

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 no pueden ser motivo de litigio, por interpretaciones particulares que se hagan de los mismos.