

HOJA TÉCNICA



AISI 4140 R AISI 4140 T

Equivalencia:	ASTM A 29/A29M - 16: 4140			DIN 1.7225			JIS SCM440	
Composición Química:	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Cr	%Mo	----
	0.38 - 0.43	0.75 - 1.00	0.035 máx.	0.040 máx.	0.15 - 0.35	0.80 - 1.10	0.15 - 0.25	----
Condición de Suministro:	Recocido a una dureza de ~ 190 HB (~ 91 HRB); y como pretemplado (tratado o bonificado) a una dureza entre 248 - 301 HB (~ 24 - 32 HRC).							
Propiedades mecánicas (aprox. a temperatura ambiente):	Resistencia a la tensión MPa (Lb/in ²)		Límite elástico MPa (Lb/in ²)		% Elongación en 2.0"		Dureza HB (HRC)	
	850 - 1,000 (123,000 - 142,000)		680 (98,000)		12		248 - 302 (~ 24 - 32)	

• Los valores señalados son estimados y en condición de temple y revenido con acabado en frío, no son mandatorios y deben tomarse solo como referencia de las características generales de estos aceros (BS970 Part. 3-1991 709M40).

• Valores especiales deben ser consultados y acordados con el fabricante.

CARACTERÍSTICAS

- Acero de templabilidad media; en condición de recocido puede ser sometido a endurecimiento por temple y revenido a valores de dureza alrededor de 50 HRC (ver recomendaciones generales de tratamiento térmico).
- En condición de pretemplado (tratado o bonificado), posee una buena combinación de tenacidad y resistencia que le permite su uso directo en aplicaciones de partes de maquinaria.
- Maquinabilidad aceptable, del orden de 61 % con respecto a un acero AISI 1112 (100 % como referencia de maquinabilidad en los aceros al carbono - Metals Handbook).
- En su condición de pretemplado (tratado), puede nitrurarse o incrementar su dureza por temple a la flama o inducción.
- Puede soldarse; sin embargo, deben de tomarse en cuenta ciertas precauciones a fin de disminuir el riesgo de fractura (ver proceso de soldadura).

APLICACIONES

- Partes mecánicas de maquinaria en general, como elementos de sujeción o transmisión de movimiento (ejes, flechas, engranes de baja velocidad, sinfines, catarinas, pernos, tornillería de alta resistencia, cuerpos de máquina, barras de torsión, etc.).
- También empleado como portamolde o portatroquel, planchadores y piezas de sacrificio.
- Al ser empleado como anclaje de sujeción en la industria de la construcción u horquillas de sujeción en la industria de autotransportes, debe tomarse en consideración que el proceso de doblado en frío se haga de forma lenta, uniforme y en un solo evento; colocando como mandril guía de doblez una barra que tenga al menos dos veces el diámetro de la barra a ser doblada, de lo contrario, se corre el riesgo de generar fisuras o fracturas en la parte exterior del doblez.
- Sustituye a cualquier acero al carbono donde es requerido una mayor resistencia mecánica o dureza.
- Es una alternativa de sustitución de aceros como 4340 y 9840 AISI, este último ya obsoleto.

POSIBILIDAD DE SUSTITUCIÓN:

- Por P20 + Ni (DIN 1.2738) para una mayor resistencia mecánica (mayor dureza y más uniforme de la superficie al centro como resultado del uso del níquel en su composición química).
- Por GSF de Kind & Co con propiedades mecánicas superiores (dureza de 38 - 44 HRC).

PROCESO DE SOLDADURA (Recomendaciones generales)

OBSERVACIONES:

- El proceso de soldadura es una operación no deseable y no recomendable en aceros de medio carbono y superiores, debido a la alta posibilidad de sufrir fractura en la zona soldada o su alrededor; sin embargo, y de ser necesario, deben tomarse en consideración las siguientes recomendaciones:

PRECALENTAMIENTO:

- La zona a ser reparada deberá calentarse uniformemente a una temperatura que oscile entre 150 y 250°C una vez que haya sido debidamente preparada (remoción de daños, limpieza, acondicionamiento, etc.).
- Aplique el cordón de soldadura de forma convencional.

ENFRIAMIENTO:

- Debe protegerse la zona soldada a fin de evitar un rápido enfriamiento que promueva su endurecimiento (transformación estructural); puede utilizarse cal, bentonita o algún material que proporcione aislamiento térmico.

RELEVADO DE TENSIONES:

- Calentar uniformemente a una temperatura de 250°C en la zona soldada y su alrededor si la pieza está en condición de recocido, o 50°C por debajo de la temperatura de revenido si la pieza está en condición de temple y revenido.

TRATAMIENTO TÉRMICO (Recomendaciones generales)

RECOCIDO COMPLETO:

- Proteger contra descarburización, entonces calentar a 800 - 850 °C y enfriar lento, preferentemente en horno a una velocidad de 25°C / hr, hasta 650°C, después enfriar al aire.
- Considere la gráfica de revenido para la selección de dureza deseada.

ENDURECIMIENTO

PRECALENTAMIENTO:

- Proteger la herramienta contra descarburización; el rango de temperatura es de 550 a 650 °C, con posterior calentamiento a temperatura de austenización.

AUSTENIZACIÓN:

- El rango es de 840 a 875 °C, por un tiempo que asegure una temperatura uniforme en toda la masa de la herramienta.

TEMPLE:

- Preferentemente en aceite.

REVENIDO:

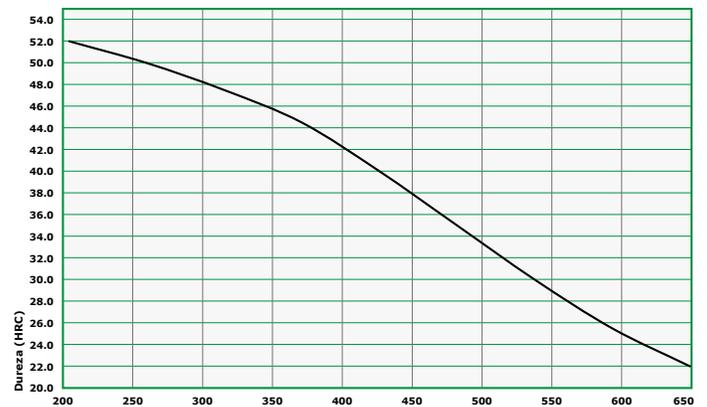
- Revenir inmediato al temple, cuando la herramienta alcance una temperatura entre 50 a 70 °C.
- Seleccione la temperatura de revenido en función de la dureza deseada conforme el gráfico de revenido mostrado. La mínima temperatura de revenido será de 200 °C.

TRATAMIENTOS TERMOQUÍMICOS:

NITRURACIÓN:

- Si se desea una capa dura resistente al desgaste por abrasión, el acero 4140 puede ser sometido a un proceso de nitruración gaseosa; sin embargo, la pieza deberá haber sido templada y revenida, tomando en consideración que por la temperatura para el proceso de nitruración (~ 525°C) la dureza global de la masa podrá disminuir. Es importante que el proceso de nitruración sea el último proceso a desarrollar para uso directo de las piezas.
- El tiempo de permanencia dependerá del tipo de nitruración y de la profundidad de capa deseada, que regularmente son bajas y oscilan hasta 0.30 mm (~ 0.012").

Gráfica de revenido AISI 4140



Adaptada de Heat Treater's Guide (Ed. 1987), para una barra de 1/2" (12.7 mm) de diámetro, austenizada a 845°C y templada en aceite. Valores originales en HBN y °F, convertidos a HRC y °C, respectivamente.

Los datos aquí proporcionados están basados en conocimientos actuales y tienen por objetivo dar una información y guía general, así como sus campos de aplicación; por lo que no se debe considerar sea una garantía de la funcionalidad en cualquier tipo de aplicación.