

Acero SISA-MET® M48

Metalurgia en Polvo (PM)



SERVICIO INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

Colores de distinción

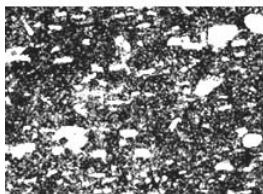
violeta

café

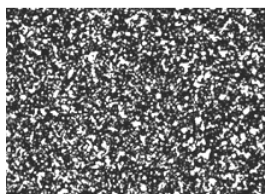
CARACTERÍSTICAS

SISA-MET M48 (AISI M48) es un acero súper rápido fabricado mediante el proceso de Metalurgia en Polvo. Alcanza durezas de hasta 68-70 HRC. Por su alto carbón y contenidos de vanadio y cobalto, provee resistencia a la abrasión comparable a la del T15 y resistencia al revenido (dureza al rojo) superior a la del M42 y del T15. Por su alta dureza, tamaño de grano fino y una distribución uniforme de carburos, el SISA-MET M48 es una elección excepcional para herramientas de corte especiales que requieren de una alta resistencia al revenido, alta resistencia al desgaste y buena tenacidad.

La fabricación del acero SISA-MET® de metalurgia en polvo (PM) produce un acero muy homogéneo y de calidad superior caracterizado por su alta tenacidad, buena estabilidad dimensional durante el tratamiento térmico y rectificabilidad superiores a las de los aceros producidos por medio de procesos convencionales.



Acero Convencional



Acero SISA-MET

COMPOSICIÓN QUÍMICA - % PROMEDIO

C	Si	Mn	Cr	W	V	Mo	Co	S
1.55	0.03	0.40	4.00	10.00	3.10	5.25	9.00	0.07

APLICACIONES TÍPICAS

Rimas	Brocas	Fresas Helicoidales
Machuelos	Buriles	Cortadores de Engranajes
Fresas y Brochas de Corte		Avellanadores
Insertos de Troquel		Herramientas de Forma
Matricería		

Nota: Estas son algunas de las aplicaciones típicas. No debe intentar su aplicación específica sin un estudio independiente y una evaluación de funcionalidad.

SISA-MET M48

PROPIEDADES FÍSICAS

Módulo de Elasticidad	31 X 10 ⁶ psi	(214 GPa)
Peso Especifico	8.26	
Densidad	0.298 lbs./in ³	(8.255 g/cm ³)

Coefficiente de Dilatación Térmica

°F	°C	in/in/°F	mm/mm/°C
70-200	20-95	5.92 X 10 ⁻⁶	10.66 X 10 ⁻⁶
70-400	20-200	6.00 X 10 ⁻⁶	10.80 X 10 ⁻⁶
70-600	20-315	6.15 X 10 ⁻⁶	11.07 X 10 ⁻⁶
70-800	20-425	6.33 X 10 ⁻⁶	11.39 X 10 ⁻⁶
70-1000	20-540	6.52 X 10 ⁻⁶	11.74 X 10 ⁻⁶
70-1200	20-650	6.75 X 10 ⁻⁶	12.15 X 10 ⁻⁶

MAQUINABILIDAD Y RECTIFICABILIDAD

La maquinabilidad en estado recocido es de aprox. un 15% de un acero tipo W1 (1% C).

Por su distribución fina y uniforme de carburos, la rectificabilidad del SISA-MET M48 se compara favorablemente con los aceros rápidos en general. Pueden ser usadas las piedras de rectificado convencionales diseñadas para aceros rápidos. En casos especiales, se recomienda consultar con un fabricante de piedras de rectificado.

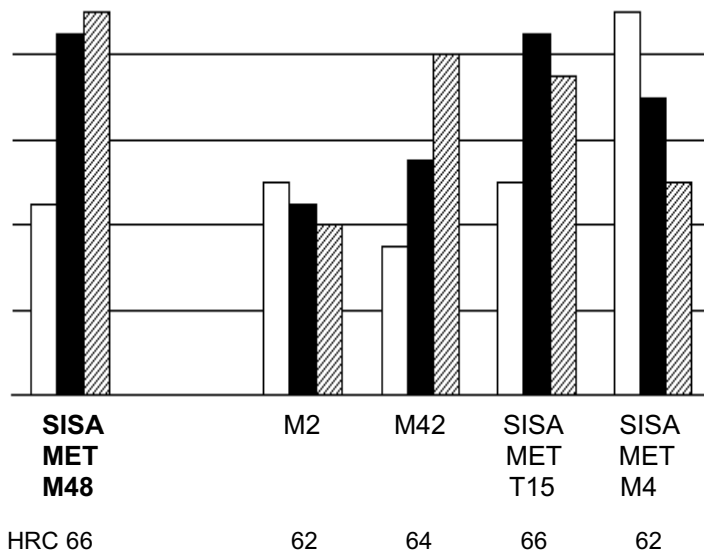
TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

El SISA-MET M48 es apropiado para nitrurar, recubrir con PVD o tratamientos superficiales similares.

Los procedimientos de recubrimiento con CVD generalmente rebasan la temperatura crítica y pueden resultar en cambios dimensionales impredecibles.

COMPARACIÓN DE PROPIEDADES

□ Tenacidad ■ Resistencia al Desgaste ▨ Resistencia al Revenido



Nota: Las propiedades indicadas en esta hoja técnica son valores típicos. Variaciones normales en la química, tamaño y condiciones de tratamiento térmico pueden producir desviaciones de estos valores. Para datos adicionales o asistencia en ingeniería metalúrgica, acudir al departamento técnico de SISA.

TRATAMIENTO TÉRMICO

Temperatura Crítica: 835°C (1535°F)

Forjar: 1095-1150°C (2000-2100°F). No forjar debajo de 930°C (1700°F). Enfriamiento lento en horno.

Recocido: Calentar a 870°C (1600°F), mantener 2 horas, enfriamiento lento a no mas de 15°C (30°F) por hora hasta 540°C (1000°F), dejar enfriar en el horno o en aire quieto a temperatura ambiente.

Dureza en Estado Recocido: Aprox. BHN 285-311

Relevado de Esfuerzos

Piezas Recocidas: Calentar a 595-705°C (1100-1300°F), mantener 2 horas, dejar enfriar en el horno o en aire quieto.

Piezas Templadas: Calentar a 15°C (25-35°F) por debajo de la temperatura original de revenido o a 540°C (1000°F) mínimo, mantener 2 horas, dejar enfriar en el horno o en aire quieto.

Enderezado: Recomendable hacerlo en tibio a 205°C (400°F).

Temple

Precalear: Calentar a 815-845°C (1500-1550°F), normalizar.

Un segundo precalearado a 1010-1040°C (1850-1900°F) es recomendado para temple al vacío.

Temple (Austenización): 1150-1200°C (2100-2190°F) 3 a 10 minutos (ver tabla). Para lograr 66-67 HRC, se recomienda 1175-1190°C (2150-2175°F).

Enfriamiento: En sales, aceite, al vacío o en atmósfera, debajo de 595°C (1100°F), normalizar con posterior enfriamiento al aire debajo de 50°C (125°F). En herramientas grandes, un enfriamiento al vacío o en atmósfera puede resultar en una leve baja de dureza. Un rango de enfriamiento rápido a partir de la temperatura de temple por debajo de 595°C (1100°F) es crítico para obtener una óptima respuesta al tratamiento térmico.

Revenido: Tres o cuatro revenidos requeridos a mínimo 540°C (1000°F). Mantener un mínimo de 2 horas por revenido. Enfriamiento al aire a temperatura ambiente entre revenidos.

Cambio Dimensional (Longitudinal):

Temp. Temple	Temp. Revenido	HRC	Cambio Dim. Long.
1175°C (2190°F)	550°C (1025°F)	68.5	+0.22%

Respuesta al Tratamiento Térmico

Dureza HRC - Enfriamiento al Aceite o en Sales (Nota A)

Temperatura de Revenido	Temperatura de Temple (Austenización)				
	1150°C (2125°F)	1165°C (2150°F)	1175°C (2175°F)	1190°C (2200°F)	1200°C (2225°F)
Antes de Revenir	68	68	67	66.5	66.5
540°C (1000°F)	67	67.5	68	68.5	69
Óptima para máxima tenacidad y relevado de esfuerzos eficiente					
550°C (1025°F)	66.5	67	67.5	68	68.5
565°C (1050°F)	65.5	66.5	67	67.5	68
595°C (1100°F)	63	64	65	66	66.5
620°C (1150°F)	59	60	61.5	63	64
650°C (1200°F)	53	55	57	59	60

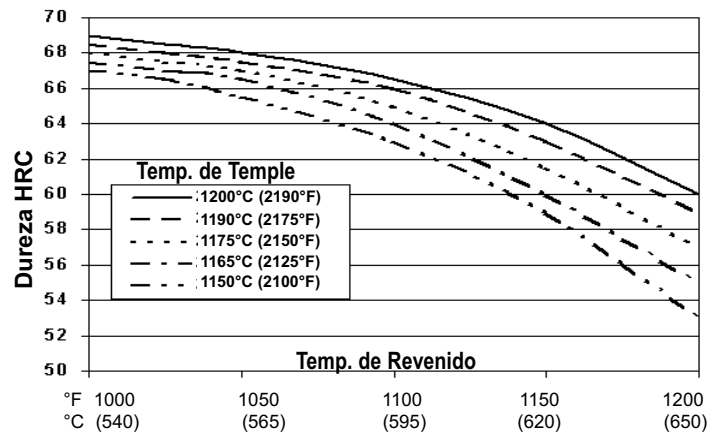
Nota A: Los resultados pueden variar según el método de tratamiento térmico y el tamaño de la sección. Enfriamiento en sales o en aceite provee máxima respuesta. Enfriamiento al vacío o en atmósfera controlada puede resultar en una baja de 1 a 2 puntos HRC.

Tiempo mínimo

a Temp. de Temple 10 min. 10 min. 5 min. 5 min. 3 min.

Cantidad mínima de Revenidos	3	3	3	4	4
------------------------------	---	---	---	---	---

DIAGRAMA DE REVENIDO



Tenacidad: Utilizar temperaturas de temple bajas, reduce el tamaño de grano e incrementa la tenacidad.

Temp. de Temple °C (°F)	Temp. de Revenido °C (°F)	Dureza HRC	Entalla Charpy C-Notch Impacto ft.lb. (J)	Resistencia a la Fractura ksi (MPa)
1200 (2190)	525 (975)	70	6 8	333 2296
1190 (2175)	540 (1000)	68.5	10 14	531 3661
1190 (2175)	550 (1025)	68	10 14	595 4088
1165 (2125)	550 (1025)	67	15 20	633 4365



Servicio Industrial, S.A. de C.V.
www.acerosisa.com.mx

Aceros Especiales Grados Herramienta y Maquinaria
Aceros SISA-MET® de Metalurgia en Polvo (PM)
Piezas Industriales Forjadas

Ciudad de México: Naranjos 6 - Col. San Francisco Cuautlalpan, Naucalpan - cp 53569, Estado de México
Tel - (55) 5576-4011 Fax - (55) 5576-4997 sisa@sisa1.com.mx

Monterrey: Guerrero Norte 4120 - Col. del Norte, Monterrey - cp 64500, Nuevo León
Tel - (81) 8351-7220 Fax - (81) 8351-2981 sisamty@sisa1.com.mx