

# Acero SISA-MET® 420+Vanadio

Metalurgia en Polvo



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

Desde 1941

Color de distinción

violeta

naranja

## CARACTERÍSTICAS

**SISA-MET® 420+Vanadio** es un acero grado herramienta resistente a la corrosión con un alto contenido de vanadio para lograr una resistencia al desgaste excepcional.

Ofrece mejoras substanciales en resistencia al desgaste comparado con el 440C y D2, así como otros aceros grado herramienta al alto cromo, con resistencia a la corrosión igual o mayor al 440C.

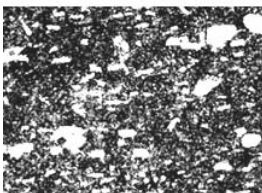
Su alto contenido de vanadio favorece la formación de carburos de vanadio sumamente duros en vez de carburos de cromo para resistencia al desgaste, dejando suficiente cromo en la matriz para proveer buena resistencia a la corrosión.

Su alta resistencia al desgaste y a la corrosión, lo hace un excelente candidato para reemplazar al 440C, donde el desgaste prematuro es de preocupación primordial.

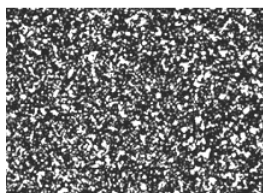
Puede reemplazar al D2, al SISA-MET A11-BC y al SISA-MET A11 en aplicaciones donde una mejora en resistencia a la corrosión es también un beneficio.

La tenacidad del SISA-MET 420+Vanadio es similar a la del SISA-MET A11 y al 440C a las mismas durezas.

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	V	Mo	S
2.25	0.90	0.50	12.80	9.25	1.30	<0.030

## SISA-MET 420+Vanadio

### PROPIEDADES FÍSICAS

Módulo de Elasticidad 30 X 10<sup>6</sup> psi (207 GPa)

Densidad 0.275 lbs./in<sup>3</sup>

#### Conductividad Térmica

212°F (100°C) 16.0 BTU/hr-ft-°F

#### Coefficiente de Dilatación Térmica

°F °C in/in/°F

70 - 400 (20 - 200) 6.13 X10<sup>-6</sup>

70 - 600 (20 - 315) 6.48 X10<sup>-6</sup>

### PROPIEDADES MECÁNICAS

Valores Izod Longitudinal (sin entalla)

Tratamiento Térmico	Dureza HRC	Izod ft/lb
Templado 1065°C (1950°F) - 30 minutos Doble revenido 290°C (550°F)	57	42
Templado 1120°C (2050°F) - 30 minutos Doble revenido 290°C (550°F)	59	37
Templado 1180°C (2150°F) - 30 minutos Doble revenido 290°C (550°F)	60	30

### RANGOS RELATIVOS DE CORROSIÓN

Números más bajos indican mejor resistencia a la corrosión

Tratamiento Térmico	Dureza HRC	Acético 1% Hirviendo (1)	Aqua-Regia Diluido (2)
Templado 1065°C (1950°F) - 30 min. Doble revenido 290°C (550°F)	57	0.5	411
Templado 1120°C (2050°F) - 30 min. Doble revenido 290°C (550°F)	59	1.2	683
Templado 1180°C (2150°F) - 30 min. Doble revenido 290°C (550°F)	60	0.1	842

La resistencia a la corrosión depende de su condición de tratamiento térmico y su ambiente específico. Los resultados solo deben ser usados como una comparación cualitativa.

(1) Acido Acético - prueba a 7 horas.

(2) 5% HNO<sub>3</sub> -1% HCl (ácidos nítrico + clorídrico) - prueba a 1.5 horas.

Resultados en mpm.

### APLICACIONES TÍPICAS

Moldes e Insertos para Inyección de Plástico

Husillos y Dados para Inyección y Extrusión de Plástico

Componentes para Válvulas Anti-Retorno

Equipo para Peletización

Insertos para Compuertas y Boquillas

Cuchillas Industriales, Slitters y Cortadores

Cuchillería Especial de Alto Rendimiento

Cojinetes, Bujes, Válvulas, Rodillos

Bombas de Engranaje

Componentes de Desgaste para Procesamiento

Alimenticio, Farmacéutico y Químico

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

**TRATAMIENTO TÉRMICO**

**Recocido:** Calentar a 845-870°C (1550-1600°F), mantener 2 horas, enfriamiento lento a no más de 15°C (25°F) por hora hasta 595°C (1100°F), dejar enfriar en el horno o en aire quieto a temperatura ambiente.

**Dureza en Estado Recocido:** Aprox. BHN 277

**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 15-30°C (25-50°F) debajo de la temperatura original de revenido, mantener 2 horas, dejar enfriar en el horno o en aire quieto.

**TEMPLE**

**Precalentar:** Calentar a 760-790°C (1400-1450°F), normalizar.

**Temple (Austenización):** 1065-1180°C (1950-2150°F), mantener a temperatura 20 a 35 minutos.

**Enfriamiento:** En sales o al aceite interrumpido o con presión positiva o enfriamiento al aire a una velocidad de enfriamiento mínima de 80°C/min (150°F/min) por debajo de 540°C (1000°F). Enfriar por debajo de 50°C (125°F) antes de revenir.

Para un tratamiento térmico al vacío óptimo, se recomienda un enfriamiento de 4 bar mínimo.

**Revenido:** Doble revenido a 200-425°C (400-800°F), un mínimo de 2 horas por revenido.

Evitar rango de 425-540°C (800-1000°F)

Para un relevado de esfuerzos óptimo y estabilidad dimensional, el S90V puede ser revenido dos veces a 550°C (1025°F); puede resultar en una leve disminución de resistencia a la corrosión.

Un tratamiento Sub-Cero o Criogénico puede ser utilizado entre el primero y segundo revenido.

El tratamiento Sub-Cero o Criogénico ayuda a obtener máxima templabilidad y **siempre deberá ser seguido de por lo menos un 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, favor de acudir al departamento técnico de SISA.*

**Tratamiento Térmico Recomendado:**

Templar a 1130-1150°C (2070-2100°F), mantener a temperatura 25 minutos. Enfriar abajo de 50°C (125°F). Doble revenido a 315°C (600°F), 2 hrs. mínimo por cada revenido. Enfriar a que se pueda tocar con la mano entre revenidos. Un tratamiento criogénico se puede utilizar entre revenidos.

**Dureza Propuesta:** 57-59 HRC.

**NOTA: No se recomienda revenir entre 425 y 540°C (800 y 1000°F). Los aceros inoxidables martensíticos se vuelven frágiles y pierden resistencia a la corrosión al revenirse a este rango de temperatura.**

**Temperaturas de Revenido**

**200-425°C (400°- 800°F)**

Mejor Resistencia a la Corrosión y al Desgaste

**425-540°C (800°-1000°F)**

**EVITAR ESTE RANGO** (Se vuelve frágil)

**540-550°C (1000°-1025°F)**

Relevado de Esfuerzos Óptimo y Estabilidad Dimensional

**RESPUESTA AL TRATAMIENTO TÉRMICO**

Temperatura de Revenido		Temperatura de Temple Dureza HRC		
°C	°F	1065°C (1950°F)	1120°C (2050°F)	1180°C (2150°F)
Antes de Revenir		60	62	63
260	500	56	59	60
290	550	57	59	60

**MAQUINABILIDAD Y RECTIFICABILIDAD**

Debido a su alto contenido de vanadio, su maquinabilidad y rectificabilidad es ligeramente más difícil que la del D2 o el 440C. Equipo y prácticas similares son aceptables. Piedras de rectificado tipo SG de alúmina o piedras CBN generalmente ofrecen el mejor desempeño para los aceros SISA-MET.



Servicio Industrial, S.A. de C.V.

[www.acerosisa.com.mx](http://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](mailto: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](mailto:sisamty@sisa1.com.mx)