

Acero SISA D2

acero para trabajo en frío

ACEROS



desde 1941

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

Color de distinción

azul claro

amarillo

CARACTERÍSTICAS

Acero al alto carbón y alto cromo. Dimensionalmente estable de excelente rendimiento al corte y resistencia al desgaste. Especialmente apto para temple al aire.

APLICACIONES TÍPICAS

Estampado y Formado	Partes de Desgaste
Matrices y Punzones	Dados de Laminación
Troquelado y Perforado	Insertos para Moldes
Rodillos	Cuchillas, Slitters y Cizallas
Troquelado Fino	
Dados para Acuñaado	Husillos y Puntas para Inyección de Plástico
Herramientas de Roscado	Cuchillas para Molino de Plástico
Trituradoras de Llantas	
Herramientas para Rebabeear	

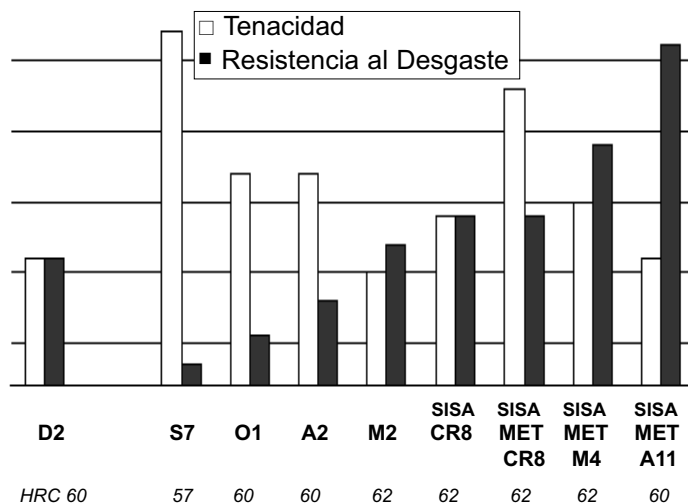
COMPOSICIÓN QUÍMICA - % PROMEDIO

C	Mn	Si	Cr	Mo	V
1.55	0.35	0.35	11.80	0.85	0.85

NORMAS

SAE / AISI	DIN	JIS
D2	1.2379	SKD 11

COMPARACIÓN DE PROPIEDADES



SISA D2

PROPIEDADES FÍSICAS

Módulo de Elasticidad	30 psi x 10 ⁶	(207 GPa)
Densidad	7695 kg/m ³	(0.278 lb/in ³)

Conductibilidad Térmica¹

	BTU/hr-ft-°F	W/m°K	cal/cm-s-°C
a 95°C (200°F)	12.1	20.9	0.0500
a 205°C (400°F)	13.0	22.5	0.0538
a 315°C (600°F)	14.0	24.2	0.0579
a 425°C (800°F)	14.6	25.3	0.0604
a 540°C (1000°F)	14.8	25.6	0.0612

¹ Temple a 1010°C / 1 hr. - Revenido 205°C / 3 hr.

Coefficiente de Dilatación Térmica

°C	°F	mm/mm/°C	in/in/°F
20-95	70-200	10.4x10 ⁻⁶	5.8x10 ⁻⁶
20-205	70-400	11.3x10 ⁻⁶	6.3x10 ⁻⁶
20-315	70-600	11.8x10 ⁻⁶	6.6x10 ⁻⁶
20-425	70-800	12.2x10 ⁻⁶	6.8x10 ⁻⁶
20-540	70-1000	12.6x10 ⁻⁶	7.0x10 ⁻⁶

PROPIEDADES MECÁNICAS

	Temperatura ⁽¹⁾ de Temple		Dureza HRC	Resistencia ⁽²⁾ al Impacto ft.-lb. (J)	Resistencia ⁽³⁾ al Desgaste Adhesivo
	°C	°F			
D2	1010	1850	60	21 (28)	3-4
S7	955	1750	57	125 (165)	1
A2	955	1750	60	40 (53)	2-3
SISA-CR8	1065	1950	62	30 (40)	5-6
SISA-MET CR8	1065	1950	62	70 (95)	5-6
M2	1120	2050	62	20 (27)	8-10
SISA-MET M4	1120	2050	62	32 (43)	20-25
SISA-MET A11	1175	2150	63	14 (19)	90

(1) Tratamiento Térmico: Templado según se indica con revenido a la dureza.

(2) Prueba de impacto Entalla Charpy C.

(3) Valores relativos.

(el número mayor representa resistencia al desgaste superior).

CAMBIO DIMENSIONAL DURANTE TRATAMIENTO TÉRMICO

Temperatura de Temple		Temperatura de Revenido		Dureza HRC	Cambio Longitudinal en Medida %
°C	°F	°C	°F		
1010	1850	205	400	61	+0.025
1010	1850	315	600	59	-0.010
1010	1850	425	800	58	-0.017
1010	1850	540	1000	55	-0.006

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

El Acero SISA D2 puede ser nitrurado, recubierto con TiN (nitruro de titanio) o cromo duro. Cuando se utilizan recubrimientos superficiales, templar a rango de temperaturas altas de austenización (1070°C) y revenir de acuerdo a la gráfica de revenido (>510°C).

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. Las aplicaciones indicadas son típicas. No se debe intentar su aplicación específica sin un estudio independiente y una evaluación de funcionalidad.

Para datos adicionales o asistencia en ingeniería metalúrgica y aplicaciones, acudir al departamento técnico de SISA.

TRATAMIENTO TÉRMICO**Forjar**

1050-850°C (1920-1560°F)

No forjar por debajo de 825°C (1520°F), enfriamiento lento en horno o material termoaislante.

Recocer

Calentamiento a 870°C (1600°F), mantener 2 horas, enfriamiento lento 15°C (25°F) por hora hasta alcanzar 540°C (1000°F), posterior enfriamiento al aire.

Recocido Alternativo Calentamiento a 870°C (1600°F), mantener 2 horas, enfriamiento a 775°C (1425°F), mantener 6 horas, posterior enfriamiento al aire.**Dureza en Estado Recocido** BHN 221/225**Relevado de Tensiones****Material Recocido** 650-675°C (1200-1250°F) Mantener 2 horas después de calentamiento al núcleo, enfriamiento lento en horno o al aire.**Material Templado** Calentar 15-30°C (25-50°F) por debajo de la temperatura de revenido, mantener 2 horas después de calentamiento al núcleo, enfriamiento lento en horno o al aire.

Recomendable para reducir las tensiones causadas por un extenso maquinado en caso de herramientas de configuración complicada y para reducir las tensiones después de un proceso de electro-erosión.

Enderezado

Preferible a 205-425°C (400-800°F).

TEMPLE**Precalentar**

595-650°C (1100-1200°F) - Normalizar.

Posteriormente a 760-790°C (1400-1450°F) - Normalizar.

Temple (Austenización)

995-1025°C (1825-1875°F) - Mantener 30 a 45 minutos a temperatura.

Enfriamiento

Al aire, aceite o enfriamiento con presión positiva (2 bar mínimo) a 65°C (150°F). Tratamiento en baño de sales, cuando es práctico, asegura la máxima tenacidad alcanzable para un tratamiento térmico.

Revenir inmediatamente.

Revenir

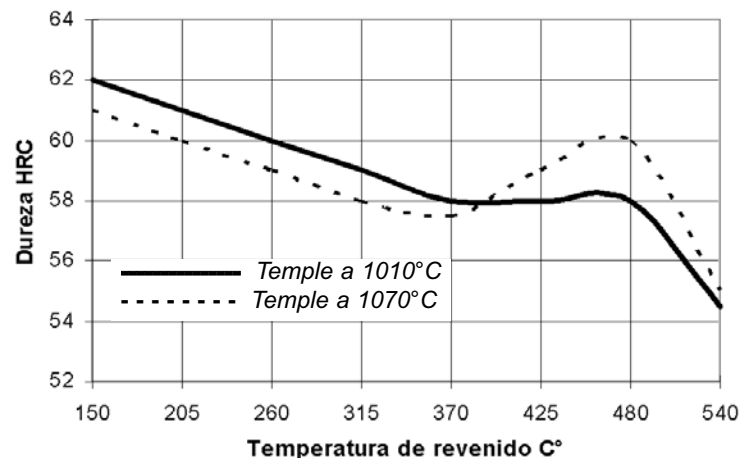
205-540°C (400-1000°F) - Doble revenido es necesario. Revenir por un mínimo de 2 horas por cada revenido o por lo menos 1 hora por cada pulgada (25 mm) de espesor para secciones arriba de 2" (50 mm) de espesor. Enfriar a temperatura ambiente entre revenidos.

RESPUESTA AL TRATAMIENTO TÉRMICO**Dureza y Tenacidad al Impacto***Temple a 1010°C (1850°F) Enfriamiento al Aire*

Temperatura de Revenido	HRC	Entalla Charpy C	
		Ft. lbs.	Joules
Temple al Aire	63	---	---
150°C - (300°F)	62	17	23
205°C - (400°F)	61	21	29
260°C - (500°F)	60	23	31
315°C - (600°F)	59	22	30
380°C - (700°F)	58	22	30
425°C - (800°F)	58	21	29
480°C - (900°F)	58	21	29
540°C - (1000°F)	55	19	26

*Los resultados pueden variar dependiendo del método de temple y el tamaño de la pieza. Enfriamiento al vacío o en atmósfera puede resultar hasta en 1-2 puntos HRC menos.***MAQUINABILIDAD Y RECTIFICABILIDAD**

La maquinabilidad y rectificabilidad en estado recocido es aproximadamente un 35% de un acero tipo W1 (1% C).

DIAGRAMA DE REVENIDO

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