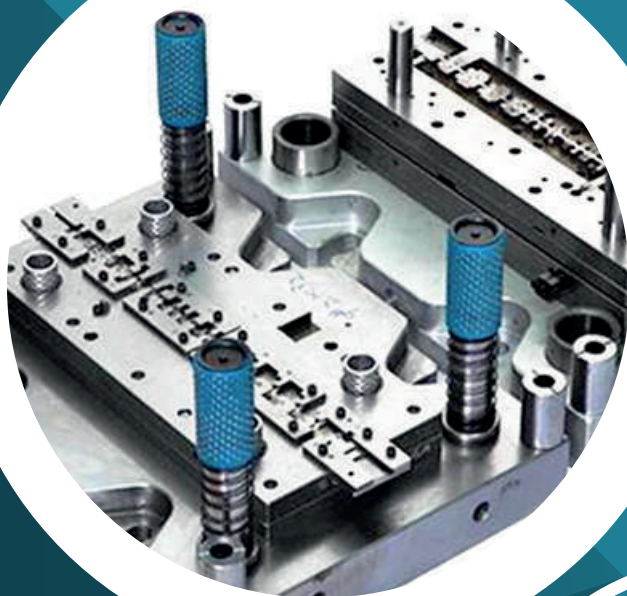




Cía. General de Aceros

Aseguramos su productividad



ACEROS ESPECIALES

Para aplicaciones Industriales

**ACERO GRADO
HERRAMIENTA**

D2 - 1.2379

Trabajo en Frío



**SUMINISTRO
DE MATERIALES**



**PROCESOS
METALMECANICOS**



**ASESORÍA
TÉCNICA**

Acero Grado Herramienta

Referencia:
D2 - 1.2379

Norma comparable:

EN: 1.2379

DIN: X153CrMoV12

AISI: D2

Composición Química: (Análisis en %)

C	Mn	Si	Cr	Mo	V	S	P
1.45 - 1.60	0.20 - 0.60	0.10 - 0.60	11 - 13	0.7 - 1.0	0.7 - 1.0	0.03	0.03

Características:



D2 - 1.2379 es un acero al 12% cromo aleado con vanadio y Molibdeno de alta resistencia al desgaste, alta templabilidad, alta tenacidad comparados con aceros del tipo D3, D6. Este acero para trabajo en frío, es adecuado para procesos de corte, estampado, embutición, punzonado, cizallado, doblado, laminado en frío (enderezado), roscado y fabricación de cuchillas industriales (plástico, papel, metalmecánica).

El diseño de una herramienta para corte o troquelado está determinado específicamente por la naturaleza del material que va a ser cortado, el volumen de producción, la precisión necesaria, la adecuada selección del acero y el correcto diseño del tratamiento térmico.

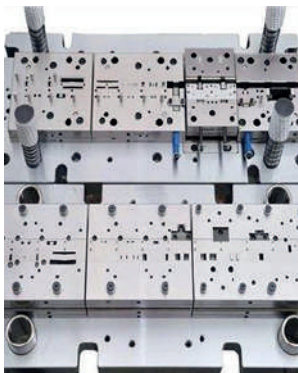
Propiedades:



Gracias a su composición química y a su estructura, D2 - 1.2379 presenta las siguientes ventajas en servicio con relación a los aceros AISI D3 y D6:

- Mejor templabilidad, usando aire como medio de enfriamiento, lo que le da menor deformación durante el tratamiento térmico.
- Mayor resistencia al desgaste debido al contenido de Molibdeno y Vanadio, unido a una mayor tenacidad.
- Apto para realizarle tratamientos superficiales tales como el tenifer o el PVD.

Características físicas:



Dureza de suministro:

Máximo 255 HB



Estado de Suministro: Recocido

Temperatura	20°C	200°C	400°C
Densidad Kg/m³	7700	7650	7600
Módulo de elasticidad N/mm² kgf/mm²	200000 20400	190000 19400	180000 18300
Coefficiente de exp. Térmica 10 ⁻⁶ m/m · K	10 X 10 ⁻⁶	11 X 10 ⁻⁶	10.8 X 10 ⁻⁶
Conductividad térmica* W/m · K	16.7	21.5	23
Calor específico J/kg °C	460	-	-

Observaciones: Toda la información técnica es solo de referencia.

Los datos suministrados están dentro de los rangos promedio de lo exigido por norma o la calidad asociada y no corresponden a los valores exactos para cada material.

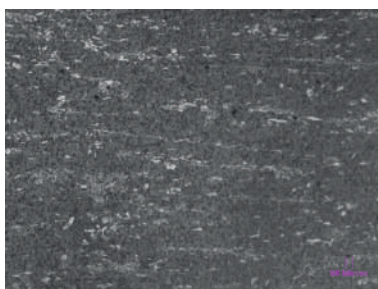
Acero Grado Herramienta

Referencia:
D2 - 1.2379

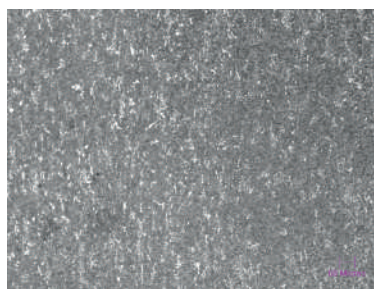
Estructura del Material

El acero D2 - 1.2379 es suministrado en estado recocido. En este estado, la estructura del material está compuesta de carburos aleados primarios y secundarios, embebidos en una matriz ferrítica. La alta homogeneidad en la distribución de estos carburos, le permite tener un excelente rendimiento, cuando se utiliza en herramientas de corte como cuchillas, matrices y punzones.

A continuación, puede observar la microestructura de este acero:



Microestructura del acero D2 - 1.2379
con aumento de 50X, longitudinal al
sentido de laminación del material



Microestructura del acero D2 - 1.2379
con aumento de 100X, transversal al
sentido de laminación del material

Aplicaciones

D2 - 1.2379 es un acero de corte de alto rendimiento que con un adecuado tratamiento térmico es estable dimensionalmente, para cortes donde se requiera alta resistencia al desgaste abrasivo tales como matrices y punzones de corte hasta espesores de 6 mm para aceros de bajo carbono, rodillos de laminación, peines de roscar, cilindros de laminar en frío, cuchillas para plástico, cuchillas circulares, útiles de embutición profunda y dispositivos para moldes de inyección de plástico que requieran resistencia al desgaste.

APLICACIÓN EN MATRICES Y PUNZONES DE CORTE		
Material	Espesor en mm	Dureza de trabajo HRc
Chapa de acero, fleje recocido, aluminio y sus aleaciones, cobre y sus aleaciones	Hasta 6	58 - 60
Chapa y fleje recocido para dínamos y transformadores	Hasta 6	58 - 60
Acero inoxidable austenítico y ferrítico	Hasta 3	56 - 58
Plástico, madera, goma, papel, cuero y textiles	-	58 - 60

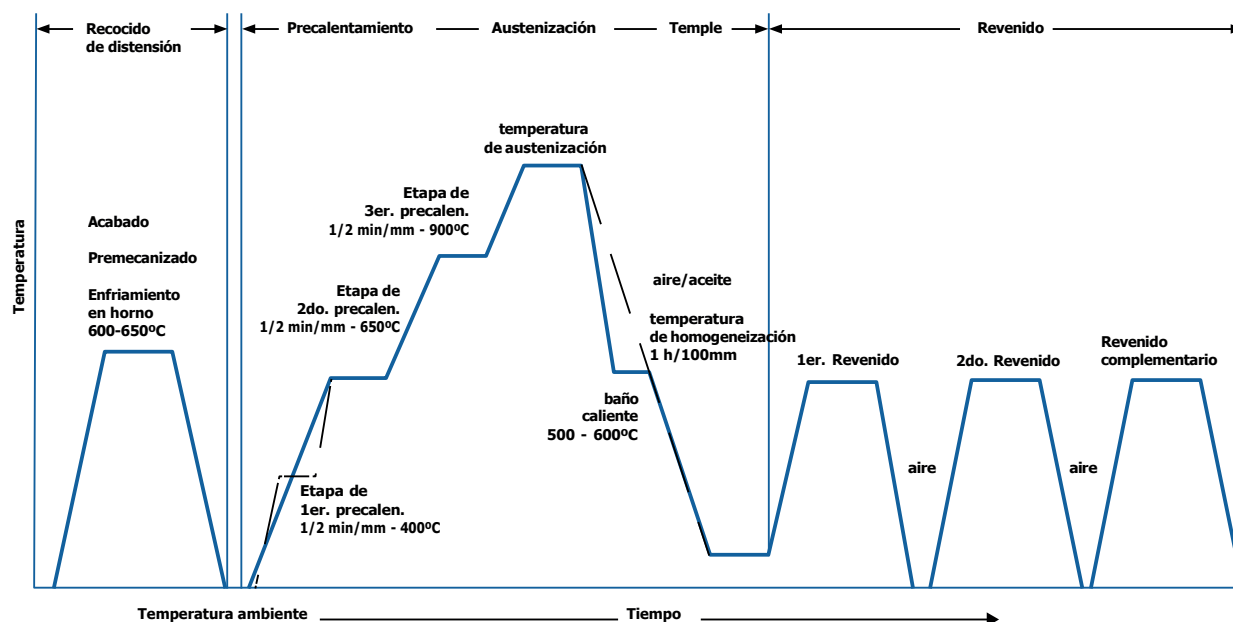
Observaciones: Toda la información técnica es solo de referencia.

Los datos suministrados están dentro de los rangos promedio de lo exigido por norma o la calidad asociada y no corresponden a los valores exactos para cada material.

Acero Grado Herramienta

Referencia:
D2 - 1.2379

APLICACIÓN EN CUCHILLAS			APLICACIÓN EN EXTRUSIÓN Y ESTAMPADO EN FRÍO	
Tipo de cuchilla	Espesor a cortar en mm	Dureza de trabajo HRC	Herramienta	Dureza de trabajo HRC
Cuchillas circulares y planas	Hasta 2	58 - 60	Matrices y Punzones	58 - 60
Cuchillas circulares y planas	Hasta 4	58 - 60	Casquillos cortantes	58 - 60
Cuchillas para papel	-	58 - 60	Punzones de clavado	58 - 60
Cuchillas para papel	-	58 - 60	Rodillos de laminar	60



Tratamiento Térmico

Para tratar térmicamente el D2 - 1.2379, realice la siguiente secuencia de operaciones:

Alivio de tensiones

Si la pieza sufre durante el proceso de mecanizado un alto nivel de arranque de viruta, se inducirán esfuerzos importantes sobre el acero que provocan tensiones internas y cuando estas superan el límite de elasticidad del acero, son liberadas como deformación. Por lo tanto es necesario controlar el nivel de dichas tensiones (deformaciones) por medio de un alivio de tensiones, el cual se realiza entre 600 y 650°C durante dos horas y posterior enfriamiento controlado en el horno.

Si la pieza adquiere alguna deformación posterior a este tratamiento, fácilmente puede ajustarse su geometría con un mecanizado leve justo antes de enviar a temple.

Observaciones: Toda la información técnica es solo de referencia.

Los datos suministrados están dentro de los rangos promedio de lo exigido por norma o la calidad asociada y no corresponden a los valores exactos para cada material.

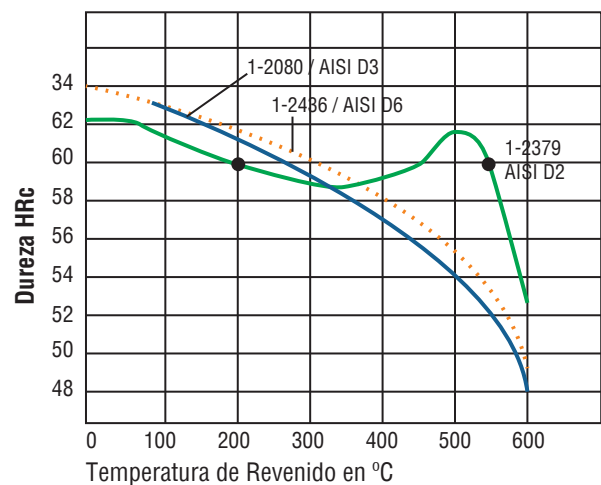
Acero Grado Herramienta

Referencia:
D2 - 1.2379

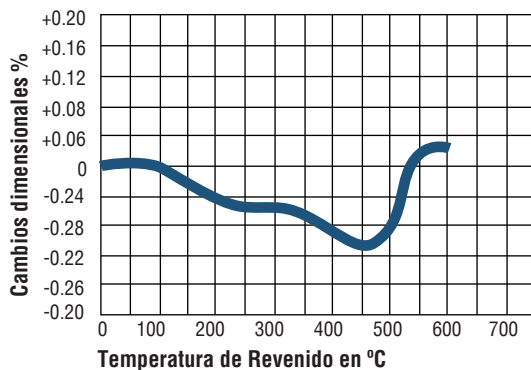
Temple

Para el acero D2 - 1.2379 es necesario un precalentamiento a 400°C (si va a ser tratado en hornos de sales, se debe precalentar en horno de Mufia) dando un tiempo de 0.5 minutos por cada milímetro de espesor de la pieza, posteriormente se debe hacer un segundo precalentamiento dentro del horno de temple a 850°C aproximadamente para disolución de carburos con un tiempo de sostenimiento de 1 minuto por cada milímetro de espesor de la pieza.

El mejor rendimiento para el acero D2 - 1.2379 se logra haciendo un primer precalentamiento a 550°C, un segundo precalentamiento a 850°C, austenización a 1030 - 1050°C, enfriamiento en aceite a 40 - 70°C por 1 minuto seguido de enfriamiento al aire, y revenido a 540°C por mínimo 2 horas seguido de un segundo revenido a 540°C (ideal un tercer revenido), logrando durezas aproximadas de 58 - 60 HRC, con este procedimiento se logra la mejor resistencia al desgaste y la mejor tenacidad del material.



Cambios dimensionales durante el revenido



Nota: Deberán sumarse los cambios dimensionales ocurridos durante el temple y revenido

CAMBIOS DIMENSIONALES DURANTE EL TEMPLE

Placa probeta de 100 x 100 x 25 mm

		Ancho %	Largo %	Espesor %
Temple en aceite desde 960°C	min.	-0.05	+0.07	-
	máx.	-0.08	+0.09	-0.08
Baño de martemple desde 960°C	min.	-0.01	+0.07	-
	máx.	-0.03	+0.09	-0.16
Temple al aire desde 960°C	min.	-0.05	+0.09	-
	máx.	+0.06	+0.13	+0.05

Recocido °C	Enfriamiento	Dureza HB
830 - 860	Horno	Máximo 250

Temple °C	Medios de temple	Dureza después de temple sin revenido
1030 - 1050	Aire, aceite a 80°C, baño caliente 500-550°C	Aprox. 62 HRC

Observaciones: Toda la información técnica es solo de referencia.

Los datos suministrados están dentro de los rangos promedio de lo exigido por norma o la calidad asociada y no corresponden a los valores exactos para cada material.

Acero Grado Herramienta

Referencia:
D2 - 1.2379

REVENIDO								
°C	100	200	300	400	500	525	550	600
HRC	63	61	58	58	58	60	58	50

Nota: Se recomienda realizar los procesos de revenido a temperaturas mínimas de 250°C

Tratamiento sub-cero

Las herramientas que requieren una máxima estabilidad dimensional deben ser sometidas a tratamiento sub-cero. Una vez realizado el enfriamiento del tercer revenido, deberá aplicarse inmediatamente el tratamiento sub cero entre -65 y -75°C con un tiempo de mantenimiento entre 2 a 4 horas dependiendo del tamaño de la pieza, seguido de un revenido a 540°C, lográndose un incremento de dureza de 3 HRc.

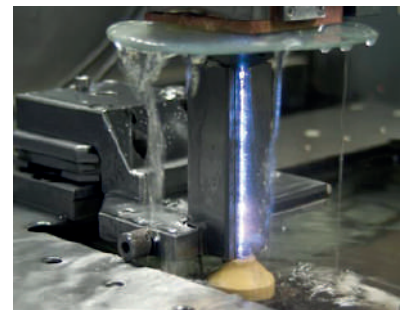
Nitruración

En Colombia el proceso de nitruración más difundido es la nitruración líquida comúnmente conocida como tenifer. Su objetivo es incrementar la dureza superficial del acero (una vez templado y revenido a una temperatura superior a la de nitruración) por medio de la difusión de nitrógeno en la microestructura, el cual se combina con el hierro y otros elementos de aleación presentes en el acero para formar nitruros de una dureza entre 900 a 1100 HV. La profundidad que alcanza dicha difusión esta en función del contenido de aleación del acero y del tiempo del proceso pero en términos generales se habla de profundidades de 15 a 20 micras máximo.

Mecanizado por Electroerosión - EDM (Electrical Discharge Machining)

Cuando se mecaniza el acero D2 - 1.2379 por Electroerosión, es muy importante tener en cuenta que durante el proceso se genera una capa refundida frágil (capa blanca) y un cambio en la estructura interna del material por efecto de las temperaturas manejadas, que incrementan el riesgo de fisuras por fatiga térmica. Con el fin de eliminar estos inconvenientes del proceso y maximizar la vida de las herramientas, se debe seguir las siguientes recomendaciones:

- Reducción del amperaje a medida que se alcanza las dimensiones finales de la pieza, se recomienda terminar con tres amperios.
- Remoción de la capa blanca por medio de pulido.
- Regeneración de la estructura por medio de un revenido 50°C por debajo de la temperatura de revenido usada para dar la dureza útil.



Si estas recomendaciones no son atendidas se pueden presentar problemas de desgaste prematuro o aparición de grietas en el molde que disminuyen sustancialmente su vida útil.



BOGOTÁ D.C.

Av. 68 No. 37B 51 Sur

PBX: +57 (601) 770 0560 Opción 1 - 1
aceros@cga.com.co



YUMBO

Calle 15 No. 31-99 Acopi
(Administración y ventas)

Cra. 31A No. 15-59 Acopi
(Despachos)

PBX: +57 (601) 770 0560 Opción 1 - 2
Cel: +57 315 403 9222
Cel: +57 314 330 4739
aceros@cga.com.co



MEDELLÍN

PBX: +57 (601) 770 0560 Opción 1 - 4
Cel: +57 321 440 1553
aceros@cga.com.co



BUCARAMANGA

Cra. 14 No. 23 - 02

PBX: +57 (601) 770 0560 Opción 1 - 3
Cel: +57 312 457 0879
Cel: +57 312 457 0942
aceros@cga.com.co



BARRANQUILLA

PBX: +57 (601) 770 0560 Opción 1 - 5
Cel: +57 312 457 0903
aceros@cga.com.co

SERVICIO AL CLIENTE

PBX: +57 (601) 357 0331
Cel: +57 312 457 0895
servicioalcliente@cga.com.co

CONOCE **NUESTRAS SEDES**

