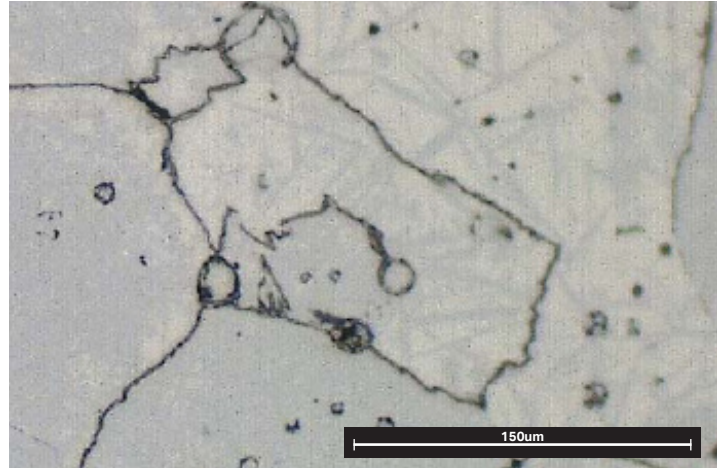


Acero para herramientas A2

Otras denominaciones: UNS T30102, DIN 1.2363, X100CrMoV5, SKD12, BA2

El acero para herramientas A2 es un acero de temple al aire muy versátil que con frecuencia se considera un acero de trabajo en frío «universal». Combina una buena resistencia al desgaste (entre O1 y D2) con una alta dureza. Se considera relativamente fácil de mecanizar en estado recocido, tiene una alta resistencia a la compresión y una buena estabilidad dimensional durante el endurecimiento y el templado. Se utiliza para una amplia variedad de herramientas de trabajo en frío, desde herramientas de corte y conformado hasta piezas sujetas a un desgaste elevado.

Composición	Porcentaje
Cromo	4,75-5,5 %
Molibdeno	0,9-1,4 %
Carbono	0,95-1,05 %
Manganeso	0,4-1 %
Fósforo	Máx. 0,3 %
Vanadio	0,15-0,5 %
Silicio	0,1-0,5 %
Hierro	bal



Propiedades mecánicas típicas	Estándar	Markforged tratado térmicamente ¹	Forjado tratado térmicamente
Límite de resistencia a la compresión de 0,2 %	ASTM E9	1170 MPa	—
Módulo elástico	ASTM E9	160 GPa	190 GPa
Dureza	ASTM E18	50 HRC	63 HRC
Densidad relativa ⁴	ASTM B923	94,5 %	100 %

Tratamiento térmico

El acero para herramientas A2 se puede tratar térmicamente para aumentar la dureza y la durabilidad. Markforged recomienda tratar térmicamente el acero para herramientas A2 a fin de optimizar las propiedades del material, aunque también se puede utilizar solo sinterizado.

1. Calentar la pieza de acero para herramientas A2 en un horno estándar (no al vacío) a 970 °C (1780 °F). Mantener la pieza a esa temperatura durante 30-45 minutos.
2. Templar al aire a menos de 65 °C (150 °F).
3. Realizar un temple doble de la pieza de acero para herramientas A2 en un horno estándar. Para cada temple, calentar la pieza a 150-550 °C² (302-1022 °F) y templarla durante 2 horas, o 1 una hora por cada pulgada de espesor. Si se realiza un temple doble, dejar enfriar la pieza a temperatura ambiente antes de volver a templarla.

1. El acero para herramientas A2 tratado térmicamente de Markforged se calentó a 970 °C (1780 °F) y se templó una vez a 200 °C (392°F) durante 30 minutos.
2. La temperatura de templado tiene un efecto importante sobre las propiedades del material final. Para obtener una mayor dureza, templar a temperaturas bajas. Para obtener una mayor tenacidad, templar a temperaturas altas.
3. La dureza del material sinterizado puede variar significativamente en función de la carga del horno y el entorno ambiental. Markforged recomienda un tratamiento térmico posterior a la sinterización para lograr la máxima dureza y resistencia a la compresión.
4. La densidad relativa del acero para herramientas A2 se basa en un valor de 7,86 g/cm³.

Estos datos representan los valores típicos del acero para herramientas A2 de Markforged sinterizado. Las muestras de Markforged se han impreso con un relleno sólido. La densidad relativa y la dureza del material sinterizado se han medido en pruebas internas. El resto de los datos se han probado y confirmado en laboratorios externos. Estos datos representativos se han probado, medido o calculado utilizando métodos estándar y pueden cambiar sin previo aviso. Markforged no ofrece garantías de ningún tipo, ni expresas ni implícitas.