

# cromova

a c e r o s   y   t r a t a m i e n t o s

## CPM<sup>®</sup> 420V

*el acero inoxidable  
de alto rendimiento*

***alta resistencia a la  
abrasión y corrosión***



# CPM® 420V

*Es un nuevo acero de herramientas resistente a la corrosión y al mismo tiempo altamente resistente al desgaste. Es producido según el proceso pulvimetalúrgico de Crucible.*

CPM® 420V es un acero inoxidable martensítico que posee una distribución de carburos de vanadio resistentes al desgaste dispersa y finamente distribuidos. CPM® 420V le brinda las ventajas de uso de un inoxidable y la resistencia al desgaste de los aceros de herramientas.

Este acero es muy recomendable para aquellas aplicaciones que sufren corrosión y desgaste al mismo tiempo.

## **Aplicaciones típicas**

CPM® 420V es por sus propiedades químicas y mecánicas un acero idealmente apropiado para herramientas y moldes de la industria de la alimentación, plástico, química y médica.

Aplicaciones habituales son: cuchillería, cortantes quirúrgicos, herramientas de pelletizado/reducción de plásticos, polvos etc., cojinetes, pistas de rodadura, válvulas, árbol, eje, molinete, laminadores, rodillos, así como otras herramientas sujetas a desgaste, husillos para bombeado/inyección de cauchos, plásticos etc.

## **Análisis**

Carbono	2,30 %	Cromo	14,00 %
Manganeso	0,50 %	Silicio	0,50 %
Vanadio	9,00 %	Molibdeno	1,00 %

## **Forjado**

CPM® 420V debe calentarse lenta y uniformemente hasta una temperatura de 1150°C. No debe ser forjado por debajo de 960°C. Tan pronto como posible debe volver a calentarse. Tras el proceso de forjado, la pieza debe enfriarse lentamente en el horno o en cenizas. CPM® 420V debe ser recocido tras el forjado.

## **Recocido**

CPM® 420V debe ser calentado uniformemente a una temperatura de 900°C y mantenerse a esta temperatura durante 2 horas. Posteriormente le sigue un lento enfriamiento en el horno hasta los 600°C con un enfriamiento máximo de 15°C por hora. El enfriamiento restante puede realizarse al aire libre.

Tras el recocido la resistencia se sitúa en aprox. 275 HB ~920 N/mm<sup>2</sup>.

## **Eliminación de tensiones**

Tras el mecanizado previo o desbastado se recomienda un recocido de eliminación de tensiones a 600-700°C con un tiempo de parada de 2 horas.

## **Temple**

CPM® 420V debe precalentarse lentamente y de forma uniforme en el volumen de la pieza a 840-870°C. Posteriormente continuar calentando en el horno hasta 1120-1180°C. El tiempo de parada tras alcanzar la temperatura en la totalidad de la pieza será de 10-30 min. (temperaturas bajas requieren tiempos más largos). El rango bajo de temperaturas de temple debe ser elegido para tenacidad máxima y el rango superior de temperaturas para mayor resistencia al desgaste y estabilidad a la corrosión. Se recomienda templar el CPM® 420V al vacío o bien bajo atmósfera inerte.

## **Enfriamiento**

Para CPM® 420V puede emplearse un enfriamiento en aire, gas, baño caliente o en aceite. Para obtener máxima tenacidad debe enfriarse en sales hasta 540°C con enfriamiento al aire libre hasta 50°C. Si el proceso de enfriamiento se produce al vacío debe enfriarse con una sobrepresión mínima de 5 bares hasta los 50°C.

## **Revenido**

Revenir inmediatamente después de alcanzar los 50°C en el enfriamiento.

CPM® 420V debe revenirse al menos 2 veces durante 2 horas en un rango de temperaturas de 200-400°C. Si es posible, puede realizarse un enfriamiento subcero entre el primer y segundo revenido, para eliminar totalmente la austenita residual.

Para la realización de un enfriamiento subcero debe completarse el primer revenido de forma íntegra.

## **Tratamiento térmico recomendado**

Para alcanzar una buena combinación de resistencia al desgaste, tenacidad y resistencia a la corrosión se recomienda el siguiente tratamiento térmico.

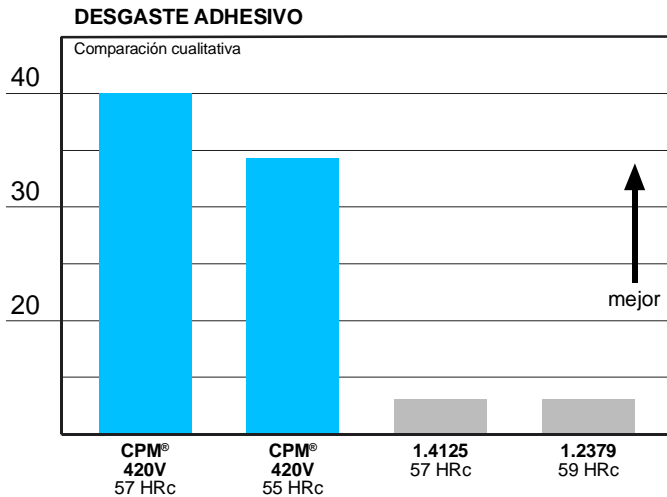
Austenización	1120 - 1135°C
Tiempo de austenización	20 - 30 min.
Revenido	260 - 315°C / 2x 2h.
Dureza de trabajo	56 - 58 HRc

## **Resistencia al desgaste**

CPM® 420V posee una elevada resistencia al desgaste. Este material multiplica su resistencia al desgaste respecto de aceros como W.-Nr. 1.4125 y 1.4112. A continuación se muestra en los diagramas la comparación entre estos materiales.

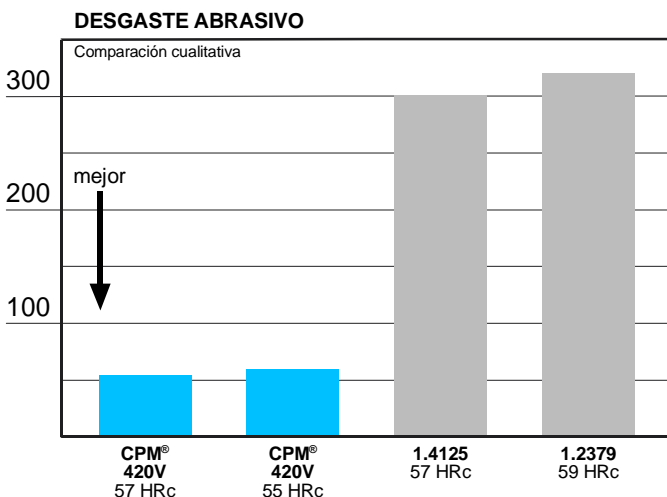
### Resistencia al desgaste adhesivo

Según ensayo de cilindros cruzados. Según el diagrama y tabla de datos se observa muy claramente la extremadamente alta resistencia al desgaste de CPM® 420V a diferentes durezas de trabajo. Las barras más altas expresan mejor resistencia al desgaste.



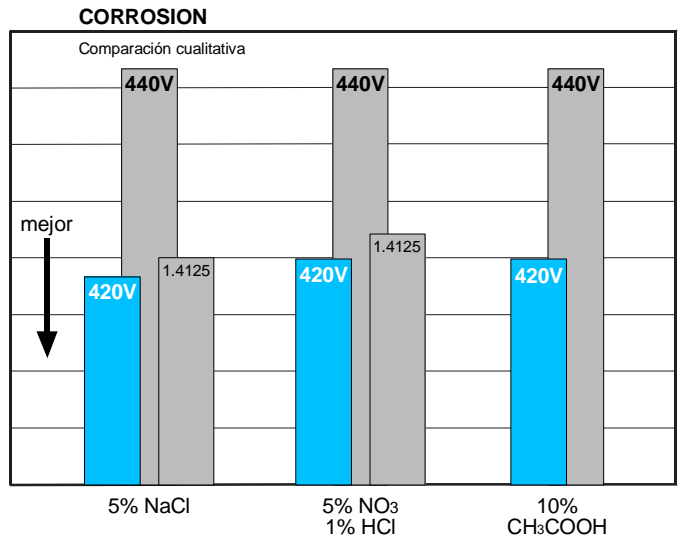
### Resistencia al desgaste abrasivo

Según el ensayo 'Pin on disk', espiga y disco, se muestra la resistencia del acero de alto rendimiento CPM® 420V a ser rayado, arrancado o desgastado de forma abrasiva. Este material se muestra extremadamente adecuado en ámbitos de trabajo de fuerte corrosión que simultáneamente precisan una alta resistencia al desgaste. Las barras más bajas muestran mejor resistencia al desgaste.



### Resistencia a la corrosión

El alto contenido de Vanadio del acero de alto rendimiento CPM® 420V favorece la formación de carburos de Vanadio extra duros y resistentes al desgaste. El contenido de Cromo, aprox. 13%, garantiza una alta resistencia a la corrosión como muestra el diagrama mediante las barras más bajas. Como referencia se ha indicado en el ensayo la calidad CPM® 440V.



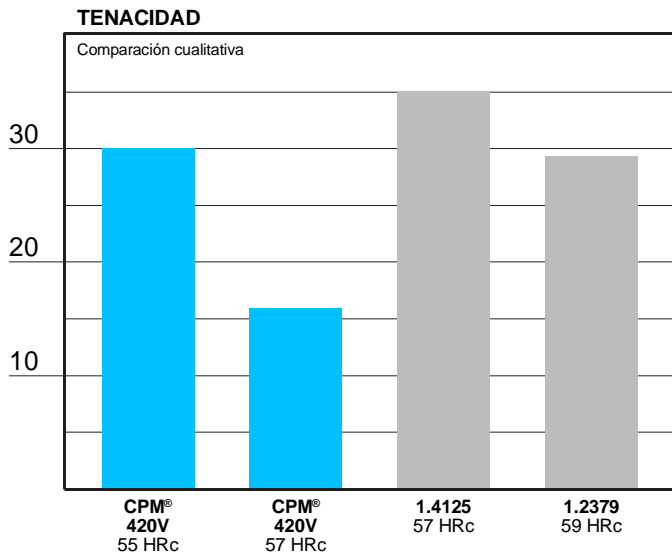
Material	Agua salada <sup>1)</sup>	Agua regia <sup>2)</sup>	Ácido acético <sup>3)</sup>
CPM® 420V	5/15	6,25/12,50	1,50/5,00
CPM® 440V	20/35	22,50/27,50	8,75/11,25
1.4125	5/15	12,50/15,00	-

Los valores inferiores muestran mejor resistencia a la corrosión. La dureza de uso de los aceros probados en el ensayo se encuentra en 56/58 HRc. El tratamiento térmico tiene gran influencia sobre la resistencia al desgaste. Los resultados del ensayo deben entenderse como comparación cualitativa.

- 1) número de puntos de corrosión/in<sup>2</sup> en 2% y 5% NaCl (agua salada) a 35°C respectivamente.
- 2) Pérdida de material (profundidad de picaduras por corrosión en mm/mes) en 5% HNO<sub>3</sub> – 1% HCl a temperatura ambiente.
- 3) Pérdida de material (profundidad de picaduras por corrosión en mm/mes) en 10% CH<sub>3</sub>COOH a punto de ebullición.

### Tenacidad

La tenacidad de un acero es, entre otros aspectos, dependiente del tamaño de los carburos. Los aceros pulvimetalúrgicos de alto rendimiento CPM® poseen carburos mucho más pequeños respecto de los aceros convencionales. A idénticas durezas de trabajo, CPM 420V posee iguales propiedades de tenacidad que los aceros 1.4125 o 1.2379 p.ej.



### Tratamiento térmico recomendado

1 Pre calentamiento	450 - 500°C
2º Pre calentamiento	850 - 900°C
Temple	ver tabla
Revenidos	3x / 2horas según tabla
Enfriamiento tras el temple en baño caliente. Se recomienda tratamiento al vacío	

°C Temple	tiempo temple	°C revenido	HRc dureza
1150	30	200	58
1150	30	260	58
1150	30	320*	56
1180	20	200	59
1180	20	260	58

\* Deben evitarse procesos de revenido en torno a 400°C  
 Los datos reflejados se refieren a una muestra de Ø13 mm. No debe sobrepasarse la temperatura límite de 1180°C !  
 Los tiempos de austenización deben ajustarse para dimensiones de gran o pequeño espesor.

### Propiedades físicas

Módulo de elasticidad E en KN/mm <sup>2</sup>	215
Peso específico	7,40
Conductividad térmica W(m·k)	17,3

### Coefficiente de dilatación térmica

20 a 200°C	11 x 10 <sup>-6</sup>
20 a 315°C	11,5 x 10 <sup>-6</sup>

### Datos relativos al mecanizado - HB 255/277 ~860-930 N/mm2 - Mecanizabilidad 40% de un acero de herramientas 1%C (W1)

Procedimiento	mm. ancho o prof de la herramienta	mecanizado acero rápido		mecanizado metal duro	
		velocidad m/min	avance mm/rev	velocidad m/min	avance mm/rev
Torneado	3,81	15,2	0,381	76,2	0,381
	6,35	18,3	0,178	94,5	0,178
Taladrado	6,35	9,1	0,076		
	12,7	9,1	0,127		
	25,4	9,1	0,254		
	50,8	9,1	0,330		
Escariado/brochado		1,5	0,051		
Fresado frontal	3,175	16,8	0,178	73,2	0,254
	0,635	21,3	0,127	97,5	0,203
Tronzado	1,575	10,7	0,025	45,7	0,051
	3,175	10,7	0,025	45,7	0,076
	6,35	10,7	0,038	45,7	0,114
Refrigerante		Aceite ligero sulfónico		Emulsión	

CPM® es una marca registrada de CRUCIBLE INDUSTRIES, USA