



# VAMUCER, S. A.

Aceros Especiales Nacionales e Importación

## 1.2379

### GRUPOS

Acero para trabajo en frío.

### DATOS GENERALES

Acero ledeburítico al 12% de cromo de mínima deformación dimensional, especialmente apto para el temple al vacío; también posee una buena tenacidad

### APLICACIONES

Este material es idóneo para herramientas de corte de gran rendimiento, punzones de estampado, cizallas para cortar, herramientas para laminar, punzones para la extrusión en frío y para la embutición profunda, cilindros para laminar en frío, moldes para la industria cerámica, etc.

### CONFORMACIÓN EN CALIENTE

La conformación en caliente de esta calidad se ha de realizar entre los 1050°C y 850°C con el posterior enfriamiento lento en el horno o en material que sea termoaislante; no obstante no se recomienda realizarla por fragilidad en corteza.

### RECOCIDO

Este tratamiento se debe efectuar a una temperatura comprendida entre los 850°C y 800°C seguido de un enfriamiento lento y controlado en el mismo horno a una velocidad de 10°C - 20°C/hora y posterior enfriamiento al aire, alcanzando una dureza como máximo de 250 Brinell (HB).

### DISTENSIONADO

Este tratamiento se efectúa para disminuir las tensiones que se puedan haber originado por un mecanizado extenso o por ser una pieza muy complicada; y se ha de hacer a una temperatura de entre 700°C - 650°C con una permanencia a una atmósfera neutra y temperatura constante de 1 a 2 horas seguido de un enfriamiento lento en el mismo horno.

### TEMPLE

Existen tres posibilidades de temple que son:

1. **Vacío:** Subir el material a una temperatura

entre 1040°C y 1020°C, dejar el material un tiempo prudencial en el horno a fin de que toda la sección de la pieza alcance dicha temperatura (15 a 30 minutos), e iniciar el descenso de temperatura. Es muy aconsejable hacer dos escalones de precalentamiento a las temperaturas de 600°C y 850°C respectivamente, para una mejor homogeneización de la temperatura. Dureza obtenible: 63 - 65 HRC.

2. **Baño de sales:** Subir el material a una temperatura entre 1100°C y 1080°C, dejar el material un tiempo prudencial en el horno a fin de que toda la sección de la pieza alcance dicha temperatura (15 a 30 minutos), e introducir la misma en el baño de sales y controlar la temperatura hasta los 550°C y 500°C o 250°C y 200°C, dependiendo de la complejidad de la pieza a tratar, mantener esta temperatura durante unos 5 minutos y volver a introducir la pieza en el baño de sales hasta su total enfriamiento. Dureza obtenible 63 - 65 HRC.

3. **Aire comprimido:** Subir el material a una temperatura entre 1040°C y 1020°C, dejar el material un tiempo prudencial en el horno a fin de que toda la sección de la pieza alcance dicha temperatura (15 a 30 minutos), sacar la pieza del horno y enfriar a temperatura ambiente. Es muy aconsejable hacer dos escalones de precalentamiento a las temperaturas de 600°C y 850°C respectivamente, para una mejor homogeneización de la temperatura. Dureza obtenible: 63 - 65 HRC.

### REVENIDO

Efectuar siempre después del temple con un calentamiento lento hasta unos 250°C; el tiempo de permanencia en el horno de revenido ha de ser de 1 hora por cada 20 mm de espesor pero como mínimo 2 horas y su posterior enfriamiento al aire.

### SOLDADURA

En esta calidad no es aconsejable la soldadura por haber el peligro de formación de grietas.

# 1.2379

## Composición química

Valores aproximados en %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W
1,52	0,34	0,27	0,020	0,013	11,37	0,75	0,19	0,88	0,19

## Normas

DIN	AISI	UNI	UNE	AFNOR
1.2379 X155CrVMo12 1	D2	X155CrVMo12 1 KU	-F5211 -X160CrMoV12	Z155CDV12

## Propiedades físicas

Densidad a	20°C	7,70	kg/dm <sup>3</sup>
Conductibilidad térmica a	20°C	20,0	W/(m.K)
Calor específico a	20°C	460	J/(kg.K)
Resistencia eléctrica específica a	20°C	0,65	Ohm.mm <sup>2</sup> /m
Módulo de elasticidad a	20°C	210 x 10 <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>

## Dilatación térmica, entre 2°C y ...°C, 10<sup>-6</sup> m/(m.K)

100°C	200°C	300°C	400°C	500°C
10,5	11,0	11,0	11,5	12,0

## Propiedades Mecánicas

Calidad	Resistencia al desgaste	Tenacidad	Maquinabilidad	Estabilidad dimensional en el tratamiento térmico
1.2379				

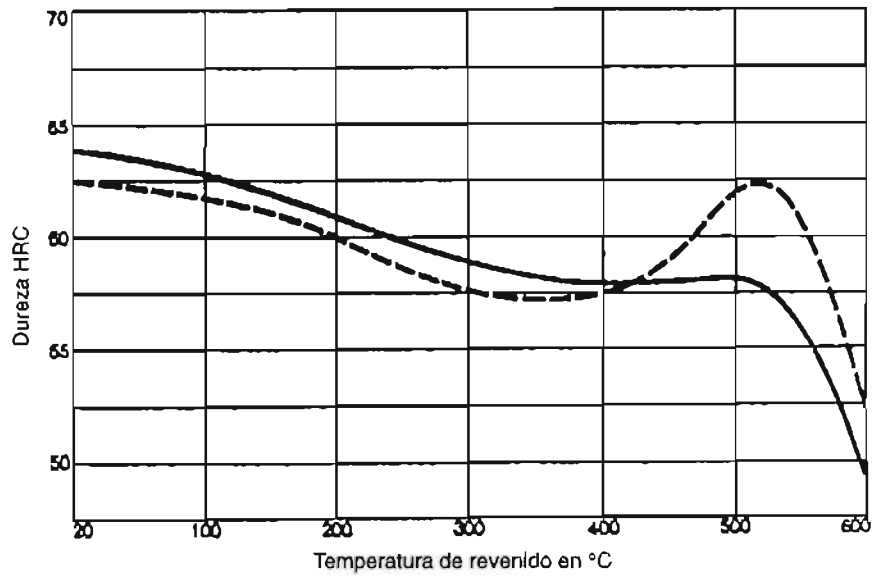
Diagrama de revenido:

Temperatura de temple:

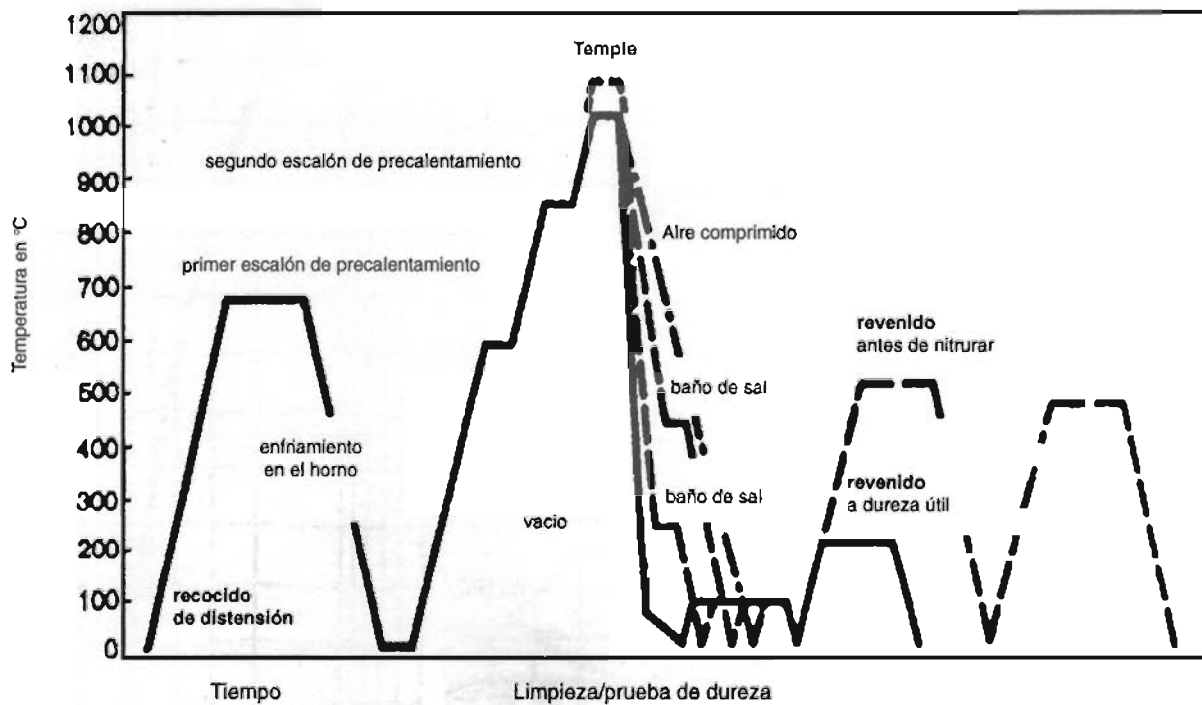
— 1030°C

- - - 1070°C

Sección de la probeta:  
cuadrada 20 mm



Esquema de tratamiento térmico



## Diagrama TTT para enfriamiento continuo

Temperatura de austenización:  
1080°C

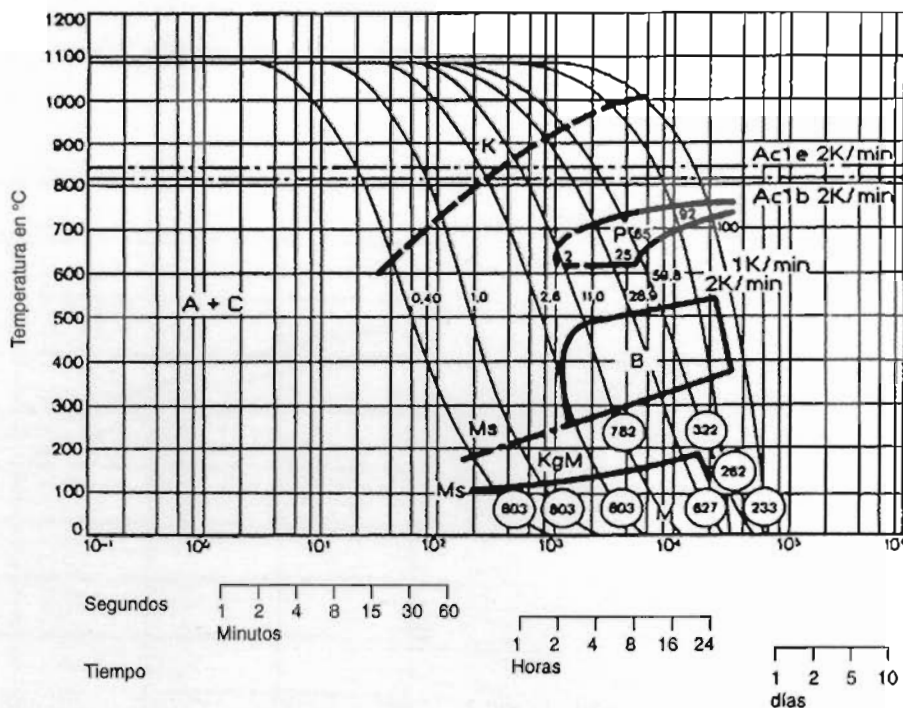
Tiempo de permanencia:  
30 minutos

○ Dureza en HV

2... 100 Componentes de estructura en % 0,40... 59,8  
Parámetro de enfriamiento, es decir, duración del enfriamiento de 800 - 500°C en  $s \times 10^{-2}$

2... 1K/min Velocidad de enfriamiento en K/min en el margen de 800 - 500°C

Ms' - Ms...Zona de formación de martensita a los límites de grano  
KgM...Martensita a los límites de grano



## Dependencia de la dureza del núcleo y de la penetración del temple en función del diámetro de la pieza

Temperatura de temple:  
1030°C

Medio del temple:

— aceite  
- - - - - aire

