



Cía. General de Aceros

Aseguramos su productividad



ACEROS ESPECIALES

Para aplicaciones Industriales

**ACERO GRADO
HERRAMIENTA**

H13 + 3Mo - 1.2367 ESR

Trabajo en Caliente



**SUMINISTRO
DE MATERIALES**



**PROCESOS
METALMECANICOS**



**ASESORÍA
TÉCNICA**

Acero Grado Herramienta

Referencia:

H13 + 3Mo - 1.2367 ESR

Norma comparable:

EN: 1.2367

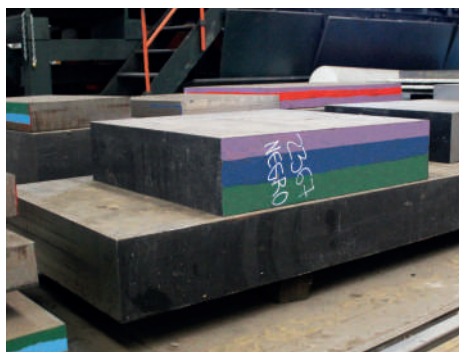
DIN: X38CrMoV5-3

AISI: H13 Mod.

Composición Química: (Análisis en %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0.35 - 0.40	0.30 - 0.50	0.30 - 0.50	4.80 - 5.20	2.70 - 3.20	0.40 - 0.60

Características:

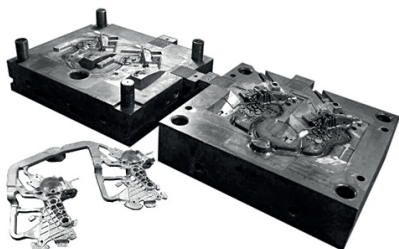


H13 + 3Mo - 1.2367 ESR es un acero aleado al Cromo Molibdeno con excelente resistencia en caliente, buena conductividad térmica, alta templabilidad, baja deformación durante el tratamiento térmico y una muy buena conservación de sus propiedades mecánicas a altas temperaturas; durante el proceso de laminación o forja controla la formación de bandas de los elementos de aleación, marcando la diferencia con aceros tradicionales del mercado.

Las herramientas de trabajo en caliente están sometidas a altos esfuerzos de tipo térmico que provocan la aparición de grietas en la superficie del material, las cuales son propagadas con rapidez por el efecto de la carga mecánica. Para prolongar la vida útil de los herramientas y prevenir fallas prematuras es indispensable usar un acero con una estructura extra fina E.F.S.

Las investigaciones en la industria de la inyección de aluminio, han demostrado que los moldes fabricados en aceros de bajo contenido de Silicio y Vanadio y altos contenidos de Molibdeno tienen una mayor vida útil, por esta razón se desarrolló el H13 + 3Mo - 1.2367 ESR con contenido del 3% de Molibdeno mejorando la resistencia al desgaste en caliente, la templabilidad, deformación durante el tratamiento térmico y tenacidad en caliente con relación a los aceros tradicionales H10 y H13.

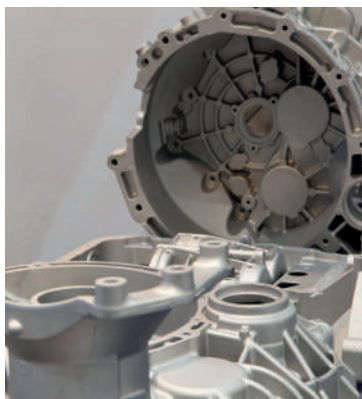
Propiedades:



El acero H13 + 3Mo - 1.2367 ESR, posee las siguientes propiedades que son indispensables para las operaciones de forja, inyección de metales, extrusión y fabricación de cuchillas:

- Alta tenacidad.
- Alta conductividad térmica.
- Resistencia mecánica en caliente.
- Resistencia al ablandamiento por temperatura.
- Alta resistencia al desgaste en caliente.
- Buen Brillo.

Características físicas:



Dureza de suministro:

Max. 229 HB



Estado de Suministro: Recocido

Coeficiente expansión térmica 10^{-6} m/(m.K)						
20 - 100	20 - 200	20 - 300	20 - 400	20 - 500	20 - 600	20 - 700°C
11.9	12.5	12.6	12.6	13.1	13.3	13.5

Conductividad térmica W (m.k)			
°C	20	350	700
Recocido	30.8	33.5	35.1
Templado y Revenido	29.8	33.9	35.3

Módulo de elasticidad en N/mm ²	
Recocido	227100
Tratado	205000

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.

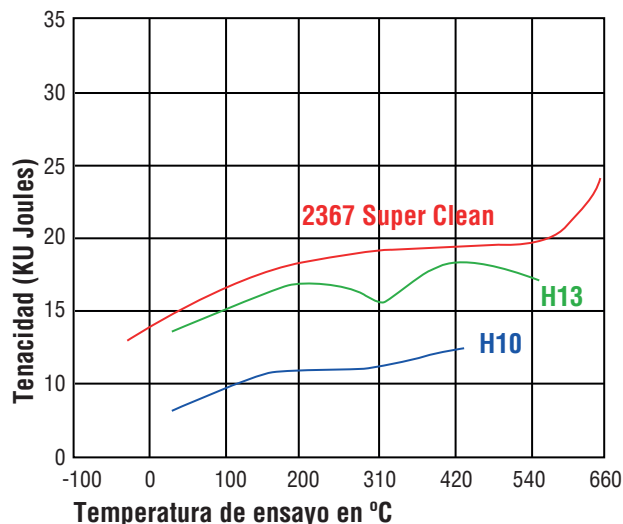
Acero Grado Herramienta

Referencia:

H13 + 3Mo - 1.2367 ESR

Las propiedades físicas son muy importantes en los aceros para trabajo en caliente por eso especificaremos cada una de ellas al detalle.

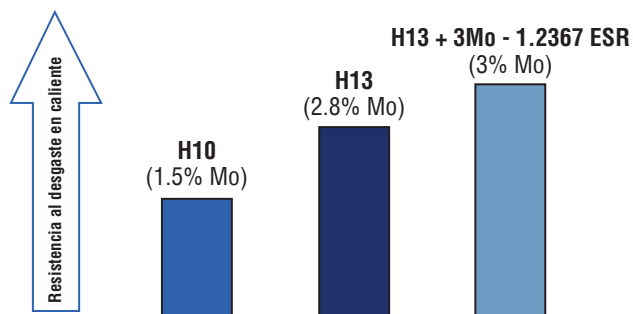
1. Alta tenacidad: El acero H13 + 3Mo - 1.2367 ESR tiene una alta tenacidad gracias a su pureza metalúrgica libre de inclusiones no metálicas gracias al proceso E.S.R (refusión por electroslag), que mejora sus Propiedades y que se pueden maximizar mediante el correcto diseño del tratamiento térmico. La siguiente gráfica muestra el comportamiento en tenacidad de las diferentes temperaturas comparadas con los aceros tradicionales para trabajo en caliente del mercado.



2. Buena conductividad térmica: El acero H13 + 3Mo - 1.2367 ESR presenta una mejor conductividad térmica vs el acero H13 - 1.2344 ESR, lo que optimiza el tiempo de aparición de grietas por fatiga térmica, porque presenta menor diferencia de temperatura en las zonas adyacentes dentro del mismo bloque de material, minimizando el efecto de las tensiones inducidas por los cambios de temperatura.

3. La Resistencia mecánica en caliente: Está íntimamente relacionada con la tenacidad, la resistencia a la fatiga térmica y la dureza que posea la herramienta durante la operación. El acero H13 + 3Mo - 1.2367 ESR, puede ser trabajado a temperaturas de 500 - 550°C conservando sus propiedades mecánicas, gracias a sus elementos de aleación Cromo, Vanadio y Molibdeno.

4. Alta resistencia al desgaste: El acero H13 + 3Mo - 1.2367 ESR, en procesos de forja de baja carga, bajo impacto e inyección de metales, presenta una alta resistencia al desgaste en caliente superior a los aceros tradicionalmente usados en el mercado, tal como se observa en la siguiente gráfica.



5. Buena aptitud al brillo: El brillo depende de los siguientes factores: grado de pureza metalúrgica del acero, composición química, tratamiento térmico, dureza seleccionada, calidad superficial y técnica aplicada de pulimiento. El acero H13 + 3Mo - 1.2367 ESR cuenta con una composición química ideal ya que con su 5% de Cromo y su alta pureza metalúrgica garantiza una excelente respuesta al brillo.

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:

H13 + 3Mo - 1.2367 ESR

Aplicaciones

El acero H13 + 3Mo - 1.2367 ESR puede ser usado con gran éxito en las siguientes aplicaciones con rendimiento superior al logrado cuando se utiliza en los aceros tradicionales: H10, H11 y H13

- Moldes de inyección de metales livianos (aluminio, Zamac), Moldes de fundición a presión para aleaciones de aluminio.
- Componentes para prensas de extrusión de cobre y sus aleaciones.
- Fabricación de matrices para forja con martillo y prensa, suplmentos de estampa, troqueles de forjado de trabajo pesado, herramientas sometidas a esfuerzos elevados para extrusión de aleaciones de cobre (matrices de prensado, herramientas de puente, mandriles de prensar) contenedores para metales pesados.
- Cuchillas para el sector siderúrgico.
- Punzones para la producción de tubos.
- Discos de presión refrigerado con agua, porta-matrices y camisas,
- Insertos y punzones de forjar en prensas.

Tratamiento Térmico

Para tratar térmicamente al H13 + 3Mo - 1.2367 ESR, se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

RECOCIDO			TEMPLE		
Recocido °C	Enfriamiento	Dureza HB	Temperatura de temple	Medio de enfriamiento	Dureza después del temple
730 - 780°C	Horno	máx. 235	1020 - 1050 °C	Aire, Aceite a 80°C Baño en sales a 500 - 550 °C	Aprox. 57 HRc

REVENIDO								
°C	100	200	300	400	500	550	600	650
HRc	57	55	53	52	55	55	52	45

Temple

Debido a que la temperatura de temple de este acero es superior a 900°C, es recomendable realizar precalentamientos a 650°C y 850°C, para posteriormente llevar la pieza a la temperatura ideal de austenización: 1020 - 1050°C.

Si lo que se requiere es maximizar la resistencia a la fatiga térmica, se aconseja templar el acero H13 + 3Mo - 1.2367 ESR a temperatura cercana a 1050°C, para asegurarnos de solubilizar completamente los carburos de Molibdeno y Vanadio, si se desea maximizar la tenacidad, se recomienda templar el acero H13 + 3Mo - 1.2367 ESR a temperaturas cercanas a 1020°C.

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:

H13 + 3Mo - 1.2367 ESR

Revenido

Inmediatamente se haya enfriado la herramienta después del proceso de temple, se debe comenzar a realizar los revenidos.

La cantidad mínima de revenidos recomendados son 3, de lo contrario deja el material en estado de fragilidad. Se sugiere no realizar revenidos entre los 490°C y 575°C con el fin de evitar precipitación de carburos en los límites de grano los cuales afectan las propiedades mecánicas del acero.

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.

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. Debido a su comportamiento de difusión, la nitruración solo aporta rendimientos satisfactorios cuando la temperatura de trabajo de la herramienta no supera los 600°C en la superficie o bien los supera durante unos pocos instantes.

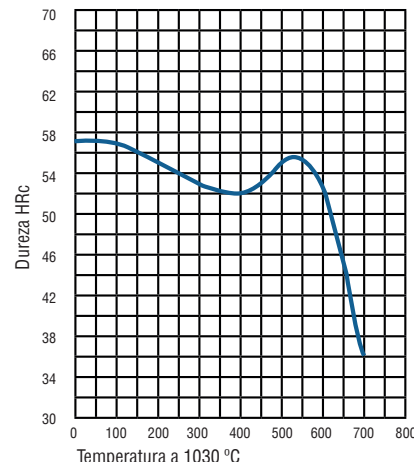
Mecanizado por Electroerosión - EDM (Electrical Discharge Machining)

Durante la electroerosión se forma en la superficie de las piezas una capa fundida llena de finos poros que pueden ser el principio de grietas que causan fallos prematuros del útil.

La energía de la descarga y el barrido del dieléctrico determinan la profundidad de la frágil zona blanca y de la capa de martensita sin revenir sobre la superficie del acero. A menos que se lleve a cabo un proceso EDM adecuado, estas capas pueden afectar la vida del molde. Un proceso EDM adecuado implica:

- La reducción del amperaje del arco a medida que se alcanza las dimensiones finales de la cavidad.
- Remoción de la capa blanca por medio de pulido.
- Remoción de la capa de martensita sin revenir por medio de un revenido 50°C por debajo del último revenido.

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**

