



# IMPROVING TOGETHER



**80 AÑOS**  
Invirtiendo en la industria

CONFIANZA  
EXPERIENCIA  
RIGOR



## SOCIOS EN ACEROS, SOCIOS EN LA INDUSTRIA

Trabajamos el acero desde hace 80 años. Descubrimos, gracias al espíritu pionero de un hombre, Francisco Ramada, la genialidad de esta materia prima. Hemos aprendido todo sobre su física y su química, cómo se elabora y sus aplicaciones. Entendemos que, al igual que nuestra pasión no tiene límites, el acero tampoco.

A lo largo de los años hemos crecido y desarrollado productos y servicios. Hemos aprendido y mejorado. Formamos a personas. Creemos en la capacidad de cada uno para hacer más y mejor. Le hemos dado muchas formas al acero y hemos sido pioneros en las soluciones más innovadoras.

Ha sido también gracias a la experiencia como hemos descubierto que la mejor forma de dominar un negocio es conociéndolo como nadie más podría hacerlo.

Hemos trabajado para estar siempre presentes en toda la cadena de valor. Para ello, tenemos un conjunto de negocios que reúne todo nuestro conocimiento y refleja nuestra experiencia de 80 años.

Hoy es la calidad de nuestros productos, la excelencia de nuestros servicios y el apoyo de nuestro equipo técnico lo que nos distingue y lo que hace que la confianza que nos une a nuestros clientes sea como la materia prima que trabajamos: robusta, consistente y siempre con una infinidad de soluciones.

**De este modo nace nuestro mayor compromiso: ser socios de nuestros clientes y hacer que su negocio sea más fuerte y más competitivo.**



**80 AÑOS**  
Invirtiendo en la industria

**1935**

Francisco Ramada crea la empresa F. Ramada, cuya área de negocio era la hoja de sierra para madera.

**1939/  
1945**

Se desarrolla el área de negocio de comercialización de aceros especiales provenientes de Suecia, y posteriormente esto resulta en una colaboración con Uddeholm y su representación exclusiva en Portugal.

**1950**

Inicio de la prestación de servicios de tratamiento térmico.

**1958**

Pasa a designarse como F. Ramada Aços e Indústrias S. A., y abre a partir de ese momento filiales en Oporto, Lisboa, Águeda, Marinha Grande y Luanda.

**1958**

Se produce el primer ángulo perforado fabricado en Portugal, bajo la licencia Dexion.

**1962**

Ante el creciente desarrollo se crea una nueva unidad industrial en Ovar, que albergaría las actividades de laminación de acero en frío y estirado de acero en frío.

**1970**

Se inician inversiones en la capacidad productiva y la construcción de un nuevo almacén de aceros especiales.

## NUESTRA HISTORIA

Nueva identidad Ramada Aços



Integración de otro servicio de mecanizado: fabricación personalizada de piezas por fresado. **2014**

Arranque de la unidad de aceros antidesgaste y de alto límite elástico. **2013**

Desarrollo de los servicios de mecanizado: desbaste de piezas y perforaciones de agua. **2013**

Desarrollo de la gama de productos con la comercialización de latón. **2012**

Puesta en funcionamiento del servicio de oxicorte y ampliación de la gama de productos con la comercialización de aceros inoxidables. **2010**

Certificado de conformidad con la norma NP EN ISO 9001:2000 **2002**

Inicio de los servicios de mecanizado: enderezado de piezas. Certificado de conformidad con la norma NP EN ISO 9002:2005 **1997**

Renovación de la unidad de tratamientos térmicos e inicio del tratamiento por tecnología al vacío. **1989**





## NUESTROS VALORES Y MISIÓN

■ Ser líder del mercado en los productos y servicios que ofrecemos. Sobrepasar las expectativas de nuestros clientes y ser la referencia de mercado en calidad y competitividad de nuestras soluciones. Fortalecer el negocio de los clientes, maximizar nuestros resultados y establecer relaciones duraderas y responsables con nuestros socios.

---

### INNOVACIÓN

Investigación y desarrollo. Nuestros proyectos y la inversión permanente en estos son los motores de la creación de nuevos procesos, servicios y productos.

**EXPERIENCIA**

80 años de trabajo. Fortalecemos nuestro conocimiento aliando la experiencia de los años al permanente aprendizaje y formación.

**COMPETENCIA**

El rigor y la eficacia. Trabajamos para eliminar el error y desarrollar soluciones ajustadas a las necesidades de cada uno de nuestros clientes.

**LIDERAZGO**

Liderar es abrir camino. Somos un equipo orientado a hacer más y mejor todos los días.

**COMPETITIVIDAD**

Desafío permanente y soluciones. Nuestra actuación está pautada por la búsqueda constante de la economía de recursos y el tiempo de respuesta a nuestros clientes.

**CONFIANZA**

Verdad y ética. La energía que impulsa y motiva nuestro trabajo es la confianza que nuestros clientes depositan en nosotros.

**CALIDAD**

Perseverancia y satisfacción del cliente. Ofrecemos la garantía técnica, humana y material en la búsqueda de las mejores y más ajustadas soluciones.

---

## LÍDERES EN PORTUGAL CON SOCIOS EN TODO EL MUNDO

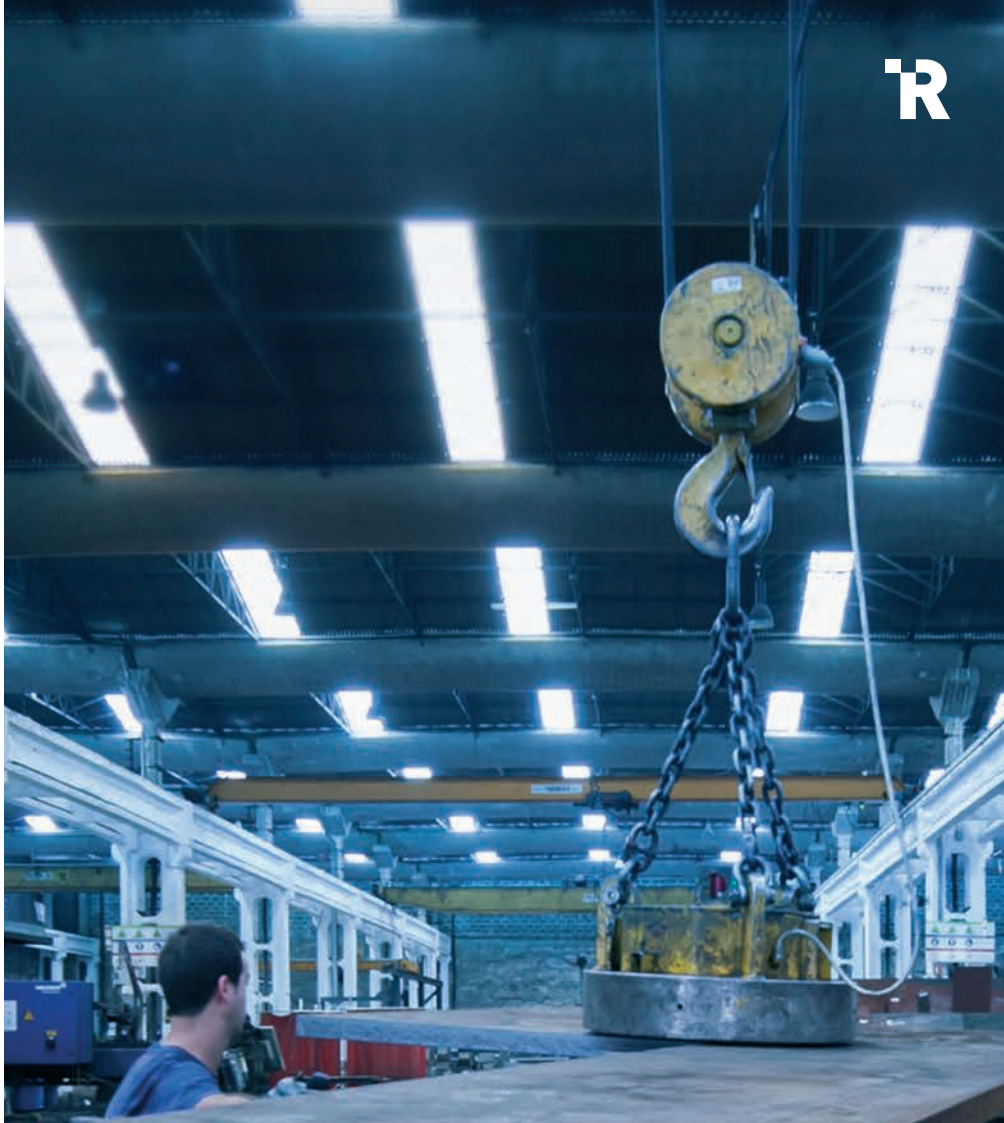


Buscamos en nuestros proveedores lo que pretendemos ofrecer a nuestros clientes: excelencia y relaciones duraderas. Para ello, hemos desarrollado a lo largo de los años colaboraciones que garantizan que los productos ofrecidos a los clientes son de excelencia a escala mundial. Este es el caso de Uddeholm, nuestra referencia en exclusiva en Portugal desde hace más de 50 años y con quien hemos desarrollado diversas actividades, como la integración en el equipo de formación del módulo de tratamientos térmicos que se imparte a todos los técnicos de la empresa a escala mundial. Ya sea en aceros, ya sea en las herramientas de corte, buscamos siempre los mejores socios y las marcas más prestigiosas que puedan garantizar el éxito de nuestros clientes.

 **UDDEHOLM**







**80 AÑOS**  
Invertiendo en la industria

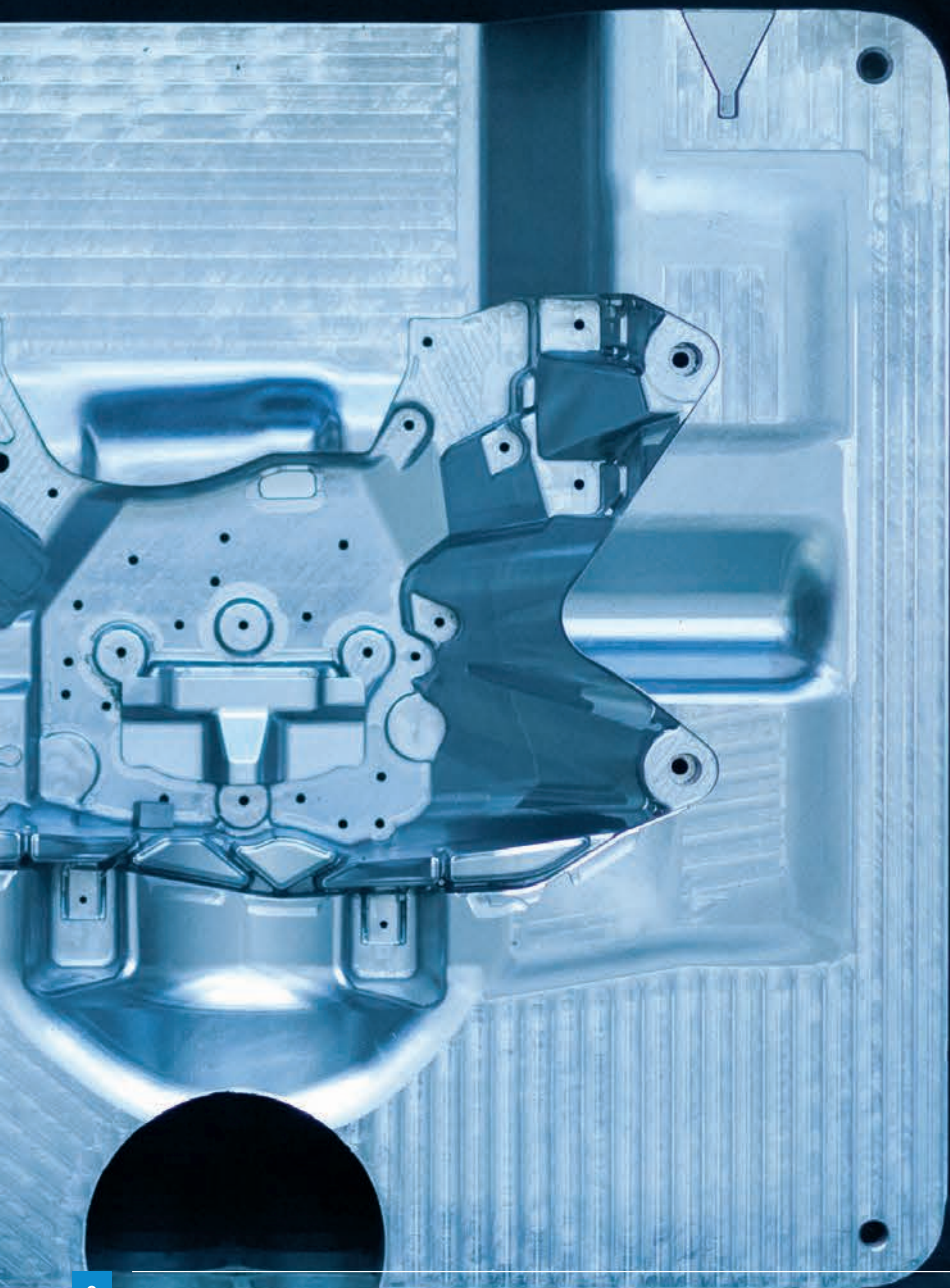
**DIVERSIDAD  
FLEXIBILIDAD  
DINAMISMO  
PROACTIVIDAD  
COMPROMISO  
FUERZA**

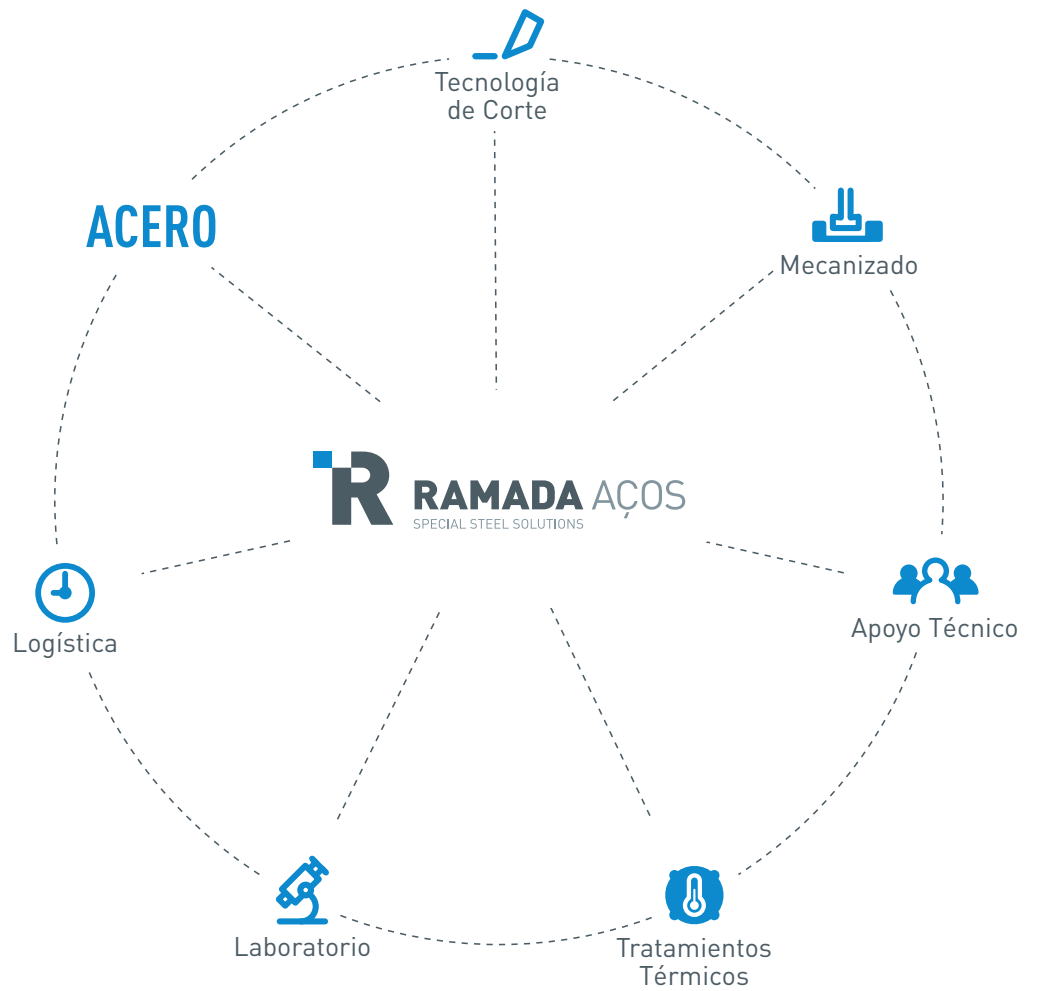
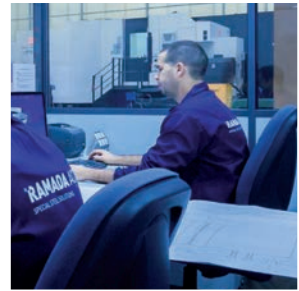
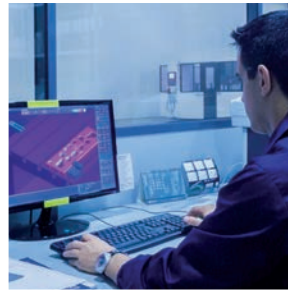
Formamos parte de un gran grupo empresarial, RAMADA INVERSIONES E INDUSTRIA, que cuenta actualmente con 420 trabajadores que cada año transforman y comercializan cerca de 60 000 t de acero. El grupo inició su recorrido en el sector de las sierras y herramientas, unidad que todavía hoy tiene relevancia patrimonial y que ha permitido adquirir conocimiento sobre el acero, sus especificidades y sus tratamientos térmicos. De este aprendizaje resultaron las dos áreas de negocio que hoy conocemos y que le confieren al grupo su dimensión nacional e internacional: el comercio minorista de acero y servicios asociados, y la construcción de soluciones avanzadas de almacenamiento.

## DEL ACERO ESPECIAL AL PRODUCTO FINAL

A medida que desafiamos el potencial del acero, apostamos por la calidad e innovamos en las soluciones más rentables y, hoy, somos reconocidos por la oferta integrada y más completa del mercado. Desde su recepción técnica y normativa, a la identificación correcta, al almacenamiento y manejo adecuado, al corte, al mecanizado, al tratamiento térmico o a la aplicación a la que se destina.

Trabajamos siempre para estar en todas las fases de la cadena de valor de los productos y servicios. Una entrega completa y absoluta, apoyada por un servicio permanente de consultoría y orientada por un sistema de gestión de calidad según la NP EN ISO 9001:2000, que nos hace líderes de mercado y los mayores especialistas en aceros y aleaciones especiales.





## ■ ACEROS Y ALEACIONES ESPECIALES

Comercializamos acero y aleaciones especiales en bloques, barras, tubos, varillas y bobinas, sujetos a rigurosos exámenes que garantizan los patrones más elevados de calidad.

## NUESTROS PRODUCTOS

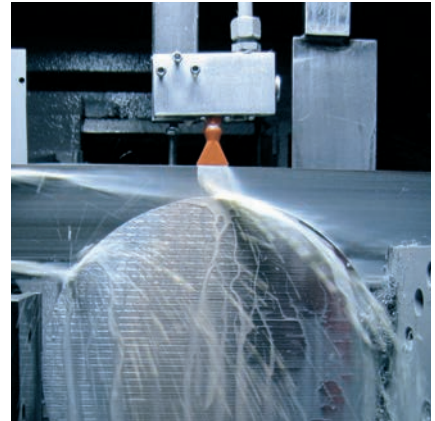
- ACEROS RÁPIDOS
- ACEROS PARA MOLDES
- ACEROS ALEADOS PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN FRÍO
- ACEROS ALEADOS PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN CALIENTE
- ACEROS CALIBRADOS Y LAMINADOS
- ACEROS DE CONSTRUCCIÓN AL CARBONO
- ACEROS DE CONSTRUCCIÓN DE FÁCIL MECANIZACIÓN
- ACEROS DE CONSTRUCCIÓN ALEADOS
- ACEROS DE CEMENTACIÓN
- ACEROS DE MUELLES
- ACEROS INOXIDABLES Y REFRACTARIOS
- ACEROS EN CHAPA DE ALTO LÍMITE ELÁSTICO ANTIDESGASTE Y AL CARBONO
- ALEACIONES NO FÉRREAS PARA MOLDES Y MECÁNICA GENERAL
- HIERRO FUNDIDO
- PLÁSTICOS TÉCNICOS
- ALEACIONES DE ALUMINIO
- LATÓN

## ■ HERRAMIENTAS DE CORTE

- HERRAMIENTAS DE FRESADO Y TORNEADO
- HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN Y MANDRINADO
- HERRAMIENTAS DE ROSCADO
- SIERRAS
- SISTEMAS DE FIJACIÓN

NUESTRAS SOLUCIONES PUEDEN COMBINARSE DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DE CADA CLIENTE. ASÍ, DISPONEMOS DE SOLUCIONES INTEGRADAS, QUE COORDINAN DIFERENTES SERVICIOS, Y TAMBIÉN DISPONEMOS DE SOLUCIONES AISLADAS Y AJUSTADAS A LA NECESIDAD DE CADA CLIENTE.

## NUESTROS SERVICIOS





## TECNOLOGÍA DE CORTE

Ofrecemos el servicio de corte sumado a la compra de nuestros aceros, pero también mediante la subcontratación del servicio para aceros que son propiedad de los clientes. Actualmente, en el ámbito de la tecnología de corte, ofrecemos cortes simples, cortes especiales, oxicorte, corte por plasma, corte por láser y corte por chorro de agua.



### Cortes por hoja de sierra

Tenemos capacidad para ejecutar cortes simples y cortes especiales con inclinación, y esta puede definirse grado a grado de acuerdo con las especificaciones del cliente. También efectuamos ranuras y posterior corte para aprovechar mejor el acero retirado de la cavidad y así rentabilizarle costes y tiempo al cliente. Nuestra capacidad máxima es de 40 t y cortes hasta 1200x2500x6000 mm. Ejemplos de cortes:



### Oxicorte y corte por plasma/láser/chorro de agua

Al unir la tecnología con la capacidad técnica, estamos preparados para ejecutar cortes de acuerdo con los proyectos de los clientes. Desde la recepción de su proyecto de corte hasta su ejecución, prestamos todo el apoyo técnico necesario para que el servicio se adapte a sus necesidades. Nuestra capacidad máxima de corte es de 150x6000x3000 mm, dependiendo del tipo de material y de la tecnología que se va a utilizar.



## MECANIZADO

Actualmente nuestra capacidad de producción abarca desde la pieza más pequeña hasta bloques de 40 t y con un máximo de dimensiones de 1200x2500x4000 mm. Para agilizar el proceso de comunicación de estos proyectos, desarrollamos Ramada Cloud Machining, la plataforma mediante la cual el cliente puede fácilmente enviar sus solicitudes de presupuesto y sus proyectos.

En el ámbito del maquinado mecanizado ofrecemos servicios de:

- . Enderezado
- . Aros y biseles
- . Rectificado
- . Desbaste y acabado
- . Perforaciones de agua
- . Fabricación personalizada de piezas



## SOLDADURA

Estamos capacitados para realizar soldadura de precisión y de llenado en moldes y piezas de los diferentes materiales: aceros de construcción, aceros para moldes, aceros herramienta, acero inoxidable, aluminios, cobres, níquel y titanio.

Este servicio puede aplicarse en la recuperación de piezas en aristas, modificaciones del proyecto, desviaciones de mecanizado, rellenos y grietas. Recurriendo a un control riguroso bien del precalentamiento bien del tratamiento térmico, el proceso de soldadura tiene la garantía de un añadido correcto de calidad y certificado por nuestros socios Uddeholm, Sorel Forge.



## TRATAMIENTOS TÉRMICOS

Abastecemos al mercado ibérico con la gama más amplia de tratamientos térmicos y termoquímicos, que garantizan una respuesta rápida a una gran complejidad de requisitos de los clientes.

Estos son algunos de los servicios ofertados:

- Temple y revenido al vacío
- Temple a baja presión
- Temple en aceite
- Temple en agua
- Temple por inducción
- Nitruraciones y nitrocarbuciones
- Cementación
- Carbonitruración
- Recocidos
- Reducción de tensiones
- Tratamientos pre y post soldadura
- Endurecimiento por precipitación
- Tratamientos criogénicos y subcero
- Revestimientos PVD
- Oxidación
- Shot-peening



## LABORATORIO

Nuestro laboratorio nos permite verificar y garantizar la calidad de los productos ofrecidos a los clientes a través de análisis regulares y evaluaciones sistemáticas del acero. Ofrecemos la posibilidad de analizar los fallos, las dudas sobre el material o el tratamiento térmico de las piezas.

Llevamos a cabo servicios de metalografía, análisis químicos y ensayos mecánicos de dureza y tracción. Sin embargo, más que la realización de los ensayos, nuestro valor añadido es la experiencia y conocimiento en la interpretación de sus resultados.



## APOYO TECNICO

La amplia experiencia nos hace conocedores de esta materia prima, de los procesos de fabricación y de las aplicaciones del acero. Gracias a nuestro equipo, este conocimiento nos permite proporcionar un servicio para acompañar al cliente durante todo el proceso, desde el pedido hasta la adecuación del producto a las necesidades del cliente y al resultado final. Esto le permite al cliente una mayor rentabilización y confianza en lo que va a producir y una minimización del coste total en la utilización final del producto.



## LOGÍSTICA

Para promover una solución integrada que le permita al cliente rentabilizar costes y tiempo, disponemos de una logística organizada que garantiza la entrega de todos los pedidos en las instalaciones del cliente. Disponemos también de una logística interna que añade nuestra gama de servicios, y es de nuestra total responsabilidad toda la agilización del proceso. El objetivo es que el cliente no tenga que preocuparse por la recogida o entrega de piezas para llevar a cabo servicios diferenciados, y basta con enviar el pedido y esperar por el plazo de entrega acordado.

TIPO	FAMILIA	MARCA	PERFILES DISPONIBLES	NORMAS				
				EURONORM	AISI	UNE	DIN	W.Nr.º
ACEROS RÁPIDOS	0 104	VANADIS 23 • *	∅ ∇ ▢	HS-6-5-3C	(M3:2)	(F-5605)	PM HS 6-5-3C	1.3395
	0 105	VANADIS 30 • *	∅ ∇ ▢	(HS-6-5-3-8)	(M 3:2 +Co)	(F-5553)	PM HS 6-5-3-8	1.3294
	0 142	ARK J31	∅ ∇ ▢	HS-6-5-2C	(M2C)	(F-5603)	HS 6-5-2	1.3343
	0 233	VANCRON 40 *	∅ ∇					
ACEROS ALEADOS PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN FRÍO	0 200	RL 200	∅ ∇ ▢	X 210 Cr 12	(D3)	F-5214	X 210 Cr 12	1.2080
	0 201	VANADIS 10 • *	∅ ▢					
	0 202	VANADIS 4 EXTRA • *	∅ ▢					
	0 205	C 265	∅ ∇ ▢	X 153 CrMoV 12	(D2)	F-5211	X 155 CrVMo 12-1	1.2379
	0 207	SLEIPNER *	∅ ∇ ▢					
	0 214	BCW	∅ ∇ ▢	95 MnWCr 5	O1	F-5220	100 MnCrW 4	1.2510 1.2825
	0 216	CALDIE *	∅ ∇ ▢					
	0 218	CALMAX *	∇ ▢					
	0 225	2767	▢	45 NiCrMo16	9345 H		X 45 NiCrMo 4	1.2767
	0 227	C 220	∅	102 Cr 6 100 Cr 6	(L3)	F-5230	100 Cr 6	1.2067 1.3505
	0 232	CROVAN	∅		L2	(F-5125)	115 CrV 3	1.2210
	0 234	VANADIS 8 SUPERCLEAN *	∅ ∇ ▢					
	ACEROS ALEADOS PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN CALIENTE	0 278	VIDAR SUPERIOR *	▢	(X 37 CrMoV5-1)	(H11) Premium	(X 37 CrMoV5)	(X 38 CrMoV5-1)
0 280		ORVAR 2M <sup>(a)</sup> *	∅ ▢	X 40 CrMoV5-1	H13	F-5318	X 40 CrMoV5-1	1.2344
0 284		DIEVAR *	∅ ∇ ▢					
0 286		MG 50 ORVAR SUPREME *	∅ ▢	X 40 CrMoV5-1	H13 Premium	F-5318	X 40 CrMoV5-1	1.2344
0 290		UNIMAX *	∅ ∇ ▢					
0 293		ALVAR 14 *	∅	55 NiCrMoV7	(L6)	F-5307	56 NiCrMoV 7	1.2714
0 298		FORMVAR *	∅ ▢					

• - OBTIDO POR PULVEROMETALURGIA

(a) - En el perfil ∅ RED SOLAMENTE ESTÁ DISPONIBLE POR ENCIMA DE LOS 80 MM DE DIÁMETRO

\* - MARCA UDDEHOLM

ARTÍCULO SÓLO PARA MERCADO PORTUGUÉS



**COMPOSICIÓN QUÍMICA %**

<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Mo</b>	<b>Ni</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>OTROS</b>
1,28	≤ 0,70	≤0,40	4,00	5,00		3,00	6,30	
1,28	≤ 0,70	≤0,40	4,20	5,00		3,00	6,30	Co - 8,50
0,90	≤ 0,45	≤0,40	4,20	5,00		1,85	6,40	
1,1	0,5	0,4	4,5	3,2		8,5	3,7	N - 1,8
2,10	0,30	0,30	11,50					
2,90	1,00	0,50	8,00	1,50		9,90		
1,40	0,40	0,40	4,70	3,50		3,70		
1,55	0,30	0,40	12,00	0,80		0,80		
0,90	0,90	0,50	7,80	2,50		0,50		
0,95	0,25	1,10	0,60			0,10	0,60	
0,70	0,20	0,50	5,00	2,50		0,50		
0,60	0,35	0,80	4,50	0,50		0,25		
0,45	0,25	0,30	1,30	0,25	4,00			
1,00	0,25	0,35	1,50	0,10				
1,15	0,20	0,30	0,65			0,10		
2,30	0,40	0,40	4,80	3,60		8,00		
0,36	0,30	0,30	5,0	1,30		0,50		
0,40	1,00	0,40	5,20	1,30		1,00		
0,35	≤ 0,50	0,50	5,10	2,30		0,60		
0,40	1,00	0,40	5,20	1,40		1,00		
0,50	≤ 0,50	0,50	5,10	2,30		0,60		
0,55	0,25	0,80	1,00	0,50	1,70	0,10		
0,35	0,20	0,50	5,00	2,30		0,60		

COLORES DE IDENTIFICACIÓN	SUMINISTRO ESTADO	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS			
		DUREZA (HB MAX.)	Rm (Kg/MM2)	Rp0,2 (Kg/MM2)	A% (Lo=5 Do)
ORO - NARANJA - ORO	RECOCIDO	300			
ORO - NEGRO - ORO	RECOCIDO	320			
ORO - MARRÓN - ORO	RECOCIDO	269			
ORO - AZUL OSCURO	RECOCIDO	300			
VERDE - MARRÓN - VERDE	RECOCIDO	248			
VERDE - AZUL - VERDE	RECOCIDO	310			
VERDE - GRIS - VERDE	RECOCIDO	285			
VERDE - BLANCO - VERDE	RECOCIDO	255			
VERDE - ORO - VERDE	RECOCIDO	260			
VERDE - NARANJA - VERDE	RECOCIDO	229			
VERDE	RECOCIDO	250			
VERDE - PLATA - VERDE	RECOCIDO	210			
VERDE - MORADO - VERDE	RECOCIDO	285			
VERDE - AMARILLO - VERDE	RECOCIDO	223			
VERDE - ROJO - VERDE	RECOCIDO (Acab. Rect. - ISO h9)	250			
MORADO	RECOCIDO	270			
ROJO - ROSA - ROJO	RECOCIDO <sup>(b)</sup>	250			
ROJO - AMARILLO - ROJO	RECOCIDO	235			
ROJO - VERDE CLARO - ROJO	RECOCIDO <sup>(b)</sup>	210			
ROJO - BLANCO - ROJO	RECOCIDO <sup>(b)</sup>	235			
ROJO - NEGRO - ROJO	RECOCIDO <sup>(b)</sup>	250			
ROJO - MORADO - ROJO	RECOCIDO	248			
ROJO - AZUL CLARO - ROJO	RECOCIDO	229			

RM - CARGA DE ROTURA

RP0,2 - TENSIÓN LÍMITE ELÁSTICO DE PROPORCIONALIDAD AL 0,2 %

A - EXTENSIÓN TRAS ROTURA

(b) - OBTENIDO POR "ESR" (REFUSIÓN BAJO ESCORIA ELECTROCONDUCTORA)

FORJADO Y TRATAMIENTO TÉRMICO							PRINCIPALES APLICACIONES
FORJAM. (°C)	RECOCIDO (°C)	RED. TENSIONES (°C)	CEMENT. (°C)	TEMPLE (°C)	MEDIO DE ENFRIAM.	REVENIDO (°C)	
	850 - 900	600 - 700		1050 - 1180	1 2 3	560 - 600	HERRAMIENTAS DE TORNO Y FRESA. PUNZONES, MATRICES, MACHOS DE ROSCAR, MANDRILES, BROCAS HELICOIDALES, HERRAMIENTAS PARA LA MADERA.
	850 - 900	600 - 700		1050 - 1180	1 2	560 - 600	
	770 - 840	600 - 650		1190 - 1230	1 2 3	550 - 570	
	900	600 - 700		950 - 1150	1 3	560	HERRAMIENTAS DE ESTAMPADO, CORTE Y EMBUTICIÓN
	800 - 850			940 - 970	1 2 3 4	200	MATRICES Y PUNZONES. MOLDES PARA CERÁMICA. CUCHILLAS DE GUILLOTINA, NAVAJAS. HERRAMIENTAS PARA LA MADERA.
	900	650		1020 - 1100	1 2 3	180 - 600	MATRICES Y PUNZONES. HERRAMIENTAS DE ESTAMPADO DE MATERIALES MUY FINOS Y ABRASIVOS CON FORMAS COMPLEJAS Y EN GRANDES CANTIDADES (RESISTENCIA A LA ABRASIÓN).
	900	650		940 - 1150	1 2 3	180 - 600	MATRICES Y PUNZONES. HERRAMIENTAS DE CORTE Y ESTAMPADO PARA GRANDES CANTIDADES Y CON FORMAS COMPLEJAS. EN ESPECIAL PARA ACERO INOXIDABLE. CUCHILLAS DE CORTE (RESISTENCIA AL DESGASTE)
	840 - 860	550 - 650		990 - 1080	1 2 3 4	180 - 550	MATRICES Y PUNZONES. CUCHILLAS DE GUILLOTINA, NAVAJAS. HERRAMIENTAS PARA LA MADERA.
	850	650		950 - 1080	1 2	180 - 600	PARA APLICACIONES DE EXIGENCIA INTERMEDIA EN VITARNEA DIS 4 Y 10
	740 - 780			790 - 850	2 4	180 - 550	MATRICES Y PUNZONES PARA PRODUCCIÓN MEDIA DONDE SE EXIJA UNA SOLUCIÓN DE COMPROMISO ENTRE LA RESISTENCIA AL DESGASTE Y LA RESISTENCIA AL CHOQUE.
	820	650		1000 - 1050	1 2	200 - 560	MATRICES Y PUNZONES. CALIBRES, MANDRILES, MACHOS Y TERRAJAS RODILLOS DE ENGASTE.
	860	650		950 - 970	1 2 3 4	180 - 550	MATRICES Y PUNZONES PARA PRODUCCIÓN MEDIA DONDE SE EXIGE ALTA RESISTENCIA AL CHOQUE Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, IDEALES PARA TRABAJAR CON ACEROS DAE L TO LIMITE ELÁSTICO.
	610 - 650			840 - 870	1 2 3	200 - 450	HERRAMIENTAS PARA ESTAMPAR CUBERTERÍAS. MATRICES PARA ESTAMPADO. CUCHILLAS PARA CORTAR MATERIALES GRUESOS. SELLOS PARA MEDALLAS. MOLDES PARA PLÁSTICOS.
	740 - 770			830 - 860	4 5	150 - 200	HERRAMIENTAS PARA CUCHILLERÍA. MOLDES PARA PLÁSTICOS EXCEPTO LOS CORROSIVOS Y/O ABRASIVOS.
	710 - 750	550 - 650		760 - 840	4 5	180 - 250	ANILLOS DE RODAMIENTOS. RODILLOS, CLAVIJAS, MANGUITOS, ARANDELAS. PUNTOS PARA TORNO. RODILLOS DE APOYO.
	900	650		1020 - 1180	1 2 3	520 - 550	BROCAS, MANDRILES, PUNZONES. FRESAS. HERRAMIENTAS DE GRABADOR.
	850	650		990 - 1010	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA LA FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO, ESTAÑO, PLOMO Y ALEACIONES DE CINC Y MAGNESIO. MOLDES PARA PLÁSTICOS.
	850	550 - 650		1020 - 1050	1 2 3	180 - 700	HILERAS PARA EXTRUSIÓN DE ALUMINIO. MOLDES PARA TERMOPLÁSTICOS.
	850	650		1000 - 1030	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA LA FUNDICIÓN INYECTADA DE ALEACIONES DE ALUMINIO Y MAGNESIO. MATRICES PARA EXTRUSIÓN Y FORJADO EN CALIENTE.
	850	650		1000 - 1050	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA LA FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO, ESTAÑO, PLOMO Y ALEACIONES DE CINC Y MAGNESIO. MOLDES PARA PLÁSTICOS.
	850	550 - 650		1000 - 1025	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA LA FUNDICIÓN INYECTADA DE ALEACIONES DE ALUMINIO Y MAGNESIO. MATRICES PARA EXTRUSIÓN Y FORJADO EN CALIENTE. NOYOS RESISTENTES AL DESGASTE.
	680 - 710			860 - 900	1 2 3	300 - 600	MATRICES PARA FORJADO Y ESTAMPADO. PLACAS DE PRESIÓN. CAJAS PARA MATRICES Y BANCOS DE ESTIRADO.
	850	650		1000 - 1030	1 2 3 4	180 - 700	MATRICES PARA FORJADO Y ESTAMPADO.

- 1 - SOBREPRESIÓN (VACÍO)  
2 - MARTEMPLE  
3 - AIRE  
4 - ACEITE  
5 - AGUA

LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS CORRESPONDEN A VALORES MEDIOS. SOLAMENTE LOS TÍTULOS EN NEGRITA CORRESPONDEN A LAS ESPECIFICACIONES.

TIPO	FAMILIA	MARCA	PERFILES DISPONIBLES	NORMAS				
				EURONORM	AISI	UNE	DIN	W.Nr.º
ACEROS PARA MOLDES	0 218	CALMAX *	∅ □					
	0 225	2767	□	45 NiCrMo16	9345 H		X 45 NiCrMo 4	1.2767
	0 280	ORVAR 2M <sup>(b)</sup> *	∅	X 40 CrMoV5-1	H13	F-5318	X 40 CrMoV5-1-1	1.2344
		2738 SUPER HH	□	40 CrMnNiMo 8-6-4	(P20)	(F-5303)	{40 CrMnNiMo 8-6-4}	{1.2738}
	0 286	MG 50 ORVAR SUPREME *	∅ □	X 40 CrMoV5-1-1	H13 Premium	F-5318	X 40 CrMoV5-1-1	1.2344
	0 290	UNIMAX *	∅ □ □					
	0 415	F 10 <sup>(c)</sup>	∅ □ □ CH.	C 45 E / C 45 U	1045	F-1140	Ck 45	1.1191 1.1730
	0 532	PM 400 NIMAX *	∅ □					
	0 533	2311	□		(P20)	F-5302	40 CrMnMo 7	1.2311
	0 535	2738 HH	□	{40 CrMnNiMo 8-6-4}	(P20)	F-5303	40 CrMnMo 7	{1.2738}
	0 536	PM 300 IMPAX SUPREME *	∅ □	{40 CrMnNiMo 8-6-4}	(P20)	(F-5303)	{40 CrMnMo 7}	{1.2738}
	0 537	2738	∅ □	40 CrMnNiMo 8-6-4	(P20)	F-5303	40 CrMnNiMo 8-6-4	1.2738
	0 539	2738 SUPER	□	40 CrMnNiMo 8-6-4	(P20)	(F-5303)	{40 CrMnNiMo 8-6-4}	{1.2738}
	0 634	G 15 SPECIAL	∅	18 CrNiMo 7-6	{3415}	(F-1540)	17 CrNiMo 6	1.6587
	0 667	RMC 20 <sup>(a)</sup>	∅ □	20 MnCr 5		(F-1516)	20 MnCr 5	1.7147
	0 678	RMC 16	∅	16 MnCr 5	5115	F-1516	16 MnCr 5	1.7131
	0 884	MIRRAX ESR *	∅ □	{X 41 Cr 14}	{420}	(F-5263)	{X 42 Cr 13}	{1.2083}
	0 886	STAVAX ESR *	∅ □	{X41 Cr 14}	{420}	(F-5263)	{X 42 Cr 13}	{1.2083}
	0 887	MIRRAX 40 *	∅ □	{X41 Cr 14}	{420}	(F-5263)	{X 42 Cr 13}	{1.2083}
	0 889	CORRAX *	∅ □	ACERO TRATADO POR PRECIPITACIÓN ESTRUCTURAL				
0 892	ROYALLOY *	∅ □						
0 893	RAMAX HH *	□				X 33 Cr S 16	{1.2085}	
ALEACIONES NO FERROSAS PARA MOLDES Y MECÁNICA GENERAL	0 001	MOLDMAX HH *	∅ □	ALEACIÓN DE COBRE-BERILIO DE ALTA RESISTENCIA MECÁNICA Y BUENA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 105 a 145 W/m °C				
	0 003	MOLDMAX LH *	∅ □	ALEACIÓN DE COBRE-BERILIO DE BUENA RESISTENCIA MECÁNICA Y MUY BUENA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 131 a 182 W/m °C				
	0 004	MOLDMAX XL *	∅ □	ALEACIÓN DE COBRE DE BUENA RESISTENCIA MECÁNICA Y BUENA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 61 a 96 W/m °C				
	0 002	MOLDTHERM	∅ □	ALEACIÓN DE COBRE DE BUENA RESISTENCIA MECÁNICA Y BUENA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA 190 W/m °C				
	0 009	MOLDWEAR	∅ □	CuAl10 Fe4 Ni4 CuAl10 Fe5 Ni5-C			CuAl10 Ni	
	0 011	BR 1	∅ ⊗	CuSn7 Zn 4 Pb 7 c			CuSn7 ZnPb	
	0 013	BR 3	∅ ⊗	Cu Sn 12-c			CuSn 12	
	1 790	LATÃO T	∅ SEXT.	CW614N			CuZn39Pb3	{2.0401}

ESR - REFUSIÓN BAJO ESCORIA ELECTROCONDUCTORA

(a) - EN ESTA MARCA SE ADMITE TAMBIÉN EL W. Nr. 1.2162 EN PERFIL DE CHAPA

(b) - EL PERFIL ∅ SOLAMENTE DISPONIBLE POR ENCIMA DE 80 mm DE DIÁMETRO

(c) - EN ESTA MARCA SE ADMITE TAMBIÉN EL W. Nr. 1.1730 EN PERFIL DE CHAPA

ARTÍCULO SÓLO PARA MERCADO PORTUGUÉS

**COMPOSICIÓN QUÍMICA %**

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	OTROS
0,60	0,35	0,80	4,50	0,50		0,25		
0,45	0,25	0,30	1,30	0,25	4,00			
0,40	1,00	0,40	5,20	1,30		1,00		
0,25	0,12	1,25	1,75	0,45				
0,40	1,00	0,40	5,20	1,40		1,00		
0,50	≤0,50	0,50	5,10	2,30		0,60		
0,45	≤0,40	0,65						Cr+Mo+Ni ≤ 0,63
0,10	0,25	2,50	3,00	0,30	1,00			
0,36	0,30	1,45	1,95	0,20				
0,37	0,30	1,40	2,00	0,20	1,00			S ≤ 0,010
0,37	0,30	1,40	2,00	0,20	1,00			S ≤ 0,010
0,40	0,30	1,45	1,95	0,20	1,05			S ≤ 0,010 P ≤ 0,030
0,25	0,35	1,25	1,75	0,45	≤ 0,60			S ≤ 0,030 P ≤ 0,030
0,18	≤ 0,40	0,70	1,65	0,30	1,55			
0,20	≤ 0,40	1,25	1,15					
0,16	≤ 0,40	1,15	0,95					
0,24	≤0,50	≤ 1,00	13,30	0,35	1,40	0,35		N ≤ 0,20
0,38	≤1,10	≤1,00	13,60			0,30		
0,21	0,90	0,45	13,50	0,20	0,60	0,25		N+
0,03	0,30	0,30	12,00	1,40	9,20			Al - 1,60
0,05	0,40	1,20	12,60					N+ Cu+ S ≤ 0,14
0,12	≤0,40	1,30	13,40	0,50	1,60	0,20		N ≤ 0,20 S ≤ 0,20
								Be - 1,90 (Co+Ni) - 0,25 Cu - 97,85
					9,00			Sn - 6,00 Cu - 85,00
	0,55		0,5		2,5			Cu - Restante
		≤3,5			5,5			Fe-4,5 Al-10 Zn≤0,50 Cu - Rest.
Sn - 7,00		Pb - 6,50		Zn - 3,50		Cu - 83,00		
Sn - 12,00				Cu - 87,00				

COLORES DE IDENTIFICACIÓN	SUMINISTRO ESTADO	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS			
		DUREZA (HB MAX.)	Rm (Kg/MM2)	Rp0,2 (Kg/MM2)	A% (Lo=5 Do)
VERDE - MORADO - VERDE	RECOCIDO	210			
VERDE - AMARILLO - VERDE	RECOCIDO	285			
ROJO - AMARILLO - ROJO	RECOCIDO	235			
ROJO - ORO - ROJO	TRATADO	320/360			
ROJO - BLANCO - ROJO	RECOCIDO (a)	235			
ROJO - NEGRO - ROJO	RECOCIDO (a)	250			
BLANCO	NATURAL	207 *	≥ 59	≥ 33	≥ 4
NARANJA - ROSA - NARANJA	TRATADO	360/400			
NARANJA - AZUL CLARO - NARANJA	TRATADO	270/325			
NARANJA - VERDE - NARANJA	TRATADO	355/395			
NARANJA - AMARILLO - NARANJA	TRATADO	290/330			
NARANJA - MARRÓN - NARANJA	TRATADO	290/330			
NARANJA - ROJO - NARANJA	TRATADO	290/330			
GRIS	RECOCIDO	229	80/120▲	≥ 75▲	≥ 9▲
GRIS - AMARILLO - GRIS	NATURAL	217 *	80/140▲	≥ 55▲	≥ 8▲
GRIS - ROSA - GRIS	NATURAL	207 *	65/120▲	≥ 45▲	≥ 9▲
AZUL - VERDE CLARO - AZUL	RECOCIDO (a)	110/280			
AZUL - MARRÓN - AZUL	RECOCIDO (a)	110/225			
AZUL - MARRÓN - AZUL	TRATADO	360/400			
AZUL - ROJO - AZUL	TRATADO	300/360			
AZUL - ROSA - AZUL	TRATADO	285/330			
AZUL - NEGRO - AZUL	TRATADO	300/360			
AMARILLO - ROJO	TRATADO	395			
AMARILLO - VERDE	TRATADO	290			
AMARILLO - AZUL	TRATADO	270/310			
		190/220			
		160/190			
ROJO	VAZADO	≥ 70	≥ 27	≥ 12	≥ 12
GRIS	VAZADO	≥ 90	≥ 29	≥ 15	≥ 5
	CALIBRADO				

RM - CARGA DE ROTURA

RP0,2 - TENSIÓN LÍMITE ELÁSTICO DE PROPORCIONALIDAD AL 0,2 %

A - EXTENSIÓN TRAS ROTURA

▲ - CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL NÚCLEO TRAS TRATAMIENTO TÉRMICO (ø 30 mm)

(a) - EN GROSORES INFERIORES A 3 mm SE ENCUENTRA EN ESTADO RECOCIDO

(b) - OBTENIDO POR ESR (REFUSIÓN BAJO ESCORIA ELECTROCONDUCTORA)

FORJADO Y TRATAMIENTO TÉRMICO							PRINCIPALES APLICACIONES
FORJAM. (°C)	RECOCIDO (°C)	RED. TENSIONES (°C)	CEMENT. (°C)	TEMPLE (°C)	MEDIO DE ENFRIAM.	REVENIDO (°C)	
	860	650		950 - 970	1 2 3 4	180 - 550	HERRAMIENTAS PARA ESTAMPAR CUBERTERÍAS. MATRICES PARA ESTAMPADO. CUCHILLAS PARA CORTAR MATERIALES GRUESOS. SELLOS PARA MEDALLAS. MOLDES PARA PLÁSTICOS.
	610 - 650	650		840 - 870	1 2 3	200 - 450	HERRAMIENTAS PARA CUCHILLERÍA. MOLDES PARA PLÁSTICOS EXCEPTO LOS CORROSIVOS Y/O ABRASIVOS.
	850	550 - 650		1020 - 1050	1 2 3	180 - 700	HILERAS PARA EXTRUSIÓN DE ALUMINIO. MOLDES PARA TERMOPLÁSTICOS.
							MOLDES PARA LA INYECCIÓN DE PLÁSTICO. APROPIADO PARA CAVIDADES DE MOLDEO DE GRANDES X37CrMoV5-1 DIMENSIONES CON ALTAS EXIGENCIAS DE ACABADO SUPERFICIAL (ÓPTICA DEL AUTOMÓVIL)
	850	650		1000 - 1050	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA LA FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO, ESTAÑO, PLOMO Y ALEACIONES DE CINC Y MAGNESIO. MOLDES PARA PLÁSTICOS.
	850	550 - 650		1000 - 1025	1 2 3	180 - 700	MOLDES PARA LA FUNDICIÓN INYECTADA DE ALEACIONES DE ALUMINIO Y MAGNESIO. MATRICES PARA 850 EXTRUSIÓN Y FORJADO EN CALIENTE. MOLDES PARA PLÁSTICOS CON ALTAS CARGAS ABRASIVAS.
850 - 1100	650 - 700 840 - 870 ■			820 - 860	4 5	150 - 550	ESTRUCTURAS PARA MOLDES. MOLDES PROTOTIPO.
SE SUMINISTRA YA TRATADO. NORMALMENTE NO REQUIERE TRATAMIENTOS DE PRE/POSTSOLDADURA							MOLDES DE ACERO PRETRATADO HH PARA PLÁSTICO. ALTA RESISTENCIA AL DESGASTE Y COMPRESIÓN. ALTA TENACIDAD.
	710 - 740			840 - 870	1 4	580 - 620	MOLDES PARA PLÁSTICOS FABRICADOS EN PIEZAS DE HASTA 400 mm DE ESPESOR. ESTRUCTURAS PARA MOLDES.
	710 - 740 850 - 1050	550		840 - 870	1 2 3 4	200 - 650	MOLDES DE ACERO PRETRATADO PARA PLÁSTICOS DE INYECCIÓN, COMPRESIÓN Y SOPLADO CON GRANDES EXIGENCIAS DE RESISTENCIA AL DESGASTE Y LA FATIGA.
	700	550		850	1 2 3 4	180 - 650	MOLDES DE ACERO PRETRATADO PARA PLÁSTICOS DE INYECCIÓN, COMPRESIÓN Y SOPLADO.
	710 - 740 850 - 1050 ■	550		840 - 870	1 3 4	200 - 650	MOLDES DE ACERO PRETRATADO PARA PLÁSTICOS DE INYECCIÓN, COMPRESIÓN Y SOPLADO.
							MOLDES DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO QUE EXIJAN MEJOR MAQUINABILIDAD, FIABILIDAD, CONDUCTIVIDAD 0 539 2738 SUPER RECT. 40 CrMnNiMo 8-6-4 (P20) [F-5303] 0,35 1,25 1,75 TÉRMICA Y SOLDABILIDAD QUE EL 1.2738.
	650 - 900		880 - 940	830 - 880	4	150 - 560	
850 - 1150	650 - 700 850 - 880 ■		870 - 900	830 - 870	4	180 - 550	CLAVIJAS, MANGUITOS, GUÍAS Y PLACAS DE DESLIZAMIENTO.
850 - 1150	650 - 700 850 - 880 ■		870 - 900	830 - 870	4	180 - 550	
	740	650		1000 - 1025	1 2 3	200 - 650	MOLDES DE INYECCIÓN Y COMPRESIÓN PARA PLÁSTICOS CORROSIVOS Y TRABAJOS EN ATMÓSFERA HÚMEDA. PRODUCCIÓN DE PIEZAS ÓPTICAS. ALTA TEMPLABILIDAD.
	890	650		1000 - 1050	1 2 3	250 - 600	MOLDES DE INYECCIÓN Y COMPRESIÓN PARA PLÁSTICOS CORROSIVOS Y TRABAJOS EN ATMÓSFERA HÚMEDA.
	780	< 550		1000 - 1025	1 2 3	180 - 600	MOLDES DE INYECCIÓN Y COMPRESIÓN PARA PLÁSTICOS CORROSIVOS Y TRABAJOS EN ATMÓSFERA HÚMEDA. PRODUCCIÓN DE PIEZAS ÓPTICAS. HILERAS PARA EXTRUSIÓN. EXCELENTE MAQUINABILIDAD.
PERMITE EL TRATAMIENTO POR PRECIPITACIÓN ESTRUCTURAL PARA DUREZAS DE 40-50 HRC							MOLDES PARA PLÁSTICOS CON ALTA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN EN LOS QUE SE BUSCA UNA DEFORMACIÓN MUY BAJA DURANTE EL TRATAMIENTO TÉRMICO.
		< 485					
	550 - 740	530		980 - 1020	1 2 3	250 - 650	ESTRUCTURAS DE MOLDES PARA PLÁSTICOS RESISTENTES A LA CORROSIÓN. MOLDES SIN EXIGENCIAS DE ACABADO Y TEXTURA.
SUMINISTRO YA TRATADO. NORMALMENTE NO REQUIERE TRATAMIENTO TÉRMICO ADICIONAL.							ELEMENTOS DE MOLDE, TACOS O POSTIZOS, PARTICULARMENTE CUANDO UNA COMBINACIÓN DE ELEVADA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA, RESISTENCIA A LA CORROSIÓN Y BUEN PULIDO SON NECESARIOS. MOLDES DE SOPLADO, CUCHILLAS Y ANILLOS DE CORTE, POSTIZOS EN LA ZONA DE LAS ASAS. MOLDES DE INYECCIÓN Y DISTRIBUIDORES (MANIFOLD) PARA SISTEMAS DE CANALES CALIENTES, 0 003 MOLDMAX LH RED., RECT. OLDES PARA RIM (REACTION INJECTION MOLDING).
							ELEMENTOS DE MOLDE DE GRANDES MOLDES DONDE SE PRETENDA REDUCIR EL TIEMPO DE CICLO Y DE PIEZAS DEFECTUOSAS EN COMPARACIÓN CON LOS MOLDES FABRICADOS SOLAMENTE CON ACERO PRETRATADO.
							MATERIAL SEMIDURO, RESISTENTE A LA CORROSIÓN Y AL AGUA SALADA. RECOMENDADO PARA APLICACIONES CON CARGAS MEDIAS Y LUBRIFICACIÓN ADECUADA.
							MATERIAL DURO, CON BUENA RESISTENCIA AL DESGASTE Y A LA CORROSIÓN, PARA APLICACIONES CON ELEVADAS CARGAS (LUBRIFICADAS).
							LATÓN PARA MECANIZADO.

- 1 - SOBREPRESIÓN (VACÍO)
- 2 - MARTEMPLE
- 3 - AIRE
- 4 - ACEITE
- 5 - AGUA
- - NORMALIZACIÓN

LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS CORRESPONDEN A VALORES MEDIOS. SOLAMENTE LOS TÍTULOS EN NEGRITA CORRESPONDEN A LAS ESPECIFICACIONES.

TIPO	FAMILIA	MARCA	PERFILES DISPONIBLES	NORMAS				
				EURONORM	AISI	UNE	DIN	W.Nr.º
CARBONO	0 413	R 4	∅	C 45 E	1045	F-1140K	Ck 45 K	1.1191
	0 415	F 10 <sup>(c)</sup>	∅ ▢ ▣ CH.	C 45 E / C 45 U	1045	F-1140	Ck 45	1.1191 1.1730
	0 416	F 10 N	∅	C 45 E + N	1045	F-1140	Ck 45	1.1191 1.1730
	0 418	RK 418 <sup>(a)</sup>	∅	C 45 E	1045	F-1140	Ck 45	1.1191
	0 442	RK 442 <sup>(a)</sup>	∅	E355	TUBO MECÂNICO SEM COSTURA		{ St52.0 }	{ 1.0421 }
	0 445	RK 445	∅	S 355 J2 G3			St 52.3 (BK + S)	1.0570
	0 489	St 52	∅ ▢ CH.	S 355 J0 S 355 J2	(1024)	(AE355D)	{St 52.3}	1.0553 1.0577
	2 415	C 1	∅ ▢	S235JRC		AE235B	St 37 - 2 K	1.0122
	2 425	C 3	▣ ▢	(C 45 E)	(1045)	(F-1140K)	{Ck 45 K}	{1.1191}
	2 652	C 4	∅ ▢	C 45 E	1045	F-1140K	Ck 45 K	1.1191
	2 652	COMBATENTE	OIT.	C 45 E	1045	F-1140	Ck 45	1.1191
	CORTE FÁCIL	2 510	SUPER C 1	∅ ▣	11 SMn 37 11 SMn 30	1215 1213	F-2111	9 SMn 36 K 9 SMn 28 K
2 524		SUPER Pb	∅ ▣ SEXT.	11 SMnPb 37 11 SMnPb 30	12 L 14 12 L 13	F-2112	9 SMnPb 36 K 9 SMnPb 28 K	1.0737 1.0718
2 530		SUPER C 4 <sup>(b)</sup>	∅ SEXT.	C 45 E Pb			Ck 45 Pb K	1.1195
ALEADOS	0 533	2311	▢	40 CrMnMo 7	(P20)	F-5302	40 CrMnMo 7	1.2311
	0 534	G 1 SPECIAL	∅	36 NiCrMo 16		F-1260	36 NiCrMo 6	1.6773
	0 535	2738 HH	▢	{40 CrMnNiMo 8-6-4}	(P20)	F-5303	40 CrMnNiMo 7	{1.2738}
	0 536	PM 300 IMPAX SUPREME *	∅ ▢	{40 CrMnNiMo 8-6-4}	(P20)	{F-5303}	40 CrMnNiMo 7	{1.2738}
	0 537	2738	∅ ▢	40 CrMnNiMo 8-6-4	(P20)	F-5303	40 CrMnNiMo 7	1.2738
	0 539	2738 SUPER	▢	{40 CrMnNiMo 8-6-4}	(P20)	{F-5303}	{40 CrMnNiMo 8-6-4}	{1.2738}
	0 541	G 12	∅	30 CrNiMo 8		F-1262	30 CrNiMo 8	1.6580
	0 549	FR 3	∅	34 CrNiMo 6	{4337}	{F-1272}	34 CrNiMo 6	1.6582
	0 557	RPM 32	∅ ▣	42 CrMo 4	{4140}	F-1252	42 CrMo 4	1.7225
	0 563	BALDER *	∅					
	0 564	BURE *	∅ ▢					
0 896	IDUN *	∅						

(a) - EN ESTA MARCA SE ADMITE TAMBIÉN EL W. Nr. 1.521(270MnV6)

(b) - EN ESTA MARCA SE ADMITE TAMBIÉN EL W. Nr. 1.0726

(c) - EN ESTA MARCA SE ADMITE TAMBIÉN EL W. Nr. 1.1730 EN PERFIL DE CHAPA



**COMPOSICIÓN QUÍMICA %**

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	OTROS
0,45	≤0,40	0,65						
0,45	≤0,40	0,65						Cr+Mo+Ni≤0,63
0,45	≤0,40	0,65						Cr+Mo+Ni≤0,63
0,45	≤0,40	0,65						
≤0,22	≤0,50	≤1,60	≤0,30			≤0,10		
≤0,22	≤0,55	≤1,60						
≤0,22	≤0,55	≤1,60	Disponible también en piezas oxicortadas, bajo diseño.					
≤0,20		≤1,40						
≤0,50								
0,45	≤0,40	0,65						Cr+Mo+Ni≤0,63
0,45	≤0,40	0,65						
≤0,15	≤0,05	1,20						P ≤ 0,10 S - 0,33
≤0,15	≤0,05	1,20						P ≤ 0,10 S - 0,33 Pb - 0,25
0,45	≤0,40	0,65						Pb ≤ 0,30
0,36	0,30	1,45	1,95	0,20				
0,36	≤ 0,40	0,65	1,80	0,35	3,90			
0,37	0,30	1,40	2,00	0,20	1,00			S ≤ 0,010
0,37	0,30	1,40	2,00	0,20	1,00			S ≤ 0,010
0,40	0,30	1,45	1,95	0,20	1,05			S ≤ 0,010 P ≤ 0,030
0,25	0,35	1,25	1,75	0,45	≤ 0,60			S ≤ 0,03 P ≤ 0,03
0,30	≤ 0,40	0,65	2,00	0,40	2,00			
0,34	≤ 0,40	0,65	1,50	0,22	1,50			
0,42	≤ 0,40	0,75	1,00	0,20				
0,30	0,30	1,20	2,30	0,80	4,00	0,80		
0,39	0,50	0,40	5,30	1,30		0,90		
0,21	0,90	0,45	13,50	0,20	0,60	0,25		

COLORES DE IDENTIFICACIÓN	SUMINISTRO ESTADO	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS			
		DUREZA (HB MAX.)	Rm (Kg/MM2)	Rp0,2 (Kg/MM2)	A% (Lo=5 Do)
NEGRO	RETIFICADO ISO h7		≥ 59	≥ 33	≥ 4
BLANCO	NATURAL	207 *	≥ 59	≥ 33	≥ 4
BLANCO - NEGRO - BLANCO	NORMALIZADO		≥ 57	≥ 28	≥ 14
	CROMADO DURO ≥ 20 microns; ISO f7 <sup>(c)</sup>	≥ 850 HV 0.1	≥ 51	≥ 28	≥ 14
BLANCO - ROJO - BLANCO	NATURAL		≥ 50	≥ 34	≥ 18
AMARILLO	RETIFICADO INTERIOR ISO H8		≥ 58	≥ 48	≥ 15
BLANCO - AZUL - BLANCO	NATURAL		≥ 43	≥ 25	≥ 17
VERDE CLARO	ESTIRADO <sup>(a)</sup>		≥ 36	≥ 22	≥ 8
BLANCO - NARANJA - BLANCO	ESTIRADO <sup>(a)</sup>		≥ 60	≥ 30	≥ 5
BLANCO	ESTIRADO <sup>(a)</sup>		≥ 59	≥ 33	≥ 5
BLANCO	ESTIRADO		≥ 59	≥ 33	≥ 4
ROJO	ESTIRADO <sup>(a)</sup>		≥ 39	≥ 25	≥ 6
AMARILLO	ESTIRADO <sup>(a)</sup>		≥ 39	≥ 25	≥ 6
AZUL CLARO	ESTIRADO <sup>(a)</sup>		≥ 59	≥ 33	≥ 5
NARANJA - AZUL CLARO - NARANJA	TRATADO	270/350			
AMARILLO - NEGRO - AMARILLO	RECOZIDO	269			
NARANJA - VERDE - NARANJA	TRATADO	355/395			
NARANJA - AMARILLO - NARANJA	TRATADO	290/330			
NARANJA - MARRÓN - NARANJA	TRATADO	290/330			
NARANJA - ROJO - NARANJA	TRATADO	290/330			
NARANJA - NEGRO - NARANJA	TRATADO <sup>(b)</sup>	300	≥ 92	≥ 71	≥ 9
NARANJA	TRATADO <sup>(b)</sup>	300	≥ 82	≥ 61	≥ 9
NARANJA - MORADO - NARANJA	TRATADO <sup>(b)</sup>	300	≥ 77	≥ 51	≥ 10
NARANJA - AZUL - NARANJA	PRÉ-TRATADO	390/421	≥ 105	≥ 77	≥ 12
NARANJA - GRIS - NARANJA	RECOZIDO	185	≥ 125	≥ 107	≥ 10
AZUL - MORADO - AZUL	PRÉ-TRATADO	390/432			

\* - DUREZA EN ESTADO RECOCIDO

Rm - CARGA DE ROTURA

Rp0,2 - TENSION LÍMITE ELÁSTICO DE PROPORCIONALIDAD AL 0,2 %

A - EXTENSIÓN TRAS ROTURA

(a) - CONSULTAR LA NORMA NP EN 10277 PARA CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y LA NORMA 10278 PARA TOLERANCIAS.

(b) - CONSULT

(c) - PARA DISCOS =19 mm; ISO f8 ; REVESTIMIENTO ±10 MICRAS

FORJADO Y TRATAMIENTO TÉRMICO							PRINCIPALES APLICACIONES
FORJAM. (°C)	RECOCIDO (°C)	RED. TENSIONES (°C)	CEMENT. (°C)	TEMPLE (°C)	MEDIO DE ENFRIAM.	REVENIDO (°C)	
							PIEZAS NORMALIZADAS DE MÁQUINAS Y EJES.
850 - 1100	650 - 700 840 - 870 ■			820 - 860	4 5	150 - 550	PIEZAS DE MÁQUINAS, EJES, CLAVIJAS, TORNILLOS, TUERCAS.
850 - 1100				820 - 860	4 5	180 - 300	PIEZAS DE MÁQUINAS, EJES, CLAVIJAS, TORNILLOS, TUERCAS. PIEZAS DE ALTA EXIGENCIA DE ESTABILIDAD DIMENSIONAL.
							TUBO MECÁNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CILINDROS HIDRÁULICOS, MANGUITOS DE BOMBAS, PIEZAS DE MÁQUINAS.
							TUBO RECTIFICADO INTERIORMENTE PARA CILINDROS HIDRÁULICOS.
							PIEZAS DE MÁQUINAS DE CONSTRUCCIÓN SOLDADA.
							PIEZAS DE MÁQUINAS, EJES, TORNILLOS, TUERCAS.
							CHAVETAS
850 - 1100	650 - 700 840 - 880 ■	550 - 600		820 - 860	4 5	150 - 550	PIEZAS DE MÁQUINAS, EJES, CLAVIJAS, TORNILLOS, TUERCAS.
850 - 1050	650 - 700			800 - 860	4 5	180 - 300	BROCAS DE MINAS, PALANCAS, CINCELES, BURILES, PUNZONES.
900 - 1250	650 - 700 890 - 920 ■						ACEROS DE APLICACIONES GENERALES PERMITEN UN BUEN ACABADO Y ALTAS VELOCIDADES DE CORTE.
900 - 1250	650 - 700 890 - 920 ■						
850 - 1200	600 - 660 840 - 870 ■			800 - 860	3 5	180 - 600	
							ESTRUCTURAS PARA MOLDES.
850 - 1050	630 - 660	550 - 700		865 - 885	1 2 3	200 - 600	ENGRANAJES, TORNILLOS SIN FIN, EJES, ELEMENTOS SOMETIDOS A GRANDES ESFUERZOS, MESAS Y CHAPAS PARA TRABAJO DE CHOQUE, MOLDES PARA PLÁSTICOS.
	710 - 740 850 - 1050 ■	550		840 - 870	1 2 3 4	200 - 650	MOLDES DE ACERO PRETRATADO PARA PLÁSTICOS DE INYECCIÓN, COMPRESIÓN Y SOPLADO CON GRANDES EXIGENCIAS DE RESISTENCIA AL DESGASTE.
	700	550		850	1 2 3 4	180 - 650	HERRAMIENTAS DE ESTAMPADO, CABEZALES DE ALTA RESISTENCIA, ENGRANAJES, ÁRBOLES DE LEVAS, MOLDES PARA PLÁSTICOS Y FUNDICIÓN INYECTADA.
							MOLDES DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO QUE EXIJAN MEJOR MAQUINABILIDAD, FIABILIDAD, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA Y SOLDABILIDAD QUE EL 1.2738.
	650 - 700 850 - 880 ■	550 - 600		830 - 860	1 2 3 4	540 - 680	SEMIEJES, EJES DE TORSIÓN Y FLEXIÓN, RUEDAS DENTADAS, TORNILLOS SIN FIN, CLAVIJAS, TORNILLOS, TUERCAS Y PERNOS.
	650 - 700 850 - 880 ■	550 - 600		830 - 860	1 2 3 4	180 - 660	
	680 - 720 840 - 880 ■	550 - 600		820 - 880	1 2 3 4	180 - 650	LAS REFERIDAS PARA LAS CALIDADES G 12 Y FR 3, ASÍ COMO PARA TRABAJOS EN CONDICIONES DE BAJA EXIGENCIA.
	650 - 700	550 - 600		960 - 1020	1 2 3 4	200 - 600	XXX XXXXXXXXXXXXXXXXX
	850 - 880	650		1020 - 1030	1 2 3 4	180 - 600	XXX XXX
				980 - 1020	1 2 3 4	500 - 535	XXXXXXXXXXXXX

LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS CORRESPONDEN A VALORES MEDIOS. SOLAMENTE LOS TÍTULOS EN NEGRITA CORRESPONDEN A LAS ESPECIFICACIONES.

- 1 - SOBREPRESIÓN (VACÍO)
- 2 - MARTEMPLE
- 3 - AIRE
- 4 - ACEITE
- 5 - AGUA
- - NORMALIZACIÓN

TIPO	FAMILIA	MARCA	PERFILES DISPONIBLES	NORMAS				
				EURONORM	AISI	UNE	DIN	W.Nr.º
HIERRO FUNDIDO	0 450	GG25	∅ ∅ ▢		A 48-40 B		GG25	0.6025
	0 451	GGG40	∅ ∅ ▢		A536 60-40-18		GGG40	0.7040
ACEROS DE CEMENTACIÓN	0 634	G 15 SPECIAL	∅	18 CrNiMo 7-6	(3415)	(F-1540)	17 CrNiMo 6	1.6587
	0 667	RMC 20 (a)	∅ ▢	20 MnCr 5		(F-1516)	20 MnCr 5	1.7147
	0 678	RMC 16	∅	16 MnCr 5	5115	F-1516	16 MnCr 5	1.7131
ACEROS DE MUELLES	0 706	C 424	∅	50 CrV 4	6150 H	F-1430	50 CrV 4 51 CrV 4	1.8159
	0 723	SM 5	▢	45 Si 7		F-1451	46 Si 7	1.5024
	1 510	ARAME PARA MOLAS	ARAME					
ACEROS INOXIDABLES Y REFRACTARIOS	0 814	R 316 (b)	∅ ∅ ▢	[X 5 CrNiMo 17 12 2]	(316)	(F-3534)	[X 5 CrNiMo 17 12 2]	(1.4401)
	0 850	R 304	∅ ∅ ▢ CANT.	[X 5 CrNi 18 10]	(304)	(F-3504)	[X 5 CrNi 18 10]	(1.4301)
	0 859	R 303	∅ SEXT.	X 10 CrNiS 18 9	303	F-3508	X 10 CrNiS 18 9	1.4305
	0 867	R 17	∅	X 19 CrNi 17 2	431	F-3423	X 20 CrNi 17 2	1.4057
	0 878	R 22	∅	X 20 Cr 13	420	F-3402	X 20 Cr 13	1.4021
	0 884	MIRRAX ESR *	∅ ▢	[X 41 Cr 14]	(420)	(F-5263)	[X 42 Cr 13]	(1.2083)
	0 886	STAVAX ESR *	∅ ▢	[X41 Cr 14]	(420)	(F-5263)	[X 42 Cr 13]	(1.2083)
	0 889	CORRAX *	∅ ▢	ACERO TRATADO POR PRECIPITACIÓN ESTRUCTURAL				
	0 893	RAMAX HH *	▢				X 33 Cr S 16	(1.2085)
	0 908	R 23	∅ CH.	[X 15 CrNiSi 25 20]	310	F-3310	[X 15 CrNiSi 25 20]	1.4841
ACEROS EN CHAPA DE ALTO LÍMITE ELÁSTICO, ANTIDESGASTE Y AL CARBONO	0 357	M 7	CH.	C 60	1060		C 60	1.0601
	0 411	AÇO A0 BORO	▢ CH.				[27 MnB 5]	(1.5529)
	0 572	USIDUR 400	CH.					
	0 578	USIDUR 450	CH.					
	0 584	MN 14 (c)	CH.			F-0642	X 120 Mn 12	1.3401
	0 579	RLASER 355MC	CH.	S355MC				1.0976
	0 580	RLASER 420MC	CH.	S420MC				
	0 581	RLASER 460MC	CH.	S460MC				1.0984
	0 582	RSTAB 700MC	CH.	S700MC				1.8974
	0 595	RARM 500	CH.					

ESR - REFUSIÓN BAJO ESCORIA ELECTROCONDUCTORA

(a) - EN ESTA MARCA SE ADMITE TAMBIÉN EL W. Nr. 1.2162 EN PERFIL DE CHAPA

(b) - EN ESTA MARCA SE ADMITEN LOS W.Nr 1.4404 O 1.4571

(c) - EN ESTA MARCA SE ADMITE TAMBIÉN EL W. NR. 1.3802

ARTÍCULO SÓLO PARA MERCADO PORTUGUÉS

**COMPOSICIÓN QUÍMICA %**

<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Mo</b>	<b>Ni</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>OTROS</b>
3,40	2,50	0,70						P ≤ 0,10 S ≤ 0,12
3,40	2,40	≤ 0,25						P ≤ 0,05 S ≤ 0,007
0,18	≤ 0,40	0,70	1,65	0,3	1,55			
0,20	≤ 0,40	1,25	1,15					
0,16	≤ 0,40	1,15	0,95					
0,50	≤ 0,40	0,90	1,05			0,17		
0,46	1,65	0,65						
0,75	≤ 0,35	0,90						Cu ≤ 0,12
≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	17,50	2,50	12,00			
≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	18,50		9,50			
≤ 0,10	≤ 1,00	≤ 2,00	18,00		9,00			S - 0,25
0,17	≤ 1,00	≤ 1,50	16,00		2,00			
0,21	≤ 1,00	≤ 1,50	13,00					
0,24	≤ 0,50	≤ 1,00	13,30	0,35	1,40	0,35		N ≤ 0,20
0,38	≤ 1,10	≤ 1,00	13,60			0,30		
0,03	0,30	0,30	12,00	1,40	9,20			Al - 1,60
0,12	≤ 0,40	1,30	13,40	0,50	1,60	0,20		N ≤ 0,20 S ≤ 0,20
≤ 0,20	1,50	≤ 2,00	25,00		20,50			
0,60	≤ 0,40	0,75						
0,27	≤ 0,40	1,25	0,25					B - 0,003 Ti - 0,035
0,23	0,80	1,70	1,50	0,50	1,00			B - 0,005 S - 0,015
≤ 0,26	0,80	1,70	1,50	0,50	1,00			B - 0,005 S - 0,016
1,20	0,40	12,50	≤ 1,50					
≤ 0,12	≤ 0,03	≤ 1,20				0,2		S ≤ 0,020 Al ≥ 0,015
≤ 0,12	≤ 0,03	≤ 1,60				0,3		S ≤ 0,015 Al ≥ 0,015
≤ 0,10	≤ 0,20	≤ 1,50						S ≤ 0,010 Al ≥ 0,015
≤ 0,10	≤ 0,20	≤ 2,10						S ≤ 0,010 Al ≥ 0,017
≤ 0,32	≤ 0,70	≤ 1,50	≤ 1,00	≤ 0,70	≤ 2,00			B - 0,005

COLORES DE IDENTIFICACIÓN	SUMINISTRO ESTADO	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS			
		DUREZA (HB MAX.)	Rm (Kg/MM2)	Rp0,2 (Kg/MM2)	A% (Lo=5 Do)
BLANCO - VERDE - BLANCO	GRAFITO LAMINAR DIN 1691	260			
BLANCO - AZUL CLARO - BLANCO	GRAFITO ESFEROIDAL DIN 1693	200	≥ 40	≥ 25	≥ 12
GRIS	RECOCIDO	229	80/120▲	≥ 75▲	≥ 9▲
GRIS - AMARILLO - GRIS	NATURAL	217 *	80/140▲	≥ 55▲	≥ 8▲
GRIS - ROSA - GRIS	NATURAL	207 *	65/120▲	≥ 45▲	≥ 9▲
NEGRO - AZUL - NEGRO	RECOZIDO	270			
NEGRO - VERDE - NEGRO	NATURAL	≥ 255			
	TRATADO	CLASSE C e D DIN 17223 - 1 / 84			
ORO	AUSTENÍTICO		51/102	≥ 21	≥ 12
AZUL	AUSTENÍTICO		51/102	≥ 20	≥ 12
ROSA	AUSTENÍTICO		51/102	≥ 20	≥ 12
AZUL - ORO - AZUL	TRATADO		82/112	≥ 61	≥ 12
AZUL - NARANJA - AZUL	TRATADO		82/112	≥ 61	≥ 12
AZUL - VERDE CLARO - AZUL	RECOCIDO <sup>(b)</sup>	110/280			
AZUL - MARRÓN - AZUL	RECOCIDO <sup>(b)</sup>	110/225			
AZUL - ROJO - AZUL	TRATADO <sup>(b)</sup>	290/320			
AZUL - NEGRO - AZUL	TRATADO	300/360			
MARRÓN	AUSTENÍTICO	250			
ROSA - NEGRO - ROSA	NORMALIZADO <sup>(a)</sup>	250	≥ 71	≥ 38	≥ 10
BLANCO - GRIS - BLANCO	NATURAL	255			
PLATA	TRATADO	360-440			
PLATA	TRATADO	420-500			
PLATA - VERDE - PLATA	AUSTENÍTICO	260			
			430-530	355	≥ 24
			490-590	420	≥ 21
			520-670	460	≥ 19
			750-940	700	≥ 13
	TRATADO	500	≥ 173	≥ 145	≥ 7

\* - DUREZA EN ESTADO RECOCIDO

RM - CARGA DE ROTURA

RPO,2 - TENSIÓN LÍMITE ELÁSTICO DE PROPORCIONALIDAD AL 0,2 %

A - EXTENSIÓN TRAS ROTURA

▲ - CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL NÚCLEO TRAS TRATAMIENTO TÉRMICO (ø 30 mm)

(a) - EN GROSORES INFERIORES A 3 mm SE ENCUENTRA EN ESTADO RECOCIDO

(b) - OBTENIDO POR ESR (REFUSIÓN BAJO ESCORIA ELECTROCONDUCTORA)

FORJADO Y TRATAMIENTO TÉRMICO							PRINCIPALES APLICACIONES
FORJAM. (°C)	RECOCIDO (°C)	RED. TENSIONES (°C)	CEMENT. (°C)	TEMPLE (°C)	MEDIO DE ENFRIAM.	REVENIDO (°C)	
							PIEZAS DESLIZANTES, POLEAS, BLOQUES DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICO (BUENA MAQUINABILIDAD).
							RUEDAS DENTADAS (BUENAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS).
	650 - 900		880 - 940	830 - 880	4	150 - 560	ENGRANAJES DE TODO TIPO, MANGUITOS, CLAVIJAS, RÓTULAS DE DIRECCIÓN, EXCÉNTRICOS, ÁRBOL DE LEVAS DE TORNO, CIGÜEÑALES. NOTA: FACTOR IMPORTANTE PARA LA SELECCIÓN DE LAS CUALIDADES Y LA RESISTENCIA NECESARIAS PARA EL NÚCLEO.
850 - 1150	650 - 700 850 - 880 ■		870 - 900	830 - 870	4	180 - 550	
850 - 1150	650 - 700 850 - 880 ■		870 - 900	830 - 870	4	180 - 550	
900 - 1230	640 - 680			830 - 870	4	180 - 550	MUELLES HELICOIDALES, BARRAS DE TORSIÓN.
	650 - 680			820 - 870	5	180 - 550	MUELLES DE LÁMINAS PARA VEHÍCULOS, MUELLES ESPIRALES.
							MUELLES HELICOIDALES.
	1050 ◆						INDUSTRIA DE CELULOSA, QUÍMICA, TEXTIL Y ALIMENTARIA.
	1050 ◆						INDUSTRIA QUÍMICA Y ALIMENTARIA.
	1050 ◆						EJES, BROCAS, TORNILLOS, PERNOS, TUERCAS.
	650 - 700			1000 - 1050	1 2 3	670 - 720	EJES PARA BOMBAS, EJES PARA HÉLICE, MOLDES PARA VIDRIO.
	750 - 800	500 - 600		980 - 1030	1 2 3	200 - 650	INSTRUMENTAL QUIRÚRGICO, EJES PARA BOMBAS Y TURBINAS, VÁLVULAS DE VAPOR, MOLDES PARA VIDRIO, MOLDES PARA PLÁSTICOS.
	740	650		1000 - 1025	1 2 3	200 - 650	MOLDES DE INYECCIÓN Y COMPRESIÓN PARA PLÁSTICOS CORROSIVOS Y TRABAJOS EN ATMÓSFERA HÚMEDA. PRODUCCIÓN DE PIEZAS ÓPTICAS. ALTA TEMPLABILIDAD.
	890	650		1000 - 1050	1 2 3	250 - 600	MOLDES DE INYECCIÓN Y COMPRESIÓN PARA PLÁSTICOS CORROSIVOS Y TRABAJOS EN ATMÓSFERA HÚMEDA.
PERMITE EL TRATAMIENTO POR PRECIPITACIÓN ESTRUCTURAL PARA DUREZAS DE 40-50 HRC							MOLDES PARA PLÁSTICOS CON ALTA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN EN LOS QUE SE BUSCA UNA DEFORMACIÓN MUY BAJA DURANTE EL TRATAMIENTO TÉRMICO.
	550 - 740	530		980 - 1020	1 2 3	250 - 650	ESTRUCTURAS DE MOLDES PARA PLÁSTICOS RESISTENTES A LA CORROSIÓN. MOLDES SIN EXIGENCIAS DE ACABADO Y TEXTURA.
	1050 - 1100						CAÑAS PIROMÉTRICAS, QUEMADORES, VÁLVULAS PARA GASES CORROSIVOS, MUFLAS Y COMPONENTES PARA LA INDUSTRIA.
800 - 1050	650 - 690			810 - 840	4	180 - 300	CUBERTERÍA Y APEROS AGRÍCOLAS.
				900 - 950	5	400 - 450	RECAMBIOS PARA MÁQUINAS Y APEROS AGRÍCOLAS Y FORESTALES.
							CAZOS Y PALAS PARA EXCAVADORAS Y NIVELADORAS, TAMICES, TOLVAS, VENTILADORES PARA LAS INDUSTRIAS CEMENTERA Y SIDERÚRGICA.
							CAZOS Y PALAS PARA EXCAVADORAS Y NIVELADORAS, TAMICES, TOLVAS, VENTILADORES PARA LAS INDUSTRIAS CEMENTERA Y SIDERÚRGICA.
							PIEZAS QUE TRABAJAN BAJO ABRASIÓN CON CHOQUE.
							CHASIS DE TRACTORES, GRÚAS, MÁQUINAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS, OTRAS MÚLTIPLES APLICACIONES ESTRUCTURALES CON CARACTERÍSTICAS
							CHASIS DE TRACTORES, GRÚAS, MÁQUINAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS, OTRAS MÚLTIPLES APLICACIONES ESTRUCTURALES CON CARACTERÍSTICAS
							CHASIS DE TRACTORES, GRÚAS, MÁQUINAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS, OTRAS MÚLTIPLES APLICACIONES ESTRUCTURALES
							CHASIS DE TRACTORES, GRÚAS, MÁQUINAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS, OTRAS MÚLTIPLES APLICACIONES ESTRUCTURALES
							PAREDES, FURGONES BLINDADOS, GALERÍAS DE TIRO, CAJAS FUERTES, VEHÍCULOS Y EQUIPAMIENTOS

- 1 - SOBREPRESIÓN (VACÍO)
- 2 - MARTEMPLE
- 3 - AIRE
- 4 - ACEITE
- 5 - AGUA
- - NORMALIZACIÓN
- ◆ - ENFRIAMIENTO EN AIRE O AGUA

LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS CORRESPONDEN A VALORES MEDIOS. SOLAMENTE LOS TÍTULOS EN NEGRITA CORRESPONDEN A LAS ESPECIFICACIONES.

**CUADRO DE CONVERSIÓN DE DUREZAS**

CORRESPONDENCIA APROXIMADA ENTRE LOS VALORES DE DUREZA ROCKWELL, VICKERS, BRINELL Y LA CARGA DE ROTURA

ROCKWELL						VICKERS CARGA 10 Kgf	BRINELL CARGA 3000 Kgf ESFERA ESTANDAR	ESCLEROS- COPIO	CARGA DE ROTURA		ROCKWELL RC CARGA 150 Kgf DIAMANTE
RC CARGA 150 Kgf DIAMANTE	RA CARGA 60 Kgf DIAMANTE	RB CARGA 100 Kgf ESFERA	15-N CARGA 15 Kgf DIAMANTE	30-N CARGA 30 Kgf DIAMANTE	45-N CARGA 45 Kgf DIAMANTE				MPa	Kg/mm <sup>2</sup>	
		37.5				82	77		279	28.5	
		56.2				100	95		339	34.6	
		66.7				120	114	16	393	40.1	
		75.0				140	133	21	455	46.4	
		81.7				160	152	24	517	52.7	
		87.1				180	171	26	580	59.1	
		91.5				200	190	29	634	64.7	
		95				220	209	32	696	71.0	
20	60.5	97.8	69.4	41.4	19.6	238	226	34	758	77.3	20
21	61.0	98.5	70.0	42.3	20.7	243	231	35	780	79.5	21
22	61.5	99	70.5	43.2	21.9	248	237	35	793	80.9	22
23	62.0	100	71.0	44.1	23.1	254	243	35	814	83.0	23
24	62.4	101	71.6	45.0	24.3	260	247	37	835	85.1	24
25	62.8	101.5	72.2	45.9	25.5	266	253	38	855	87.2	25
26	63.3	102.5	72.8	46.8	26.6	272	258	38	876	89.3	26
27	63.8	103	73.4	47.7	27.8	279	264	40	903	92.1	27
28	64.3	104	73.9	48.6	28.9	286	271	41	924	94.2	28
29	64.7	104.5	74.5	49.5	30.1	294	279	41	951	97.0	29
30	65.3	105.5	75.0	50.4	31.3	302	286	42	979	99.8	30
31	65.8	106	75.6	51.3	32.5	310	294	43	1007	102.7	31
32	66.3	107	76.1	52.3	33.7	318	301	44	1035	105.5	32
33	66.8	107.5	76.6	53.2	34.8	327	311	46	1062	108.3	33
34	67.4	108	77.2	54.1	36.0	336	319	47	1096	111.8	34
35	67.9	108.5	77.7	55.0	37.2	345	327	48	1124	114.6	35
36	68.4	109	78.3	55.9	38.4	354	336	49	1158	118.1	36
37	68.9		78.8	56.8	39.6	363	344	50	1186	120.9	37
38	69.4		79.4	55.8	40.8	372	353	51	1213	123.7	38
39	69.9		79.9	56.3	41.9	382	362	52	1248	127.3	39
40	70.4		80.4	56.7	43.1	392	371	54	1283	130.8	40
41	70.9		80.9	57.0	44.3	402	381	55	1317	134.3	41
42	71.5		81.5	61.3	45.5	412	390	56	1351	137.8	42
43	72.0		82.0	62.2	46.7	423	400	57	1386	141.3	43
44	72.5		82.5	63.1	47.9	434	409	58	1420	144.8	44
45	73.1		83.0	64.0	49.1	448	421	60	1462	149.1	45
46	73.6		83.5	64.9	50.2	458	432	62	1510	154.0	46
47	74.1		84.0	65.8	51.4	471	442	63	1551	158.2	47
48	74.7		84.0	66.7	52.6	484	451	64	1599	163.1	48
49	75.2		85.0	67.6	53.0	498	464	66	1648	168.0	49
50	75.9		85.5	68.5	55.0	513	475	67	1690	172.3	50
51	76.3		86.0	69.4	56.1	528	487	68	1745	177.9	51
52	76.8		86.4	70.3	57.4	544	500	69	1806	184.2	52
53	77.4		86.9	71.2	58.6	560		71	1854	189.1	53
54	78.0		87.4	72.0	59.8	577		72	1917	195.5	54
55	78.5		87.9	73.0	60.9	595		74	1979	201.8	55
56	79.0		88.4	73.9	62.1	613		75	2034	207.4	56
57	79.6		88.9	74.8	63.2	633		76	2103	214.4	57
58	80.1		89.3	75.7	64.3	653		78	2171	221.4	58
59	80.7		89.8	76.6	65.5	674		80	2248	229.2	59
60	81.2		90.2	77.5	66.6	697		81			60
61	81.8		90.7	78.4	67.7	720		83			61
62	82.3		91.0	79.3	68.8	746		85			62
63	82.8		91.4	80.2	69.9	772		87			63
64	83.4		91.8	81.1	71.0	800		88			64
65	93.9		92.2	81.9	72.1	832		91			65
66	84.5		92.5	82.8	73.1	865		92			66
67	85.0		92.9	83.6	74.2	900		95			67
68	85.6		93.2	84.4	75.4	940		97			68

[1MPa=1N/mm2]



**SOBREDIMENSIÓN DE MECANIZADO PARA ACEROS LAMINADOS Y FORJADOS**

**REDONDOS Y CUADRADOS**

DIMENSIÓN FINAL (mm)	>16	>16 -25	>25 -40	>40 -63	>63 -80	>80 -100	>100 -125	>125 -160	>160 -200	>200 -250	>250 -315	>315 -400	>400 -630	>630 -800	>800
SOBREDIMENSIÓN (mm)	2	2,5	3	4	5	6	7	9	11	13	16	19	25	30	35

**RECTANGULARES**

ANCHURA FINAL (mm)	ANCHURA L ESPESOR E	ESPESOR FINAL (mm)																				
		>7 - 10	>10 - 15	>15 - 20	>20 - 25	>25 - 35	>35 - 50	>50 - 75	>75 - 100	>100 - 125	>125 - 150	>150 - 200	>200 - 250	>250 - 300	>300 - 350	>350 - 400	>400 - 450	>450 - 500	>500 - 550	>550 - 600	>600 - 650	>650
>16-25	L E	2,5 2,0	2,5 2,5	2,5 2,5	2,5 2,5																	
>25-30	L E	3,0 2,5	3,0 2,5	3,0 2,5	3,0 3,0	3,0 3,0																
>30-35	L E	3,0 2,5	3,0 2,5	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0																
>35-50	L E	3,5 2,5	3,5 3,0	3,5 3,0	3,5 3,0	3,5 3,0	3,5 3,5															
>50-75	L E	4,5 2,5	4,5 3,0	4,5 3,5	4,5 3,5	4,5 4,0	4,5 4,0	4,5 4,5														
>75-100	L E	6,0 3,0	6,0 3,5	6,0 4,0	6,0 4,0	6,0 4,0	6,0 4,5	6,0 5,0	6,0 6,0													
>100-125	L E	7,0 3,0	7,0 4,0	7,0 4,5	7,0 5,0	7,0 5,0	7,0 5,5	7,0 6,0	7,0 6,5	7,0 7,0												
>125-150	L E	9,0 3,5	9,0 4,5	9,0 5,0	9,0 5,0	9,0 6,0	9,0 6,0	9,0 6,5	9,0 7,0	9,0 9,0												
>150-175	L E	10,0 4,5	10,0 5,0	10,0 5,5	10,0 6,0	10,0 6,0	10,0 6,5	10,0 7,0	10,0 8,0	10,0 9,0	10,0 10,0											
>175-200	L E	11,0 4,5	11,0 5,0	11,0 6,0	11,0 7,0	11,0 7,0	11,0 7,0	11,0 8,0	11,0 9,0	11,0 9,0	11,0 10,0											
>200-250	L E	13,0 4,5	13,0 5,0	13,0 6,0	13,0 7,0	13,0 8,0	13,0 8,5	13,0 9,0	13,0 9,5	13,0 10,5	13,0 11,0	13,0 12,0	13,0 13,0									
>250-315	L E					16,0 9,5	16,0 10,0	16,0 10,5	16,0 11,0	16,0 11,5	16,0 12,5	16,0 13,0	16,0 15,0	16,0 16,0								
>315-400	L E					19,0 11,5	19,0 12,0	19,0 12,5	19,0 13,0	19,0 13,5	19,0 14,0	19,0 15,0	19,0 16,0	19,0 17,5	19,0 18,0	19,0 19,0						
>400-630	L E					25,0 13,0	25,0 15,0	25,0 16,0	25,0 17,0	25,0 17,5	25,0 17,5	25,0 18,5	25,0 20,0	25,0 21,5	25,0 23,0	25,0 24,0	25,0 25,0	25,0 25,0	25,0 25,0	25,0 25,0	25,0 25,0	25,0 25,0
>630-800	L E						30,0 19,0	30,0 21,0	30,0 20,0	30,0 20,5	30,0 23,5	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 25,0	30,0 27,0	30,0 28,0	30,0 30,0	30,0 30,0
>800-1000	L E							35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 25,0	35,0 26,5	35,0 28,0	35,0 29,0	35,0 30,0	35,0 30,0	35,0 30,0	35,0 30,0	35,0 30,5	35,0 32,0
>1000	L E							35,0 25,0	35,0 25,5	35,0 26,5	35,0 27,0	35,0 28,5	35,0 30,0	35,0 30,0	35,0 30,0	35,0 31,0	35,0 32,5	35,0 34,0	35,0 35,0	35,0 35,0	35,0 35,0	35,0 35,0

**TOLERANCIA DE MEDIDAS PARA PERFILES CALIBRADOS Y PULIDOS O RECTIFICADOS**

TOLERANCIAS	DIMENSIONES - DIÁMETROS O ENTRE CARAS (mm)							
	1-3	3-6	6-10	10-18	18-30	30-50	50-80	80-120
ISO h 11	-0.060	-0.075	-0.090	-0.110	-0.130	-0.160	-0.190	-0.220
ISO h 10	-0.040	-0.048	-0.058	-0.070	-0.084	-0.100	-0.120	-0.140
ISO h 9	-0.025	-0.030	-0.036	-0.043	-0.052	-0.062	-0.074	-0.087
ISO h 8	-0.014	-0.018	-0.022	-0.027	-0.033	-0.039	-0.046	-0.054
ISO h 7	-0.010	-0.012	-0.015	-0.018	-0.021	-0.025	-0.030	-0.035

**TABLAS DE PESOS**

**REDONDAS, CUADRADOS E HEXAGONAL EM Kg/m**

DIMENSIÓN (mm)	●	■	⬡	DIMENSIÓN (mm)	●	■	⬡	DIMENSIÓN (mm)	●	■	⬡
6	0.22	0.28	0.24	61	22.9	29.2	25.3	260	417	531	460
7	0.30	0.38	0.33	62	23.7	30.2	26.1	265	433	551	477
8	0.39	0.50	0.43	63	24.5	31.2	27.0	270	450	572	496
9	0.50	0.64	0.55	64	25.2	32.1	27.8	275	466	594	514
10	0.62	0.78	0.68	65	26.0	33.2	28.7	280	483	615	533
11	0.75	0.95	0.82	66	26.9	34.2	29.6	285	501	638	552
12	0.89	1.13	0.98	67	27.7	35.2	30.5	290	519	660	572
13	1.04	1.33	1.15	68	28.5	36.3	31.4	295	536	683	592
14	1.21	1.54	1.33	69	29.4	37.4	32.4	300	555	707	612
15	1.39	1.77	1.53	70	30.2	38.5	33.3	305	573	730	
16	1.58	2.01	1.74	71	31.1	39.6	34.3	310	592	754	
17	1.78	2.27	1.97	72	32.0	40.7	35.2	315	612	779	
18	2.00	2.54	2.20	73	32.9	41.8	36.3	320	631	804	
19	2.23	2.83	2.45	74	33.8	43.0	37.2	325	651	829	
20	2.47	3.14	2.72	75	34.7	44.2	38.3	330	671	855	
21	2.72	3.46	3.00	76	35.6	45.3	39.3	335	692	881	
22	2.98	3.80	3.29	77	36.6	46.5	40.3	340	713	907	
23	3.26	4.15	3.60	78	37.5	47.8	41.4	345	734	934	
24	3.55	4.52	3.91	79	38.5	49.0	42.4	350	755	962	
25	3.85	4.91	4.25	80	39.5	50.2	43.5	355	777	989	
26	4.17	5.31	4.60	85	44.4	56.7	49.1	360	799	1017	
27	4.50	5.72	4.96	90	49.9	63.6	55.1	365	821	1046	
28	4.83	6.15	5.33	95	55.6	70.8	61.4	370	844	1075	
29	5.19	6.61	5.72	100	61.7	78.5	68.0	375	867	1104	
30	5.55	7.07	6.12	105	68.0	86.6	75.0	380	890	1134	
31	5.92	7.54	6.54	110	74.6	95.0	82.2	385	914	1164	
32	6.31	8.04	6.96	115	81.5	104	89.9	390	938	1194	
33	6.71	8.55	7.41	120	88.8	113	97.9	395	962	1225	
34	7.13	9.07	7.86	125	96.3	123	106	400	986	1256	
35	7.55	9.62	8.33	130	104	133	115	405	1011	1288	
36	8.00	10.20	8.81	135	112	143	124	410	1036	1320	
37	8.44	10.70	9.31	140	121	154	133	415	1062	1352	
38	8.90	11.30	9.82	145	130	165	143	420	1088	1385	
39	9.38	11.90	10.30	150	139	177	153	425	1114	1418	
40	9.87	12.60	10.90	155	148	189	164	430	1140	1451	
41	10.40	13.80	11.40	160	158	201	174	435	1167	1485	
42	10.90	13.90	12.00	165	168	214	185	440	1194	1520	
43	11.40	14.50	12.60	170	178	227	197	445	1221	1555	
44	11.90	15.20	13.20	175	189	240	208	450	1248	1590	
45	12.50	15.90	13.80	180	200	254	220	455	1276	1625	
46	13.00	16.60	14.40	185	211	269	233	460	1305	1661	
47	13.60	17.30	15.00	190	223	283	246	465	1333	1697	
48	14.20	18.10	15.70	195	234	298	258	470	1362	1734	
49	14.80	18.80	16.20	200	247	314	272	475	1391	1771	
50	15.40	19.60	17.00	205	259	330	289	480	1420	1809	
51	16.00	20.40	17.70	210	272	346	300	485	1450	1847	
52	16.70	21.20	18.40	215	285	363	314	490	1480	1885	
53	17.30	22.10	19.10	220	298	380	329	495	1511	1923	
54	18.00	22.90	19.80	225	312	397	344	500	1541	1963	
55	18.70	23.50	20.60	230	325	415	360	550	1865	2375	
56	19.30	24.60	21.30	235	340	433	375	600	2219	2826	
57	20.00	25.50	22.10	240	355	452	392	650	2605	3317	
58	20.70	26.40	22.90	245	370	471	408	700	3021	3947	
59	21.50	27.30	23.70	250	385	491	425	750	3468	4416	
60	22.30	28.30	24.50	255	401	510	441	800	3946	5024	

LOS PESOS SE APLICAN EN LOS ACEROS AL CARBONO. EN ACEROS RÁPIDOS HABRÁ UN AUMENTO DE APROXIMADAMENTE 20%





## TABLAS DE PESOS

### PLACAS EM Kg

#### FORMATO (mm)

DIMENSIÓN (mm)	FORMATO (mm)					
	1000x1000	1000x2000	1250x2500	1500x3000	2000x4000	2000x6000
1	7.85	15.70	24.53	35.33	62.80	94.20
2	15.70	31.40	49.06	70.65	125.60	188.40
3	23.55	47.10	73.59	105.98	188.40	282.60
4	31.40	62.80	98.13	141.30	251.20	376.80
5	39.25	78.50	122.66	176.63	314.00	471.00
6	47.10	94.20	147.19	211.95	376.80	565.20
7	54.95	109.90	171.72	247.28	439.60	659.40
8	62.80	125.60	196.25	282.60	502.40	753.60
9	70.65	141.30	220.78	317.93	565.20	847.80
10	78.50	157.00	245.31	353.25	628.00	942.00
11	86.35	172.70	269.84	388.58	690.80	1036.20
12	94.20	188.40	294.38	423.90	753.60	1130.40
13	102.05	204.10	318.91	459.23	816.40	1224.60
14	109.90	219.80	343.44	494.55	879.20	1318.80
15	117.75	235.50	367.97	529.88	942.00	1413.00
16	125.60	251.20	392.50	565.20	1004.80	1507.20
17	133.45	266.90	417.03	600.53	1067.60	1601.40
18	141.30	282.60	441.56	635.85	1130.40	1695.60
19	149.15	298.30	466.09	671.18	1193.20	1789.80
20	157.00	314.00	490.63	706.50	1256.00	1884.00
21	164.85	329.70	515.16	741.83	1318.80	1978.20
22	172.70	345.40	539.69	777.15	1381.60	2072.40
23	180.55	361.10	564.22	812.48	1444.40	2166.60
24	188.40	376.80	588.75	847.80	1507.20	2260.80
25	196.25	392.50	613.28	883.13	1570.00	2355.00
26	204.10	408.20	637.81	918.45	1632.80	2449.20
27	211.95	423.90	662.34	953.78	1695.60	2543.40
28	219.80	439.60	686.88	989.10	1758.40	2637.60
29	227.65	455.30	711.41	1024.43	1821.20	2731.80
30	235.50	471.00	735.94	1059.75	1884.00	2826.00
31	243.35	486.70	760.47	1095.08	1946.80	2920.20
32	251.20	502.40	785.00	1130.40	2009.60	3014.40
33	259.05	518.10	809.53	1165.73	2072.40	3108.60
34	266.90	533.80	834.06	1201.05	2135.20	3202.80
35	274.75	549.50	858.59	1236.38	2198.00	3297.00
36	282.60	565.20	883.13	1271.70	2260.80	3391.20
37	290.45	580.90	907.66	1307.03	2323.60	3485.40
38	298.30	596.60	932.19	1342.35	2386.40	3579.60
39	306.15	612.30	956.72	1377.68	2449.20	3673.80
40	314.00	628.00	981.25	1413.00	2512.00	3768.00
41	321.85	643.70	1005.78	1448.33	2574.80	3862.20
42	329.70	659.40	1030.31	1483.65	2637.60	3956.40
43	337.55	675.10	1054.84	1518.98	2700.40	4050.60
44	345.40	690.80	1079.38	1554.30	2763.20	4144.80
45	353.25	706.50	1103.91	1589.63	2826.00	4239.00
46	361.10	722.20	1128.44	1624.95	2888.80	4333.20
47	368.95	737.90	1152.97	1660.28	2951.60	4427.40
48	376.80	753.60	1177.50	1695.60	3014.40	4521.60
49	384.65	769.30	1202.03	1730.93	3077.20	4615.80
50	392.50	785.00	1226.56	1766.25	3140.00	4710.00

LOS PESOS SE APLICAN EN LOS ACEROS AL CARBONO. EN ACEROS RÁPIDOS HABRÁ UN AUMENTO DE APROXIMADAMENTE 20%



## SEDE

Avenida da Régua, Apartado 10,  
3884-004 Ovar  
GPS: N 40,862104, W 8,639374

## Aços

Tel. 256 580 580  
Fax 256 580 500 / 256 580 410  
Email vendas.acos@ramada.pt

## Tratamientos Termicos

Tel. 256 580 515  
Fax 256 580 440  
Email ramadatt@ramada.pt

## Herramientas de Corte

Tel. 256 580 568  
Fax 256 580 500 / 256 580 410  
Email fcorde@ramada.pt

## BRAGA

Av. Engº. José Rolo - Lote F1  
Parque Industrial de Celeirós  
4705-414 Celeirós - Braga  
Tel. 253 605 350  
Fax 253 605 353  
Email: acos.braga@ramada.pt  
GPS: N 41,514716, W 8,456845

## PORTO

Zona Industrial da Maia I,  
Sector VII,  
Trav. Eng. Nobre da Costa, nº 75  
4470-597 Moreira da Maia  
Tel. 229 430 303  
Fax 229 430 304  
Email: acos.porto@ramada.pt  
GPS: N 41,252243, W 8,632927

## ÁGUEDA

Lugar do Brejo  
3750-711 Recardães  
Tel. 234 600 030  
Fax 234 600 034  
Email: acos.agueda@ramada.pt  
GPS: N 40,548697, W 8,446794

## MARINHA GRANDE

Estrada Pero Neto  
2430-902 Marinha Grande  
Tel. 244 575 680  
Fax 244 575 688  
Email: acos.m.grande@ramada.pt  
GPS: N 39,74909, W 8,902292

## LISBOA

Vila Amélia, Lote 288 - Cabanas,  
2950-805 Quinta do Anjo Palmela  
Tel. 212 888 900  
Fax 212 888 916  
Email: acos.lisboa@ramada.pt  
GPS: N 38,560366, W 8,991865



## INFORMACIONES

Este catálogo pretende transmitir datos técnicos de base. Toda la información que consta en él, desde los aceros que forman parte de nuestra gama, su inserción en las normas internacionales utilizadas en nuestro mercado y algunas aplicaciones mencionadas, deben entenderse como sugerencias generales. La sofisticación tecnológica cada vez más presente en la elaboración de los aceros especiales, la selección de estos para cada aplicación específica y su tratamiento térmico es materia, muchas veces compleja, que exige siempre la consulta de nuestros técnicos.

Edição: A.09/07.16

# RAMADA AÇOS

SPECIAL STEEL SOLUTIONS

CATÁLOGO CONTROLADO

Fecha:

Rúbrica:

