

# inoxidable

ACERO

73

DICIEMBRE  
2013



# editorial

*Dear friends,*

*Here we are with you once again to present new examples of how stainless steel is perfectly applied.*

*There are lots of applications where our material is raising its presence and confirming itself as the right option. In this edition, with examples from the transport industry we are pleased to present effective ways stainless steel is being used to lower gas emissions and to increase the durability of buses and coaches. We see stainless steel feature in space development, being a vital element in rocket launching equipment. Also, in applications as diverse as the restoration of reinforcing concrete to the food industry...*

*2013 is coming to an end, with its dark clouds and sunny spells. We are fairly optimistic and we hope for a better future where stainless steel helps to bring forward the expected change.*

*I leave you with my heartfelt wishes for a very Happy Christmas and may all your dreams both professional and personal, come true.*

*Best regards,*

*Alberto López-Chico  
ACERINOX EUROPA Project Development Director  
CEDINOX Board Member*

*Queridos amigos:*

*Una vez más, estamos con vosotros para mostraros nuevos ejemplos donde el acero inoxidable es el protagonista.*

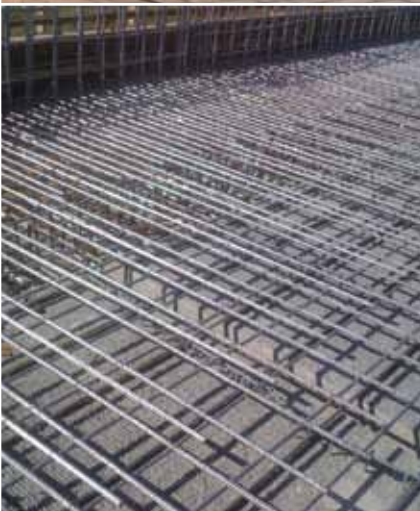
*Son numerosas las aplicaciones en las que nuestro material va incrementando su presencia y confirmándose como elección idónea. En el sector del transporte os presentamos varios ejemplos: para reducir las emisiones en vehículos, para aumentar la durabilidad de los autobuses y formando parte en el desarrollo aeroespacial en cohetes de lanzamiento. En la rehabilitación de edificios o en obra nueva. En la industria alimentaria....*

*Finaliza el 2013, con sus nubarrones y claros, somos moderadamente optimistas y pedimos un futuro mejor, donde el inoxidable ayude a catalizar el cambio.*

*Quiero terminar felicitando las navidades y deseando de todo corazón, que se cumplan todos vuestros sueños tanto personales como empresariales.*

*Un fuerte abrazo.*

*Alberto López-Chico  
Director de Desarrollo y Proyectos de ACERINOX EUROPA  
Consejero de CEDINOX*



ACERO INOXIDABLE PARA UN TRANSPORTE MENOS CONTAMINANTE <i>STAINLESS STEEL TO REDUCE GREENHOUSE GAS EMISSIONS</i>	4
OIL & GAS: ACCESORIOS Y EQUIPAMIENTO <i>EQUIPMENT FOR OIL AND CHEMICAL INDUSTRIES</i>	5
MEGA PROYECTO EN CANADÁ <i>MEGA PROJECT IN CANADA</i>	6
INDUSTRIA AEROESPACIAL. <i>SPACE INDUSTRY</i>	8
PARARRAYOS <i>LIGHTNING PROTECTION</i>	9
DISEÑO Y EJECUCIÓN CON PERSONALIDAD PROPIA <i>PERSONAL DESIGN AND PERFECT REALISATION</i>	10
TÉCNICA: PRODUCTOS DE ACERÍA Y LAMINADOS EN CALIENTE <i>TECHNICAL: MILL AND HOT ROLLED PRODUCTS</i>	12
AUTOBUSES, VISIÓN Y EXPERIENCIA <i>BUSES &amp; COACHES: VISION AND EXPERIENCE</i>	14
ESPARCIDORAS DE SAL <i>SALT SPREADERS</i>	16
MAQUINARIA PARA EL PROCESADO DE ALIMENTOS <i>FOOD PROCESSING</i>	17
ARMADURAS DE ACERO INOXIDABLE <i>REINFORCED CONCRETE RESTORATION</i>	18
PRESSFITTING: UNIONES RÁPIDAS, SEGURAS Y DURADERAS <i>PRESSFITTING: SAFE, QUICK AND DURABLE JOINTS</i>	20
INTERCAMBIADORES DE CALOR <i>LEADING IN HEAT TRANSFER TECHNOLOGY</i>	21
BREVES <i>BRIEF</i>	22
TUBE & WIRE	

Cedinox se ha esforzado en que la información contenida en la presente comunicación sea técnicamente correcta, habiendo sido elaborada en función de la documentación facilitada. No obstante, Cedinox no se hace responsable de la pérdida, daño, uso indebido o lesión que pudiera derivarse de dicha información. Queda prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio, sin autorización expresa.

Cedinox has made its best so that the information here contained is accurate. However it has been prepared regarding the documentation given. Therefore Cedinox, does not assume any responsibility for direct or indirect damages and loss arising out of the normal use or misuse of such information. No part of this publication may be reproduced, without the prior written permission.



# Acero Inoxidable para un transporte menos contaminante

Los sistemas de escape de los automóviles, en un principio conceptuados como simples tubos que conducían gases, son hoy complejas fábricas portátiles de tratamiento de emisiones.

Dentro del sector transporte, nos encontramos frente a la aplicación con un mayor consumo de acero inoxidable. Su uso es indispensable por dos razones:

- La durabilidad que se le exige al sistema en contacto con gases corrosivos.
- Los intensos ciclos térmicos que debe soportar.

Los sistemas de escape de Eberspaecher no sólo eliminan hasta el 95% de los contaminantes, además contribuyen significativamente en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, disminuyendo la presión en la zona de emisiones aligerando la construcción mediante la utilización de nuevos conceptos de ahorro de diseño.

La continua inversión en innovación ha permitido que los sistemas de escape hayan conseguido alcanzar los niveles de emisiones, exigidos en las normativas EPA 2010 en Norteamérica y Euro 6 en Europa, mucho más restrictivos que sus predecesoras.

Los materiales más habituales son los aceros inoxidables ferríticos. Si dividimos el sistema de escape entre el área más cercana a los colectores, con rango de temperaturas entre 600°C y 900°C, y la más alejada, con funcionamientos entre 200°C y 600°C, podemos encontrar tipos más aleados en la más caliente (EN 1.4526, EN 1.4509, EN 1.4828).

Otra función de los sistemas de escape es la de hacer de aislante acústico. La estanqueidad y calidad de la soldadura debe estar garantizada para correcto funcionamiento de los silenciadores.

Eberspaecher se fundó en 1865 convirtiéndose, aproximadamente 150 años después, en uno de los principales fabricantes de equipamientos para el automóvil. Su gama de fabricación no incluye solamente sistemas de escape, también radiadores, aires acondicionados y accesorios para los vehículos eléctricos.

## Stainless Steel to reduce greenhouse gas emissions

*Exhaust systems were deemed to be simply tubes for the conduction of gas, nowadays exhaust systems are complex portable emission treatment facilities.*

*Eberspaechers' exhaust systems eliminate not only over 95 percent of pollutants, they also make an active contribution towards reducing consumption and thus CO<sub>2</sub>; through the consistent lowering of exhaust back pressure, via innovative lightweight construction and by supporting new, energy-saving engine concepts that pursue the trend towards downsizing.*

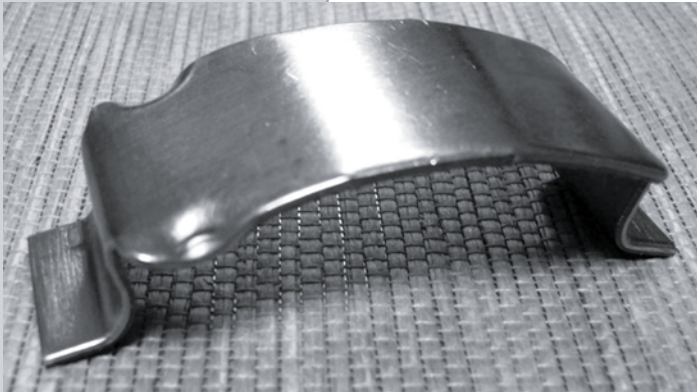
**MATERIAL :**  
Acero inoxidable  
fabricado por Acerinox Europa y  
suministrado por Acerinox Scandinavia

**FUENTE / SOURCE :**  
EBERSPAECHER EXHAUST TECHNOLOGY  
GmbH & Co. KG.  
T + 49 711 939-0250  
[www.eberspaecher.com](http://www.eberspaecher.com)



# OIL & GAS:

## accesorios y equipamiento.



**E**l acero inoxidable es el material idóneo para el diseño y fabricación de componentes para todo tipo de aplicaciones en la industria química y petroquímica. El tratamiento de estos compuestos exige materiales con garantías de resistencia a la corrosión, difícilmente alcanzables con otras aplicaciones.

*Baretti* nos presenta distintos accesorios que ha suministrado a Saipem, empresa dedicada a la ingeniería, construcción y perforación en la industria petroquímica. Un conjunto de bandejas, filtros y conducciones que se utilizarán en el tratamiento de xilenos y procesos de refinado en el proyecto Rabigh II.

La propiedad, Aramco y Sumitomo Chemical CO en Arabia Saudí, pretende con la ampliación de la planta de

refinado Rabigh, aumentar la capacidad de procesado de etanol y de nafta, materia prima para producir diferentes productos petroquímicos de alto valor añadido.

La utilización del acero inoxidable ferrítico AISI 410S, garantiza extraordinarias prestaciones en comparación con aceros al carbono.

*Baretti* es una compañía centenaria, se fundó en 1890 y desde entonces no ha parado de crecer. Gracias a un continuo esfuerzo en innovación, su equipamiento ofrece los mejores rendimientos en procesos de:

- Destilación y absorción de vapor/líquido.
- Intercambiadores de calor.
- Separación catalítica.
- Sistemas de nebulización.

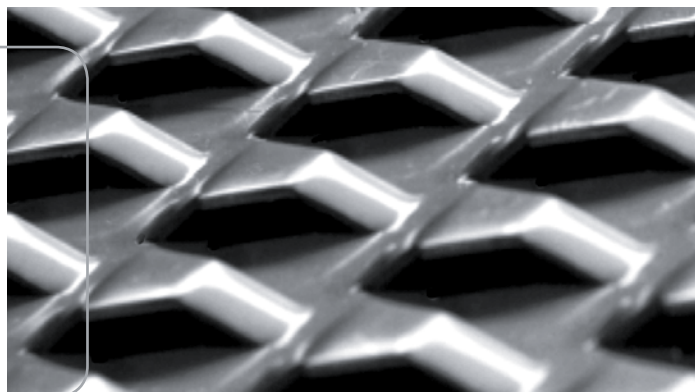
## Equipment for oil and chemical industries

*Baretti is a company founded in 1890. Quality, customer satisfaction and safety are their principles. The use*

*of stainless steel AISI 410S guarantees to meet these. Thanks to a continuous effort in innovation, their products cover the following services: vapour/liquid distillation and absorption, heat transfer, catalytic separation and nebulizing systems. All products are unique, tailor made to the specific client's application.*

MATERIAL :  
Acero inoxidable ferrítico AISI 410S  
Fabricado Acerinox Europa  
y suministrado por Acerinox Italia

FUENTE / SOURCE :  
BARETTI MEFE, SRL  
T + 39 039 243 191  
www.baretti.it





# Mega proyecto en Canadá

El proyecto NEAHD, es un claro ejemplo de la tendencia cada vez mayor en el continente americano, de la utilización del inoxidable en grandes

obras de infraestructura. Cada vez hay más Departamentos de Transporte que reconocen los beneficios del acero inoxidable, tanto para

incrementar la vida útil de la obra, como para obtener, a largo plazo, una reducción mayor de costes.



**MATERIAL :**


Acero inoxidable corrugado dúplex 2304  
Fabricado y suministrado por NAS

**FUENTE / SOURCE :**


LMS Reinforcing Steel Ltd  
[www.lmsgroup.ca](http://www.lmsgroup.ca)  
NORTH AMERICAN STAINLESS, NAS  
[www.northamericanstainless.com](http://www.northamericanstainless.com)



## Corrugado inoxidable: la solución.



**Edmonton**, capital de la provincia de Alberta en Canadá, es el epicentro de una región que goza de una economía robusta debido a sus materias primas y recursos energéticos. Considerado como el mayor proyecto de infraestructura de transporte de la historia de Alberta, con un presupuesto de 1,8 billones de dólares canadienses, el proyecto NEAHD - *North East Anthony Henday Drive Project*, consiste en la construcción de 27 km de autopista de seis a ocho carriles, nueve intercambiadores, dos pasos elevados, ocho pasos elevados para ferrocarril y dos puentes sobre el río Saskatchewan, lo que supone un total de 47 estructuras de tipo puente.



Debido a las bajas temperaturas invernales y la utilización de sal para el deshielo de carreteras, el Departamento de Transporte ha elegido el uso de corrugado de inoxidable para la construcción de las zonas críticas de los puentes y pasos elevados, dada su elevada resistencia a la corrosión atmosférica.

Pioneros en la utilización de acero inoxidable de forma estándar para proyectos de infraestructura, comenzaron con diversas pruebas en 2007 e incorporaron el inoxidable a sus especificaciones en 2001. Una de las principales razones para la elección del inoxidable para este tipo de proyectos, es el resultado positivo de la ecuación coste/calidad. Según los cálculos del Departamento, el incremento en los costes totales de un proyecto de gran envergadura, debido al uso del inoxidable en zonas críticas, es tan solo del 0,5%; en el caso del proyecto NEAHD, se calcula que será aproximadamente de 0,1%. Este incremento de coste queda plenamente compensado con la reducción de costes de mantenimiento y reposición de las estructuras a lo largo de su ciclo de vida.

La elección del tipo de acero inoxidable se basa en dos premisas, la resistencia a la corrosión y la elección de una aleación con menor cantidad de elementos sujetos a fluctuación en precio. En base a estos condicionantes, el tipo

elegido para el corrugado ha sido el acero inoxidable dúplex 2304. Con un contenido de Cr en torno al 23% y Ni al 4%.

*North American Stainless (NAS)* empresa filial de *Acerinox*, ha sido elegida para producir el corrugado dúplex 2304, que *LMS Reinforcing Steel Ltd* suministra al proyecto NEAHD. La elección de *NAS* corresponde a su experiencia en este tipo de proyectos, así como la ventaja de tener a un productor localizado en el continente, con los beneficios que ello conlleva en cuanto a logística y plazos de entrega.

La cantidad total de corrugado que *NAS* producirá para NEAHD es de 6.000 toneladas, de las cuales 1.100 ya han sido entregadas, el resto tiene entregas previstas hasta el año 2015. Los diámetros requeridos son desde 15 mm a 35 mm.

## Mega project in Canada

*North American Stainless (NAS), 100 % subsidiary of Acerinox, has won the project to supply stainless steel reinforcing duplex bars for North East Anthony Henday Drive Project (NEAHD).*

*NEAHD project in Alberta is a clear example of the growing American trend of using stainless steel in large infrastructures associated with marine and corrosive environments. Every day more Transport Departments recognize the benefits of using stainless steel for both increasing the life of the work and for obtaining a greater reduction in long term cost associated with the entire project.*

*The stainless steel used is lean duplex 2304 reinforcing bars, diameters 15-35 mm.*

# Industria aeroespacial

## Componentes de acero inoxidable.

La industria aeroespacial ha sido siempre identificada con tecnología compleja donde cada componente ha de ser 100% fiable y donde los materiales se seleccionan en base a criterios de calidad muy estrictos, dado que un mínimo fallo podría poner en riesgo todo el proyecto. Siguiendo estos criterios de calidad y fiabilidad, empresas como *United Launch Alliance, LLC* utilizan acero inoxidable para componentes tan importantes como los tanques de combustible de hidrógeno y oxígeno líquido, de los motores propulsores *Centaur* de sus cohetes Atlas.

*United Launch Alliance, LLC* (ULA), *joint venture* entre dos gigantes del sector, *The Boeing* y *Lockheed Martin*, fue fundada en 2005 para unir la experiencia y conocimiento de los fabricantes de cohetes tipo *Delta* de *Boeing*, y los *Atlas* de *Lockheed Martin*. Los clientes de ULA consisten en agencias del Gobierno, el Departamento de Defensa y la *NASA*, cuyas misiones van

desde la puesta en órbita de satélites, a la exploración interplanetaria, ejemplo de la cual es la sonda recientemente enviada a Marte en un cohete tipo *Atlas V*.

El *Atlas V* con una altura de 58,3 m y un diámetro de 3,81 m, consta de dos etapas propulsoras\*, la primera (inferior) alberga el principal propulsor con un motor de queroseno y oxígeno líquido. La segunda (superior) denominada *Centaur*, usa un motor propulsor presurizado y un tanque criogénico de combustible, para el almacenamiento de hidrógeno y oxígeno líquidos.

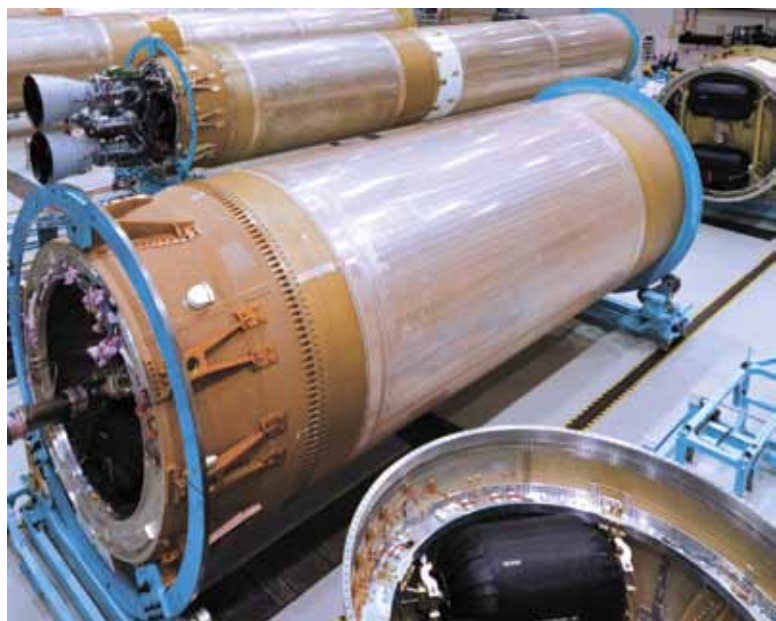
Debido a la presión y bajas temperaturas a las que está sometido el combustible de la segunda etapa, es imprescindible que los tanques sean de acero inoxidable, considerado la mejor opción para evitar cualquier defecto debido a la corrosión o fallo estructural. El tipo de acero inoxidable elegido es AISI 301, fabricado

por *North American Stainless* (NAS), con un contenido de níquel de aproximadamente 6,8%, cromo de 17% y cobre de 0,48%. Con una alta resistencia a la corrosión intergranular y un elevado límite de formabilidad, mantiene sus características mecánicas y de resistencia a la corrosión en bajas temperaturas, lo que hace que sea el material más idóneo para aplicaciones criogénicas.

El primer pedido suministrado

en agosto fue de 130 toneladas en bobinas de 940 mm de ancho y espesor entre 2 y 2,5 mm. El producto fabricado por *North American Stainless* (NAS) en su planta de Kentucky, cumple con todos los requisitos de origen americano del acero suministrado a las agencias gubernamentales de Estados Unidos, así como todos los requisitos de calidad y fiabilidad exigidos por la industria aeroespacial.

\*Información publicada por la empresa ULA



## Stainless steel in the aerospace industry

*United Launch Alliance (ULA)* is a 50-50 joint venture owned by *Lockheed Martin* and *The Boeing Company*. *Atlas V* rocket has been recently launched and it is devoted to exploring the Martian upper atmosphere and investigating the history of water on the surface. The *Centaur* upper stage, 10 ft in diameter and 41.5 ft in length, propellant tanks are constructed of pressure-stabilized, corrosion resistant austenitic stainless steel AISI 301. *Centaur* is a liquid hydrogen/liquid oxygen - cryogenic - fueled vehicle. This grade of stainless steel is used due to its high resistance to low temperature and high yield strength, which make it ideal for cryogenic applications.

### MATERIAL :

Acero inoxidable AISI 301

Fabricado y suministrado por NAS

### FUENTE / SOURCE :

UNITED LAUNCH ALLIANCE, LLC

[www.ulalaunch.com](http://www.ulalaunch.com)

NORTH AMERICAN STAINLESS

[www.northamericanstainless.com](http://www.northamericanstainless.com)



# Pararrayos

Un ingenio seguro de protección contra el rayo.

**En** 1752 Benjamin Franklin propuso la idea de utilizar el efecto punta, que descargaba rápidamente una botella de Lyden\* para protegerse de la caída de rayos. Nació así el pararrayos cuya eficacia dio lugar a que ya en 1782, en la ciudad de Filadelfia, se hubiesen instalado 400 de estos ingenios.

Para proteger adecuadamente los edificios donde se instalan, los pararrayos deben de estar colocados en la zona más alta posible. Estos puntos normalmente son de muy difícil acceso, lo que no permite llevar a cabo tareas de mantenimiento regulares y hace imprescindible que los dispositivos tengan una óptima resistencia a la corrosión.

Los pararrayos diseñados por PSR generan además campos

eléctricos hacia el exterior, que actúan como captadores, aumentando el área protegida frente a las descargas eléctricas. Los equipos tienen un funcionamiento totalmente autónomo, el efecto trazador se consigue enfrentando en el interior de la caja una superficie puesta a tierra a otra sujeta a potencial flotante, un efecto condensador.

Un rayo puede generar una potencia instantánea de 1GW, la resistencia mecánica y frente a altas temperaturas que garantiza el acero inoxidable AISI 316 permite que estos dispositivos resistan numerosos impactos.

Gracias a PSR, lugares como la Puerta del Sol en Madrid o la Mezquita de Córdoba, están protegidos frente a estos fenómenos meteorológicos.

## Lightning protection

*Just one bolt of lightning may generate 1 GW of instant power, the mechanical properties of the stainless steel AISI 316 and its excellent behaviour at high temperatures guarantee the safety and durability of the conductors against multiple lightning impacts.*

*The use of stainless steel also ensures low maintenance and high resistance to environmental and corrosive elements. A poorly planned or implemented lightning protection system, as well as one where defective parts have been used may cause a risk which is even greater than the one existing if no lightning arrester has been set up at all.*

### MATERIAL:

Acero inoxidable AISI 316L

Fabricado por Acerinox Europa y suministrado por Inoxcenter

### FUENTE / SOURCE:

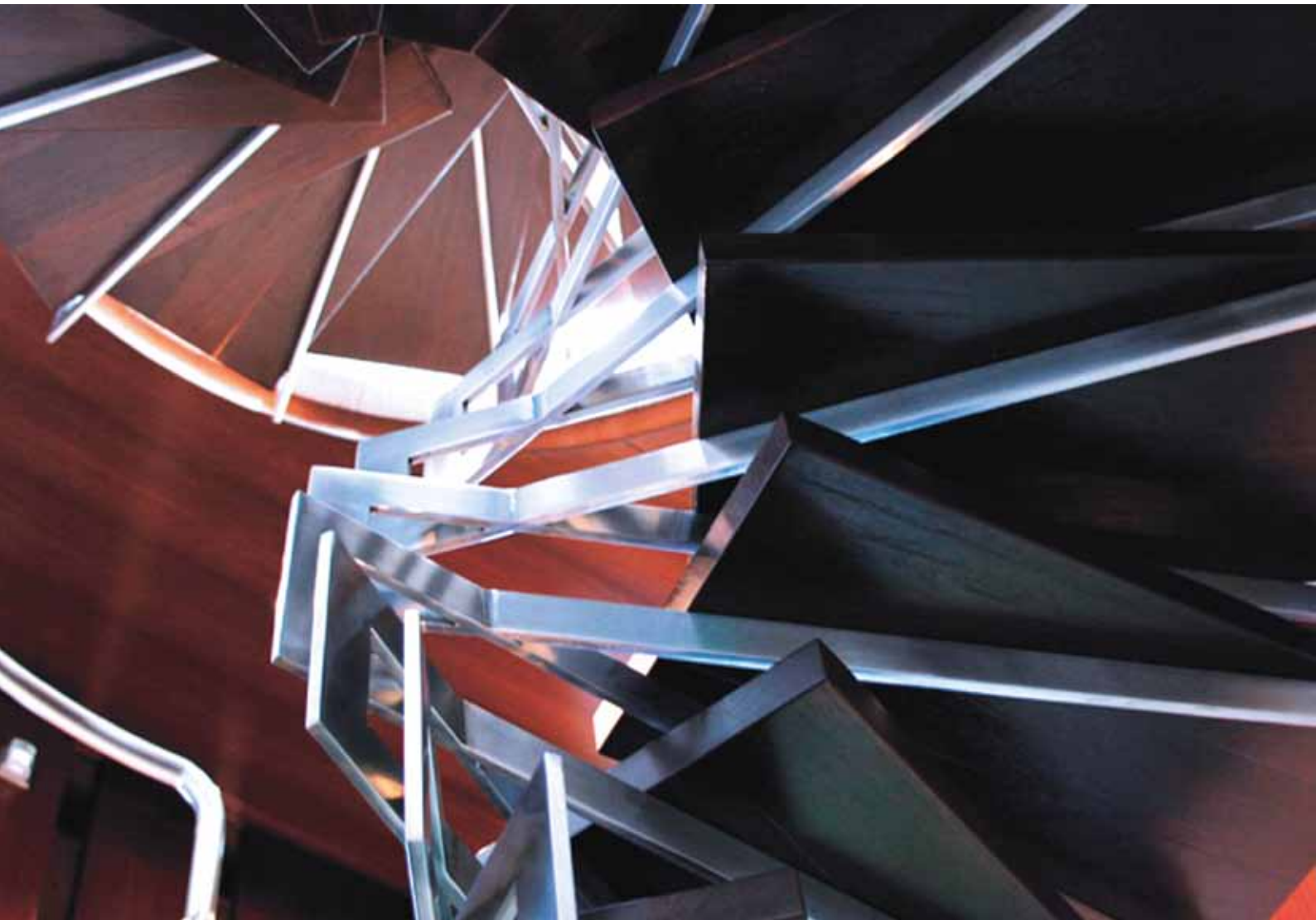
PSR PARARRAYOS

T +34 915 392 443

www.psr.es

\*Artefacto para la acumulación de electricidad desarrollado por Pieter van Musschenbroek consistente en dos armaduras metálicas, una recubriendo el interior de un frasco y la otra el exterior [Fuente: Fisicanet]

# Diseño y ejecución con personalidad propia



**E**l desarrollo en 1913 del acero inoxidable, proporcionó a los arquitectos un nuevo material de construcción que ofrecía la combinación ideal de una gran tenacidad, excelente resistencia a la corrosión, facilidad de fabricación y además, una

imagen moderna. Si hay algo que caracteriza el trabajo del estudio *Bueso-Inchausti & Rein*, su sello de identidad, es la elegancia, la calidad, la fijación por los acabados, el diálogo entre forma y función, entre el qué y el cómo. Vocación del oficio del arquitecto como arte perdurable, persiguiendo la

calidad como nexo común de cada proyecto.

*SanivanJatergui* es una de esas empresas metalisteras que llevan a cabo la idea, convierten esa imagen que se halla en la mente, en una realidad tangible. En esta ocasión, partiendo de pletinas de 60 x 12 mm de

acero inoxidable AISI 304, que encastraron a media madera, garantizaron la función estructural de la escalera. El estudio *Bueso-Inchausti* diseñó una escalera helicoidal sin mástil central, con personalidad propia. Una unión noble entre el brillo del acero inoxidable y la calidez de la madera.





En sus comienzos SanivanJatergui se dedicaba a la fabricación de sanitarios antivandálicos, línea de negocio que aún hoy sigue manteniendo. El *know how* adquirido con este tipo de trabajos les ha permitido

situarse como una de las empresas punteras en la ejecución y puesta en obra de metalistería de alta gama, especialistas en servicios integrales y a medida de cada necesidad.

## Personal design and perfect realisation

*Elegance, quality and obsession with the details and finishes are the hallmarks of Bueso-Inchausti & Rein architects. They see the architecture profession as a lasting art, pursuing quality in each project.*

*SanivanJatergui is one of those companies that can take hold of an architect's idea and make it become reality. On this occasion they solved these spiral stairs without central support using stainless steel AISI 304 flat bars in a way that guaranteed the structural function of the staircase.*

### MATERIAL :

Acero inoxidable AISI 304L  
fabricado por Acerinox Europa  
y suministrado por Inoxcenter

### FUENTE / SOURCE :

SANIVANJATERGUI  
T + 34 916 421 095  
[www.sanivanjatergui.com](http://www.sanivanjatergui.com)



# Técnica

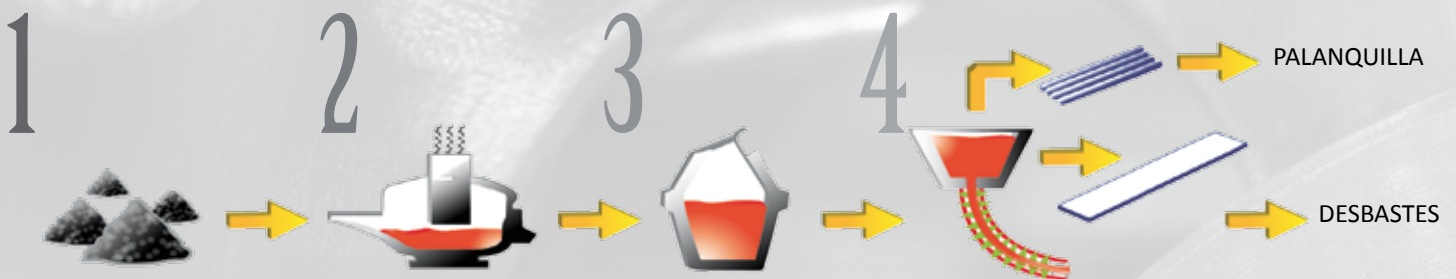
## Productos de acería y laminados en caliente

Son muchas las aplicaciones del acero inoxidable que en sucesivas ediciones de la revista os hemos ido presentando. La versatilidad del material permite que encontremos ejemplos en todo tipo de sectores. En esta ocasión, queremos mostrar el punto de partida, los materiales más bastos que posibilitan la producción de todos los demás. Sus distintas posibilidades

dimensionales y composiciones químicas, permiten optimizar todos los procesos posteriores.

Un ejemplo es la palanquilla cuyo aumento de sección, de 165 x 165 a 200 x 200, ha permitido tanto mejorar los rendimientos en la fabricación de alambrones, como posibilitado su empleo en la fabricación de bridas forjadas.

### Acería



En la acería tiene lugar el proceso de fusión de materias primas para obtener desbastes y palanquillas de acero inoxidable. Consta de cuatro fases:

- 1 La selección y acopio de materias primas, principalmente chatarra, tanto férrica como inoxidable, y distintas ferroaleaciones.
- 2 El horno de arco eléctrico donde, mediante unos electrodos de grafito, se funde el material.
- 3 El convertidor AOD, *Argon Oxygen Decarburization*, donde tienen lugar las operaciones de descarburación y afinado del acero.
- 4 La colada continua. El acero líquido vierte en un recipiente llamado *tundish*, el cual gradúa una lingotera de cobre muy refrigerada, con cuyo contacto el metal líquido se solidifica en su capa exterior.

### PALANQUILLA

En cuanto a productos largos, es el material de partida para la laminación del alambroón y todos los productos que de éste se derivan.

La sección de 200 x 200, permite la fabricación de una amplia gama de bridas mediante procesos de forja. Este accesorio es muy utilizado en la industria petroquímica.

Sección (mm)	Longitud (mm)
200 x 200	4000 - 7000

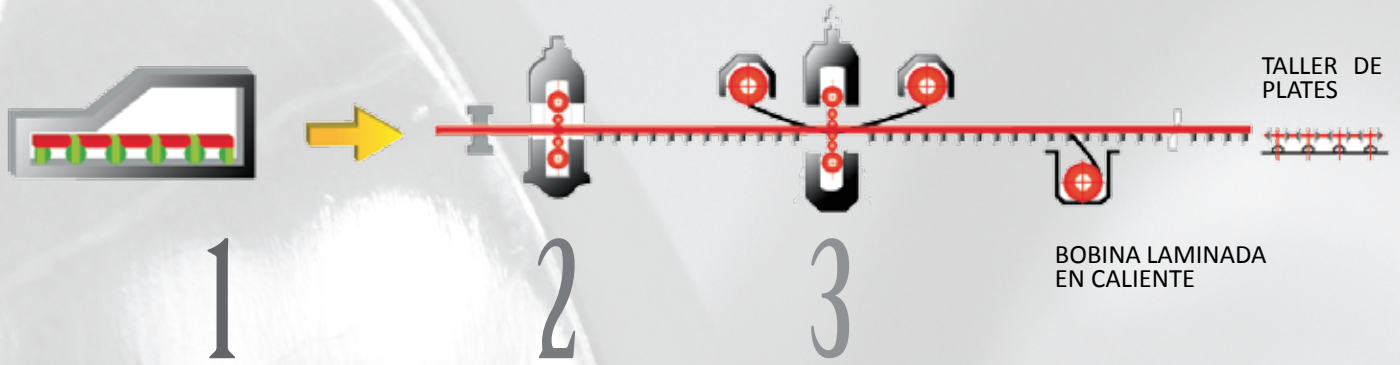
### DESBASTE

Prácticamente la totalidad de este producto se utiliza en los procesos de laminado.

Espesor (mm)	Ancho nominal (mm)	Longitud (mm)
200	915 - 1524	4000 - 12000



## Laminación en caliente



El proceso de laminación en caliente consiste en reducir el espesor del desbaste a alta temperatura conservando el ancho. Así, se obtiene la bobina negra.

- 1 El proceso comienza calentando los desbastes en el horno de solera galopante. La bajada de las propiedades mecánicas a altas temperaturas permite una reducción rápida del espesor.
- 2 Tren desbastador, donde el desbaste de 200 mm de espesor, pasa a ser un chapón de 20 a 30 mm.
- 3 Tren steckel, que es un laminador provisto de una bobinadora a cada lado. Mediante varias pasadas, se pueden conseguir espesores de hasta 2 mm.

Los materiales de más de 10 mm de espesor, pasan al taller de plates, mientras que los más finos se bobinan en forma de bobina negra.

En el mercado los encontramos bajo el distintivo "acabado Nº 1". Este acabado tiene una rugosidad media de 3 a 6  $\mu\text{m}$ .

## Mill and Hot rolled products

*The versatility of stainless steel makes it ideal for countless applications in many sectors. On this occasion, we would like to present the starting point, the base material which makes the production of the others possible. The size and chemical composition of it optimise the subsequent processes.*

*A clear example is the billet whose increased section, from 165x165 to 200x200, has allowed the improvement of the output in the wire rod manufacturing and also its application making forged flanges.*

(to read the full article, visit [www.cedinox.es](http://www.cedinox.es))

### PLATES

Recocidos y decapados individualmente, sus principales aplicaciones están relacionadas con la calderería pesada, procesos de corte por plasma o láser y soldaduras por TIG o MIG.

Espesor (mm)	Ancho nominal (mm)	Longitud (mm)
10,00 - 50,00	915 - 1524	2000 - 6000

### BOBINA CALIENTE

La bobina cliente es el resultado de recocer y decapar la bobina negra. Las principales aplicaciones son la fabricación de tubos, equipos industriales, barriles y calderería.

Espesor (mm)	Ancho nominal (mm)
2,00 - 10,00	915 - 1524

### CHAPA CALIENTE

Se fabrica partiendo de bobina caliente después de los procesos de corte longitudinal, aplanado y corte transversal. Entre sus aplicaciones destacan las relacionadas con la construcción: chapa lagrimada, fabricación de perfiles, vigas estructurales...

Espesor (mm)	Ancho nominal (mm)	Longitud (mm)
2,00 - 10,00	915 - 1524	2000 - 9000



# Autobuses

Visión y experiencia.

Los aceros inoxidables son aleaciones que presentan excepcionales características mecánicas, de conformabilidad, frente a la corrosión y estéticas. Dentro de la amplia gama de aceros inoxidables existentes se dispone de soluciones especialmente desarrolladas y

características mecánicas, incluso en uniones soldadas, y de fabricabilidad. En los casos en que el pintado es necesario por criterios corporativos o estéticos, el 3CR12 aporta un incremento de durabilidad considerable respecto a los aceros al carbono.

tanto protegido frente a la corrosión, es durante su vida útil donde los constantes impactos de arena, de pequeñas piedras o de la sal utilizada en el deshielo, dejan a la vista puntos localizados de la carrocería. En estas zonas, donde el material base queda expuesto a los agentes

a la corrosión están entre los aceros inoxidables y los aceros al carbono con recubrimiento. En múltiples ambientes corrosivos, ha demostrado ser más rentable que los aceros al carbono, incluso en aplicaciones con importantes niveles de abrasión. Se garantiza la integridad estructural y la seguridad del chasis hasta el final de la vida útil del vehículo.

A pesar de su corta vida, Solaris se ha convertido en una de las compañías de referencia en la industria de la fabricación de autobuses. Es líder indiscutible en su sector en Polonia, donde mantiene una cuota de mercado de más del 50%. En Alemania cuenta con el 10% de participación, siendo el tercer fabricante en volumen y el primero no local.

optimizadas para aplicaciones como la presentada en los chasis de los autobuses.

El ferrítico 3CR12 (del tipo EN 1.4003) es una opción económica que ofrece buenas

La principal ventaja respecto al acero al carbono en esta aplicación consiste en su resistencia a la corrosión. En su origen, el material está pintado y por lo

corrosivos, el 3CR12 garantiza un excelente comportamiento en comparación con los aceros al carbono tradicionales.

El 3CR12 se convierte en un material idóneo para aquellos elementos cuyos requerimientos de resistencia







**MATERIAL :**  
 Acero inoxidable  
 Fabricado por Columbus Stainless Pty Ltd  
 y suministrado por Acerinox Polska

**FUENTE / SOURCE :**  
 SOLARIS BUS & COACH, S.A.  
 T +48 61 66 72 333  
 www.solarisbus.com

Su gama de productos cuenta con autobuses urbanos, interurbanos, de propulsión por gas, eléctricos, híbridos, de fácil accesibilidad y tranvías.

Tabla de composición química 3CR12

C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Ni
0.03	1.0	1.5	0.040	0.015	0.03	10.5-12.5	0.3-1.0

R <sub>m</sub> (MP <sub>a</sub> )	Rp <sub>0.2</sub> (MP <sub>a</sub> )	A(%)	Max BHN	Impact Energy (J/cm <sup>2</sup> )
450 (≤6 mm) 650 (>6 mm)	320 (≤6 mm) 280 (>6 mm)	20 (≤6 mm) 18 (>6 mm)	223	50

## Buses & coaches: vision and experience

*Stainless steel 3CR12 (EN 1.4003) is an affordable option with high mechanical characteristics even in welded seams. When painting is required for corporative criteria, 3CR12 provides notable increase in durability compared with carbon steels.*

*Solaris has become in one of the reference companies in the bus industry. They are leader in Poland with a market share of 50%. In Germany, with a 10% turnover it is the third manufacturer and the first non-German one.*



# Esparcidoras de sal

## Solución práctica para evitar accidentes



En condiciones ambientales de hielo y nieve en carreteras, se necesita el uso de productos químicos para mantener las vías transitables. En el caso de Estados Unidos, el uso de sal o clorhídrico sódico es considerado como la solución más eficaz para el deshielo de las vías públicas.

Aunque la sal se considera un producto eficaz, su uso generalizado trae consigo problemas medioambientales sobre todo cuando se produce en altas concentraciones. Por ello, y para reducir costes, se han desarrollado máquinas cada vez más eficientes en la aplicación del producto sobre la carretera, de tal forma, que la cobertura es más homogénea sin necesidad de mayor volumen de producto esparcido.

Estas máquinas esparcidoras de sal suelen estar unidas a contenedores de diverso volumen que a su vez, van montados en camiones destinados a mantener las

vías públicas transitables. Tanto los contenedores de sal como los mecanismos de esparcimiento deben fabricarse con materiales resistentes a la corrosión debido al efecto corrosivo de la sal en conjunción con la humedad, proveniente de las condiciones atmosféricas. Por ello, el acero inoxidable es el material más adecuado para este tipo de máquinas.

Uno de los mayores fabricantes de esparcidoras de sal en Estados Unidos es la empresa *Henderson Products Inc.* ubicada en el estado de Iowa.

Destaca el uso del acero inoxidable AISI 201, con un contenido medio de níquel del 4%, para la fabricación de cubetas y mecanismos esparcidores. Así mismo, utilizan acero inoxidable AISI 304 con un contenido de níquel del 8%, para los soportes del conjunto.

## Salt spreaders

*Henderson Products is a leading manufacturer of premium sand & salt spreaders. Due to the corrosive effect of the salt, austenitic steel grades 201 and 304 are the materials used to manufacture this product.*

*The use of salt brine continues to grow as a integral part of winter road maintenance strategies being implemented by State and Municipal Agencies in USA.*

### MATERIAL :

Acero inoxidable AISI 201 y AISI 304  
Fabricado y suministrado por NAS, NORTH AMERICAN STAINLESS

### FUENTE / SOURCE :

Henderson Products Inc.  
[www.hendersonproducts.com](http://www.hendersonproducts.com)





# Maquinaria para el procesado de alimentos

**Calidad excelente a precios competitivos.**

La industrialización en los procesos de manipulado de alimentos ha permitido que cada vez sea más fácil encontrar en el mercado productos preparados de una calidad excelente a un precio competitivo.

El acero inoxidable ayuda a que estas transformaciones se lleven a cabo de manera limpia, rápida y eficaz. Un material que no interactúa con los alimentos ni altera ninguna de sus propiedades.

*Mafrigarlo* es especialista en

la fabricación y montaje de instalaciones de manipulado, pelado, cocción, frito y procesado de alimentos. Máquinas con funciones de lavado, cortado y con capacidad para mezclar ingredientes.

Un conjunto de sistemas que permiten suministrar a las grandes superficies platos tan tradicionales como una tortilla española, o más novedosos como chips, nachos, 3D o palitos.



## Food processing

*Stainless steel helps to process food in a clean, fast and efficient way. Austenitic stainless steel AISI 304L does not alter the food properties.*

*Mafrigarlo is an expert manufacturing and installing systems to process, handle, peel and cook such traditional dishes as the Spanish omelette ready to eat.*



### MATERIAL :

Acero inoxidable austenítico AISI 304L  
Fabricado por Acerinox Europa  
Suministrado por Inoxcenter

### FUENTE / SOURCE :

MAFRIGARLO, S.L.  
T +34 91 697 15 96  
mafrigarlo@telefonica.net  
www.mafrigarlo.com

# Armaduras de acero inoxidable

## Rehabilitación de armaduras de hormigón armado.

El empleo de armaduras de acero inoxidable se recomienda en las zonas expuestas a sufrir problemas de corrosión de la estructura. Por lo tanto, una primera dificultad radica en determinar el tamaño y ubicación de estas áreas.

En países como España, que cuentan con un amplio litoral y numerosos edificios en primera línea de playa construidos en las décadas de los 80 y 90, nos encontramos ante una aplicación del acero inoxidable con mucho potencial.

En este caso práctico, K10 Arquitectura nos explica cómo se están llevando a cabo los trabajos de rehabilitación de "Residencial Torres Blancas" en San Juan, Alicante.

El conjunto edificado se compone de dos torres separadas entre sí unos 15 metros aproximadamente, con 18 plantas de viviendas cada una. En cada planta de cada torre se construyen 4 viviendas, 2 centrales y 2 laterales con amplias terrazas originalmente abiertas, de manera que nos encontramos con un conjunto residencial de unas 144 viviendas.

Las lesiones que encontramos en los antepechos revestidos por piezas fabricadas de hormigón armado, son fisuraciones, debajo y encima de la capa de pintura que reviste las piedras, grietas, roturas, que alcanzan la totalidad del espesor de la pieza, y oxidaciones, en las armaduras que quedan expuestas.

La inspección de la parte embebida se realizó desde el exterior en los descensos realizados por la fachada. La gravedad de la oxidación se manifiesta por la aparición de grietas en cuña, y en los casos en los que se ha podido quitar el trozo de hormigón agrietado, se ha observado un deterioro del acero importante con exfoliación y pérdida de material.





## Fabricación *in situ* de los nuevos aplacados



Para la ejecución de los nuevos aplacados, en sustitución de aquellos que no podían ser protegidos por el Inhibidor de Corrosión de BASF, se establecen unos criterios de durabilidad a la hora de seleccionar el acero inoxidable para que se garantice que los problemas de corrosión no se vuelven a producir.

Las nuevas piezas se fabricaron *in situ*, se realizaron en un taller los distintos mallazos que se hormigonaron utilizando un molde a pie de obra.

Es, en las obras de reparación, en las que la realidad existente condiciona la solución y afecta a la durabilidad del sistema, cuando el uso de un material de altas prestaciones como el corrugado inoxidable cobra una vital importancia y hace viable lo inviable.

Se convierte en la solución adecuada a todos los niveles, de diseño, ejecución, manipulación, durabilidad, mantenimiento, y al final, rentable económicamente.

## Reinforced concrete restoration

*The use of stainless steel reinforced concrete is recommended in critical areas where exposure to corrosion is an issue. In countries with an extensive coastline such as Spain, where too many buildings were constructed in the 80-90's, a stainless steel application with great potential is before our eyes.*

*K10 architects are experts on this topic. It is when faced with repair works where the existing reality determines the solution and affects the durability of the system, that the use of a high performance material such as stainless steel reinforced bar becomes a matter of necessity and makes the impossible, possible. It becomes the solution at all levels, design, execution, handling, durability, maintenance and last but not least, financially profitable.*

**MATERIAL :**  
Acero inoxidable AISI 316L y dúplex 2304  
Fabricado por Roldan

**FUENTE / SOURCE :**  
k10 ARQUITECTURA  
T +34 965 140 969  
[www.k10arquitectura.es](http://www.k10arquitectura.es)  
URBANA DE EXTERIORES  
[www.urbanadeexteriores.com](http://www.urbanadeexteriores.com)



# Pressfitting

Uniones rápidas, seguras y duraderas.

La tecnología *pressfitting* es un sistema de uniones en frío compuesto por tubo, accesorios y herramientas de prensado que permite realizar uniones rápidas, cómodas, fáciles y seguras en instalaciones que trabajen hasta un máximo de 16 bar de presión.

El accesorio de prensado tiene un perfil especial, dentro del cual se coloca una junta tórica. Con la herramienta de prensado se realiza un cierre mecánico que garantiza la estanqueidad. La unión se realiza siempre en frío.

Las ventajas principales del sistema son:

- Eliminación de riesgos derivados de la soldadura en entornos delicados.

- Ahorro en mano de obra: menor tiempo de ejecución y no necesaria mano de obra especializada.

- Es reciclable al 100% lo que lo hace apto para cualquier legislación medioambiental.

- Eliminación de riesgos derivados de una mala soldadura.

- Posibilidad de trabajar con espesores más reducidos.

La tecnología *pressfitting* cada vez se extiende más en todos los países y sectores, ya que su facilidad de uso y su garantía

de buen funcionamiento permite realizar instalaciones con un tiempo de ejecución récord y con una seguridad absoluta.

Las principales aplicaciones en las que se utiliza el sistema *pressfitting* son:

climatización, conducción de agua sanitaria y sistemas de calefacción, sistemas de energía solar, instalaciones de aire comprimido, sector naval y plataformas *offshore*, extinción de incendios, minería.

## Safe, quick and durable joints: pressfitting

*Pressfitting technology is a very easy cold-joining system without any welding or threads, simply using stainless steel tubes, accessories, press tools and o-rings making the seal reliable and simple.*

*The applications of this system are: compressed air, heating, sprinklers, solar energy, plumbing, shipping industry, etc, in facilities working up to a maximum of 16 bar pressure.*



#### MATERIAL :

Acero inoxidable AISI 304L, AISI 316L y AISI 444

Fabricado y suministrado por Acerinox Europa

#### FUENTE / SOURCE :

ISOTUBI

T +34 937 711 697

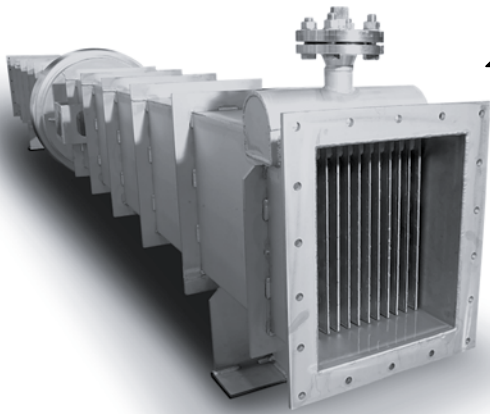
isotubi@isotubi.com / www.isotubi.com





# Intercambiadores de calor

## Eficiente transmisión de calor Omega pillow-plate

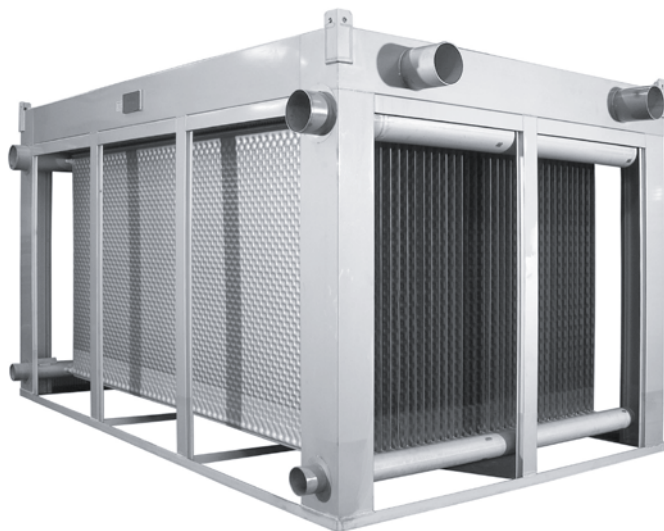


Los *pillow-plate* son intercambiadores de calor fabricados por soldadura y posterior inflado de chapas.

El proceso consiste en superponer dos chapas de acero inoxidable y aplicar puntos de soldadura láser por toda su superficie. A continuación, se genera una abertura en uno de los extremos por la que se inyecta agua y nitrógeno a presión, produciéndose un proceso de inflado. Por el espacio generado entre las dos chapas, puede circular el fluido refrigerante o calefactor.

Existen dos posibilidades, que una sola de las chapas sea la que se deforma, permaneciendo la otra lisa, o que el proceso de expansión se produzca en las dos.

La tecnología de Omega permite optimizar la eficiencia de los intercambiadores de calor en industrias como la de tratamiento de aguas, bebidas, alimentaria, papel, láctea, farmacéutica y marina. El empleo de acero inoxidable, tanto austenítico como dúplex, garantiza la durabilidad de la aplicación.



### Leading in heat transfer technology

*Omega pillow plate is produced by laser welding of a contour and circular welds on two flat, superposed, stainless steel plates.*

*After the laser welding is finished, an opening is created in one side of the plate. Through this opening, the plate, with the help of water/nitrogen pressure, is inflated to the desired height.*

*Through the created space between the two plates a cooling or heating medium can now flow. Omega's technology provides greater process efficiency, longer life cycles, and cost savings ensuring a more sustainable operation.*

#### MATERIAL :

Acero inoxidable dúplex 2205  
Fabricado por Columbus Stainless Pty Ltd  
y suministrado por Acerinox Benelux

#### FUENTE / SOURCE :

Omega Thermo Products B.V.  
T +31 (0) 53 851 88 00  
[www.omegathermoproducts.nl](http://www.omegathermoproducts.nl)



# Breves

## Acerinox presente en MetalMadrid y Stainless Steel World, Maastricht



MetalMadrid 13

**Acerinox** ha estado presente en la feria MetalMadrid 2013 que tuvo lugar durante el mes de octubre en Ifema (Madrid) y en *Stainless Steel World* (Maastricht) en el mes de noviembre, lugares de encuentro de empresarios, fabricantes, investigadores,

y demás profesionales del sector. La experiencia en los dos acontecimientos fue muy exitosa y contó con todo el apoyo de los equipos comerciales que estuvieron preparados para atender de la mejor forma a clientes y visitantes.



Stainless Steel World

## 25 centavos de acero inoxidable



**La** Casa de la Moneda en Sudáfrica ha hecho el segundo pedido de acero inoxidable AISI 430 DDQ para la fabricación de monedas para Seychelles. El acero inoxidable AISI 430 se utiliza en todo el mundo para la fabricación de monedas, posee buena resistencia a la corrosión ambiental y en estado de

recocido es dúctil y puede ser conformado usando tanto medios de laminación, como operaciones de doblado y embutición.

Material fabricado y suministrado por Columbus Stainless.

[www.columbus.co.za](http://www.columbus.co.za)



## Cursos sobre acero inoxidable en las universidades



**Siguiendo** nuestra política sobre la divulgación del acero inoxidable en las diferentes universidades del territorio español, Cedinox un año más, imparte sus cursos, donde se muestran aspectos relevantes e innovadores de la fabricación y aplicaciones del acero inoxidable.

**El** pasado 24 de octubre, durante la celebración del 50 Aniversario del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM), tuvo lugar la presentación del libro "Armaduras de Acero Inoxidable" editado por Cedinox. En este libro se presentan trabajos de investigación científico-técnica, así como casos prácticos de aplicación

de armaduras de acero inoxidable, realizadas por grupos de investigación de reconocido prestigio.

Descarga en [www.cedinox.es](http://www.cedinox.es)

## Armaduras de Acero Inoxidable



LA SUSCRIPCIÓN A ACERO INOXIDABLE EN FORMATO DIGITAL, SE REALIZA A TRAVÉS DE [WWW.CEDINOX.ES](http://WWW.CEDINOX.ES). EN CASO DE LA SUSCRIPCIÓN EN SU FORMATO IMPRESO, SOLAMENTE SE EFECTUARÁ DENTRO DE ESPAÑA ENVIANDO SUS DATOS POSTALES, TELÉFONO, EMAIL Y ÁREA DE NEGOCIO A :[CEDINOX@ACERINOX.COM](mailto:CEDINOX@ACERINOX.COM). IF YOU WANT TO **SUBSCRIBE TO ACERO INOXIDABLE: DIGITAL/PDF VERSION: [WWW.CEDINOX.ES](http://WWW.CEDINOX.ES) / PAPER VERSION: ONLY AVAILABLE FOR SUBSCRIPTIONS FROM SPAIN. E-MAIL TO [CEDINOX@ACERINOX.COM](mailto:CEDINOX@ACERINOX.COM), WITH YOUR POSTAL DATA, INCLUDING, PHONE NUMBER AND ACTIVITY.**

En cumplimiento de lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos que los datos que envíe quedarán incorporados y serán tratados en un fichero responsabilidad de la CEDINOX, Asociación para la Investigación y Desarrollo del Acero Inoxidable con el fin de ofrecerle los servicios que solicite. Dispone la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación y cancelación sobre sus datos dirigiéndose por escrito a CEDINOX en calle Santiago de Compostela, 100 - 4ª. 28035 Madrid. Email: [cedinox@acerinox.com](mailto:cedinox@acerinox.com).

# Tube and wire

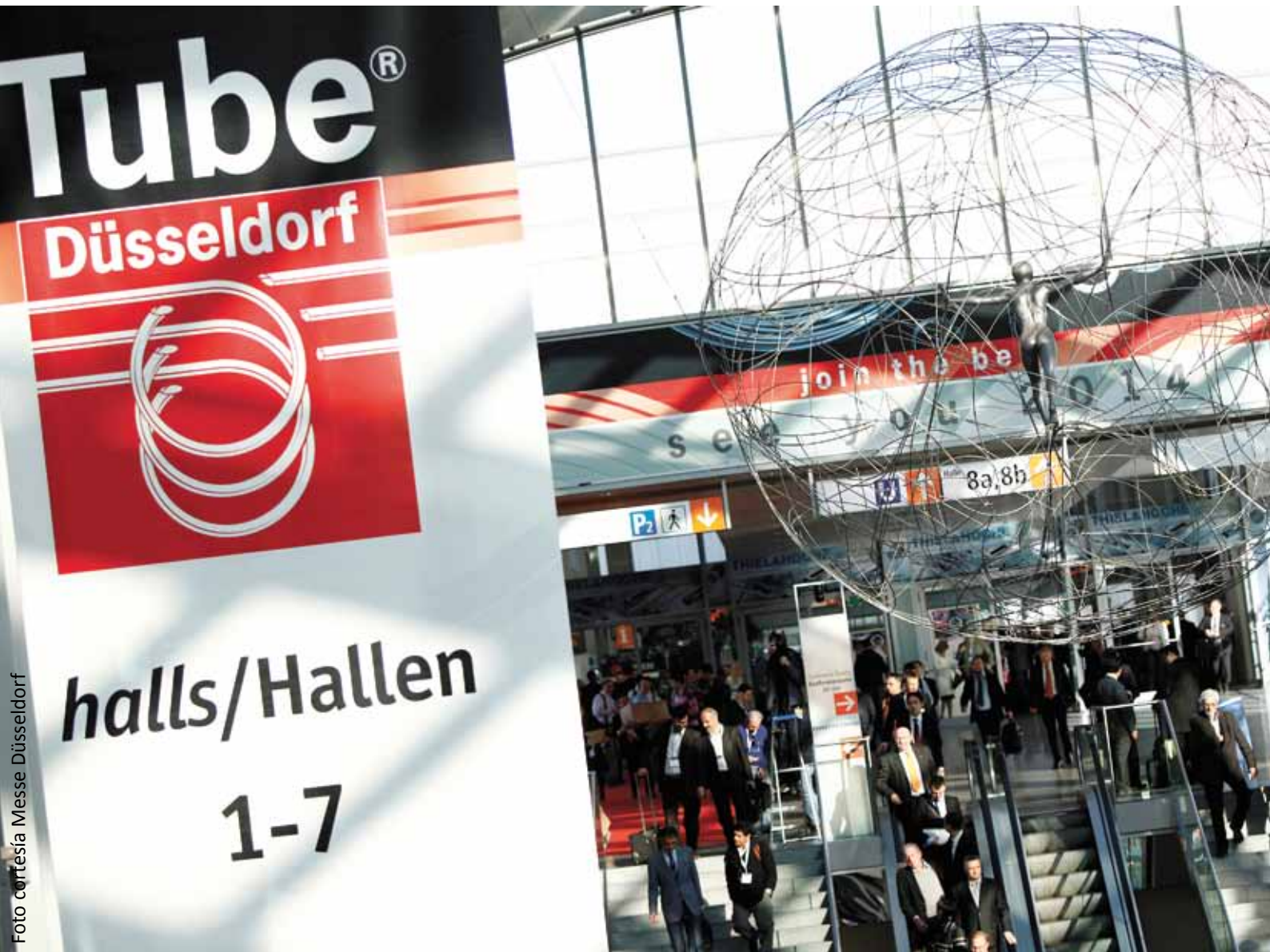
Feria internacional del tubo, cable y trefilado



Messe  
Düsseldorf



Hall 3  
Stand B58



**Düsseldorf, 7 al 11 de abril 2014**

*Tube, en Düsseldorf, Alemania, es la feria internacional más importante para todos aquellos que producen, o utilizan tubo.*

*Acerinox, una vez más, apuesta por llevar sus tendencias, y tecnología en una feria que aporta información de primera mano.*

*El encuentro se llevará a cabo en Messe Düsseldorf - Stockumer Kirschstr. 61 D-40474 Düsseldorf (Alemania).*



[www.cedinox.es](http://www.cedinox.es)