

# Acero Inoxidable

Centro para la Investigación y Desarrollo del Acero Inoxidable

## EL ASTRONAUTA de Valdemoro



# 46

**artículo:** Arquitectura creativa con Acero Inoxidable  
**reportaje:** Acero Inoxidable en la industria agropecuaria  
**técnica:** Comportamiento a flexión de estructuras

# SUMARIO

JULIO  
2002



<b>EDITORIAL</b>	<b>3</b>
<b>REPORTAJE</b> UN ASTRONAUTA ATERRIZA EN MADRID	<b>4</b>
<b>ARTÍCULO</b> ARQUITECTURA CREATIVA CON ACERO INOXIDABLE	<b>6</b>
<b>ARTÍCULO</b> SEGURIDAD Y ESTÉTICA EN LOS CERRAMIENTOS COMERCIALES	<b>7</b>
<b>REPORTAJE</b> ACERO INOXIDABLE EN LA INDUSTRIA AGROPECUARIA	<b>8</b>
<b>ARTÍCULO</b> MOLINETES GIRATORIOS PARA CONTROL DE ACCESO	<b>10</b>
<b>ARTÍCULO</b> MEPSA: BRILLO INNOVADOR	<b>11</b>
<b>TÉCNICA</b> APORTACIONES AL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN DE ESTRUCTURAS	<b>12</b>
<b>I+D</b> UN MATERIAL ÓPTIMO PARA LA FABRICACIÓN DE AUTOBUSES	<b>14</b>
<b>ARTÍCULO</b> ENOMAQ/ TECNOVID 2002	<b>15</b>
<b>BREVES</b>	<b>16</b>

\* **ACERO INOXIDABLE** es una publicación cuatrimestral de CEDINOX, Centro para la Investigación y Desarrollo del Acero Inoxidable. Santiago de Compostela, 100 - 4º - 28035 MADRID. Tel: 91 398 52 31-Fax: 91 398 51 90. e-mail: cedinox@acxgroup.com  
Diseño y Maquetación: Tamed de Comunicación.

# 46

## ASOCIADOS

• **ACERINOX** Fabricante de bobinas y chapas laminadas en frío y caliente de Acero Inoxidable. Santiago de Compostela, 100. 28035 Madrid. Tel: 91 398 51 00 - Fax: 91 398 51 92 • **INOXFIL** Fabricante de Alambre de Acero Inoxidable. Países Bajos, 11-15. 08700 Igualada (Barcelona). Tel: 93 801 82 00 - Fax: 93 801 82 16 • **ROLDAN** Fabricante de barra, ángulos y alambrión en Acero Inoxidable. Santiago de Compostela, 100 3º. 28035 Madrid. Tel: 91 398 52 57 - Fax: 91 398 51 93 • **ERAMET INTERNATIONAL** 33 Av. du Maine. Tour Maine Montparnasse 75755 Paris-Cedex 15. Tel: (33 1) 45 38 42 42 - Fax: (33 1) 45 38 73 48 • **INCO EUROPE LTD** 5th Floor, Windsor House. 50, Victoria Street - London SW 1H OXB .Tel: (44 71) 931 77 33- Fax: (44 71) 931 01 75 • **SAMANCOR LIMITED** 88, Marshall Street/ P.O. BOX 8186 Johannesburg 2001/Johannesburg 2000 Sudáfrica. Tel: (27 11) 378 70 00- Fax: (27 11) 378 73 76 • **WMC Nickel Sales Corporation** Suite 970, P.O. BOX 76. 1, First Canadian Place Toronto, Canadá M5X 1B1. Tel: (1 416) 366 01 32- Fax: (1 416) 366 66 44.



Estimados lectores:

En este nuevo número de nuestra revista quiero destacar el auge que está tomando la utilización del acero inoxidable en la escultura. En números anteriores se han publicado diversos ejemplos de esculturas realizadas con este material. No se trata, por tanto, de una nueva aplicación pero sí de un sector en pleno desarrollo.

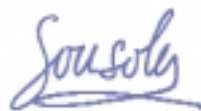
Los artistas buscan un material dúctil, de gran durabilidad, para que su obra permanezca inalterable en el tiempo y se mantenga en condiciones impecables cuando se instala en el exterior. El acero inoxidable es un material metálico que satisface todas estas necesidades. Con un bajo mantenimiento, la obra puede permanecer intacta a lo largo de los años.

Un buen ejemplo de esta aplicación es la escultura del astronauta, obra del escultor gallego Francisco Leiro instalada en Valdemoro (Madrid), que aparece en la portada de este número 46.

En una entrevista con motivo de la presentación oficial de esta escultura, el artista expresó que la razón fundamental por la que había elegido el acero inoxidable era porque buscaba un material que proporcionara a su creación una visión en metamorfosis permanente. Se trata de una obra situada en la vía pública observada por multitud de ciudadanos. Lo que pretendía el artista era conseguir que cambiase el color y los destellos que irradian del astronauta según la luz que incida en ella.

Esta escultura pública es una muestra más de las posibilidades que ofrece el acero inoxidable en todos los sectores de aplicación.

Atentamente,



Sonsoles Fernández Ludeña  
DIRECTORA DE CEDINOX



## Un ASTRONAUTA aterriza en Madrid

El arte en acero inoxidable conquista la calle. Desde la Glorieta del Universo en el madrileño ayuntamiento de Valdemoro, un astronauta desafía el futuro, recordando el paso de gigante que dio la Humanidad con el primer alunizaje.

El ayuntamiento de la villa madrileña de Valdemoro ha querido rendir un homenaje al futuro con la colocación de una obra escultórica altamente significativa en una de sus plazas.

Se trata de una escultura totalmente realizada en acero inoxidable que representa la figura de un astronauta ingrávito en el momento de dar un paso sobre el pedregoso suelo lunar.

La obra, original del artista gallego Francisco Leiro, fue colocada en la antigua Glorieta de los Tritones del Restón. El lugar no sólo cambia su fisonomía gracias al monumento sino también su nombre, ya que a partir de ahora se llamará Glorieta del Universo.

Con esta iniciativa, Valdemoro ha querido ligar la imagen del Astronauta al municipio, como símbolo de una ciudad moderna y activa,

preparada para afrontar los retos del siglo XXI.

El autor del monumento explicó que ha querido recoger el primer paso del hombre en la luna, simbolizando así uno de los momentos cumbre de la exploración del espacio y de la Edad Contemporánea. El ayuntamiento de Valdemoro, por su parte, emprendió una reforma urbanística del entorno para albergar la figura del Astronauta.



Fotos, por gentileza del Ayuntamiento de Valdemoro y MALLBORDUGH

La nueva Glorieta del Universo tiene 60 metros de diámetro y ha sido acondicionada simulando una semiesfera realizada con material de carbón que evoca la superficie lunar, en cuyo centro ha sido instalada la escultura. De esta forma, se trasciende el típico tratamiento estético de las plazas propio del siglo XIX hacia una visión mucho más acorde con el siglo XXI.

De marcado carácter figurativo, la escultura sigue la línea de otras obras del escultor gallego afincado en Nueva York en las que el material empleado imprime al motivo escultórico un carácter esencial. En este caso ha sido el acero inoxidable el noble vehículo

que ha conseguido no sólo marcar el movimiento deseado a través de líneas bien definidas, sino los contornos y facetas de su relieve.

Desde su inauguración, los habitantes de Valdemoro se sintieron identificados con este Astronauta que parece querer abrazarlos desde su glorieta y refleja los matices ambarinos del disco solar en su superficie acerada.

En el día de su colocación, los compases espectaculares de *2001, Una Odisea en el Espacio* de Richard Strauss, acompañaron el momento en el que la figura se posó sobre el suelo madrileño, acentuando el efecto de la fijación del monumento.

España cuenta, a partir de ese momento, con una obra de arte al aire libre que simboliza perfectamente su acoplamiento al futuro y la voluntad de seguir adelante.

El acero inoxidable permite una exposición duradera en espacio abierto, inalterable a los elementos, inmutable a la acción del tiempo.

La figura, apoyada en un solo pie e inclinada hacia delante para expresar su actitud de dar un paso en el suelo lunar, refleja los matices de la luz cambiante diurna con un realismo sobrecogedor. Por la noche, una perfecta iluminación con focos le dan un aspecto más futurista, aún más sugestivo. ©



## Arquitectura creativa con ACERO INOXIDABLE

Como parte de los estudios y actividades de promoción que se realizan sobre el uso del acero inoxidable, se celebró durante los días 11 y 12 de marzo de 2002 en Barcelona, un seminario titulado *Arquitectura creativa en acero inoxidable*, organizado gracias a la colaboración conjunta de EuroInox y Cedinox. Las jornadas fueron muy bien acogidas por el sector de la Arquitectura y la Construcción.

El seminario comenzó el lunes 11 de marzo con una bienvenida a los asistentes para pasar posteriormente a visitar diversos edificios realizados en acero inoxidable, cuyos autores realizaron al día siguiente una presentación de los mismos.

El martes 12 tuvieron lugar las jornadas en los salones del Hotel Princesa Sofía de

Barcelona. El seminario se abrió con una breve presentación por parte de Thomas Pauly, Director de EuroInox y Sonsoles Fernández Ludeña, Directora de Cedinox. A continuación, D. Victoriano Muñoz Cava, Presidente y Consejero Delegado de Acerinox se encargó de dar la bienvenida a todos los ponentes y participantes, además de ofrecer una amplia visión de la situación actual del mercado nacional.

La primera conferencia estuvo a cargo de Íñigo Ortíz, arquitecto de la Torre Mapfre, quien habló de su obra transcurridos diez años. A continuación, José María Gutiérrez expuso un ejemplo de integración de los paneles solares en la arquitectura.

Los arquitectos Victoriano Guarner y Pere Mora, autores del Centro de Servicios de

Acerinox en Gavá, nos acompañaron durante la visita a dicho centro para explicar detalladamente todos los detalles arquitectónicos in situ. Victoriano Guarner ofreció una visión completa del proyecto durante su exposición en las jornadas.

En su exposición, Shane Mcleavey presentó multitud de ejemplos arquitectónicos desarrollados en todo el mundo donde se ha empleado el acero inoxidable.

Ya por la tarde, Luis Sánchez Cuenca presentó la original estructura de la cubierta de acero inoxidable del polideportivo en Quart y su rápida instalación.

El seminario se clausuró con la intervención de Thomas Pauly y Sonsoles Fernández Ludeña enfatizando las propiedades de los aceros inoxidables. ©

## Seguridad y estética en los cerramientos comerciales

**C**IERRES DEL HOGAR, primera empresa europea en cierres metálicos de seguridad, ha logrado unas nuevas persianas muy seguras con diseños vanguardistas que aportan imagen y total garantía a los establecimientos comerciales.

Las persianas Securpla en acero inoxidable son un símbolo de calidad. La implantación de este material en los cerramientos es no sólo un fenómeno industrial sino también social, ya que la visibilidad que ofrecen estos modelos de persianas es tan amplia como cualquier modelo existente en el mercado, pero con mucha más seguridad.

El acero inoxidable se ha convertido en uno de los materiales más utilizados en los cerramientos exteriores porque proporciona una visión y acabado no logrado por otros materiales, logrando al mismo tiempo una gran belleza inalterable a los fenómenos climáticos.

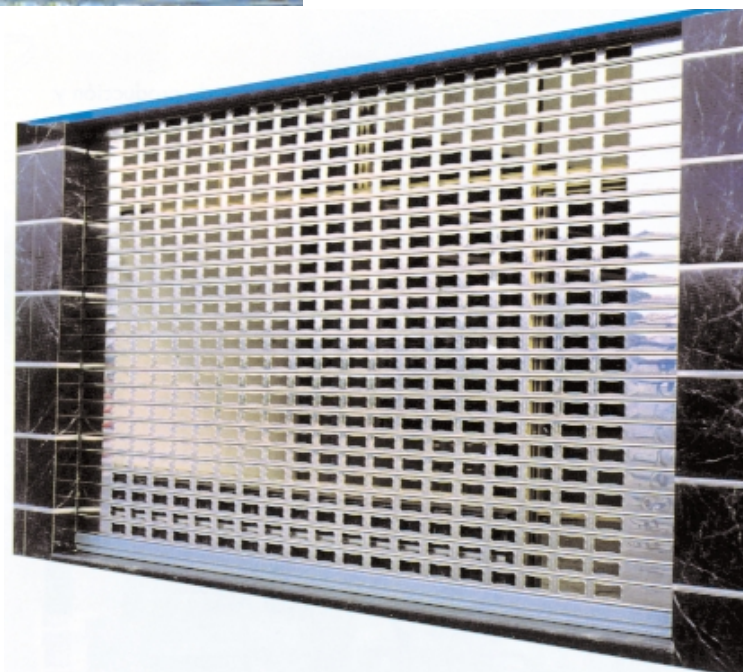
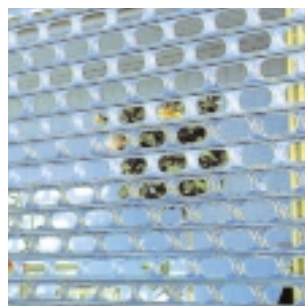
Existe una amplia gama de cerramientos en acero inoxidable, desde el modelo de curva

convencional, hasta el Aluacero inoxidable sin cruzar o cruzado también existe el modelo Media Luna cruzado y sin cruzar.

Todos tienen innegables ventajas: son ecológicos; resistentes al fuego, los impactos, las roturas o deformaciones, así como a la corrosión de ataques químicos y ambientes marinos; presentan una elevada dureza y estabilidad del color, conservándolo siempre igual; tienen nulo mantenimiento y envejecimiento del producto; su costo es inferior en relación al aluminio y a la inversión a corto y largo plazo.

Securpla son persianas admiradas por los comerciantes. Si los cerramientos de su establecimiento son más fuertes que los de su vecino, el ladrón no se fijará en el suyo, porque el amigo de lo ajeno actúa donde lo tiene más fácil. ☺

**CIERRES DEL HOGAR**  
Polígono Balagón - Tremañes  
33211 Gijón (Asturias)  
Tel.: 98 532 39 04 - Fax. 98 532 19 14





## Acero inoxidable en la industria AGROPECUARIA

Gracias al acero inoxidable AISI-316 se han podido solucionar los problemas de corrosión en las instalaciones agropecuarias del Nuevo Centro de Tipificación de Pozoblanco.

La explotación de numerosas cabezas de ganado, ya sea ovino, bovino o porcino, requiere instalaciones adecuadas que reúnan las mejores condiciones de higiene, limpieza y durabilidad.

Lejos quedan ya los tiempos de la Mesta, cuando grandes rebaños de ganado transhumante se desplazaban desde los pastizales agostados por los

rigores del verano en los campos abiertos de Andalucía, Extremadura o las dos Castillas, hasta los verdes prados del norte.

En nuestros días, la mayor parte de la cabaña ganadera permanece en sus lugares de origen, donde es atendida, alimentada y clasificada con métodos más desarrollados y rendimientos notablemente mejores.

Éste es el caso de la Cooperativa COVAP, una sociedad fundada en 1959 y que en la actualidad cuenta con más de 9.500 socios repartidos entre las provincias de Córdoba, Badajoz y Ciudad Real. La empresa, que se ha convertido en una de las cooperativas más importantes de España, ejerce un efecto vertebrador y dinamizador de la economía en el territorio en el que actúa.





COVAP integra en su organización todas las fases del proceso de producción: alimentación de la cabaña, industrialización para la obtención del producto y comercialización de toda su gama. De esta manera, puede garantizarse la calidad desde el origen hasta el destinatario final.

La cooperativa cuenta con una fábrica de piensos compuestos que elabora alimento para todas las especies ganaderas que conviven en la Dehesa Encinar: vacuno de carne y leche, ovino de carne y leche, caprino y porcino ibérico.

En 1997 se creó el Centro de Tipificación de Corderos en el que se reunía el ganado ovino de los socios para más tarde, de forma común, comercializarlo.

Sin embargo, como este centro se construyó en galvanizado, se presentaron problemas de corrosión debido fundamentalmente a los excrementos de los corderos.

Para solucionarlo, se pensó en realizar una nueva instalación en acero inoxidable.

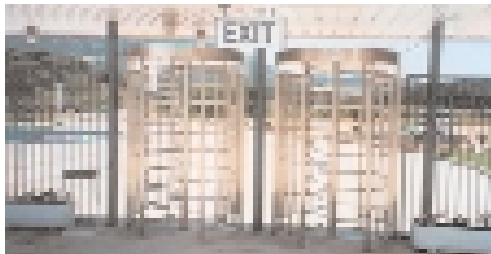
La idea finalmente se llevó a cabo y de esta manera se creó el

Nuevo Centro de Tipificación en Pozoblanco (Córdoba).

El nuevo complejo está fabricado íntegramente en acero inoxidable AISI-316. Para su construcción, se han utilizado aproximadamente 50 toneladas de este material. ☺

Realizado por:  
**SYMAGA, S.A.**  
 Carretera Arenas, km.23  
 13210 VILLARTA DE SAN JUAN  
 CIUDAD REAL  
 Teléfono: 926 640475  
 Fax: 926 640294  
 e-mail: [symaga@symaga.com](mailto:symaga@symaga.com)





## Molinetes giratorios para control de acceso

El modelo TR-8216 se diferencia de los demás modelos de torniquetes por sus medidas exteriores y sistema de control mediante tres aspas giratorias, lo que permite un paso fluido de personas y un control de acceso perfectamente individualizado.

Los molinetes de aspas giratorias de gran altura se utilizan para la canalización y control de paso de personas y son de absoluta fiabilidad. El usuario se introduce en el espacio entre aspas y, una vez autorizado el paso, empuja la pala o panel y accede al recinto quedando las aspas posicionadas para un nuevo paso.

Las dimensiones de los compartimentos han sido especialmente estudiadas para conseguir un tráfico fluido, ya que se consigue la circulación de una persona al ritmo normal de andar, facilitando el flujo de usuarios. El tráfico estimado en condiciones

óptimas es de 3 segundos por individuo, sin contar el tiempo de lectura en los casos en que se utilice un lector de tarjeta.

Estos molinetes están constituidos por una estructura envolvente circular en tubo redondo y tubo rectangular de acero inoxidable AISI-304 ó AISI-316 de 1,5 mm de espesor y acabado satinado, en la que se aloja un aspa o brazo giratorio de 3 hojas, compuesto por tubo redondo de acero inoxidable curvado, que son desplazadas por el propio usuario al atravesar con un giro de 120 grados.

El mecanismo dispone de un sistema de amortiguación y posicionamiento que deja

siempre el espacio preparado para un nuevo paso.

El diseño del sistema se basa en la necesidad de lograr la máxima seguridad en su utilización, teniendo presente la correcta distribución del espacio entre aspas y realizando los acabados en curva para evitar posibles roces. Como norma general, en los modelos electromecánicos en ausencia de tensión de red las aspas o palas quedan desbloqueadas girando libremente. ©

ARGUSA, S.A.  
C/ Canario, 5  
Polígono Industrial Los Gallegos  
28946 Fuenlabrada (Madrid)  
Tel.: 91 642 26 25 - Fax: 91 642 23 74

## MEPSA: brillo innovador

**M**epsa es una sociedad líder en diseño y construcción de maquinaria automática y equipos para el pulido, esmerilado, desbardado y satinado de piezas metálicas u otros materiales.

Mepsa ofrece el más alto nivel tecnológico en sus equipos y la cobertura internacional de sus actividades. La alta fiabilidad de las máquinas, su rapidez y versatilidad operativa, junto con la adaptación a las necesidades productivas de los clientes, son los pilares de la filosofía empresarial.

Se aplican nuevas soluciones a los acabados de superficies. Los resultados son espectaculares tanto en producción como calidad. Los clientes certifican nuestras capacidades.

La cualificación de los profesionales, junto con el dinamismo de toda la empresa, permite alcanzar el objetivo de calidad a través de una tecnología avanzada:

### Controles numéricos

Primer fabricante mundial de máquinas de pulir CNC. Sistemas multiunidad patentados.

### Producción flexible

Cambio de series o modelos ejecutables en el mínimo tiempo. Optimizamos producciones grandes o pequeñas.

### Teach System

Programa interactivo en entorno Windows. Sistema exclusivo.

### Robotización

Sistema de biflotalidad direccional de las unidades de esmerilar.

### Cambio rápido de discos

Sin uso de herramientas. Sistema patentado.

### Presión constante

Control electrónico de la presión de Pulido. Compensación del desgaste.

### Vaivén

Sistema neumático de movimiento alternativo de los discos de pulido. Mejora el acabado y uniformiza el desgaste.

### Pasta automática

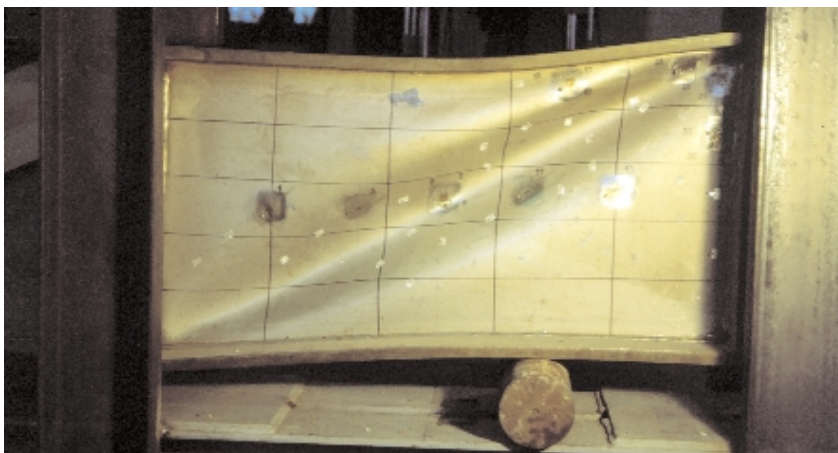
Aplicación automática de pastas de pulir y abrillantar líquidas y sólidas. Sistema programable.

### Cabinas

Cerramiento general. Insonorización acústica. Protección integrada.

La empresa aplica un continuo programa de I + D para el logro de innovaciones y el desarrollo de nuevas aplicaciones. Todos los equipos Mepsa cumplen las normativas CE vigentes. ©





## Aportaciones al estudio del COMPORTAMIENTO a flexión de estructuras

TESIS DOCTORAL DE:  
Esther Real Saladrigas  
DIRIGIDA POR:  
Enrique Mirambell Arrizabalaga

El acero inoxidable está siendo utilizado de manera creciente en los últimos años en los sectores de la industria y de la arquitectura gracias a su resistencia a la corrosión, facilidad de mantenimiento y apariencia agradable.

Sin embargo, su empleo como material estructural resistente ha estado limitado durante años debido, entre otras razones, a la falta de especificaciones de diseño que fomenten y faciliten el uso del acero inoxidable en este tipo de situaciones.

Esta limitación ha inspirado a investigadores de todo el mundo a estudiar el comportamiento del acero inoxidable y desarrollar nuevas expresiones de diseño para explotar de manera óptima todas las propiedades del material en aplicaciones resistentes.

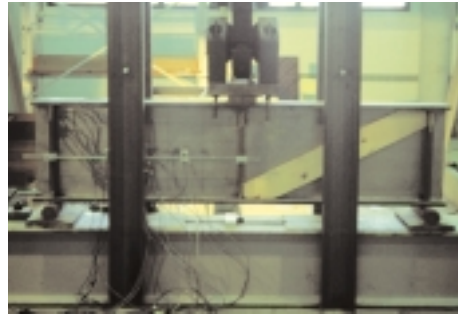
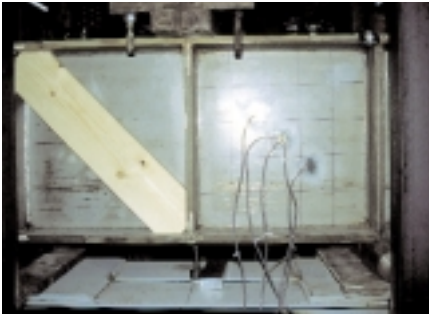
El objetivo principal de este trabajo es contribuir al avance del conocimiento del acero inoxidable como material estructural a través del análisis del comportamiento en servicio y la evolución hasta rotura de estructuras de acero inoxidable trabajando fundamentalmente a flexión. Dicho objetivo principal queda plasmado en forma de posibles pautas de actuación y de expresiones de diseño que permitan dimensionar tales estructuras de una manera eficiente.

El trabajo se centra en el estudio del comportamiento de piezas de acero inoxidable sometidas a flexión, ya que una de las funciones principales que puede exigirse al acero inoxidable es la de trabajar como material estructural de piezas flectadas. El estudio se ha enfocado, por un lado, hacia el cálculo de flechas y las correspondientes verificaciones

frente al estado límite de deformabilidad y, por otro lado, hacia el estudio del comportamiento en estado límite último frente a cortante y la determinación de un mecanismo resistente que considere las peculiaridades del material acero inoxidable.

Se han realizado dos campañas experimentales sobre elementos estructurales de acero inoxidable en las que principalmente se ha caracterizado el comportamiento real del material utilizado en cada uno de los ensayos y, al mismo tiempo, se han instrumentado las vigas para poder medir las flechas y las deformaciones que se producen en diferentes puntos de las estructuras ensayadas durante los procesos de aplicación de carga.

La utilización de un modelo numérico basado en el método de los elementos finitos ha



servido para proporcionar un mejor conocimiento sobre los fenómenos estudiados y poder optimizar la instrumentación utilizada durante los ensayos. El modelo numérico tiene en cuenta la ecuación constitutiva real del material, determinada experimentalmente, de modo que se pueden simular los ensayos y comparar los resultados numéricos y experimentales. Una vez validado el modelo numérico se utiliza de manera sistemática para generar una base de datos suficientemente amplia sobre la que establecer nuevas expresiones de diseño.

La información proporcionada por la instrumentación en las vigas ensayadas ha permitido observar el comportamiento no lineal del acero inoxidable y alcanzar una serie de conclusiones relativas al dimensionamiento de este tipo de estructuras. Los resultados experimentales han permitido observar también que las actuales expresiones de dimensionamiento de las normativas para estructuras de acero inoxidable son muy conservadoras.

Tras la realización de las campañas experimentales y la modelización de los ensayos mediante la utilización del modelo numérico se ha realizado un minucioso análisis de los resultados obtenidos y un

profundo estudio del comportamiento de las estructuras ensayadas, de modo que se ha llegado a las siguientes conclusiones generales.

La no linealidad de la relación tensión-deformación del material complica el cálculo preciso de flechas en elementos de acero inoxidable ya que, en general, será necesario recurrir al uso de herramientas de análisis no lineal que dificultan el diseño. El cálculo de flechas mediante la utilización de un único valor del módulo de elasticidad secante a lo largo de todo el elemento propuesto en Eurocódigo 3, Parte 1-4 (1996) tiende a sobrestimar las flechas, dando lugar a dimensionamientos conservadores frente al estado límite de deformaciones.

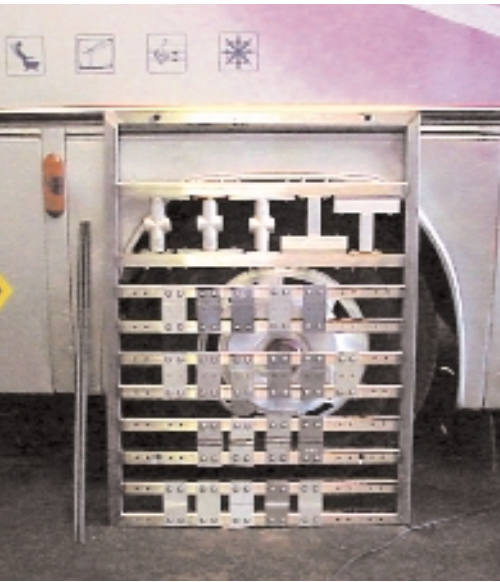
Se propone una metodología de cálculo de flechas considerando la no linealidad del material, la cual se basa en una expresión analítica que permite obtener el diagrama momento-curvatura de una sección transversal de acero inoxidable. También se ha obtenido una expresión del módulo de elasticidad equivalente, representativo del comportamiento global de la viga, de manera que a partir de dicho valor y utilizando las expresiones habituales de cálculo lineal, se puede determinar la flecha

máxima en vigas de acero inoxidable con suficiente precisión.

Para el dimensionamiento a cortante de vigas de acero inoxidable es necesario tener en cuenta los aspectos diferenciales que introduce la no linealidad del diagrama tensión-deformación del acero inoxidable frente al acero al carbono. En acero inoxidable, la abolladura tiene lugar siempre dentro del régimen no lineal del material y el comportamiento postcrítico está afectado por dicha no linealidad, provocando una pérdida de capacidad resistente.

Los estudios realizados en este campo han conducido a la elaboración de nuevas expresiones de diseño para la determinación de cargas críticas iniciales en chapas de acero inoxidable. También se propone un método de dimensionamiento de vigas armadas de acero inoxidable sometidas a cortante basado en el método del campo diagonal de tracciones para acero al carbón.

Finalmente se plantean, como resultantes de la propia evolución del conocimiento sobre el tema de estudio durante el período de experimentación, futuras líneas de trabajo en el comportamiento a flexión de las estructuras de acero inoxidable. ©



**ESTUDIO DE COMPORTAMIENTO**  
Placa de ensayos colocada en los bajos de un autobús urbano.

## Un material ÓPTIMO para la fabricación de autobuses

**E**l acero inoxidable es utilizado cada vez con mayor frecuencia en la industria del transporte, si bien en la mayor parte de los casos su objetivo es el cubrimiento del vehículo: paneles exteriores de vagones de tren, autobuses, etc.

Este sector, sin embargo, no ha explotado por ahora la capacidad estructural de estos materiales que se caracterizan, en este contexto y frente a otros, por unos elevados parámetros de resistencia mecánica y absorción de energía durante la deformación.

A mediados de 1998 se creó un consorcio tecnológico europeo para la elaboración de una propuesta de investigación CECA acerca del uso de los aceros inoxidables en la estructura de los autobuses urbanos e interurbanos. Dicha propuesta fue aprobada por la Comisión, y el proyecto comenzó a realizarse en julio de 1999, siendo la duración del mismo de tres años.

El consorcio a cargo del proyecto está formado por productores de acero inoxidable (Avesta Polarit, Ugine y Acerinox), centros de investigación (TNO, CSM y VTT) y fabricantes de autobuses (Kabus y Carrus).

En el proyecto se examinan distintas alternativas de inoxidables (ferríticos y austeníticos clásicos y modificados) junto a sistemas de unión (soldaduras láser, por resistencia, MIG/MAG y PPAW, unión híbrida por weld-bonding y unión mediante nodo hidroconformado). En relación con el comportamiento del material base y de las uniones, se evalúan las propiedades de tracción, de impacto y de fatiga.

Especial atención se presta igualmente al estudio de la resistencia a la corrosión, realizándose ensayos en cámara de niebla salina y ensayos de campo, para los cuales se han instalado muestras sin recubrir bajo el piso de autobuses en

funcionamiento en las ciudades de Helsinki, Roma y Algeciras.

Otro aspecto tratado en el proyecto es el de la resistencia al choque y vuelco de estructuras más o menos complejas, que se aborda inicialmente mediante simulación por elementos finitos y, a continuación, con pruebas realizadas por parte del TNO.

Finalmente, el proyecto examina el factor de costes y el impacto medioambiental derivados del uso del acero inoxidable en esta aplicación, mediante los análisis LCC y LCA, respectivamente.

El proyecto, en definitiva, intenta ofrecer una panorámica detallada acerca de la viabilidad de los aceros inoxidables como material estructural óptimo para la fabricación de autobuses y, en último término, elaborar adecuados criterios de diseño para ello. ©



## ENOMAQ/TECNOVID 2002 ZARAGOZA

**D**el 22 al 26 de enero de 2002 se celebraron en Zaragoza las ferias ENOMAQ (14 Salón Internacional de la Maquinaria y Equipos para Bodegas y Embotellado) y TECNOVID (3 Salón de Técnicas y Equipos para Viticultura), donde se contó con la presencia de GRUPINOX.

GRUPINOX, empresa del grupo ACERINOX, cuenta con una red comercial con 24 almacenes propios y un equipo humano capaz de abastecer a la industria transformadora nacional de acero inoxidable. Ofrece la más amplia gama de calidades,

formas, acabados y productos de acero inoxidable.

En la feria se presentó una amplia gama de productos relacionados con la industria del vino como alambre para viñas, tapas, bocas, válvulas y grifos para depósitos, tubos para la industria alimentaria, accesorios con racorería, esferas difusoras de lavado de depósitos, mallas, cables, tensores y un largo etcétera de productos, todos ellos en acero inoxidable.

Por todo ello, GRUPINOX se sitúa en el primer puesto de las compañías europeas de esta especialidad. ©



grupinox@grupinox.com  
Tel.: 93 447 87 00

Cupón de suscripción gratuita a la revista

# Acero Inoxidable

Nombre:..... Apellidos:.....

Cargo que ostenta: .....

Empresa:..... Actividad de la empresa: .....

Domicilio: .....

Código postal:..... Población:.....

Teléfono:..... Fax:..... E-mail:.....

Enviar este cupón a CEDINOX C/ Santiago de Compostela, 100 - 4º - 28035 MADRID (ESPAÑA)

# Breves



## 4 EUROPEAN STAINLESS STEEL SCIENCE AND MARKET CONGRESS

Cité des Sciences et de l'Industrie  
La Villette, París (Francia)  
10-13 de junio de 2002

Alrededor de 400 personas asistieron al 4º Stainless Steel organizado por ATS (Asociación Técnica de la Siderurgia Francesa) en la Ciudad de las Ciencias y la Industria en París, durante los días 10, 11 y 12 de junio de 2002. Durante el día 13 de junio se organizó una visita a las instalaciones de Ugine&ALZ en Isbergues.

En este importante evento participaron los principales productores de acero inoxidable en un 45%, las organizaciones y centros de promoción con un 21%, clientes 10%, proveedores 8% y universidades con un 16%.



## CEDINOX, miembro asociado de la ISSF



CEDINOX acaba de incorporarse recientemente como nuevo miembro de la asociación ISSF, *International Stainless Steel Forum*.

ISSF es una organización supra-nacional sin ánimo de lucro, que actúa como forum mundial para todos los aspectos relacionados con la industria internacional del acero inoxidable.

La asociación se reúne periódicamente en congresos en los que se debate e informa sobre la actualidad del acero inoxidable. La última reunión tuvo lugar el pasado mes de mayo en Sudáfrica y contó con la asistencia del Presidente de CEDINOX, D. Victoriano Muñoz Cava.

Para más información, consultar: [www.worldstainless.org](http://www.worldstainless.org)



## Nidi se incorpora a CEDINOX

CEDINOX aprobó en el último Consejo la incorporación de Nidi (*Nickel Development Institute*) como nuevo asociado.

Se trata de una organización internacional sin ánimo de lucro, que fue fundada en 1984 como complementaria a la industria básica del níquel.

Su principal objetivo es desarrollar nuevos mercados y colaborar en el crecimiento de los ya existentes.

Más información en: [www.nidi.org](http://www.nidi.org)



Cupón de subscripción gratuita a la revista

# Acero Inoxidable

# SCRIPCIÓN