



# update

Revista de clientes | Noviembre de 2010

- 04 **S-in motion: concepto de automóvil ligero**
- 10 **Catálogo de productos industriales: un trabajo de referencia real**
- 14 **Desarrollando soluciones innovadoras adaptadas a las necesidades del mundo del mañana**
- 16 **Magnelis®: en los entornos más agresivos se precisa de la protección superficial más resistente**



# Índice

- 08 **Mejor comprensión de la utilización de aceros eléctricos en transformadores**
- 10 **Un trabajo de referencia real**  
¡Nuestro catálogo de productos en breve sobre su mesa!
- 11 **Evaluando para mejorar**
- 14 **Desarrollando soluciones innovadoras adaptadas a las necesidades del mundo del mañana**
- 18 **Optimizando el servicio al cliente**
- 20 **“Entender al cliente es el primer paso para encontrar una solución”**
- 22 **Latas de ambición fresca**  
La unidad de negocio “virtual” Packaging perfecciona su estrategia.
- 24 **De la bobina hasta el muelle**

## 04 S-in motion: concepto de automóvil ligero



En octubre de 2010, ArcelorMittal presentó S-in motion, un nuevo concepto para los fabricantes de automóviles que desean fabricar

vehículos más ligeros, más seguros y más ecológicos para el siglo XXI. S-in motion demuestra el compromiso de ArcelorMittal con el sector automovilístico a través de un catálogo de soluciones de alta tecnología que pueden aplicarse a los vehículos que se fabrican actualmente.

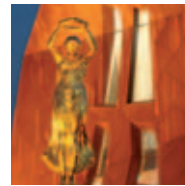
## 06 Abriendo la puerta a los ahorros



Los fabricantes automovilísticos tendrán que hacer frente en breve a penalizaciones económicas si no encuentran la manera de reducir las

emisiones de CO<sub>2</sub> de manera significativa durante la vida de sus vehículos. ArcelorMittal, como mayor suministrador mundial de aceros para automóviles, ha desarrollado un importante estudio sobre la aplicación de aceros recientemente industrializados para aligerar el peso de una puerta de automóvil.

## 12 El pabellón de Luxemburgo en la Exposición Mundial: un escaparate para el Indaten®, el acero resistente a la corrosión atmosférica de ArcelorMittal



Desde su inauguración en mayo de 2010, la Exposición Universal de Shanghai (China) ha registrado un número récord de visitantes.

Uno de los edificios más sorprendentes de sus 5,3 km<sup>2</sup> de extensión es el pabellón nacional de Luxemburgo. Diseñado por el arquitecto François Valentiny, el pabellón emplea acero resistente a la corrosión atmosférica para crear un diálogo dramático entre el visitante de la Exposición y la naturaleza.

## 16 Magnelis®: en los entornos más agresivos se precisa de la protección superficial más resistente



Con el paso de los años, ArcelorMittal ha destacado en el campo del desarrollo de los recubrimientos metálicos que ofrecen una extensa gama de

opciones de fabricación con destacadas ventajas económicas, tecnológicas y medioambientales. La última innovación en cuanto a recubrimientos metálicos, Magnelis® garantiza una protección superficial óptima frente al desgaste a largo plazo.

### Portada

S-in motion: concepto de automóvil ligero - ©Mathieu Noel

### Copyright

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, de cualquier forma o por cualquier medio, sin autorización previa por escrito. Aunque se ha procurado que toda la información que aparece en esta publicación sea exacta, ArcelorMittal no acepta ninguna responsabilidad por errores u omisiones.

### Fotografía

ArcelorMittal y:

pág. 3:

pág. 8-9:

pág. 10-15-18-

19-20-21:

pág. 12-13:

pág. 16-17:

pág. 24:

Mathieu Noel

Philippe

Vandenameele, Eozen,

Siemens

Jeroen Op de Beeck

Pierre Engel

breedoo.com,

Tubosider

ArcelorMittal Projects

### Design & Production

Geers Offset nv

### Editor jefe

ArcelorMittal Flat Carbon Europe S.A.

Vanessa Vanhalst

19, avenue de la Liberté

L-2930 Luxemburgo

www.arcelormittal.com/fce

### Redactor jefe

Dieter Vandenhende



A partir de este número, cada edición de *Update* contará con una contribución editorial diferente: un colaborador que ofrecerá su singular perspectiva sobre ArcelorMittal, Flat Carbon Europe y el negocio del acero.



Brian Aranha, Director de Automotive y Global Chief Marketing Officer, ArcelorMittal

## En constante movimiento

¡No se puede detener el cambio! Reconociendo que las industrias que dependen del acero se enfrentan a un contexto técnico, normativo y económico en constante evolución, ArcelorMittal adapta continuamente sus soluciones y servicios para anticiparse a las exigencias futuras.

Como ejemplo, las normas a nivel mundial para la industria del automóvil están experimentando una constante transformación. Desde un punto de vista global, la industria debe hacer frente a retos medioambientales, de seguridad y de comportamiento frente a los impactos. Gracias a nuestra cobertura internacional, capacidad y conocimientos industriales o *know-how*, ArcelorMittal disfruta de una posición única para apoyar a las empresas del automóvil a enfrentarse a estos retos.

En la actualidad, ArcelorMittal suministra el 21% del acero para automóvil a nivel mundial. Nuestros esfuerzos en I+D durante los últimos 15 años son un reflejo exacto de los temas que impulsan las actividades de I+D de los fabricantes de automóviles, especialmente el comportamiento en términos medioambientales y de seguridad. En consecuencia, contamos con la mayor oferta mundial de productos para la industria del automóvil. Incluyendo productos planos al carbono de todos los niveles de resistencia, así como productos más avanzados como los formatos y tubos soldados por láser, cuyo uso es cada vez más frecuente en el diseño de los vehículos. Nuestra oferta de productos se completa con productos de acero inoxidable y productos largos de acero al carbono para aplicaciones específicas de los vehículos.

Nuestro enfoque, sin embargo, va más allá del simple desarrollo de productos. ArcelorMittal en su conjunto está comprometido con la aplicación de soluciones holísticas. Nuestras innovadoras soluciones

no solo incluyen productos, sino también la tecnología de fabricación para implementar nuestros productos en las instalaciones productivas de nuestros clientes. Por ejemplo, en *el automóvil*, trabajamos con los fabricantes de automóviles en calidad de socio de coingeniería a lo largo de todo el ciclo de vida de un vehículo, es decir, desde las primeras etapas de diseño, pasando por el desarrollo de aceros que se adapten al concepto de vehículo, hasta la producción en masa y el servicio posventa.

En este número de *Update*, nos complace revelar algunas de las numerosas maneras en que abordamos continuamente los retos de nuestros clientes. Uno de estos ejemplos es *S-in motion* (*S en movimiento*), un catálogo con más de 60 soluciones ligeras y sin coste adicional para los fabricantes de automóviles, destinadas a crear vehículos más ligeros, más seguros y más ecológicos para el siglo XXI.

Resulta significativo que las soluciones seguras, resistentes y sostenibles de *S-in motion* ya se encuentren disponibles para su implementación. Se han realizado ensayos de formabilidad y ensamblaje, y ya se ha llevado a cabo también una validación industrial en paralelo al análisis de costes. Hemos hecho todo lo posible por asegurar que las soluciones de *S-in motion* pueden ser directamente implantadas en los vehículos a escala industrial de manera eficiente a *día de hoy*.

Sea para *Automotive, Packaging o General Industry*, ArcelorMittal se encuentra en permanente progreso, ideando incansablemente nuevas formas de satisfacer las cambiantes exigencias de las industrias globales en lo que respecta al acero.

**Brian Aranha**



# S-in motion:

## Concepto de automóvil ligero

Un catálogo de soluciones seguras, resistentes y sostenibles para los fabricantes de automóviles

En octubre de 2010, ArcelorMittal presentó S-in motion (S en movimiento), un nuevo concepto para los fabricantes de automóviles que desean fabricar vehículos más ligeros, más seguros y más ecológicos para el siglo XXI. S-in motion demuestra el compromiso de ArcelorMittal con el sector automovilístico a través de un catálogo de soluciones de alta tecnología que pueden aplicarse a los vehículos que se fabrican actualmente.

La tarea de los equipos de I+D de ArcelorMittal consistió en identificar soluciones ya existentes que pudieran ayudar a los fabricantes de automóviles a reducir en un 20% el peso total de un vehículo típico del segmento C (y especialmente de la "carrocería en blanco" (BIW)). Este ahorro reviste una importancia fundamental en el caso de los fabricantes europeos especialmente, ya que estos deberán enfrentarse a penalizaciones a partir de 2012 si las emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub> de sus vehículos superan los límites establecidos por la Comisión Europea. El resultado es S-in motion, un catálogo de aceros planos y largos al carbono ya existentes y de productos de acero inoxidable que representan el 62% del peso de la carrocería BIW (ver tabla siguiente).

Sin embargo, S-in motion no pretende conseguir únicamente reducciones de peso.

Los integrantes del equipo eran conscientes de que las soluciones también deberían ayudar a los fabricantes a minimizar costes y a fabricar al mismo tiempo vehículos seguros, resistentes y sostenibles. Con el fin de garantizar el cumplimiento de estos criterios y de las normas asiáticas, europeas y norteamericanas, el equipo de I+D procedió a evaluar la resistencia a impactos y la rigidez de cada módulo y de la carrocería BIW en su conjunto.

### Análisis del ciclo de vida, la conformabilidad y el ensamblaje

También se efectuó un análisis del ciclo de vida (ACV) para determinar la cantidad de CO<sub>2</sub> que se podría ahorrar durante la vida del vehículo. En el caso de un automóvil típico de gasolina que recorriese 200.000 kilómetros aproximadamente durante toda su vida, los ahorros en peso

### Resumen de costes de la BIW de S-in motion

	Costes básicos BIW 2010	
	Referencia	S-in motion
Amortización en herramientas	2%	3%
Ensamblaje	32%	34%
Proceso	15%	18%
Material	51%	45%

de S-in motion se traducen en una reducción de 6,23 gramos de CO<sub>2</sub> por cada kilómetro recorrido. Durante su producción, las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes se reducen en casi un 15%, mientras que durante la fase de uso de la vida del vehículo la reducción alcanza el 13,5%. Estos ahorros ayudan a los fabricantes de automóviles a mejorar la sostenibilidad de sus operaciones aún más.

También se examinó la conformabilidad y el ensamblaje de cada pieza, efectuándose un análisis de riesgo de las combinaciones de soldadura y de los ensamblajes críticos. Esto permitió al equipo de S-in motion representar con exactitud las secuencias de conformación y ensamblaje de la carrocería BIW y poder preparar de este modo evaluaciones de costes.

Se calcularon los costes del acero empleado en la pieza, la transformación del material, herramientas y el ensamblaje necesario para producir la pieza con un acero de otro tipo. Las comparaciones (ver tabla arriba) indican que no se produjo incremento de precio alguno si se compara con los precios del acero en el año 2010. Esto se debe a que los aceros que se han venido utilizando tradicionalmente en estas piezas requieren

### Ahorros potenciales de peso con S-in motion

	Referencia (segmento C)	S-in motion Más ligero	Ahorro en peso	Ahorro (% referencia)	Alcance del estudio	% de peso de referencia	Ahorro (% alcance)
BIW	290	250	40	14%	215	74%	19%
Sistema de gestión de impactos	10	9	1	10%	10	100%	10%
Piezas colgadas (cierres y defensas)	94	78	16	17%	94	100%	17%
Chasis	72	56	16	22%	72	100%	22%
<b>Peso total</b>	<b>466</b>	<b>393</b>	<b>73</b>	<b>16%</b>	<b>391</b>	<b>84%</b>	<b>19%</b>

un grado de acero de mayor espesor y peso. Los aceros endurecidos por presión (PHS) y los aceros avanzados de alta

resistencia (AHSS) más modernos utilizados en las piezas de S-in motion son más resistentes, aunque más ligeros, que

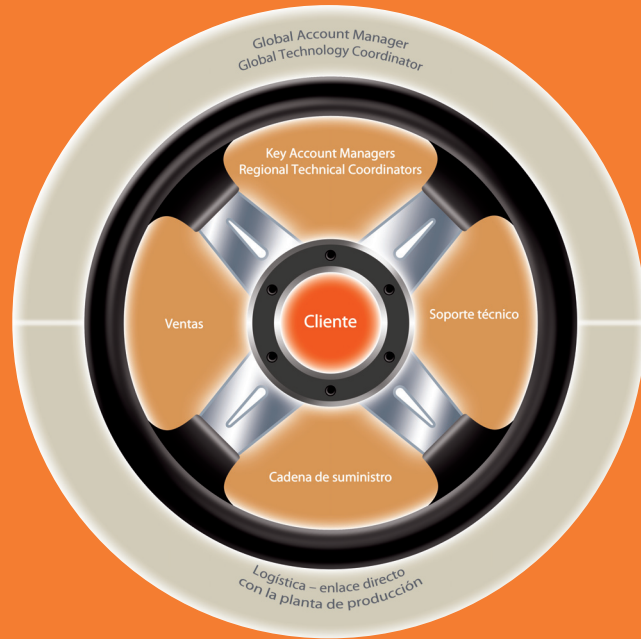
aquellos tradicionalmente utilizados en los automóviles.

## Un fabricante siderúrgico con soluciones

S-in motion es un proyecto de ArcelorMittal, el único fabricante de aceros para automóviles que cuenta con verdadera presencia a nivel mundial. Esto permite a la unidad de negocio del automóvil de ArcelorMittal apoyar y desarrollar soluciones de calidad para sus socios fabricantes de automóviles, dondequiera que se encuentren. ArcelorMittal cuenta con cuatro laboratorios dedicados a la búsqueda de soluciones para sus clientes del automóvil.

Cada cliente del automóvil cuenta con el apoyo de un equipo cliente individual compuesto por un jefe de cuenta y personal de apoyo técnico, logístico y comercial (ver figura a la derecha). El resultado es una organización flexible y dinámica que se esfuerza continuamente en estar a la altura de los retos de sus clientes.

Estructura mundial de ArcelorMittal de apoyo para los clientes del automóvil



### El demostrador de S-in motion



### Más información

ArcelorMittal presentará S-in motion a los fabricantes de automóviles a través de los equipos cliente de empresa a nivel mundial y de presentaciones o "road shows" individuales internamente en las instalaciones de estos fabricantes. El vehículo de demostración S-in motion también se exhibirá en distintas ferias del automóvil internacionales de Europa y Norteamérica durante el próximo año.

Para más información sobre S-in motion puede consultar la página web [www.arcelormittal.com/automotive](http://www.arcelormittal.com/automotive)

# Abriendo la puerta a los ahorros

## Los innovadores nuevos aceros contribuyen a una reducción significativa en el peso de una puerta de automóvil del segmento D

Los fabricantes automovilísticos tendrán que hacer frente en breve a penalizaciones económicas si no encuentran la manera de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de manera significativa durante la vida de sus vehículos. ArcelorMittal, como mayor suministrador mundial de aceros para automóviles, ha desarrollado un importante estudio sobre la aplicación de aceros recientemente industrializados para aligerar el peso de una puerta de automóvil.

El estudio sobre la puerta de automóvil forma parte de un proyecto más amplio de ArcelorMittal denominado S-in motion (S en movimiento), que tiene como objetivo identificar soluciones de acero ya existentes que reduzcan el peso de la arquitectura del vehículo, incluyendo la "carrocería en blanco" (BIW), la plataforma o chasis y las piezas colgadas. (Para más información sobre S-in motion, ver página 4-5)

### Rentable, más fuerte, más ligero

En la actualidad, un gran número de fabricantes automovilísticos está considerando el empleo de materiales alternativos, como el aluminio, como manera rápida de reducir el peso y las emisiones de CO<sub>2</sub> de sus vehículos. Este estudio detallado de la puerta de un automóvil es el primero de una serie que demostrará a los fabricantes de automóviles cómo implementar soluciones de acero optimizadas que

cumplan los requisitos actuales en cuanto a rendimiento, al tiempo que permiten obtener unos ahorros significativos en lo que respecta al peso y al coste.

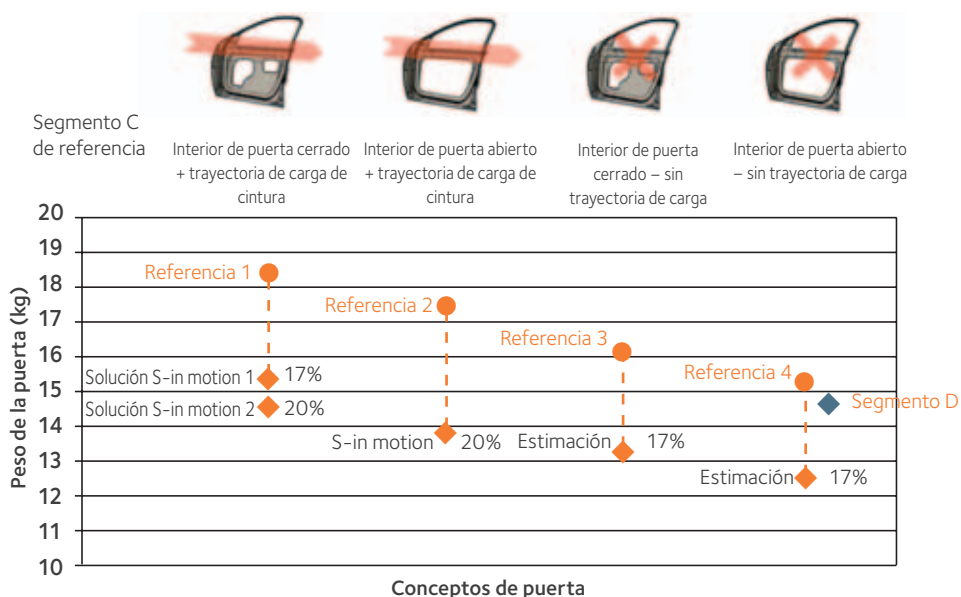
Los investigadores del laboratorio de Montataire (Francia) de ArcelorMittal utilizaron como base para su estudio la puerta de un vehículo del segmento D. Fabricada de acero, la puerta de referencia tenía un peso de 14,64 kg. Los investigadores estimaron que la masa de una puerta de aluminio con características, en cuanto a rendimiento, similares a las de la puerta de referencia sería, en el caso más optimista, de aproximadamente 10,00 kg.

El reto consistía en aligerar la puerta de acero de referencia, que ya se consideraba que había sido completamente optimizada, y reducir de manera significativa la diferencia de peso entre la solución de la puerta de automóvil optimizada y la puerta de



referencia virtual de aluminio. Las soluciones de acero tenían que ser rentables, pero también más fuertes y con un peso similar a sus posibles alternativas.

### Estrategia de diseño de puertas



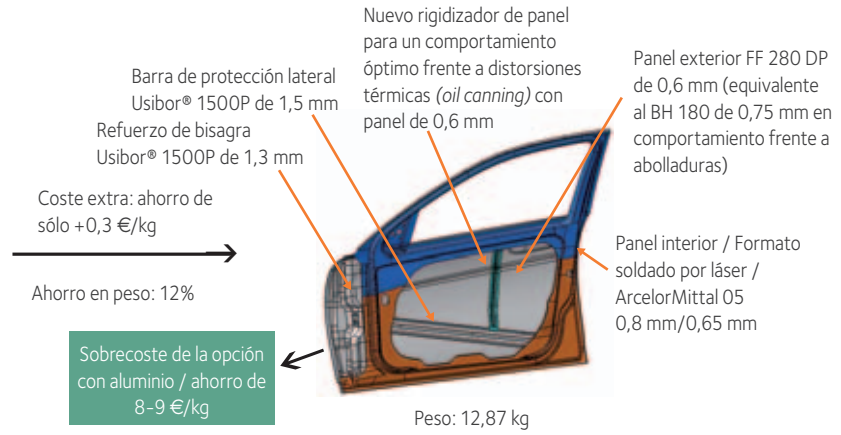
### Los formatos soldados por láser aumentan la resistencia y reducen el peso

El uso de formatos soldados por láser está muy extendido en los vehículos de hoy en día, normalmente en los componentes del chasis y de la "carrocería en blanco" (BIW) como pueden ser los refuerzos y los montantes B. Se fabrican soldando entre sí chapas planas de acero de diferentes espesores, calidades y recubrimientos. Los formatos LWB reducen el peso del vehículo y mejoran la seguridad ya que suponen una mejora en el comportamiento frente a los impactos.

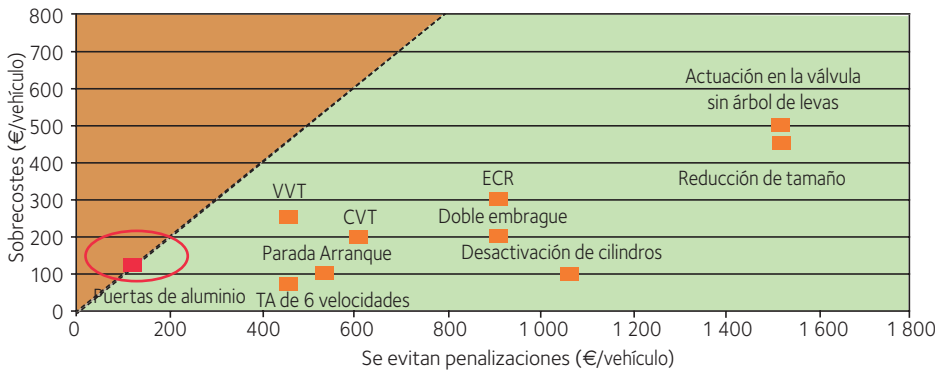


## Puerta de acero optimizada indicando calidades utilizadas

Referencia: puerta de acero / Peso: 14,64 kg



## Sobrecostes del aligeramiento contra ganancias



## Nuevos productos de acero mejoran la seguridad ante impactos o "crashworthiness"

Las partes de la puerta que se examinaron durante el estudio comprendían la barra de protección lateral, los paneles exteriores e interiores y el refuerzo de bisagra. Se examinaron cuatro conceptos diferentes de puerta (ver figura arriba).

La solución óptima utilizaba un rango de nuevos aceros de alto rendimiento que han sido desarrollados por ArcelorMittal, entre los que se incluyen el Usibor® 1500P y calidades de doble fase "Dual Phase" (DP) como la 1180 Hy y la FF 280 DP.

Es posible que los aceros seleccionados para la puerta optimizada de acero supongan mejoras en términos de seguridad, ¿pero qué hay del peso y del coste? Utilizando los nuevos materiales, la puerta optimizada pesaba 12,87 kg, es decir 1,78 kg (12%) menos que la puerta de acero de referencia. El ahorro total en peso de las cuatro puertas del vehículo del segmento D sería de aproximadamente 6,5 kg.

## Ahorros significativos

La nueva solución de puerta para el automóvil ya es más ligera que las puertas

de la mayoría de los vehículos en producción de los segmentos C y D. Cuando se tiene en cuenta el factor coste, la puerta de acero optimizada demostró que permite obtener unos ahorros significativos en comparación con su equivalente de aluminio. Un cálculo comparativo demostró que los fabricantes de automóviles que utilizan una solución de aluminio pagarán un precio extra de 8€ a 9€ por cada kilogramo de peso ahorrado debido a la mayor cantidad de costes en material y herramientas.

Estos costes adicionales sugieren que sustituir el acero por materiales alternativos resultaría menos eficaz que el hecho de implementar simplemente los últimos desarrollos en motores tales como las transmisiones automáticas de seis velocidades, los dobles embragues y la menor cilindrada o *downsizing* (ver figura arriba). Sin embargo, la combinación de mejoras en el motor y de la puerta de acero optimizada, junto con las soluciones identificadas en S-in motion, redundará en un mejor comportamiento de los fabricantes de automóviles en términos medioambientales y de seguridad.

## La puerta de coche optimizada utiliza nuevos aceros

Como material para la barra de protección lateral y el refuerzo de bisagra de la puerta del automóvil se seleccionó el acero Usibor® 1500P, un acero endurecido a presión que permite obtener un aligeramiento del vehículo y una mayor resistencia a impactos. Gracias a sus excepcionales características mecánicas después de la estampación en caliente, es posible conseguir una reducción en peso de hasta un 50% en comparación con un acero de alta resistencia. En esta aplicación, el espesor de la barra de protección lateral fabricada con Usibor® 1500P es de sólo 1,5 mm y el del refuerzo de bisagra solamente de 1,3 mm.

Para el panel exterior de la puerta optimizada se seleccionó el acero *Full Finished 280 Dual Phase* (FF 280 DP). Este tipo de acero ofrece una resistencia excelente a las abolladuras. El proceso de cocción de la pintura incrementa aún más el límite elástico de los aceros de doble fase. Los aceros de doble fase *full finished* ofrecen excelentes posibilidades para reducir el peso de las partes estructurales y, en el caso del FF 280 DP, de las piezas de revestimiento, denominadas "piel externa", tales como el panel exterior de la puerta. Con 0,6 mm, el espesor del panel exterior fabricado con FF 280 DP es un 0,15 mm menor que el del acero *Bake Hardening 180* (BH 180), el cual ofrece un comportamiento similar frente a las abolladuras.

El panel interior de la puerta se fabrica a partir de un formato soldado por láser (LWB) que conserva las características frente a impactos en la zona delantera del vehículo. El acero seleccionado es el ArcelorMittal 05, un acero templado, no aleado y laminado en frío diseñado para aplicaciones de embutición profunda y extra profunda.



# Mejor comprensión de la utilización de aceros eléctricos en transformadores

**ArcelorMittal Flat Carbon Europe (FCE) es uno de los principales suministradores de aleaciones de ferrosilicio (FeSi) y ferrocobalto (FeCo). Estos materiales se utilizan como núcleos magnéticos para máquinas eléctricas como motores, generadores y transformadores. Los fabricantes de transformadores auxiliares para distintas aplicaciones en el campo de la aviación (ventilación, calentamiento de las comidas de los pasajeros, etc.) han lanzado recientemente diferentes proyectos de re-ingeniería con el objetivo de reducir su peso, volumen y costes. Los investigadores de ArcelorMittal FCE aprovecharon esta oportunidad para investigar la elección óptima de materiales magnéticos blandos para aplicaciones concretas.**

Obviamente, los transformadores auxiliares utilizados en los sistemas aéreos – también conocidos como transformadores aeronáuticos – tienen que suministrar potencia, mantener unos niveles de tensión constantes e impedir las pérdidas de carga. Por otro lado, al tiempo que deben mantener los costes a un nivel bajo, también deben ser lo más pequeños y ligeros posible y generar poco o nulo ruido durante su utilización.

## ¿Es el FeCo la opción obvia todavía?

Si los únicos parámetros críticos de diseño son la reducción de volumen y de peso, las aleaciones de FeCo son la elección clara. Comparadas con las aleaciones de FeSi, permiten desplazar el punto de trabajo del transformador hasta niveles de polarización superiores, lo que da como resultado unos

núcleos magnéticos de menor tamaño y de ahí un transformador con menor volumen y peso. La utilización de aleaciones de FeCo también garantiza pocas pérdidas por corrientes parásitas, de ahí que permitan obtener una mayor eficiencia.

Aunque las aleaciones de FeSi tienen una menor polarización de saturación que las de FeCo, pueden diseñarse para alta resistividad. Hay métodos de producción específicos que nos permiten optimizar los niveles de permeabilidad y el comportamiento magnético de los aceros eléctricos de FeSi para que puedan convertirse en algunos casos en alternativas viables a los aceros eléctricos más costosos de FeCo.

Sigrid Jacobs es una de las especialistas en aceros eléctricos de ArcelorMittal FCE y también trabaja en el departamento de

Relaciones con Clientes y Estrategia. “ArcelorMittal cuenta con diferentes acerías en las que se produce una amplia gama de aleaciones de FeCo y FeSi”, comenta. “De ahí que nos encontremos en una posición excelente para investigar los pros y los contras de ambos y para poder ayudar a nuestros clientes a tomar decisiones informadas sobre los materiales en cuanto a rendimiento del transformador, dimensiones, generación de ruido y coste.”

“Iniciamos nuestra investigación a principios de 2010”, continúa Sigrid Jacobs. “Decidimos centrarnos en un transformador trifásico empleado para alimentación eléctrica auxiliar. Como referencia seleccionamos un transformador con núcleo de FeCo y un espesor de laminado de 0,20 mm. El espesor de laminado es un parámetro de diseño importante ya que es un factor significativo en el calentamiento del núcleo de acero. Los núcleos de los transformadores no están fabricados de acero macizo porque eso generaría pérdidas por la circulación de grandes corrientes.”

Para el estudio comparativo se tomó papel de aluminio como conductor. Los investigadores estudiaron cuánto tendrían que modificar las dimensiones y el volumen de



## Estudio comparativo

Tipo de aleación	FeCo				FeSi			
	Sin orientación (49% Co)		Orientación de grano (27% Co)		Sin-orientación (3% Co)		Orientación de grano (3% Co)	
Textura (composición)								
Espesor (mm)	0,20	0,34	0,20	0,34	0,20	0,35	0,20	0,35

Tal y como puede observarse en la siguiente tabla, se compararon ocho materiales magnéticos diferentes.

los transformadores para mantener la misma potencia aparente y las pérdidas de carga completas, independientemente del material del que estuviesen fabricados los núcleos magnéticos.

“Optamos por un enfoque numérico”, explica Sigrid Jacobs. En lo que respecta al peso y al volumen, el transformador de núcleo de FeCo que utilizamos como referencia era claramente superior al resto de los transformadores. En consecuencia, utilizamos los valores medidos en este transformador como referencia. Comparando estos con los valores que medimos para el resto de las combinaciones de materiales y dimensiones, conseguimos determinar qué alternativas al transformador de referencia podían ser viables en cuanto a coste y al peso.”

En los últimos años los ingenieros han podido reducir el peso total de las aeronaves modernas. Según Sigrid Jacobs, esto abre nuevas posibilidades para la utilización de transformadores con núcleos magnéticos de FeSi. “Realmente son un poco más voluminosos y pesados que los transformadores de FeCo, que son más caros”, admite. “Pero desde que se ha aligerado el peso de los fuselajes modernos, ahora ya no tiene tanta importancia si algunos instrumentos y aparatos auxiliares tienen un tamaño ligeramente mayor y resultan más pesados, especialmente si contribuyen a la comodidad de los pilotos y los pasajeros. Esto es lo

que ocurre sin duda alguna con los transformadores de FeSi, que – a diferencia de los transformadores de FeCo – no emiten un irritante zumbido.

### Resumido en una práctica lista

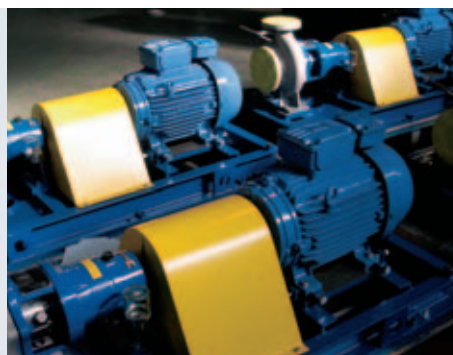
El estudio comparativo de ArcelorMittal FCE ha llegado a algunas conclusiones interesantes, que Sigrid Jacobs resume en una práctica lista. “No hay que olvidar que estas conclusiones no tienen en cuenta los costes de punzonado y ensamblaje, que obviamente también se ven afectados por la elección del material”, advierte.

1. Si el objetivo consiste en construir un transformador muy compacto y el zumbido (magnetoestricción) no resulta un problema, la mejor opción continúa siendo utilizar aceros eléctricos de grano no orientado y 0,2 mm de espesor con elevado contenido de cobalto (FeCo).
2. Si resulta aceptable un incremento en peso de aproximadamente el 20% y es necesario reducir drásticamente los costes del material (hasta el 7% de la opción más cara), resulta aconsejable utilizar un FeSi de grano orientado de 0,23 mm. Este material solamente generará un moderado incremento de las emisiones acústicas asociadas con la magnetoestricción.
3. Los materiales que tienen como resultado un incremento de peso del 33% no permiten más reducciones en el coste de los materiales.



4. Para conseguir el transformador más barato, hay que utilizar acero FeSi de grano no orientado de 0,35 mm. De esta manera el coste del material se reduce a solamente un 6% de la opción más cara. Este material también genera muy poco ruido (baja magnetoestricción) pero acarrea un incremento de peso del 46%.

ArcelorMittal suministra prácticamente todos los tipos de aceros eléctricos para la fabricación de núcleos de transformadores de alta frecuencia. “Gracias a este nuevo estudio, nuestro equipo técnico y comercial puede ayudar a que los clientes seleccionen el mejor material posible para cualquier tipo de aplicación de transformadores. Ha sido un esfuerzo en equipo realmente impresionante con contribuciones de nuestros centros de Global R&D de Gante en Bélgica, Imphy y Saint-Chély d’Aperch en Francia, Timóteo en Brasil y Frýdek-Místek en la República Checa. Nuestras investigaciones nos han aportado sin lugar a duda una mejor comprensión de los efectos que la elección del material tiene en cuanto a coste, volumen, peso, rendimiento y ruido.”





Steel solutions  
Construction  
Domestic appliances  
Mechanical engineering  
Pipes  
General industry

**Flat Carbon Europe**  
Product catalogue 2010



10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

# Un trabajo de referencia real

## ¡Nuestro catálogo de productos en breve en su mesa!

**Durante los últimos doce meses nuestro catálogo interactivo de productos online en [www.arcelormittal.com/fce](http://www.arcelormittal.com/fce) ha registrado más de 350.000 visitas. No obstante, continuamos recibiendo un gran número de peticiones de ustedes, nuestros clientes, para recibir un catálogo impreso. Así que aquí está, nuestra primera edición en papel del catálogo de productos para aplicaciones industriales de ArcelorMittal Flat Carbon Europe, ¡y nos complace presentárselo a ustedes!**

En nuestro catálogo encontrará información exhaustiva sobre las características mecánicas, químicas y magnéticas de todos nuestros productos, así como sus ventajas, aplicaciones y la correspondencia con las marcas. En muchos casos, la etiqueta de calidad "ArcelorMittal" garantiza que la calidad de un producto es incluso mejor que lo exigido por la norma europea. Este libro es un verdadero trabajo de referencia: en él encontrará toda la información sobre productos que pueda necesitar.

### Una guía de selección práctica

El punto de entrada lógico a este nuevo catálogo es la práctica guía de selección. Esta guía está basada en un enfoque de segmento de mercado y le llevará directamente a los grados y calidades de acero y a los recubrimientos que se encuentran especialmente indicados para sus aplicaciones específicas. La guía de selección también incluye muchos productos nuevos que se encuentran actualmente en fase de desarrollo. Solicite a su contacto de ArcelorMittal los detalles sobre cuándo y dónde estarán disponibles.

### Más que un suministrador de acero

Pero ArcelorMittal quiere ser más que un simple suministrador de acero, de ahí que se incluya un capítulo entero dedicado a las soluciones de acero, la Seguridad, Salud y el Medio Ambiente, y a algunos aspectos técnicos como la soldadura y la embutición profunda. Deseamos ayudarle a diseñar y desarrollar procesos para descubrir soluciones innovadoras que saquen el mayor partido posible a las ventajas que ofrecen nuestros aceros. Nuestros equipos de

servicio técnico colaborarán con usted en cada etapa del camino y le ofrecerán un servicio personalizado.

### Desarrollo continuo

Dado que ArcelorMittal aplica una política de desarrollo continuo, el catálogo de productos va estar inevitablemente sujeto a modificaciones. Por lo tanto le aconsejamos que consulte con regularidad nuestro catálogo de productos online (disponible en inglés, francés, alemán y español) en [www.arcelormittal.com/fce](http://www.arcelormittal.com/fce)

Rogamos note que en algunos casos, tras posteriores consultas o desarrollos en la flexibilidad de producción de las plantas, es posible que el rango que aparece especificado en las tablas de dimensiones de nuestras fichas técnicas de productos haya sufrido alguna modificación. Además de la información de este catálogo, nuestros equipos comerciales, centros de investigación y especialistas de producto se encuentran a su disposición para responder a cualquiera de sus preguntas. Para temas relacionados con los productos, no dude en enviar su pregunta por correo electrónico a: [fce.technical.assistance@arcelormittal.com](mailto:fce.technical.assistance@arcelormittal.com)

El catálogo en papel está disponible en inglés. ¿Le gustaría recibir una copia? Simplemente solicítelo a su comercial local de ArcelorMittal y descubra la alta calidad y la naturaleza innovadora de nuestra extensa gama de productos y servicios.

# Evaluando para mejorar

**La calidad y la mejora continua forman parte integral de la realidad industrial y comercial de ArcelorMittal Flat Carbon Europe (FCE), y son la razón para que cada dos años realicemos encuestas de satisfacción de nuestros clientes industriales y del automóvil. La encuesta de nuestros clientes industriales, realizada durante el segundo trimestre de 2010 a través de Internet, constituye una herramienta valiosa para comprobar si estamos cumpliendo las expectativas, así como para identificar en qué podemos mejorar.**

Se invitó a participar en la encuesta a 1.114 clientes industriales, los cuales debían responder a un cuestionario digital que abarcaba diferentes aspectos de su relación con ArcelorMittal FCE: resultados comerciales, gestión de pedidos, calidad de productos, oferta técnica e innovación, tratamiento de reclamaciones, comunicación, etc.

Al comparar los nuevos datos con los de la encuesta anterior, obtuvimos una valiosa información sobre la evolución de los niveles de satisfacción de nuestros clientes y pudimos valorar su postura en cuanto a la introducción de cuatro Divisiones de Negocio regionales. Además, la encuesta nos ayudó a conocer el nivel de nuestros resultados en comparación con los de nuestros mejores competidores.

El porcentaje de respuesta a la encuesta alcanzó el 48%, obteniéndose un gran número de comentarios constructivos. Resumiendo, puede decirse que ArcelorMittal FCE ha avanzado bastante pero que todavía le queda un largo camino que recorrer para alcanzar la excelencia.

Los resultados ya se han analizado detalladamente y la alta dirección, los equipos de nuestras instalaciones, la organización comercial y el apoyo técnico recibieron un informe completo en el mes de julio. Los comités de dirección y los Departamentos de Venta de cada una de nuestras Divisiones de Negocio han empezado a desarrollar planes de acción concretos cuya implementación tendrá lugar en breve. Todos estos planes se integrarán en un Plan de Acción de Progreso general.

Muchas gracias a todos los que han participado en la encuesta. En breve, nuestros equipos de ventas entregarán a los clientes información pormenorizada al respecto.



Por la noche, el acero oxidado del pabellón se asemeja al oro de la Gëlle Fra.

# Un diálogo armonioso con la naturaleza

## El pabellón de Luxemburgo en la Exposición Mundial promociona el acero resistente a la corrosión atmosférica

**La Exposición Universal de Shanghai (China) se inauguró a principios de mayo con expositores de casi 200 países. Uno de los edificios más sorprendentes de sus 5,3 km<sup>2</sup> de extensión es el pabellón nacional de Luxemburgo. Diseñado por el arquitecto Francois Valentiny, el pabellón emplea acero resistente a la corrosión atmosférica para crear un diálogo dramático entre el visitante de la Exposición y la naturaleza.**

El acero resistente a la corrosión atmosférica Indaten®, comercializado por ArcelorMittal en Europa bajo la denominación Indaten®, fue desarrollado por primera vez en Estados Unidos a finales de la década de los años 30 del pasado siglo. Desde entonces se ha empleado en un gran número de edificios, puentes y esculturas que requieren un acabado natural y duradero. Como es sabido, Pablo Picasso utilizó este material para su escultura de 1967 conocida como el Picasso de Chicago, que todavía se erige en la Plaza Daley de la ciudad.

La última creación en acero Indaten® es el pabellón nacional de Luxemburgo en la Exposición de Shanghai. Diseñado por François Valentiny, natural de Luxemburgo, el pabellón tiene forma de una extensa vivienda unifamiliar rodeada por un muro

que asemeja una fortaleza. La dureza del acero Indaten® se ve suavizada por los árboles plantados en la parte superior del recinto, un jardín colgante a lo largo del núcleo interno, y un estanque cubierto por nenúfares gigantes de acero. “Decidí plantar árboles y vegetación para que el edificio central se parezca a un castillo”, explica Valentiny. “En chino, Luxemburgo significa fortaleza y bosque, de modo que he jugado con las imágenes, los signos y las formas.”

### Un producto mágico

Valentiny decidió utilizar el acero Indaten® de ArcelorMittal tras haber trabajado con este material en varios proyectos. Para su elección tuvo en cuenta tanto el fin al que se iba a destinar el edificio como su duración.

“Para un pabellón con una vida de seis meses el acero o la madera resultaban ideales porque son fáciles de construir y reciclar.” Las chapas de 5,6 por 1,5 metros de acero Indaten® se fabricaron en la planta de Fos-sur-Mer de ArcelorMittal en Francia y se enviaron a Shanghai, donde ingenieros locales se encargaron de montar el pabellón.

Inicialmente, el material elegido resultó extraño para el equipo chino y la construcción experimentó un retraso de tres semanas. “Para los ingenieros chinos, el acero corten es un producto mágico”, explica Valentiny. “Es algo de alto nivel y creían que debía ser respetado.” Después de asegurarles en varias ocasiones que con este material podían trabajar de igual manera que con otros tipos de acero, los ingenieros iniciaron la construcción, acabando el pabellón con tiempo suficiente para la inauguración de la Exposición.

### Acero, madera y vidrio

El acero Indaten® se ha utilizado en el exterior, el suelo y la cubierta del pabellón.



Bastidores de acero sujetan los paneles interiores de madera

## Sobre el acero Indaten®

Comercializado por Flat Carbon Europe bajo la denominación Indaten®, el acero resistente a la corrosión atmosférica desarrolla su pátina después de la exposición a los agentes atmosféricos. La primera capa de óxido aparece tras unas pocas semanas, aunque el color final se consigue después de transcurridos uno o dos años. El acabado puede durar, sin mantenimiento, un mínimo de 80 años. También es posible pre-oxidar el acero.

La principal aleación del acero Indaten® es el cobre, con concentraciones de hasta el 0,55%. El cobre produce una capa de protección homogénea y regenerativa sobre la superficie que retrasa la corrosión y garantiza la integridad del acero subyacente.



El acero Indaten® utilizado en exteriores recibe un tratamiento de oxidación

Esta es la firma de la filosofía de diseño de Valentiny: “¡Tres materiales son suficientes!” explica. “Me gusta utilizar las mismas superficies en las paredes, la cubierta y el suelo, y no hay muchos materiales con los que se pueda hacer.” El interior de la cubierta está revestido con madera de abeto de los bosques de Luxemburgo, montada en bastidores de acero. El tercer y último material es el vidrio, que se ha utilizado en las aberturas del pabellón.

La estatua Gëlle Fra (la Dama Dorada) está situada sobre una columna de acero de tres

metros de altura a la entrada del pabellón. Diseñada en 1923, esta estatua se encuentra situada normalmente en la plaza de la Constitución de la Ciudad de Luxemburgo, pero se ha prestado al pabellón durante la Exposición. “El contraste entre el acero oxidado y la superficie dorada de la Gëlle Fra produce una sensación extraña”, comenta Valentiny. “Cuando lo miras por la noche, el acero también parece oro.”

### Se esperan millones de visitantes

Los visitantes de la Exposición han reaccionado de manera muy positiva al pabellón.

“Los chinos son muy curiosos y demuestran tener un gran interés por este material”, apunta. “Durante las primeras semanas tocaban la fachada porque pensaban que era imposible construir con acero oxidado.” Se espera que durante los seis meses de la Exposición pasen más de seis millones de personas por el pabellón. Aunque el acero Indaten® se ha utilizado tanto para el suelo del interior y el exterior, no es preciso aplicar ningún recubrimiento para protegerlo de la acción de los elementos o del desgaste de los visitantes.

Mientras que la Gëlle Fra regresará a la Ciudad de Luxemburgo al término de la Exposición, aún se está debatiendo el futuro del pabellón. Aunque ha sido diseñado para poder ser reciclado en su totalidad, hay planes para repatriar el edificio a Luxemburgo, donde podría utilizarse con otros fines. Al igual que la Gëlle Fra, el acero Indaten® continuará resistiendo, independientemente del lugar en el que termine.

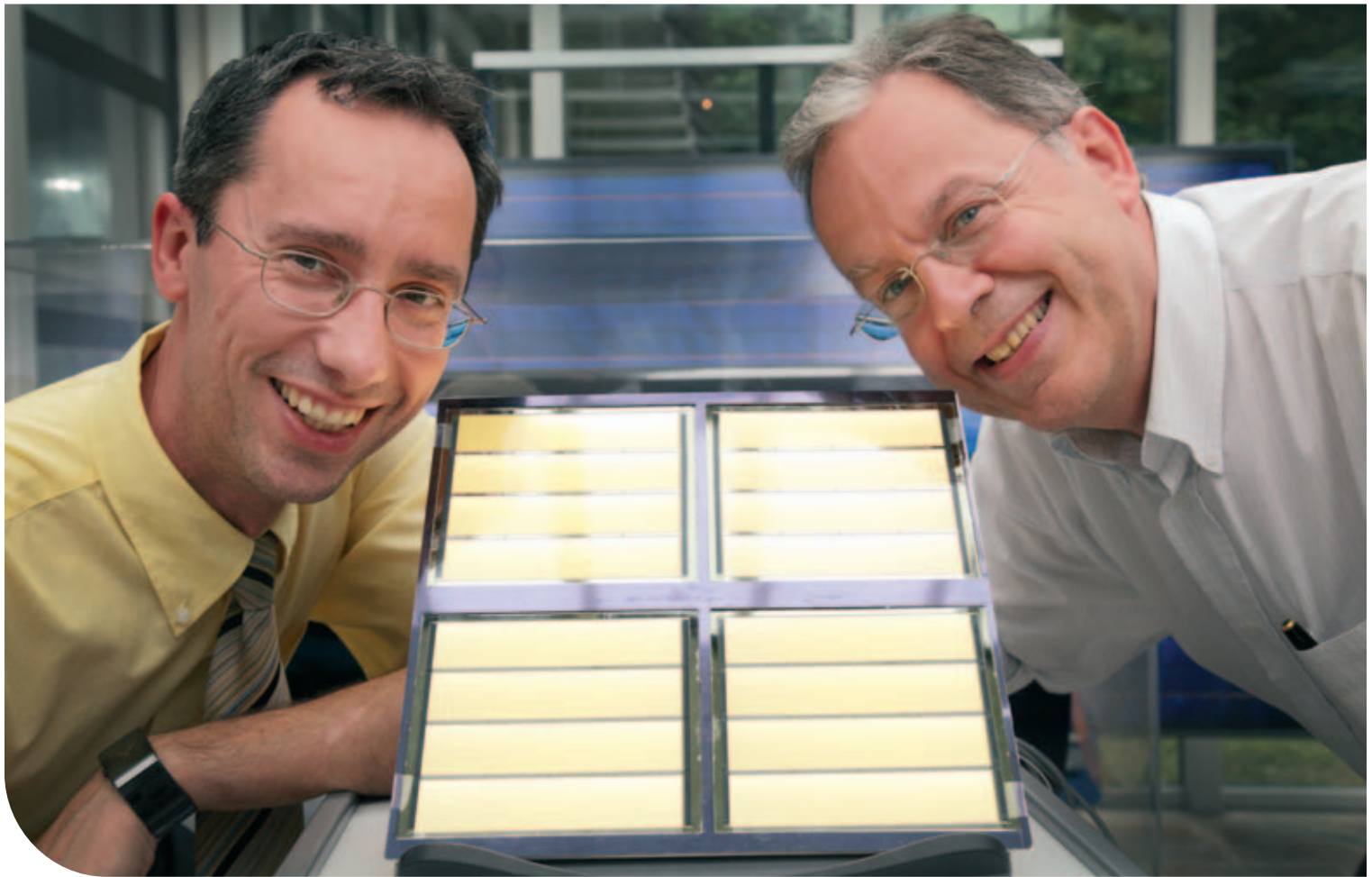
Los caracteres chinos que representan el eslogan del pabellón “Lo pequeño también es hermoso” están grabados en el muro circundante



## Más información

Encontrará más información sobre el acero Indaten® en nuestro centro de documentación de productos, en la dirección [www.arcelormittal.com/fce](http://www.arcelormittal.com/fce). Haga click en Products & Services > Product document centre Industry y seleccione Atmospheric corrosion resistant steels Indaten®.





Sven Vandeputte y Michel Beguin, Jefes de los Centros de Investigación

## Desarrollando soluciones innovadoras adaptadas a las necesidades del mundo del mañana

**No hace mucho tiempo, en los tiempos de bonanza económica, las empresas europeas reconocían de manera unánime la importancia de invertir en productos innovadores y diferenciadores. Pero ahora, con las secuelas de la crisis crediticia, estas mismas empresas se encuentran de pronto menos preparadas para arriesgarse a realizar inversiones a largo plazo... Salvo que puedan formar equipo con un socio fuerte que les pueda ayudar a recuperar su ímpetu original en materia de I+D. Los equipos de Global Research & Development (Investigación y Desarrollo Global) de ArcelorMittal podrían ser justo el socio que están buscando. En colaboración con nuestros clientes, podemos desarrollar soluciones innovadoras adaptadas a las necesidades del mundo del mañana.**

Las investigaciones con acero plano al carbono dirigidas a clientes industriales (ver cuadro de texto) se desarrollan en dos instalaciones, Gante y Lieja (Bélgica). “Juntos constituimos un centro de investigación orientado al mercado, con las dos plantas trabajando codo con codo”, confirman Sven Vandeputte y Michel Beguin, Jefes de los Centros de Investigación.

### Personas y recursos

A pesar de la desaceleración económica, ArcelorMittal ha seguido invirtiendo

sistemáticamente en equipamiento de última generación. “Como resultado, ahora nos encontramos en una posición excelente para ofrecer a nuestros clientes tecnología de vanguardia para la caracterización de materiales y el desarrollo de procesos”, explica Michel Beguin. “Podemos simular virtualmente cualquier situación de producción real para perfeccionar nuestra solución y así evitar problemas técnicos en las instalaciones productivas de nuestros clientes. De esta manera reducimos de manera sustancial los costes de desarrollo

y producción de nuestros clientes, reducimos el plazo de comercialización y mejoramos de manera eficaz los resultados del proceso.”

“En nuestros laboratorios trabajan ingenieros y científicos de veinte nacionalidades distintas”, añade Sven Vandeputte. “Trabajan en estrecha colaboración con los demás laboratorios de I+D Global y con universidades de todo el mundo, compartiendo la misma pasión por la ciencia y la investigación orientadas al mercado. Cada miembro del personal aporta conocimientos y experiencias complementarios, transformando el equipo en algo que va mucho más allá de la suma de sus partes, de ahí que muchas de las principales empresas industriales nos hayan otorgado su confianza.”

El hecho de disponer de personas de todas estas nacionalidades en el equipo también genera ventajas comunicativas. “Nos ha ayudado a crear una atmósfera verdaderamente estimulante”, añade Sven Vandeputte



con una sonrisa. “Además, simplifica la interacción con los clientes de cualquier parte del mundo. Entre nuestro personal siempre hay alguien que dispone de la cualificación necesaria y que puede hablar el idioma del cliente.”

Michel Beguin y Sven Vandeputte aplauden la iniciativa de los equipos comerciales de invitar a los clientes a visitar de manera regular los centros de investigación. “Estas visitas constituyen oportunidades excelentes para que los clientes vean por sí mismos lo que podemos hacer por ellos: facilitar sus procesos de innovación orientados al mercado.”

### La innovación como un cohete de dos etapas

“Nuestro objetivo consiste en ayudar a que los clientes encuentren siempre respuestas innovadoras a sus necesidades empresariales, siempre en constante evolución”, explica Michel Beguin. “Establecemos una clara distinción entre las innovaciones graduales y las disruptivas. Los desarrollos graduales son ajustes y mejoras en tecnologías y productos ya existentes, y siempre están bien documentados en nuestras fichas de datos técnicos, revistas y páginas web.”

“Los desarrollos disruptivos desafían el pensamiento empresarial convencional. Con el paso de los años nuestro centro de I+D ha desarrollado bastantes de estos ‘*game changers*’, es decir, desarrollos que han hecho cambiar realmente las reglas del juego y que han permitido a nuestros clientes captar mercados completamente nuevos y adelantarse a sus competidores.”

Los desarrollos verdaderamente disruptivos siempre requieren un esfuerzo considerable en el campo de las comunicaciones. Según Michel Beguin, los equipos comerciales y de I+D tienen que trabajar en estrecha colaboración para conseguir que se adopte una nueva tecnología. “Los desarrollos

disruptivos son como los cohetes de dos etapas. En primer lugar necesitamos desarrollar totalmente la tecnología, preferiblemente contando con la participación activa del cliente, convirtiendo el proceso en un verdadero proyecto de ‘innovación abierta’. Y después debemos ayudar a nuestro cliente a conquistar el mercado. Los clientes finales deben estar informados sobre los beneficios del nuevo producto o tecnología. Hay que vencer su resistencia, tanto la racional como la irracional, hasta conseguir que lleguen a hacer un pedido de prueba.”

### Co-ingeniería

“La mejor manera de lanzar con éxito un nuevo producto o tecnología, sea gradual o disruptivo, es a través de la co-ingeniería”, piensa Sven Vandeputte. “Los clientes que se sienten realmente motivados por una de nuestras ideas o conceptos innovadores tienden más a participar de manera activa en el posterior desarrollo del producto y de la tecnología. Saben que es el mejor modo para obtener un resultado óptimo. Todos nuestros nuevos desarrollos – incluso los más disruptivos – están basados al menos parcialmente en las ideas de uno o más clientes.”

“Sé que voy a contracorriente si digo que el futuro de las empresas europeas no radica en los productos básicos sino en productos únicos de alto valor añadido. Independientemente de lo necesario e inevitable de la reducción de costes, el desarrollo de nuevos productos diferenciadores ha demostrado resultar muy eficaz para garantizar la rentabilidad a largo plazo. De ahí que la diferenciación constituya un punto clave y que ArcelorMittal Global R&D puede hacerla mucho más factible”, concluye Sven Vandeputte. ■

Refrigeración de las probetas



Absorbedores solares térmicos de cobre, aluminio y acero



## ¿A qué nos referimos con “clientes industriales”?

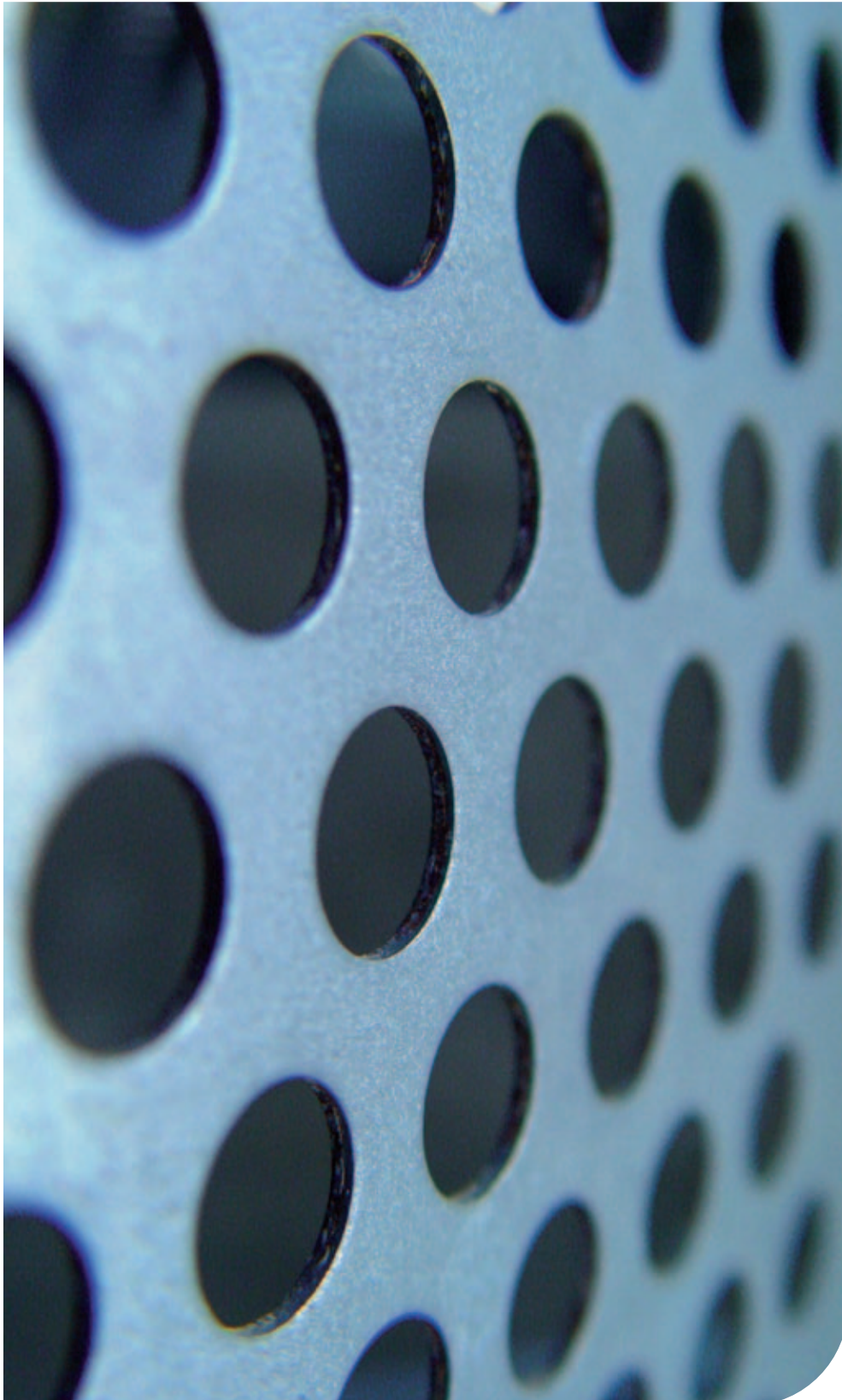
Los centros de investigación orientados a la industria de ArcelorMittal en Gante y Lieja se posicionan como socios de I+D para empresas especializadas en construcción, electrodomésticos, construcción e ingeniería mecánica, transformación de chapa gruesa, tubos y tuberías, equipos de climatización, bidones, mobiliario, aplicaciones electromagnéticas, generación de energía, sistemas de transporte y almacenaje, aplicaciones *off-shore*, etc.

La mayor parte de las actividades de I+D en Gante y Lieja están dirigidas a los clientes de ArcelorMittal Flat Carbon Europe, pero el centro también participa en proyectos de colaboración con otras unidades de ArcelorMittal: Flat Carbon Americas, Tubular Products (para la industria del petróleo y el gas), Long Products, Distribution & Solutions y Stainless Europe y Brazil.



# Magnelis®

Los entornos más agresivos precisan de la protección superficial más resistente



**La innovación ocupa un lugar central en ArcelorMittal. Con el paso de los años, el fabricante siderúrgico ha destacado en el campo del desarrollo de los recubrimientos metálicos que ofrecen una extensa gama de opciones de fabricación con destacadas ventajas económicas, tecnológicas y medio-ambientales. Su última innovación – un descubrimiento extraordinario en el campo de los recubrimientos metálicos resistentes a la corrosión – no es ninguna excepción.**

El recubrimiento metálico Magnelis® de ArcelorMittal garantiza una protección superficial óptima contra el desgaste a largo plazo. Tras haber realizado una serie de pruebas comparativas, este revolucionario recubrimiento ha demostrado tener un comportamiento significativamente mejor que los productos europeos alternativos.

## **La clave está en el magnesio**

Magnelis® se fabrica en una línea industrial clásica de galvanización por inmersión en caliente, pero se sumerge en un baño de fusión con una composición química especial del zinc con un 3,5% de aluminio y un 3% de magnesio. El 3% de magnesio resulta crucial ya que crea una capa estable y robusta en toda la superficie del metal que ofrece una defensa mucho más efectiva contra la corrosión que los recubrimientos con un menor contenido de magnesio. Magnelis® tiene un comportamiento hasta diez veces superior al del acero galvanizado.

## **Probada eficacia**

Magnelis® es el recubrimiento óptimo para ofrecer protección contra la corrosión atmosférica. La destrucción del recubrimiento que se produce, por ejemplo, en un entorno con amoníaco es siete veces inferior con Magnelis® que con un recubrimiento estándar de zinc. En entornos altamente alcalinos – aquellos con un pH



Magnelis® protege los bordes cortados desnudos con una fina película protectora de magnesio con base de zinc que impide las reacciones corrosivas.

entre 10 y 13 – la resistencia a la corrosión de Magnelis® supera también a la de otros recubrimientos metálicos.

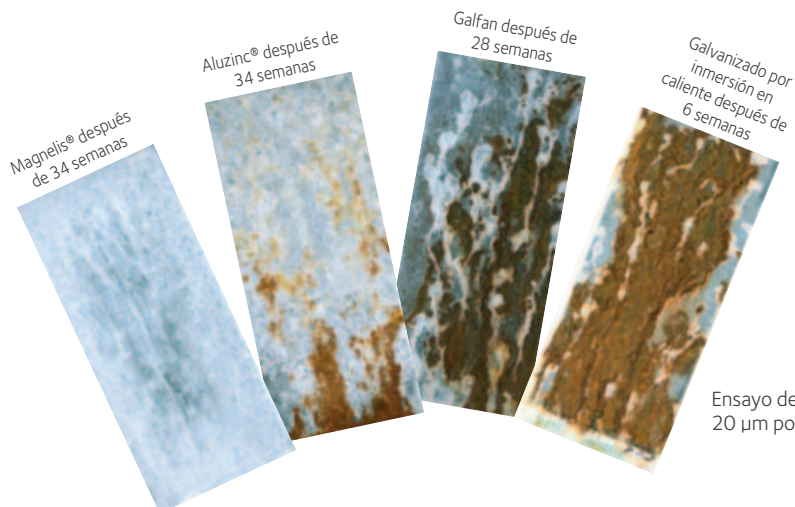
Además de poder soportar los entornos más agresivos, Magnelis® también protege los bordes cortados desnudos contra las reacciones corrosivas gracias a una fina película protectora con base de zinc que contiene magnesio, y además garantiza una protección activa y de mayor duración con el paso del tiempo.

Para demostrar su eficacia, ArcelorMittal sometió a diversos productos con recubrimiento metálico a ensayos de niebla salina durante un periodo de ocho meses. Los resultados evidenciaron claramente que Magnelis® tiene un comportamiento superior en cuanto a resistencia a la corrosión. En claro contraste con el resto de las muestras, en la muestra de Magnelis® no se observó corrosión roja.

### Económica y medioambientalmente válido

Magnelis® también ofrece una impresionante ventaja económica. Como alternativa más rentable al proceso de post-galvanización, este nuevo recubrimiento ofrece grandes beneficios con respecto a los

Los resultados del ensayo de niebla salina evidencian claramente que Magnelis® tiene un comportamiento superior en cuanto a resistencia a la corrosión



Ensayo de niebla salina 20 µm por cara



Magnelis® es el recubrimiento óptimo para la protección contra la corrosión atmosférica



Magnelis® es un recubrimiento metálico innovador y ecológico que ofrece protección contra la corrosión incluso en los ambientes más agresivos

productos post-galvanizados (con un peso del recubrimiento ZM superior a 250 g/m<sup>2</sup>) e incluso a productos de alto valor como el acero inoxidable y el aluminio. Dependiendo del entorno al que se exponga, Magnelis® proporciona una significativa reducción de peso del recubrimiento de entre dos y cuatro veces inferior a los productos post-galvanizados, a la par que tiene un comportamiento significativamente mejor en términos de resistencia a la corrosión.

Y, por último, Magnelis® es una solución ecológicamente responsable. Su aplicación garantiza la conservación de los recursos naturales ya que utiliza una menor cantidad de zinc que los recubrimientos de zinc puro. Además, al igual que el Aluzinc®, el recubrimiento Magnelis® reduce de manera

considerable la tasa de escorrentía del zinc en el suelo.

Gracias a su capa metálica adherente y de alta resistencia, Magnelis® puede formarse aplicando distintos métodos, incluyendo el doblado, la embutición y el perfilado. Además, dado que reduce la cantidad del recubrimiento metálico, al tiempo que consigue mantener los niveles de resistencia a la corrosión, permite conseguir una evidente mejora de la soldadura por puntos. Una barrera protectora de óxido cubre la soldadura, impidiendo así la formación de corrosión roja. Al ser un recubrimiento de menor espesor, facilita el proceso de transformación, lo que se traduce, una vez más, en unos ahorros sustanciales.

Con el desarrollo de Magnelis®, ArcelorMittal introduce en el mercado internacional otra solución de recubrimiento de primera calidad. Cuando se trata de protección, durabilidad, longevidad, rentabilidad y responsabilidad ecológica, Magnelis® cumple todos los requisitos necesarios y demuestra que puede soportar las condiciones más duras.

¿Le interesa el Magnelis®? Póngase en contacto con su comercial local de ArcelorMittal y descubra este revolucionario producto. O bien visite [www.arcelormittal.com/fce](http://www.arcelormittal.com/fce) para obtener más información.





# Optimizando el servicio al cliente

El servicio que las empresas ofrecen a sus clientes representa un importante valor añadido, algo de lo que somos muy conscientes en ArcelorMittal Flat Carbon Europe (FCE). Durante los últimos años hemos lanzado diferentes iniciativas con el objetivo de mejorar el nivel de nuestro servicio. Sin embargo, la Encuesta de Clientes de 2010 nos reveló que todavía hay margen de mejora. Kris Notebaert, jefe de Supply Chain de ArcelorMittal FCE, se puso a trabajar de inmediato. Él y su equipo tienen como objetivo mejorar el nivel del servicio al cliente de ArcelorMittal FCE llevándolo hasta nuevas cotas. Echemos un vistazo a lo que han estado haciendo.

Hasta finales del año 2008, prácticamente todos los contactos entre los clientes y la planta que les suministraba el acero se realizaban a través de las agencias de ventas de ArcelorMittal FCE, las cuales acordaban con las distintas fábricas la manera de procesar los pedidos. Pero en la práctica, este no resulta ser siempre el mejor sistema. Cuando los clientes tenían alguna pregunta sobre un pedido, las agencias de ventas tenían que actuar como enlace con las plantas. ArcelorMittal FCE decidió entonces dar a los clientes la opción de poder hablar de su pedido directamente con las fábricas. De esa manera, la información se intercambiaba con mayor rapidez, sin ningún intermediario, y las agencias de ventas podían concentrarse en actividades puramente comerciales.

## Nuevo enfoque hacia el cliente

“Obviamente, esto supuso un cambio radical para las fábricas, que ahora tenían que

entablar un diálogo con los clientes sobre la ejecución de sus pedidos”, explica Kris Notebaert. “Anteriormente, nuestro personal solamente actuaba como enlace con las agencias de ventas, pero ahora una gran parte pertenece a los *Departamentos de Servicio al Cliente* y tiene que tratar directamente con los clientes. Los resultados de la Encuesta de Clientes señalan que durante este cambio han aparecido algunos problemas y que es preciso mejorar las habilidades comunicativas del personal, así como su dominio de otros idiomas, lo que abordaremos sin duda alguna en los próximos meses.”

Con la introducción del nuevo modelo de cooperación también surgieron otros problemas. Había que optimizar la comunicación y el flujo de datos para aquellos clientes que prefieren que su comunicación con las plantas se desarrolle a través de un único punto de contacto. “Para estos clientes habíamos propuesto un *punto de*







espera algunas mejoras. “El enfoque está cambiando: las plantas tendrán que trabajar de una manera mucho más orientada hacia los clientes. Tendrán que garantizar una respuesta mejor y más rápida a las preguntas, así como que pueden satisfacer las necesidades de los clientes también de manera mejor y más rápida. Se procederá también a actualizar SteelUser, nuestra plataforma de negocio electrónico, para ayudarnos a conseguir este objetivo. Se mejorará la calidad de la información y se realizarán modificaciones para que resulte más fácil utilizar la página en su conjunto.”

### Rediseño y marco temporal

Después de un año de funcionamiento, los resultados de la Encuesta de Clientes indicaron que el modelo de cooperación de los *Departamentos de Servicio al Cliente* no resultaba adecuado para todos los clientes por igual. “Llevamos a cabo un análisis DAFO interno que nos indicó que también sería mejor ofrecer a nuestros clientes otras opciones”, confirma Kris Notebaert. “Por lo tanto, ahora estamos rediseñando nuestro modelo de servicio al cliente.”

Todavía se dispondrá de *Contacto directo* con las fábricas, pero se introducirán otros modelos de cooperación como alternativa. “Se trata más de una cuestión de reintroducir modelos anteriores”, apunta Kris Notebaert. “Para aquellos clientes que no puedan comunicarse en su propio idioma con las plantas que les suministran sus pedidos continuaremos ofreciendo la opción de utilizar las agencias de ventas como punto de contacto. Las agencias de ventas están

situadas en el propio país del cliente y el personal habla su mismo idioma. Mientras que los contactos con los clientes que se aprovisionan en diferentes instalaciones se realizarán todavía a través de las agencias de ventas.”

Obviamente, antes de decidir si la comunicación va a desarrollarse a través de un *Departamento de Servicio al Cliente* o de la agencia de ventas se mantendrán consultas pormenorizadas con el cliente. “Estamos convencidos de que los *Departamentos de Servicio al Cliente* son la mejor solución para aquellos clientes que compran habitualmente grandes volúmenes en un número limitado de plantas, pero no queremos forzar a nadie a utilizarlos”, subraya Kris Notebaert. “Nuestro objetivo fundamental es la satisfacción del cliente.”

En septiembre de 2010, Kris Notebaert y su equipo ultimaron el rediseño de los principios en los que se basan los modelos de cooperación. Los clientes que compran acero en las plantas piloto de Gante y Fos-sur-Mer deberían empezar a notar los resultados en los próximos meses. “Los comentarios de la última Encuesta de Clientes nos enseñaron cómo podemos mejorar nuestra organización y esperamos que los resultados de la próxima reflejen que nuestros esfuerzos no han sido en vano”, concluye Kris Notebaert. “Nuestro objetivo es reaccionar rápidamente cuando sea necesario actuar. Es la única manera de que podamos mantener un alto nivel de servicio.”

*entrada*”, comenta Kris Notebaert, “que normalmente era la fábricas que les suministraba la mayoría del acero que habían pedido. Este *punto de entrada* debe ser una puerta de acceso central a la información de todas las fábricas que producen el acero para el cliente en cuestión. Pero en la práctica, estos *puntos de entrada* no disponían siempre de los datos necesarios que les permitieran responder inmediatamente a todas las preguntas de sus clientes. Para resolver este problema estamos introduciendo un sistema mediante el cual las plantas que suministran a un determinado cliente faciliten información de manera proactiva a la planta que actúa como *punto de entrada*.”

Pero facilitar información a los clientes no es la única tarea de los *Departamentos de Servicio al Cliente*. También deben poder solicitar ajustes en el programa de producción de las plantas que suministran a su cliente y, aquí también, Kris Notebaert







# “Entender al cliente es el primer paso para encontrar una solución”

**Antes de la crisis económica y financiera, las funciones en ArcelorMittal Flat Carbon Europe (FCE) estaban estrictamente divididas. Se esperaba que los CEO de las fábricas se dedicaran casi exclusivamente a la eficiencia, la productividad y la calidad de los productos. El desarrollo y mantenimiento de relaciones con los clientes quedaba reservado a sus colegas de las agencias de ventas y de la organización comercial central. Una nueva política pretende modificar esta asignación de tareas. Recientemente, los CEO de las instalaciones han recibido la orden de reforzar personalmente los lazos con sus clientes clave. Update indaga en el cómo y el por qué de este cambio de rumbo a la luz de algunos ejemplos. El primer artículo de esta nueva serie está dedicado a la Business Division South West.**

“ArcelorMittal FCE solía ser una organización fuertemente centralizada”, explica Jean-Luc Maurange, quien como *Chief Executive Officer de la Business Division South West* de ArcelorMittal FCE, es uno de los impulsores de la nueva política que reasigna – y descentraliza – diferentes responsabilidades. “Los CEO de nuestras fábricas han pasado a ser totalmente responsables de los resultados de su planta y de la satisfacción de sus clientes a través de servicios e innovaciones. De ahí que necesiten contar con más oportunidades para descubrir las necesidades y los retos de sus clientes clave.”

Los clientes clave no son clientes globales en todos los casos. “La gestión de la mayor parte de los clientes globales continuará realizándose de manera centralizada”, confirma Jean-Luc Maurange. “La mayoría de los clientes clave son empresas locales que tienen una relación con ArcelorMittal FCE que viene de antiguo y que merecen el mismo servicio y la misma atención que los grandes grupos internacionales. ArcelorMittal FCE quiere identificar y satisfacer mejor sus necesidades y esto

puede conseguirse si establecemos unos contactos más estrechos con ellos, incluyendo reuniones de alta dirección. No debe subestimarse la importancia de estos clientes clave. Realmente hacen avanzar a nuestras fábricas en todos los frentes y les ayudan a progresar. Un mejor entendimiento entre ambas partes también genera buenas posibilidades de obtener sinergias. Esta es la idea de fondo que se encuentra detrás de la nueva política.”

## Los detalles marcan la diferencia

José Manuel Arias García, CEO de ArcelorMittal Asturias, recibió de manera

**“Durante los últimos meses he visitado a varios de nuestros clientes del sector industrial y del automóvil y he aprendido más de lo que pensaba.”**

**José Manuel Arias García,  
CEO de ArcelorMittal Asturias**

entusiasta la nueva política de ArcelorMittal FCE de enviar a los jefes de las fábricas a reunirse con los clientes clave en sus propias instalaciones productivas. “Esto me ha dado la oportunidad de descubrir las necesidades reales de nuestros clientes. Durante los últimos meses he visitado a varios de nuestros clientes del sector industrial y del automóvil y he aprendido más de lo que pensaba.”

Uno de los clientes que José Manuel Arias García visitó disponía de un espacio de almacenamiento muy limitado en su planta. “Debido a ello, el cliente necesita saber de







“De vuelta al tren de laminación, utilicé las propias palabras del cliente para explicar las ventajas de las mejoras en los servicios logísticos y eso transmitió el mensaje de manera más convincente.”

**Carlos Espina, CEO de ArcelorMittal Fos-sur-Mer y Saint-Chély d'Apcher**

antemano cuándo vamos a suministrar materiales concretos y en qué cantidades”, explica José Manuel Arias García, “porque tiene que realizar modificaciones en sus herramientas de producción para los diferentes materiales y eso requiere bastante tiempo. Hasta que no empezamos a avisar a este cliente de cuándo íbamos a suministrar exactamente determinados materiales, lo que solía suceder era que, debido a la falta de espacio de almacenamiento, no le permitíamos controlar las existencias de manera eficaz. Nunca nos habíamos dado cuenta de ello hasta que visitamos sus instalaciones y pudimos comprobar con nuestros propios ojos lo que estaba pasando en realidad. Ahora informamos al cliente con uno o dos días de antelación de los materiales que se van a suministrar y con eso fue suficiente para resolver bastantes problemas.”

“Los detalles marcan la diferencia”, piensa José Manuel Arias García. “Si realmente deseas marcar la diferencia en lo que



respecta al cliente, necesitas entender realmente su negocio, sus procesos y sus mercados. Y debes estar dispuesto a afrontar problemas de los que puedes haber sido al menos parcialmente responsable.”

Como CEO de ArcelorMittal FCE Méditerranée, Carlos Espina, que dirige las fábricas de Fos-sur-Mer y Saint-Chély d'Apcher, está totalmente de acuerdo con su colega. “Comprender las necesidades específicas del cliente es el primer paso para encontrar una solución. Durante una reciente visita a una factoría en Italia, el

cliente nos explicó en detalle las capacidades logísticas de su empresa, entre las que se incluía una conexión ferroviaria directa. En función de esta información, el equipo de Fos sugirió que el cliente podía modificar su anterior sistema y agrupar pequeños pedidos hasta llegar a un número suficiente para poder enviar entre 700 y 1.000 toneladas en una carga de tren. De este modo se consiguió mejorar la eficacia logística tanto del cliente como la nuestra. De vuelta al tren de laminación, utilicé las propias palabras del cliente para explicar las ventajas de las mejoras en los servicios logísticos y eso transmitió el mensaje de manera más convincente que si simplemente hubiera repetido la necesidad de aplicar un enfoque más centrado en el cliente. Desde entonces, todas las bobinas para ese cliente en particular se envían en un tren diferente que va directo a destino sin paradas intermedias. Esto nos ha permitido ganarnos la lealtad del cliente, lo que ha redundando en un mayor volumen de ventas.”

### Compromisos

Desde el verano de 2010, José Manuel Arias García y Carlos Espina han venido recibiendo numerosos correos electrónicos y llamadas de teléfono de clientes en las que se les solicita que busquen una solución para este o aquel problema. “Es un efecto colateral bastante interesante de esta nueva política”, apunta José Manuel Arias García. “Con las reuniones cara a cara con los clientes para hablar sobre sus necesidades, me estoy comprometiendo personalmente a mantener con ellos una relación mutuamente beneficiosa. Estoy encantado de hacerlo, pero mi compromiso no puede ser incondicional. Como CEO de ArcelorMittal Asturias, mi trabajo consiste en establecer relaciones mutuamente beneficiosas con todos nuestros clientes. Solamente puedo comprometerme a un acuerdo ventajoso para ambas partes y que no resulte desventajoso para otros clientes.”

La nueva política de ArcelorMittal FCE de enviar a los jefes de las instalaciones a visitar a sus clientes no es un capricho pasajero. José Manuel Arias García y Carlos Espina ya están planeando nuevas visitas para los próximos trimestres. “También se han involucrado nuestros colaboradores más cercanos”, comentan. “Juntos debemos averiguar qué es aquello que nuestros clientes consideran más importante. Esa es la verdadera esencia de nuestro negocio.”

# Latas de ambición fresca

## La unidad de negocio “virtual” de Packaging perfecciona su estrategia

**Durante muchos años, la entidad Packaging, englobada dentro de ArcelorMittal Flat Carbon Europe (FCE), ha sido líder incuestionable del mercado europeo de hojalata, lo que refleja la posición de liderazgo del Grupo en el mercado global del acero. En los próximos años, ArcelorMittal FCE se irá involucrando incluso aún más en este complejo pero gratificante negocio. Esa es la razón de que haya renovado su enfoque global en lo que respecta a este segmento de negocio especialmente valorado y que haya lanzado un ambicioso y actualizado plan estratégico dirigido a introducir diversas soluciones radicalmente transformadoras en términos de desarrollo de productos e innovaciones de la cadena de suministro para los clientes de la industria de los envases y embalajes.**

### Impulsado por una clara ambición

Patrick Van Coppenolle, Director General del equipo de Packaging, despeja cualquier duda al respecto: “Durante muchos años hemos disfrutado de una posición de liderazgo en el mercado de los envases y pretendemos que siga así. El mercado de los envases se está expandiendo rápidamente en los países emergentes y en Europa Central y Oriental y nuestro objetivo es crecer en esas zonas. Además, es un negocio bastante estable que no se ve afectado por tendencias cíclicas, lo que lo hace aún más atractivo a nuestros ojos. No obstante, la razón principal para haber elaborado un plan estratégico y actualizado destinado al sector de los embalajes es que estamos convencidos de que podemos continuar garantizando un considerable

valor añadido a todos los clientes de esta industria, lo que constituye una base sólida para el futuro del negocio.”

“Los clientes acogen con entusiasmo cualquier iniciativa que un suministrador pueda proponer para ayudarles a mantener o ganar ventaja competitiva”, reconoce Franck Thomas, director del Equipo Técnico Cliente (*Technical Customer Team*). “En la actualidad, suministramos a nuestros clientes hojalata de 0,13 mm de espesor y pronto será posible reducir el espesor aún más, permitiéndoles producir el mismo número de latas con menos toneladas de acero.”

Hace unos años que el acero viene encontrando una fuerte competencia de otros materiales que se están abriendo camino en

la industria de los envases. “Hoy día competimos con suministradores de vidrio, aluminio, plástico y compuestos de estos materiales”, señala Serge Heurtault, Director de *Packaging Portfolio* en *Global R&D*. “Nos impulsan a renovar y mejorar nuestros productos constantemente, para lo cual mantenemos intensas consultas con los fabricantes de latas, los envasadores y las empresas de alimentación. Nuestros esfuerzos en materia de innovación apuntan fundamentalmente a tres dominios: (1) reducir el peso y el coste de la hojalata en comparación con los materiales alternativos, (2) mejorar la formabilidad del acero para permitir la producción de latas con formas exóticas y (3) cumplir con las cada más exigentes normas medioambientales.”

### Reforzando la cadena de valor

ArcelorMittal FCE es muy consciente de la posición estratégica que ocupa en la cadena de valor de la industria de los envases. “Entre nosotros y el consumidor se encuentran el fabricante de la lata, el envasador, la empresa de alimentación y el distribuidor...”, apunta Pascal Amelot, Director de Ventas y Marketing. “Entendemos que todos ellos son socios con los que tenemos que colaborar. Nuestro objetivo consiste en garantizar que el producto acabado – la lata en la tienda – resulte atractiva a los consumidores y cumpla todos los requisitos comerciales, legales y de cualquier otro tipo.”

“En la actualidad, el coste de las materias primas utilizadas en los envases constituye una parte sustancial del precio total del producto comercial final”, interviene Patrick Van Coppenolle. “En el caso del acero es considerablemente inferior al de la mayoría de los materiales de embalaje que compiten con él. El acero tiene numerosas ventajas comparado con otros materiales porque es un producto que tiene unos costes competitivos, es flexible, se encuentra fácilmente disponible, es altamente reciclable y técnicamente versátil y a nuestros clientes seguramente les encantaría seguir utilizán-







dolo. Necesitamos actuar como si fuéramos sus aliados para defender la posición de mercado de los envases de acero. Para lograrlo, hemos tenido que revisar nuestra estrategia y nuestro modelo de negocio. Nuestro Equipo de Ventas y el Technical Customer Team están trabajando ahora en la misma línea. Juntos, están haciendo todo lo posible para satisfacer por completo las necesidades y exigencias de sus clientes.”

### Una unidad de negocio virtual

No todos los fabricantes de latas forman parte de un gran grupo industrial, pero, en Europa, ArcelorMittal puede atender a la mayoría de ellos independientemente de su tamaño y de los volúmenes de hojalata que procesen. “Nuestra organización está preparada para responder de manera adecuada y rápida a las peticiones de cualquier cliente”, confirma Pascal Amelot. “Para recibir respuestas detalladas a todas las preguntas, los clientes pueden dirigirse a su persona de contacto habitual en ArcelorMittal FCE.”

“En primer lugar, hemos creado una organización comercial específica gestionada centralmente”, explica. “Está formada por un equipo de gestión de cuentas clave (*Key Account Management*) y distintos equipos de gestión de cuentas locales (*Local Account Management*). Nuestro objetivo consiste en poder adaptarnos lo máximo posible, al tiempo que mantener el principio de *“One face to the customer.”*”

“La organización de apoyo técnico es prácticamente un reflejo de la comercial”, añade Franck Thomas. “Nuestro equipo de ingenieros altamente cualificados atiende tanto a clientes multinacionales como a locales en estrecha colaboración con los equipos cliente. Juntos realizan más de 700 visitas a clientes al año para cerciorarse de que todo el mundo de la Unidad de Negocio Packaging entienda perfectamente las necesidades y exigencias del mercado.”

“Es algo realmente crucial”, concluye Patrick Van Coppenolle. “ArcelorMittal FCE tiene cuatro Divisiones de Negocio regionales. Tres de nuestras instalaciones productoras de hojalata pertenecen a la División de Negocio Norte y dos a la División Sudoeste, pero en realidad forman un solo equipo dedicado al servicio del mercado de los envases. Su operativa incluye reuniones mensuales de los representantes de las Divisiones de Negocio con sus colegas de ventas y marketing. Y mientras las operaciones pertenecen al ámbito de gestión de las Divisiones de Negocio, las actividades de Packaging en su conjunto se gestionan como un negocio virtual. El interés que prestamos a la satisfacción de los clientes resulta muy tangible y se encuentra en el núcleo de todo lo que hacemos. El progreso que se ha realizado – y el que se realizará – en términos de logística, calidad, reducción de costes y desarrollo de productos es por tanto muy real. Y todo esto se encuentra perfectamente en línea con nuestra pretensión de continuar liderando el mercado de los envases.”

“El acero tiene numerosas ventajas comparado con otros materiales porque es un producto que tiene unos costes competitivos, es flexible, se encuentra fácilmente disponible, es altamente reciclable y técnicamente versátil y a nuestros clientes seguramente les encantaría seguir utilizándolo. Necesitamos actuar como si fuéramos sus aliados para defender la posición de mercado de los envases de acero.”







# De la bobina hasta el muelle

**El proyecto de ampliación de la Terminal Trinity III del Puerto de Felixstowe (R.U.) es un ejemplo de 20.000 toneladas de cómo ArcelorMittal Projects ha encontrado una solución total de ArcelorMittal mediante la transformación de las bobinas de Flat Carbon Europe en un producto final completo compuesto por diferentes productos de acero.**

El acero de ArcelorMittal se ha utilizado para el suministro de todos los tubos de acero para cimentación que se han empleado en la ampliación de 270 metros del muelle de gran calado. Este muelle tiene el mayor muro en voladizo que se haya instalado en el Reino Unido hasta la fecha.

1. Ingrediente básico: bobinas de Flat Carbon Europe. Las bobinas se transforman en enormes tubos para cimentación.

En total, se han seleccionado 14.500 toneladas de tubos con unas dimensiones de 2560 x 19 mm y fabricados en acero para tubos de calidad X70. Sus propiedades específicas cumplen requisitos tales como la resistencia al agrietamiento inducido por el hidrógeno y una elevada ductilidad a baja

temperatura. Los tubos tenían un peso de 55 toneladas y una longitud superior a los 45 metros por pieza.

2. Después de soldar las conexiones de los tubos, ArcelorMittal Projects organizó envíos "a tiempo" mediante vehículos de dimensiones especiales.
3. Instalación del muro principal; una fila continua de tubos para cimentación.

