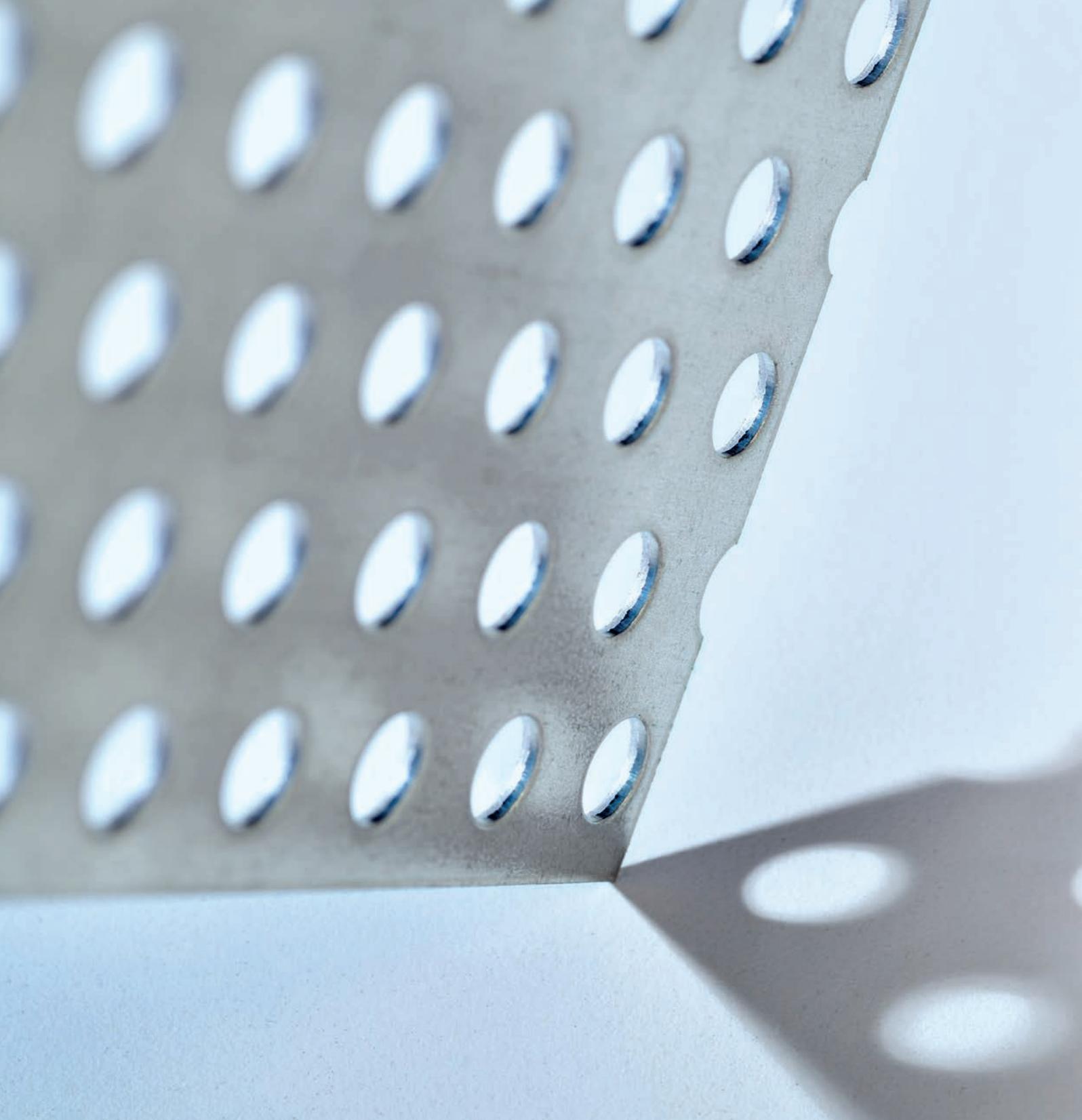


# Magnelis®

## Decisión estratégica





Magnelis®

Decisión estratégica



# Magnelis®

## Decisión estratégica

5

- 7 ¿Qué es Magnelis®?
- 9 Excepcional resistencia a la corrosión:
  - 11 Mecanismo de protección contra la corrosión
  - 13 Protección de los bordes con efecto de autorreparación
- 15 Resistencia a la corrosión, ensayos de corrosión acelerada
- 17 Resistencia a la corrosión verificada en exteriores
- 19 Ventajas económicas con respecto a otras soluciones
- 21 Especificaciones técnicas
- 23 Fácil de transformar
- 25 Normas y certificaciones
- 27 El recubrimiento respetuoso con el medio ambiente
- 29 Coingeniería de soluciones Magnelis®

### Magnelis®, el mejor recubrimiento metálico en una amplia variedad de mercados:

- 33 Magnelis® ofrece mejores resultados que los tubos soldados prerrecubiertos
- 35 El recubrimiento duradero para estructuras solares
- 41 Protección óptima para aplicaciones agrícolas
- 45 Construcción – Durabilidad garantizada
- 49 Infraestructura – Barreras de seguridad duraderas, postes de alumbrado, paneles con aislamiento acústico...
- 51 Industria – Aparatos y equipos eléctricos
- 53 Resumen de las ventajas de Magnelis®

## Principales ventajas

- Excelente resistencia a la corrosión: tres veces superior a la del acero galvanizado (según ensayos de exposición en exteriores)
- El efecto de autorreparación garantiza una excelente protección de los bordes
- Mejor alternativa y más económica que los aceros posgalvanizados
- Amplio rango de factibilidades
- Excelentes propiedades de transformación
- Respetuoso con el medio ambiente

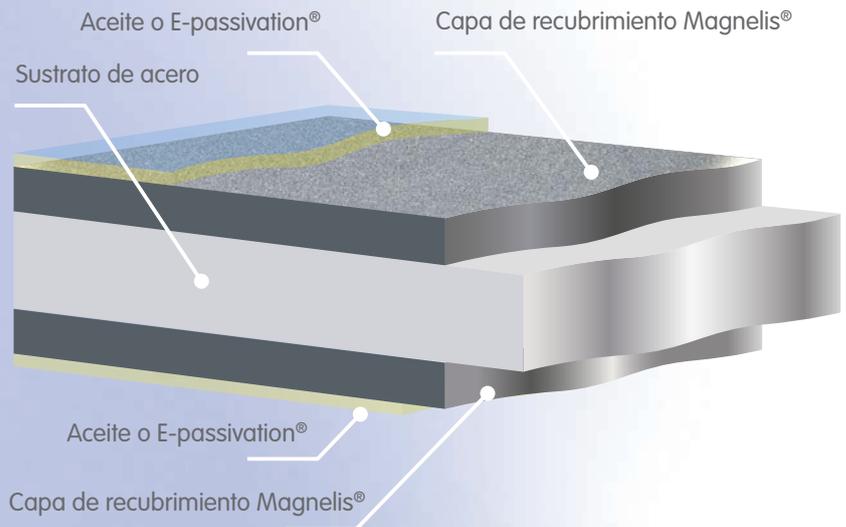
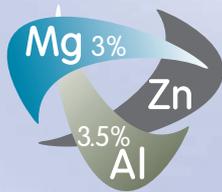
## ¿Qué es Magnelis®?

7

Magnelis® es un recubrimiento metálico excepcional que supone un paso adelante en cuanto a protección anticorrosiva, por lo que se considera la mejor opción para una amplia gama de aplicaciones.

Gracias a su singular composición química, Magnelis® ofrece un nivel sin precedentes de protección de la superficie y de los bordes cortados, incluso en los entornos más hostiles.

Magnelis® se fabrica en una línea clásica de galvanización por inmersión en caliente, con un baño que tiene una composición química especial a base de zinc, un 3,5% de aluminio y un 3% de magnesio.



*Magnelis® tiene un aspecto gris oscuro natural. Se ofrece con pasivado ecológico (E-passivation®) o puede aceitarse previa consulta.*

Magnelis®  
ofrece una excepcional  
resistencia a la corrosión,  
incluso en entornos agresivos

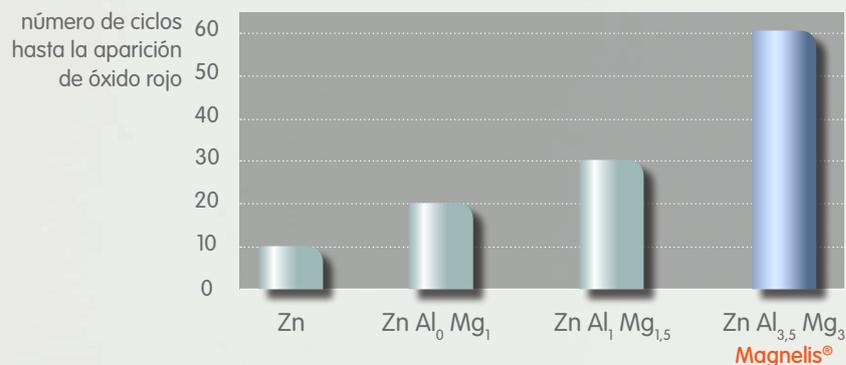


# Excepcional **resistencia a la corrosión**

Magnelis® resiste la corrosión durante más tiempo que el material galvanizado estándar y ofrece mejores resultados que los recubrimientos con menor cantidad de magnesio.

La composición especial de Magnelis® (3% Mg y 3,5% Al) resulta crucial puesto que forma una capa estable y duradera en la totalidad de la superficie y los bordes del acero, ofreciendo así una protección anticorrosiva más eficaz que los recubrimientos con menor contenido de magnesio.

## Ensayo cíclico de resistencia a la corrosión para diferentes composiciones de Zn, Al, Mg



10  $\mu\text{m}$  de recubrimiento sometido a ciclos alternativos de 8 horas: ciclo de niebla (5% NaCl) / ciclo seco / ciclo de humedad

Fuente: ArcelorMittal R&D



Magnelis® también  
proporciona protección  
en las superficies  
deformadas

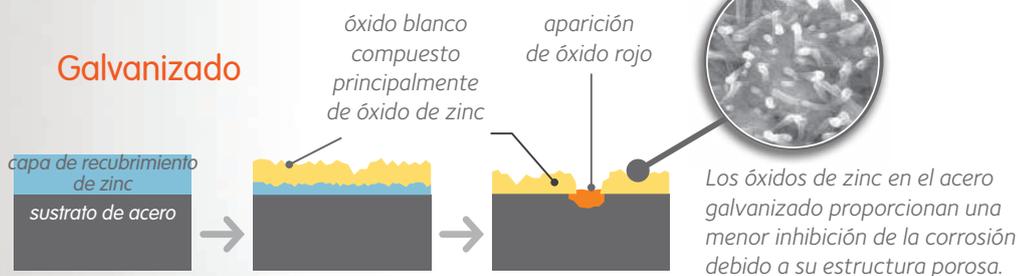
# Mecanismo de protección contra la corrosión

La especial composición de Magnelis® (3% Mg y 3,5% Al) resulta crucial puesto que da lugar a la formación de una capa de protección muy densa, estable y duradera. La capa compacta de Magnelis® actúa como una barrera frente a la corrosión e impide que el acero subyacente entre en contacto con el entorno ambiental. El resultado es una protección contra la corrosión muy eficaz, incluso en los entornos más agresivos.

## La mejor protección para las zonas deformadas

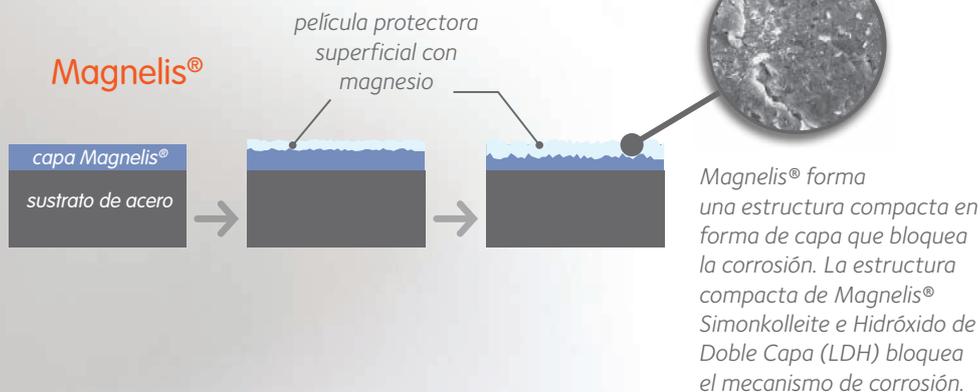
Magnelis® llega a formar una capa densa incluso en zonas altamente deformadas, por lo que las piezas de acero deformadas disfrutan de la misma protección que las superficies planas. Esta característica constituye una ventaja clave de Magnelis® en comparación con otros recubrimientos metálicos.

### Galvanizado



Galvanizado

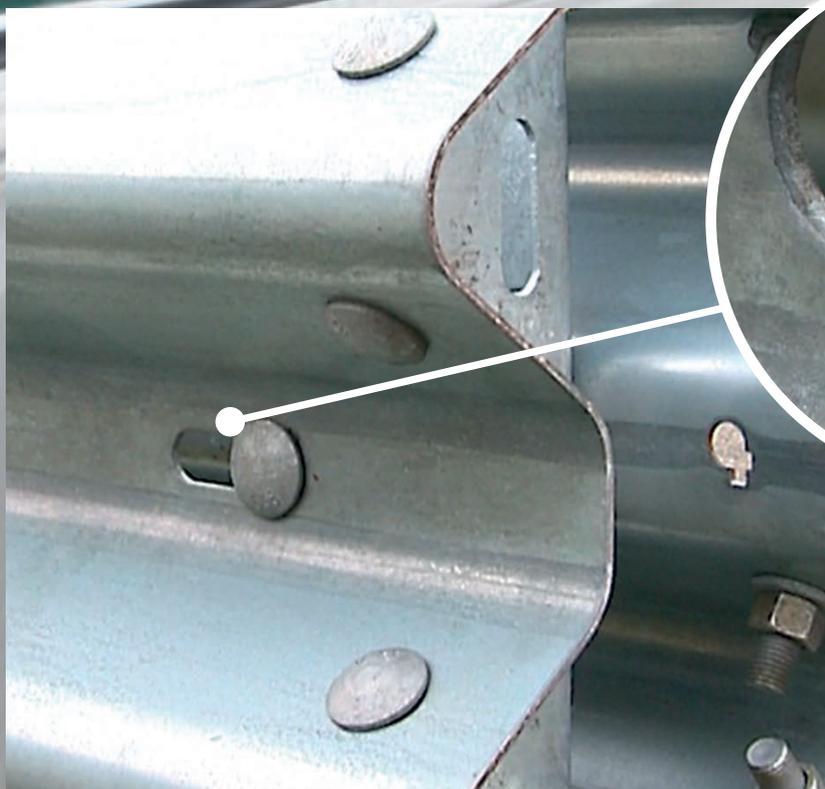
### Magnelis®



Magnelis®

Después de 1440 horas de ensayo de niebla salina sobre una copa Magnelis® no se observa aparición de óxido rojo, mientras que la copa galvanizada aparece completamente corroída.

El efecto de autorreparación de Magnelis® garantiza la protección de los bordes sin recubrimiento, los arañazos y las perforaciones



*La zona perforada de una barrera de seguridad está protegida mediante el efecto de autorreparación de Magnelis®.*

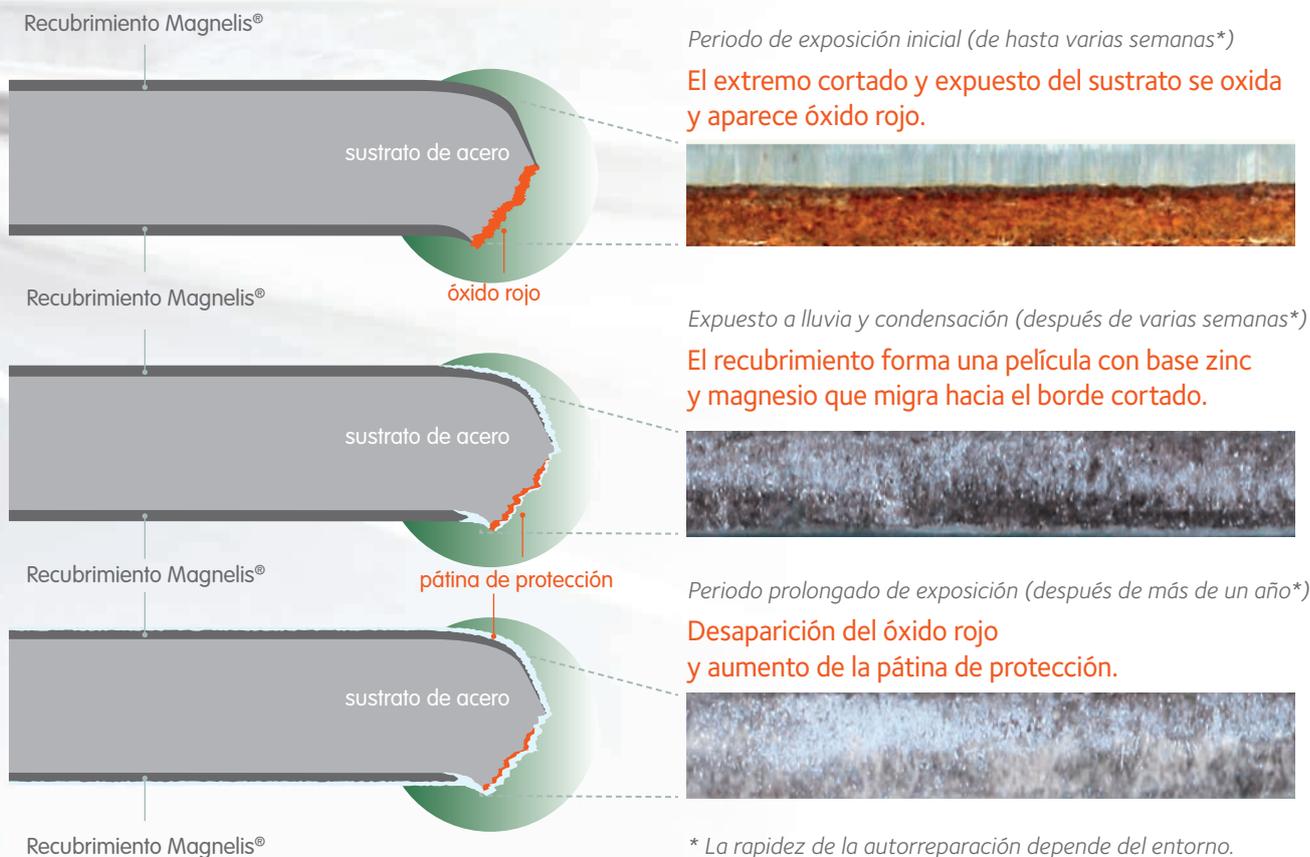
# Protección de bordes con efecto de autorreparación

En condiciones de exposición al entorno, Magnelis® forma una pátina protectora muy densa con base de zinc, a diferencia de la porosa película del galvanizado.

Esta capa densa tan singular se forma también en los bordes, soldaduras, perforaciones y arañazos, por lo que en caso de que en estas zonas sin recubrimiento apareciese algo de

óxido rojo, éste quedaría cubierto gradualmente por la película de Magnelis®.

Resulta casi imposible que el ambiente pueda atravesar esta pátina, razón por la cual Magnelis® ofrece una protección perfecta de toda la estructura, incluso de los bordes sin recubrimiento, los arañazos y las perforaciones.



A woman with dark hair tied back, wearing a white lab coat and safety glasses, is seen from the side, working in a laboratory. She is positioned in front of a fume hood, which is emitting a thick layer of white vapor. The background shows a brick wall and various laboratory pipes and equipment. The overall scene is brightly lit, with a soft glow from the fume hood's interior.

La mayor resistencia a la corrosión de Magnelis® ha quedado demostrada en ensayos acelerados de laboratorio y verificada en ensayos de exposición en exteriores

*Ensayos de muestras de Magnelis® en laboratorio.*

# Resistencia a la corrosión, ensayos de corrosión acelerada

Magnelis® comparado con pregalvanizado  
(ensayo de niebla salina)



Galvanizado de 20  $\mu\text{m}$   
después de 6 semanas



Magnelis® de 20  $\mu\text{m}$   
después de 34 semanas

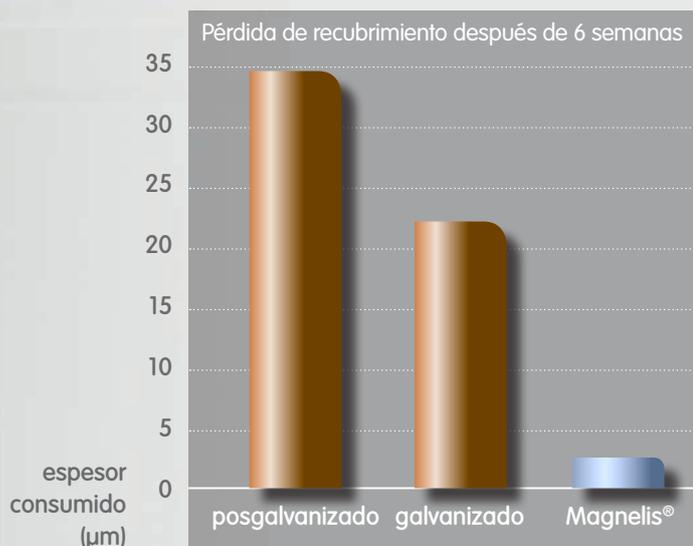
Magnelis® comparado con posgalvanizado  
(ensayo de niebla salina)



Posgalvanizado de 85  $\mu\text{m}$   
después de 12 semanas



Magnelis® de 20  $\mu\text{m}$   
después de 12 semanas



Los resultados de los ensayos de niebla salina y de corrosión cíclica pusieron de manifiesto el mejor comportamiento de Magnelis® en comparación con otros recubrimientos metálicos.

Después de 34 semanas de ensayos de niebla salina no se observó la aparición de óxido rojo en el acero con un recubrimiento de 20  $\mu\text{m}$  de Magnelis®. Magnelis® ofrece una ventaja real sobre el acero posgalvanizado.

Resultados de un ensayo de corrosión cíclica 3CT  
(VDA 621-415). Fuente: ArcelorMittal R&D



Magnelis® ofrece mejores resultados  
que el acero galvanizado en todo  
tipo de entornos

*Muestras de Magnelis®  
en el Instituto Francés de  
la Corrosión de Brest.*

# Resistencia a la corrosión verificada en exteriores

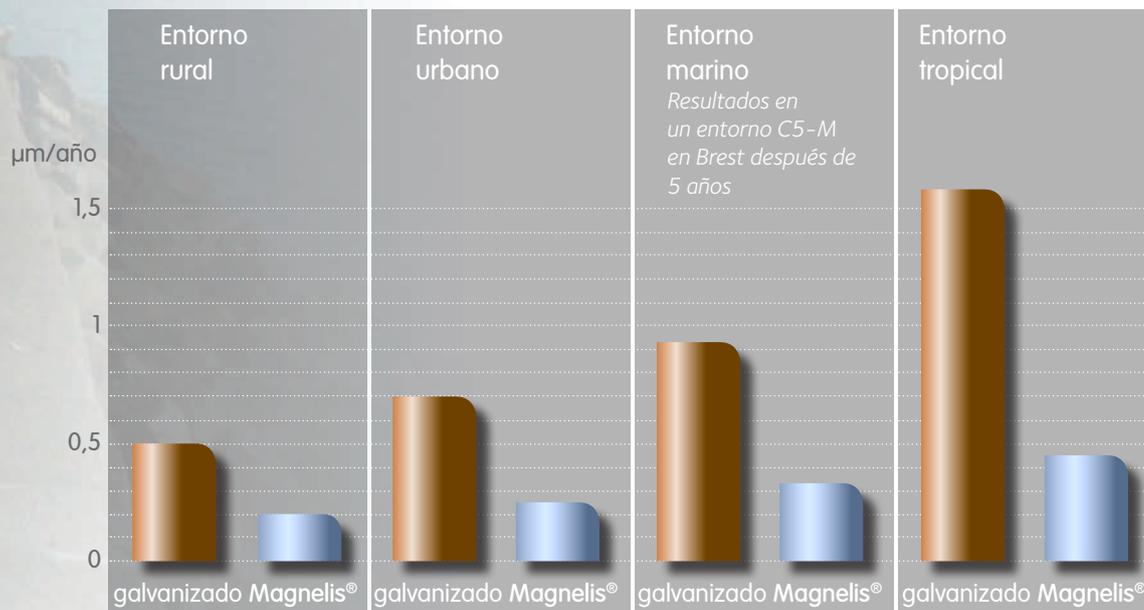
Más de mil muestras de Magnelis®, incluyendo chapas, tubos y perfiles de distintas dimensiones, han sido sometidas a ensayos de exposición en exteriores en diferentes entornos de todo el mundo.

Todas y cada una de las pruebas han confirmado que Magnelis® ofrece una protección óptima contra la corrosión a largo plazo.

Magnelis® brinda una protección tres veces superior a la del acero galvanizado en todo tipo de entornos, incluso en los más agresivos.

**Espesor\* medio consumido anualmente  
en diferentes entornos en micras/año (después de 2 años)**

Fuente: ArcelorMittal R&D



\* La pérdida de peso medida no depende del espesor inicial del recubrimiento de las muestras.

## Posgalvanizado comparado con **Magnelis®**



## **Magnelis®**



# Ventajas económicas con respecto a otras soluciones

## Ventajas sobre los aceros posgalvanizados

- Libertad de optimizar los diseños gracias a la capacidad de protección de las zonas deformadas que ofrece Magnelis®.
- El recubrimiento Magnelis® permite obtener el mismo nivel de resistencia a la corrosión con un menor peso (en función del entorno).
- Protege las superficies planas y deformadas y los bordes cortados.
- Acorta la cadena logística gracias a procesos de fabricación más sencillos.

## Rentable en comparación con el acero inoxidable y el aluminio

- Magnelis® ofrece la gran resistencia anticorrosiva del acero inoxidable y el aluminio a un coste significativamente menor.

## Reduce los costes de mantenimiento en comparación con el pospintado:

- El uso de Magnelis® puede evitar la necesidad de un proceso posterior de pintado, lo que supondría un ahorro de costes y una mejora de la productividad.
- La mayor durabilidad de Magnelis® permite reducir los costes de mantenimiento.

**Magnelis®**  
Decisión estratégica



# Especificaciones técnicas

Magnelis® se aplica sobre el acero en una línea continua de galvanización por inmersión en caliente. La banda de acero se sumerge en un baño de Magnelis®, el cual contiene zinc, un 3,5% de aluminio y un 3% de magnesio.

Como resultado del exhaustivo control que ejerce sobre las condiciones de proceso, ArcelorMittal puede garantizar las óptimas propiedades del producto final.

Magnelis® puede aplicarse a una amplia gama de calidades de acero, que comprende desde aceros para procesos de conformación en frío y embutición profunda, hasta aceros estructurales y aceros de alto límite elástico y baja aleación.

El espesor del acero puede ir desde los 0,45 a los 6 mm, mientras que el recubrimiento puede variar de 5 a 35  $\mu\text{m}$ /por cara (ZM430).

Designación del recubrimiento		ZM70	ZM90	ZM120	ZM175	ZM200	ZM250	ZM310	ZM430
Peso del recubrimiento (total ambas caras)	g/m <sup>2</sup>	70	90	120	175	200	250	310	430
	oz/ft <sup>2</sup>	0,23	0,30	0,40	0,60	0,65	0,80	1,00	1,40
Espesor del recubrimiento	( $\mu\text{m}$ /por cara)	5	7	10	14	16	20	25	35

Aspecto MA y MB

Tratamiento superficial C (E-Passivation® sin CrVI), O (aceitado)

Espesor De 0,45 a 6,00 mm (de 0,018 a 0,236 pulgadas)

Ancho Hasta 1680 mm (66 pulgadas)

## Calidades de acero

De DX51D a DX57D + ZM

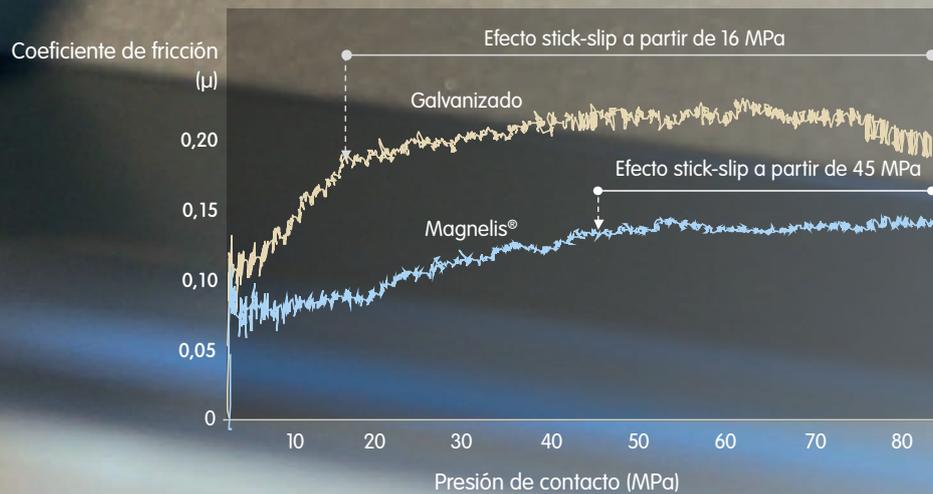
De S220GD a S550GD + ZM

De HX260LAD a HX460LAD + ZM

H240D + ZM

## Ensayo de fricción

Magnelis® ofrece un comportamiento mejorado a la fricción.



Aceite Fuchs 41075, lubricación en exceso  
Fuente: ArcelorMittal R&D

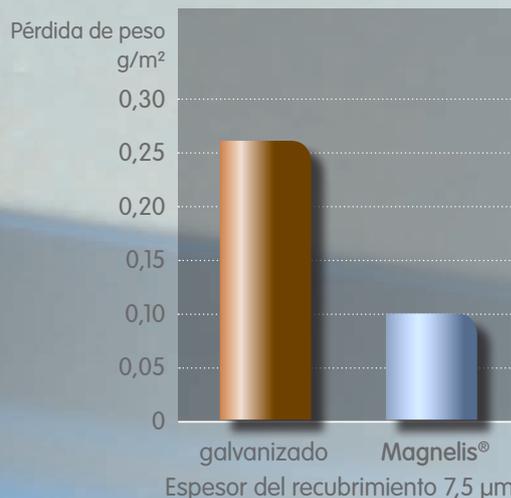
# Fácil de transformar

Gracias a su capa metálica adherente y de alta resistencia, Magnelis® puede conformarse mediante distintos métodos, entre los que se incluyen el plegado, la embutición y el perfilado. Magnelis® mantiene un alto grado de protección contra la corrosión incluso en las zonas deformadas.

Los ensayos de exposición en exteriores han confirmado la excepcional resistencia a la corrosión de Magnelis® en las partes deformadas en comparación con el acero galvanizado. La barrera Magnelis® protege la totalidad de la superficie, inclusive los bordes cortados y las perforaciones.

## Comparación del comportamiento frente a la pulverización

Magnelis® mejora el comportamiento frente a la pulverización.



Aceite Fuchs 41075, lubricación en exceso  
Fuente: ArcelorMittal R&D

## Conformabilidad

Magnelis® acredita mejores resultados en cuanto a maleabilidad del producto y protección de las herramientas de trabajo.

Los ensayos de fricción demuestran que Magnelis® ofrece mejores resultados que el acero galvanizado por inmersión en caliente.

Los aceros recubiertos con Magnelis® son fáciles de mecanizar y no dañan las herramientas de trabajo. Magnelis® también permite a los fabricantes deformar el acero sin necesidad de lubricante, algo que resulta imposible con los aceros galvanizados.

## Soldabilidad

Magnelis® ofrece una mejor soldabilidad gracias al menor espesor de su recubrimiento. El proceso para soldar Magnelis® es el mismo que el que se utiliza con las piezas recubiertas de zinc, pudiendo utilizarse los mismos consumibles, procedimientos y directrices de soldadura. Las técnicas de soldadura por arco eléctrico, por puntos y por inducción de alta frecuencia (HFI) son plenamente compatibles con Magnelis®.

En los casos en los que se reprotecta la zona soldada, Magnelis® demuestra una resistencia a la corrosión incluso mejor que la de un recubrimiento posgalvanizado.

## Aptitud al pintado

Magnelis® puede someterse a un proceso posterior de pintado ofreciendo una excelente resistencia a la corrosión en comparación con otros aceros con recubrimiento metálico.



Magnelis®  
es el único recubrimiento  
metálico cuyo uso  
está certificado  
para entorno C5

# Normas y certificaciones

Magnelis® está incluido en la norma europea relativa al acero recubierto en continuo por inmersión en caliente (EN 10346) desde julio de 2015 y se espera que en un futuro próximo también se incluya en la norma ASTM.

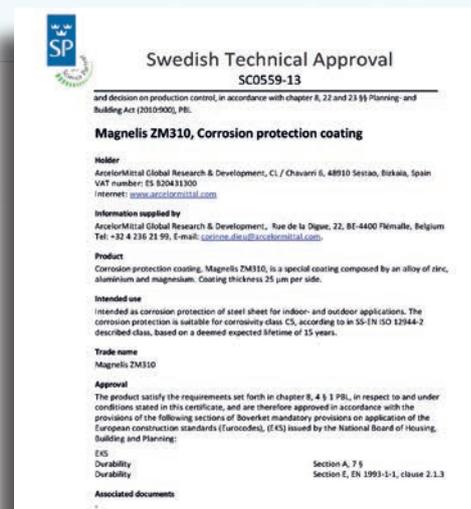
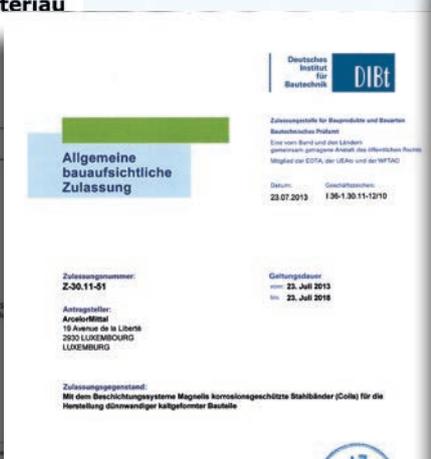
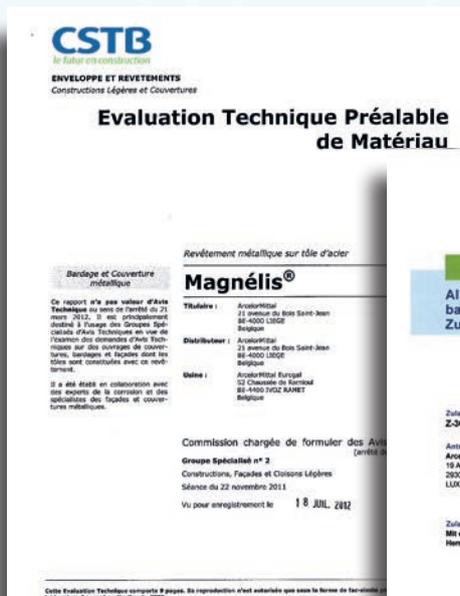
La excelente resistencia a la corrosión de Magnelis® ha permitido que su uso sea certificado por organismos externos como CSTB (Francia), DIBt (Alemania) y SP (Suecia).

Magnelis® es el único recubrimiento metálico cuyo uso ha sido certificado para un entorno C5 por el organismo de certificación SP de Suecia. También ha sido incluido en la clase más alta de resistencia anticorrosiva (K111) por DIBt en Alemania.

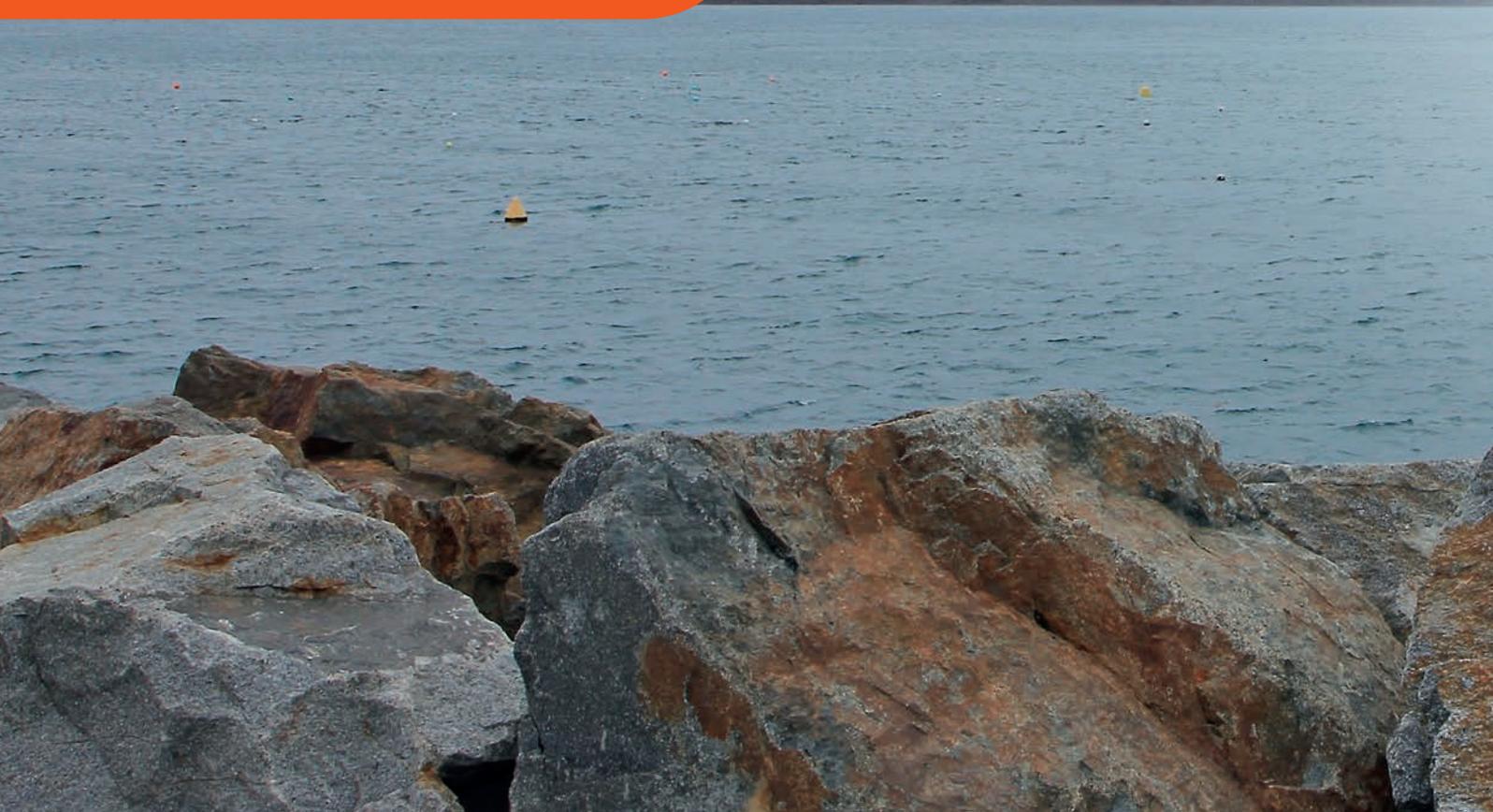
Magnelis® es apto para contacto alimentario de acuerdo con el reglamento europeo CE 1935/2004.

Magnelis® cumple con las directivas europeas en lo que respecta a:

- Restricción de sustancias peligrosas (RoHS)
- Registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas (REACH)
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (WEEE)



El impacto medioambiental de Magnelis® durante su producción y vida útil, es significativamente menor en comparación con otras alternativas

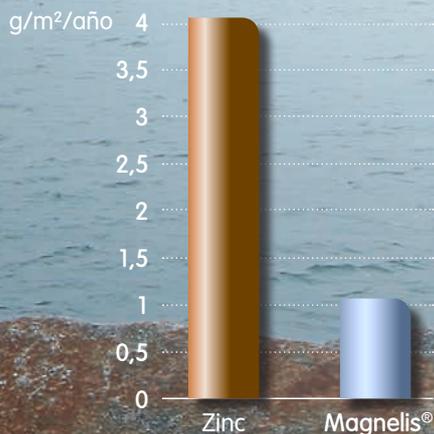


# El recubrimiento respetuoso con el medio ambiente

La aplicación de un recubrimiento Magnelis® garantiza la conservación de los recursos naturales ya que contiene una cantidad de zinc significativamente menor que los recubrimientos de zinc puro. Magnelis® también reduce el arrastre de zinc por aguas de escorrentía\*.

## Índice de arrastre de zinc por escorrentía\*

Magnelis® reduce considerablemente el arrastre de zinc al suelo por aguas de escorrentía.



\* el índice de disolución de un material desde su superficie al suelo

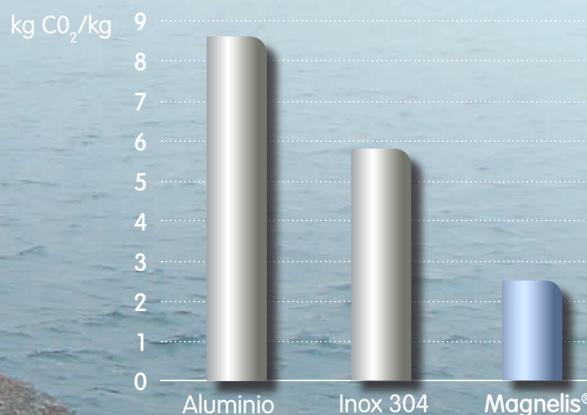
Fuente: Instituto Francés de la Corrosión

Magnelis® es 100% reciclable y no contiene ningún elemento nocivo, en cumplimiento con el reglamento REACH y dispone de una declaración ambiental de producto (DAP).

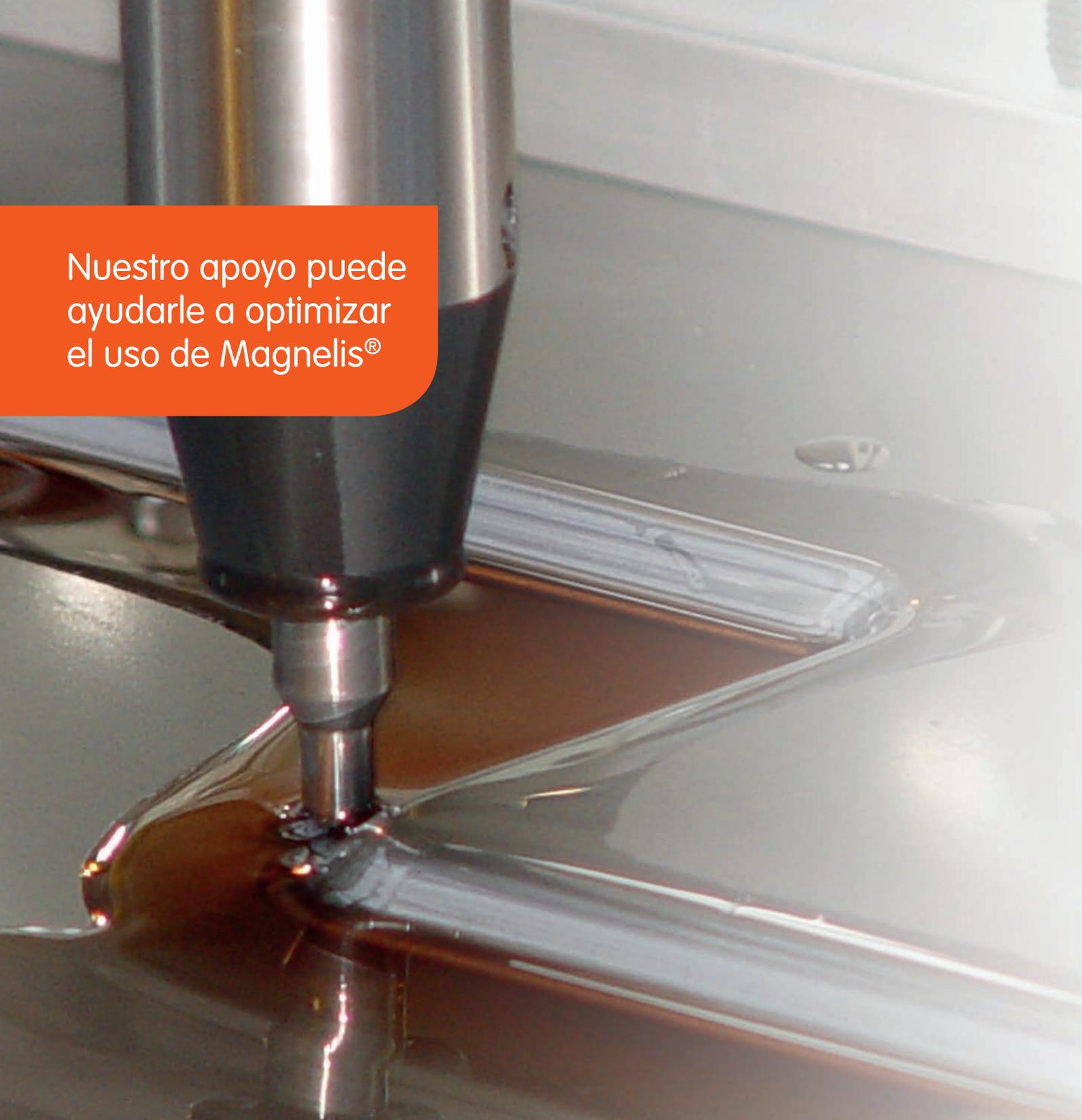
La producción de Magnelis® también tiene un menor impacto ambiental en comparación con otros materiales muy duraderos como el acero inoxidable o el aluminio.

## Impacto de la producción sobre las emisiones de CO<sub>2</sub>

Las emisiones de CO<sub>2</sub> que se generan durante la producción de Magnelis® son mucho menores que las del aluminio, diferencia que no se compensa durante la fase de uso de este último, aun siendo las piezas de aluminio más ligeras que las de acero.

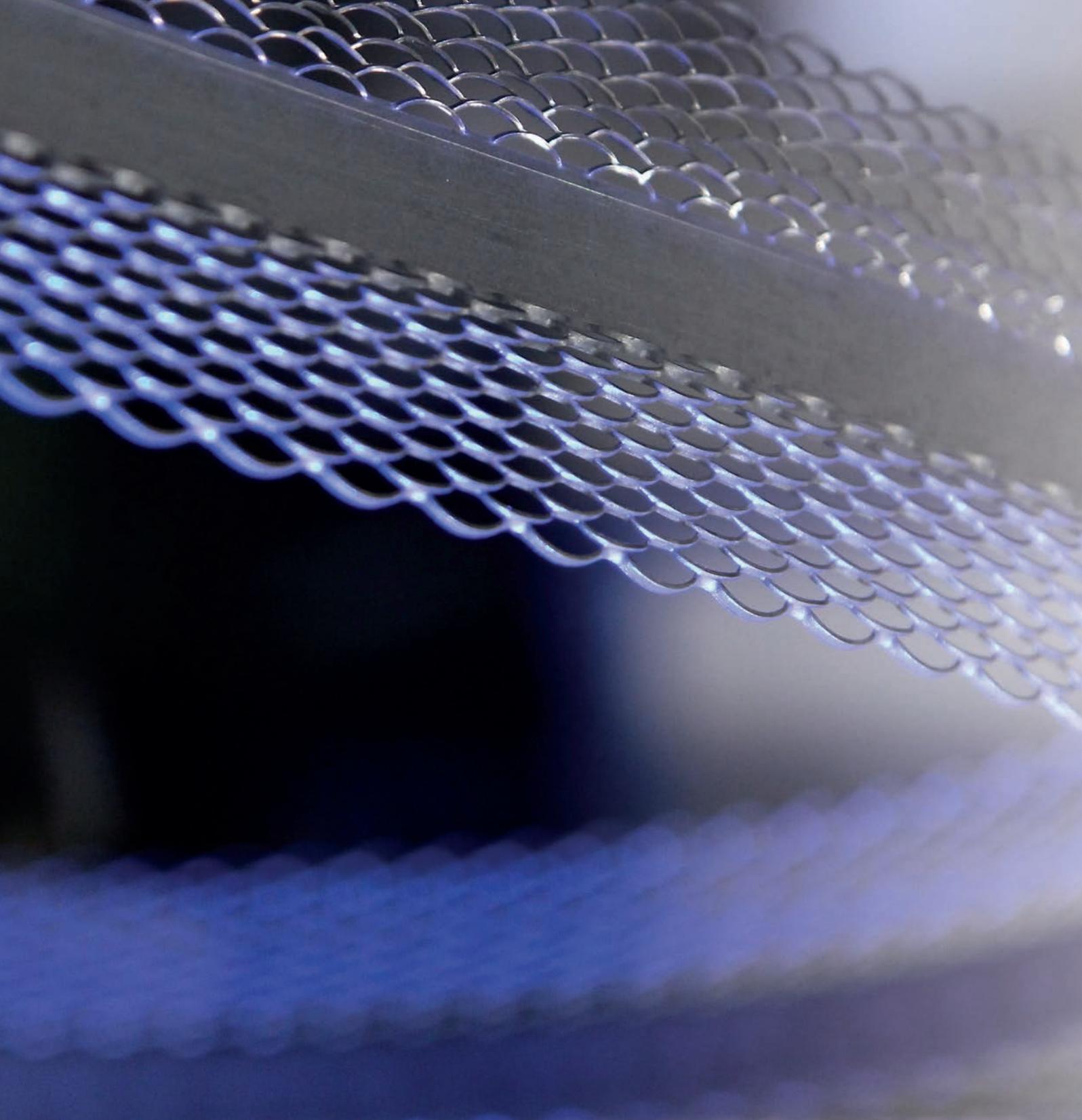


Fuentes: ArcelorMittal R&D; Asociación Europea del Aluminio, Asociación Mundial del Acero, Eurofer



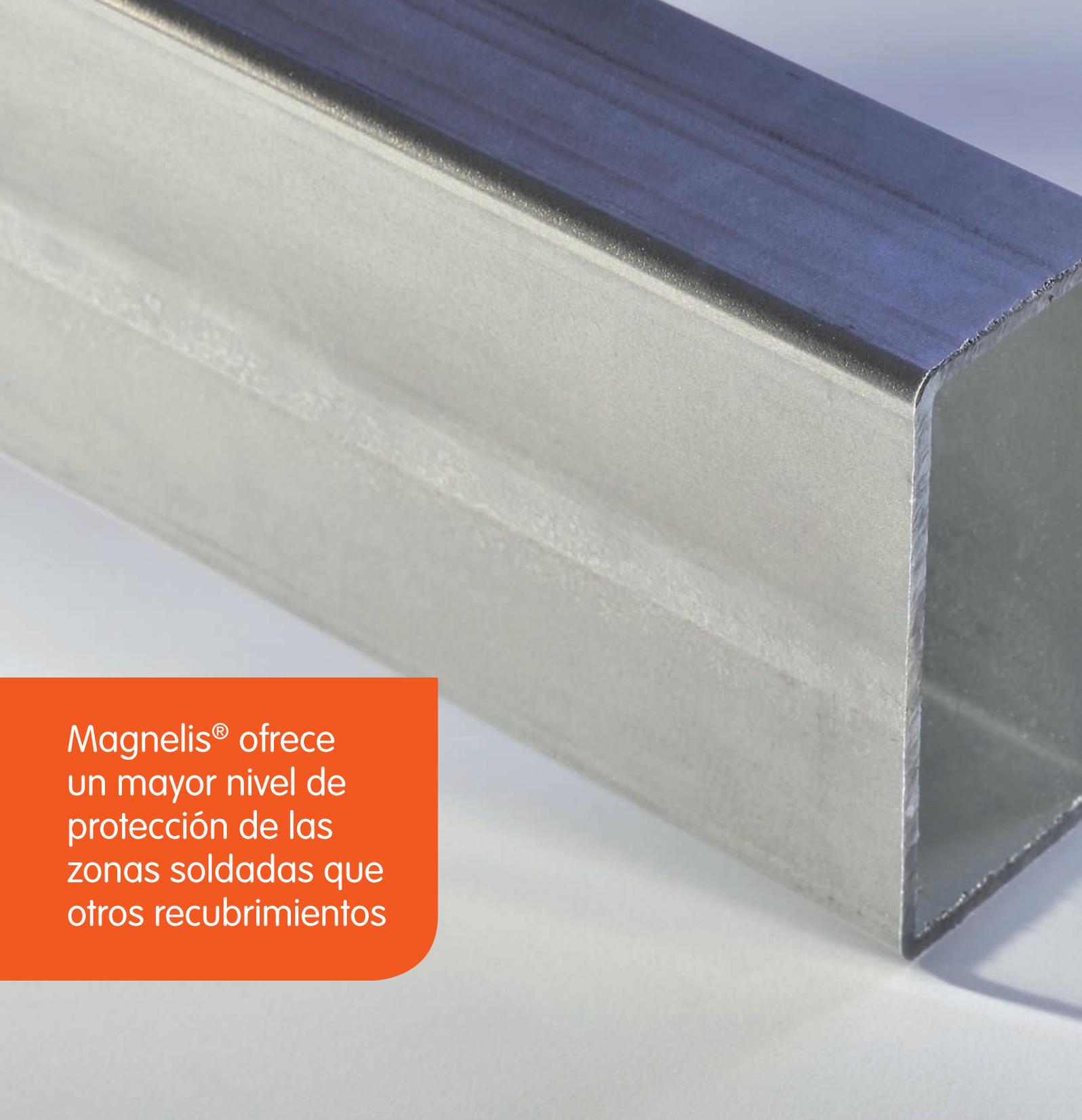
Nuestro apoyo puede  
ayudarle a optimizar  
el uso de Magnelis®





# Magnelis<sup>®</sup>, el mejor recubrimiento metálico en una amplia variedad de mercados

- 33 ■ Magnelis<sup>®</sup> ofrece mejores resultados que los tubos soldados prerrecubiertos
- 35 ■ El recubrimiento duradero para estructuras solares
- 41 ■ Protección óptima para aplicaciones agrícolas
- 45 ■ Construcción – Durabilidad garantizada
- 49 ■ Infraestructura – Barreras de seguridad duraderas, postes de alumbrado, paneles con aislamiento acústico...
- 51 ■ Industria – Aparatos y equipos eléctricos
- 53 ■ Resumen de las ventajas de Magnelis<sup>®</sup>

A close-up photograph of a metal profile, likely a C-channel, showing a blue-painted top surface and a silver-colored weld joint. The profile is set against a light blue background.

Magnelis® ofrece  
un mayor nivel de  
protección de las  
zonas soldadas que  
otros recubrimientos

# Magnelis® ofrece mejores resultados que los tubos soldados prerrecubiertos

Magnelis® ofrece unas ventajas muy claras en lo que se refiere a tubos. En un tubo galvanizado convencional, la corrosión puede aparecer en la zona soldada, que es el punto débil. Magnelis® aumenta la protección y duración de la zona soldada hasta niveles sin precedentes.

## Transformación

Magnelis® ofrece una soldabilidad similar a la del acero galvanizado estándar por inmersión en caliente, pudiendo utilizarse los mismos consumibles, procedimientos y directrices de soldadura para los tubos estructurales y las tuberías. Las técnicas de soldadura por arco eléctrico, por puntos y por inducción de alta frecuencia (HFI) son plenamente compatibles con Magnelis®.

## Efecto de autorreparación

Magnelis® permite la autorreparación de los bordes cortados y de las zonas soldadas de poco espesor. La zona se va cubriendo progresivamente de compuestos protectores Magnelis® que actúan como una barrera frente a la corrosión, lo que da lugar a una extraordinaria resistencia anticorrosión incluso en las zonas soldadas.

En el caso de Magnelis®, si la zona soldada se re protege, es posible prolongar la vida de un tubo soldado mucho más allá que la de uno posgalvanizado.

### Magnelis® comparado con pregalvanizado



Magnelis® ZM120  
soldado, sin  
protección posterior

Galvanizado Z275  
soldado, sin  
protección posterior

### Magnelis® comparado con posgalvanizado



Magnelis® ZM310  
soldado y con  
protección posterior

Posgalvanizado  
soldado



# El recubrimiento duradero para **estructuras solares**

Magnelis® apoya las iniciativas para generar energía limpia y renovable ofreciendo a las instalaciones solares una protección avanzada contra la corrosión. Magnelis® es la solución de recubrimiento preferida tanto en las plantas termosolares (CSP) como en las estructuras soporte de los parques solares fotovoltaicos (PV), puesto que ofrece una mayor durabilidad y la mejor protección posible contra la corrosión y la abrasión.

Magnelis® prolonga la vida de las estructuras solares, lo que permite a los operadores rentabilizar al máximo su inversión. Sus principales ventajas en estas aplicaciones son las siguientes:

- Durabilidad garantizada de hasta 25 años.
- Resistencia mejorada contra la abrasión.
- Eficaz contra la corrosión incluso en contacto con el suelo.
- Disponible en una gran variedad de espesores y de calidades de acero.
- Rentable.
- Instalación rápida.
- Reduce el impacto medioambiental.

Para las piezas superiores de las estructuras solares se recomienda un recubrimiento mínimo Magnelis® ZM310 de 25 µm por cara. Para zonas en contacto con el suelo o sometidas a una mayor abrasión, se recomienda Magnelis® ZM430 de 35 µm por cara.

Magnelis® puede suministrarse en una extensa gama de calidades de acero y con espesores de hasta 6 mm. Esta flexibilidad permite a los operadores optimizar el diseño y el coste total de sus estructuras solares.



Magnelis® ZM310 dispone de garantía de 25 años\* cuando se utiliza en las estructuras soporte para aplicaciones solares.

Es el primer recubrimiento metálico que dispone de garantía en entornos marinos (C5-M, ISO 12944-2).

\* La garantía de Magnelis® ZM310 está sujeta a las condiciones concretas de cada proyecto. Si desea más información puede ponerse en contacto con nosotros.

Magnelis® es  
el material idóneo  
para los componentes  
estructurales  
de los campos solares



# Óptima resistencia a la abrasión para estructuras solares en desiertos

La dureza de Magnelis® es muy superior a la de los recubrimientos de zinc convencionales, lo que repercute de manera directa y positiva sobre la resistencia del recubrimiento al desgaste por abrasión.

La dureza de Magnelis® es mucho mayor que la de los recubrimientos galvanizados por inmersión en caliente, por lo que ofrece una mayor resistencia a la abrasión.

Galvanizado		64
Magnelis®		141

Dureza Vickers (HV)

La excelente resistencia a la abrasión de Magnelis® se ha verificado en ensayos de exposición en exteriores en ambientes desérticos.

Magnelis® ofrece mucho mejores resultados en entornos arenosos que los aceros galvanizados.



Consumo medio del recubrimiento/año (µm/año)  
(cuatro/dos años exposición en exteriores en Dubái)  
Fuente: Instituto Francés de la Corrosión





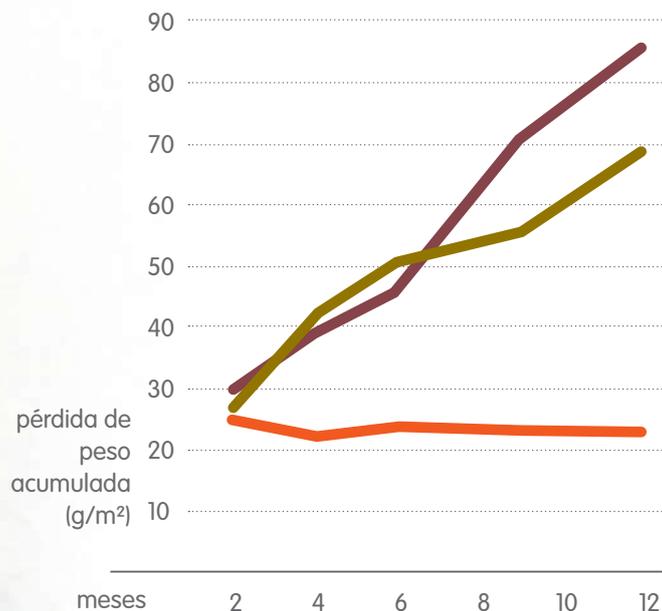
La densa película  
de Magnelis® garantiza  
la mejor protección  
anticorrosión posible  
en contacto con el suelo

# Magnelis<sup>®</sup>, comportamiento superior en suelos

Cuando entra en contacto con el terreno, Magnelis<sup>®</sup> también genera una película protectora que cubre la superficie del acero. Esta película de gran densidad reduce el contacto entre el acero y el suelo, lo que ralentiza drásticamente el avance de la corrosión.

*Magnelis<sup>®</sup> ZM430 es la protección anticorrosiva idónea para las estructuras de acero situadas en contacto con el suelo.*

Comparación de niveles de corrosión para aceros galvanizados, posgalvanizados y con recubrimiento Magnelis<sup>®</sup> durante un año en contacto con el suelo.



(suelo ISO con 0,05% NaCl)  
Fuente: ArcelorMittal R&D

- Magnelis<sup>®</sup>
- galvanizado
- posgalvanizado



# Protección óptima para aplicaciones agrícolas

Magnelis® se utiliza en diversas aplicaciones agrícolas debido a su excelente resistencia a la corrosión en atmósferas altamente alcalinas (pH entre 10 y 13) y ricas en amoníaco.

## Viñedos

Magnelis® garantiza una máxima protección anticorrosiva de los postes para viñedos. Los postes recubiertos con Magnelis® llegan a tener la misma duración que las cepas a las que sostienen.

Para los viñedos, los postes representan más del 60% del coste de las vallas. Los postes de Magnelis® son como mínimo un 20% más rentables que los de madera y los de galvanizado, pudiendo desempeñar su función durante todo el ciclo vital de las cepas.

Los resultados de los ensayos realizados en exteriores han verificado que Magnelis® ofrece una mayor resistencia a la corrosión cuando se encuentra en contacto con el suelo que los recubrimientos clásicos de zinc. Magnelis® es más estable que los recubrimientos convencionales cuando se encuentra en contacto con el suelo.

Magnelis® es respetuoso con el medio ambiente y reduce considerablemente el arrastre de zinc al suelo por escorrentía en comparación con los productos posgalvanizados.

## Invernaderos

Las estructuras de los invernaderos tienen que soportar atmósferas extremadamente calurosas y húmedas. Magnelis® ofrece una excelente resistencia a la corrosión para esta aplicación debido a su capa protectora de gran densidad.

Además de su excelente conformabilidad, Magnelis® también ofrece un elevado grado de resistencia a la corrosión en las partes deformadas.



AL

OBIAL

OBIAL

OBIAL

# Protección óptima para aplicaciones agrícolas

43

## Edificaciones para albergar animales

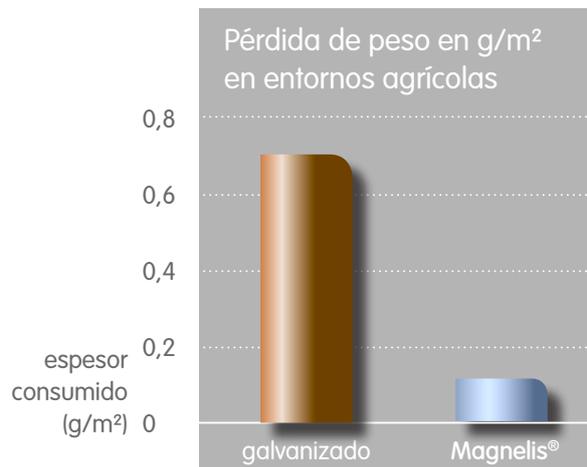
Las edificaciones agrícolas destinadas al alojamiento de ganado, cerdos y aves se enfrentan a grandes exigencias en materia de corrosión atmosférica. Los perfiles y tubos recubiertos con Magnelis® son la respuesta ideal para garantizar la durabilidad de estas estructuras. Los resultados de numerosos ensayos (incluyendo ensayos acelerados y de exposición prolongada en granjas reales) han demostrado el excepcional comportamiento anticorrosivo de Magnelis® en las edificaciones para albergar animales. Magnelis® reduce el riesgo de corrosión y enfermedades puesto que las bacterias no encuentran zonas corrosivas donde ocultarse.

Gracias a su elevada dureza superficial, Magnelis® también es más resistente a los arañazos de los animales. Además, Magnelis® elimina la necesidad de pintado posterior y puede sustituir al acero inoxidable o al aluminio.

Magnelis® está disponible en todas las dimensiones que precisan las edificaciones que albergan animales y ofrece una solución muy rentable.

## Silos

Magnelis® proporciona a los silos una excelente protección contra la corrosión en exteriores con independencia del lugar donde se hallen.



Medición de la pérdida de peso:  
pH: 11,7 – Solución con 5% NH<sub>3</sub> –  
T: 20 °C – Duración del ensayo 24 h

Fuente: ArcelorMittal R&D

La dureza superficial de Magnelis® también reduce el efecto abrasivo del grano sobre el recubrimiento.

Magnelis® es apto para aplicaciones que entran en contacto con alimentos, como el interior de los silos de fermentación, y cumple lo especificado en el reglamento europeo CE 1935/2004.

Magnelis® está disponible en espesores comprendidos entre 0,45 y 6 mm y con diferentes calidades de acero, pesos de recubrimiento y niveles de protección.



Magnelis® garantiza  
una solución rentable  
y de larga duración

# Construcción

## Durabilidad garantizada

45

construcción

La destacable resistencia a la corrosión de Magnelis® permite utilizarlo en una gran variedad de aplicaciones estructurales, entre las que se incluyen las subestructuras de fachadas ventiladas, forjados mixtos, correas metálicas para cubiertas, perfiles de tabiquería, sistemas pluviales y estructuras ligeras de acero. Magnelis® también puede utilizarse en cerramientos de cubiertas y fachadas en entornos corrosivos como pueden ser las zonas costeras, las estructuras agrícolas y los sistemas de transporte de agua.

### Mayor vida útil

Magnelis® multiplica por tres la vida útil de las estructuras si se compara con las soluciones galvanizadas por inmersión en caliente. En ambientes más severos, Magnelis® puede ofrecer incluso mayores ventajas.

### Efecto de autorreparación

Cuando está sometido a cortes, perforaciones o arañazos, Magnelis® ralentiza la corrosión al formar una capa protectora de zinc muy densa que garantiza una óptima protección de toda la estructura.

### Excelente maleabilidad

El excelente comportamiento en materia de conformado de Magnelis® facilita los procesos de perfilado puesto que su coeficiente de fricción es menor que el del acero galvanizado. El recubrimiento Magnelis® también se adhiere con fuerza al acero para impedir el fenómeno de pulverización durante los procesos de transformación.

### Reducción del espesor de recubrimiento

La extraordinaria protección anticorrosiva de Magnelis® ofrece dos posibilidades a nuestros clientes. Pueden aumentar el grado de protección anticorrosiva con el mismo espesor de recubrimiento metálico, o bien alcanzar la misma protección aunque reduciendo de manera significativa el espesor de recubrimiento.

### Menor coste total de propiedad

Magnelis® ofrece unas significativas reducciones de costes puesto que disminuye la necesidad de mantenimiento continuado y evita la necesidad de aplicación posterior de pintura, lo que convierte a Magnelis® en la solución más rentable en comparación con la protección anticorrosiva galvanizada y posgalvanizada.

### Contacto con el hormigón

Cuando el hormigón se endurece se origina un entorno muy alcalino que puede resultar extremadamente agresivo para el acero recubierto. Magnelis® es mucho más resistente a la corrosión en estas aplicaciones, por lo que es el recubrimiento metálico idóneo cuando existe contacto con el hormigón.

### Amplio rango de factibilidades

Magnelis® se encuentra disponible en una amplia oferta de aceros de alto límite elástico, lo que permite la optimización del diseño.



# Construcción

## Extensa variedad de aplicaciones

### Edificaciones

Magnelis® es la solución perfecta en cuanto a protección anticorrosiva para las estructuras de cubiertas y correas metálicas, perfiles de tabiquería, subestructuras de fachadas y estructuras ligeras de acero. Puede utilizarse en ambientes exteriores expuestos, semiexpuestos o no expuestos para garantizar una mayor vida útil que la del acero galvanizado por inmersión en caliente y otros recubrimientos tradicionales. Las prestaciones de Magnelis® se han verificado en ensayos en exteriores.



*Magnelis® es el único recubrimiento metálico con garantía de 20 años para cubiertas situadas en entornos marinos (C5-M a más de 300 m del mar). Para las cubiertas situadas tierra adentro puede ofrecerse una garantía de 25 años.*

### Sistemas pluviales y de cubiertas

Magnelis® puede utilizarse para cerramientos de cubiertas situados en entornos agresivos como zonas marítimas o agrícolas. Es el primer acero con recubrimiento metálico que ha recibido una certificación para uso en entorno C5 y se ofrece con una garantía de 20 años.

En entornos no marinos la garantía puede llegar a los 25 años. Cuando se utiliza en sistemas pluviales, se ofrece con garantía de 10 años.

### Forjados

Los forjados mixtos de acero y hormigón son flexibles y adaptables a cualquier tipo de estructura o reforma. Permiten grandes vanos y reducen el espesor del forjado, maximizando, al mismo tiempo, el espacio interior.

El acero con recubrimiento metálico Magnelis® resulta la solución ideal para obtener forjados mixtos duraderos. Ofrece un excelente comportamiento ante la corrosión en contacto con el hormigón o en atmósferas altamente alcalinas.



# Infraestructura

## Barreras de seguridad duraderas, postes de alumbrado, paneles con aislamiento acústico...

El uso de Magnelis® está muy extendido para la protección de barreras de seguridad, postes de alumbrado, señalización vial, paneles con aislamiento acústico, parapetos de puentes y muchos otros tipos de infraestructuras.

### Excepcional protección anticorrosiva

El excelente comportamiento de Magnelis® en materia de corrosión se ha demostrado ampliamente en ensayos en exteriores. Magnelis® multiplica por tres las prestaciones del acero galvanizado, e incluso por más en entornos más severos.

### Efecto de autorreparación

Magnelis® protege los bordes cortados y las perforaciones gracias a sus propiedades de autorreparación.

### Menor corrosión en contacto con el suelo

Los ensayos en exteriores han demostrado que la resistencia a la corrosión de Magnelis® en contacto con el suelo es mejor que la de los recubrimientos de zinc tradicionales. Magnelis® es más estable que otros recubrimientos convencionales cuando se entierra en el suelo y presenta un menor arrastre de zinc por escorrentía. Magnelis® ZM430 ofrece la mejor protección anticorrosiva posible en contacto con el suelo.

### Amplio rango de factibilidades

Magnelis® puede suministrarse en una gama de calidades y espesores indicados para aplicaciones de seguridad vial y otras infraestructuras.

### Competitivo en términos de costes comparado con la posgalvanización

El empleo de Magnelis® en infraestructuras ofrece claras ventajas en términos de costes. Se optimiza el coste total de propiedad puesto que se reducen de manera significativa los costes de producción, logística, instalación y mantenimiento.



ArcelorMittal ofrece Magnelis® con 20 años de garantía para aplicaciones de seguridad vial.

Magnelis® está ahora incluido en la norma EN 10346 relativa a los productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente y en la EN 1317 relativa a los sistemas de seguridad vial. Las soluciones Magnelis® han sido también certificadas por los organismos supervisores del Reglamento sobre Productos de Construcción. También se le han otorgado certificados en Austria, Bélgica, la República Checa, Noruega y España, mientras que en otros países el proceso de certificación sigue en curso.



# Industria

## Aparatos y equipos eléctricos

51

industria

Los fabricantes de aparatos y equipos eléctricos están demandando mejoras considerables en cuanto a protección anticorrosiva, aunque sin menoscabo de la rentabilidad y las propiedades de transformación. Magnelis® es la respuesta a estas demandas. El uso de Magnelis® ya está muy extendido para carcasas, estructuras y bisagras de distintos aparatos, bandejas de cables y torres de refrigeración.

### Excepcional protección anticorrosiva

El excelente comportamiento anticorrosivo de Magnelis® se ha verificado en exhaustivos ensayos en exteriores. Magnelis® ofrece unos resultados tres veces superiores a los del acero galvanizado.

### Efecto de autorreparación

Magnelis® también protege los bordes y las perforaciones gracias a sus propiedades intrínsecas de autorreparación.

### Mejora sustancial de la protección contra el óxido blanco

La banda de acero galvanizada de forma convencional presenta signos evidentes de óxido blanco después de un ensayo de niebla salina. Magnelis® ofrece una increíble mejora en lo que respecta a la resistencia al óxido blanco. Los ensayos de niebla salina han demostrado que tiene una duración mucho mayor.

### Menor espesor de recubrimiento

La extraordinaria protección anticorrosiva de Magnelis® ofrece dos posibilidades a nuestros clientes. Pueden aumentar la protección anticorrosiva aplicando el mismo espesor de recubrimiento, o bien obtener el mismo nivel de protección con una capa de recubrimiento metálico significativamente más fina.

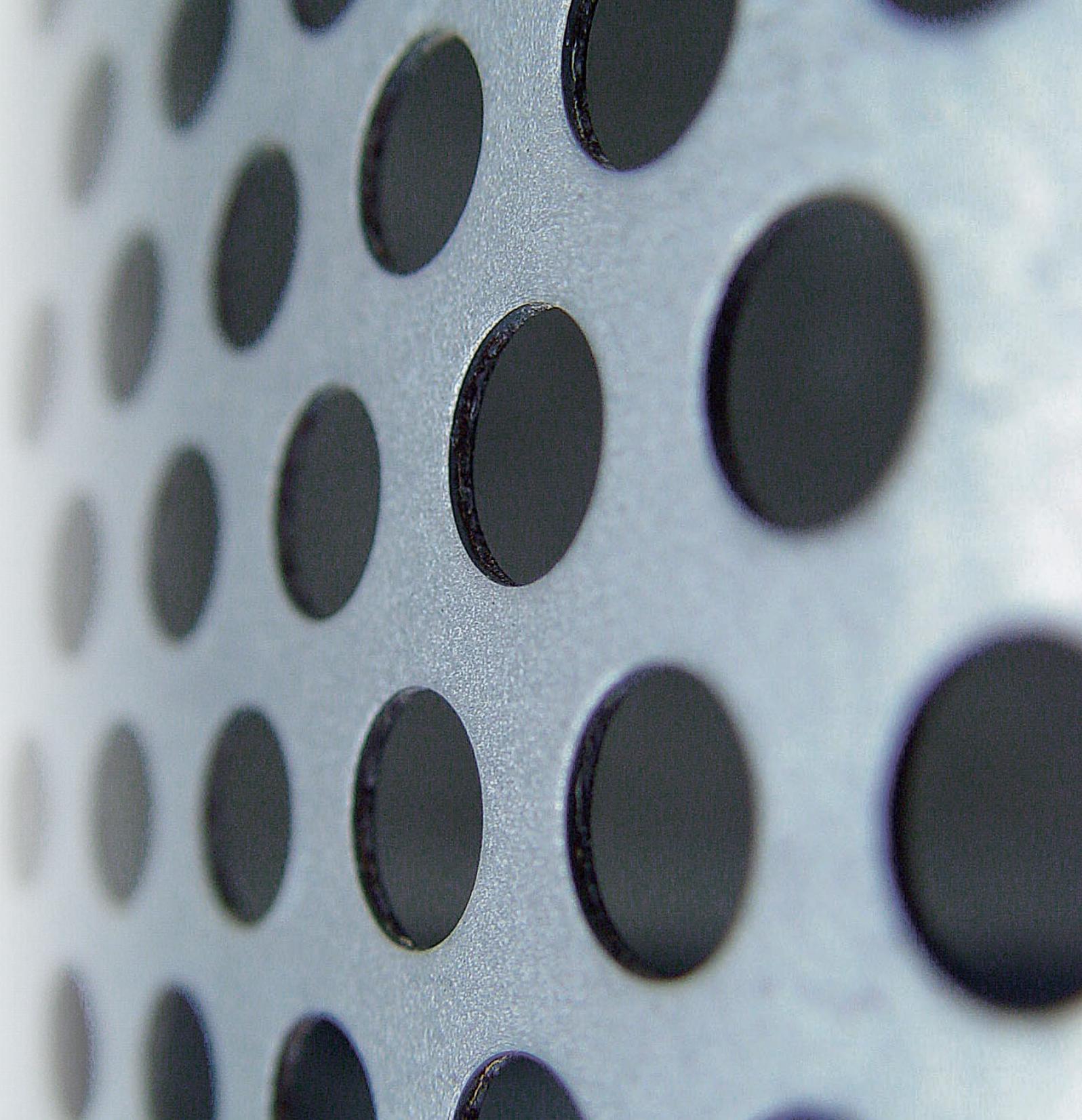
### Resistencia a arañazos

Gracias a su extremada dureza, Magnelis® ofrece una excelente resistencia al desgaste y a la abrasión.

### Mayor productividad y aptitud al pintado

El menor coeficiente de fricción y mayor adherencia de Magnelis® supone una mejora de sus propiedades en lo que respecta a los procesos de transformación. La facilidad para pintar posteriormente el recubrimiento Magnelis® puede significar una mejora aún mayor de la resistencia anticorrosiva en comparación con el acero galvanizado.

*Magnelis® garantiza la resistencia anticorrosiva al tiempo que mantiene la conductividad eléctrica de las bandejas de cables.*



# Resumen de las ventajas de Magnelis®

Características	Magnelis® comparado con galvanizado por inmersión en caliente (Zn)
<b>Propiedades anticorrosivas</b>	Corrosión en exteriores <b>+++</b>
	Edificios agrícolas (establos, graneros, invernaderos, silos...)
	Entornos marinos (construcción, piscinas...)
	Entornos industriales (ricos en ácidos o álcalis)
	Elevada humedad <b>+++</b>
	Contacto con hormigón <b>+++</b>
	Abrasión <b>+++</b>
	Corrosión en contacto con el suelo <b>+++</b>
	Protección de bordes gracias al efecto de autorreparación <b>+++</b>
	Perforaciones o arañazos en aplicaciones expuestas <b>+++</b>
	Corrosión de piezas conformadas (plegadas o estampadas) <b>+++</b>
	Protección temporal (transporte, almacenaje) <b>+++</b>
<b>Propiedades de transformación</b>	Plegado y perfilado <b>+</b>
	Conformado y moldeado <b>+</b>
	Soldadura (espesor equivalente de recubrimiento) <b>=</b>
	Pintado <b>++</b>

## Créditos

portada	Movemedias
página 2	Jeroen op de Beeck
página 4	Kurp Dach
página 6	Jeroen op de Beeck
página 7	Philippe Vandenameele
página 8	Jeroen op de Beeck
página 10	Jeroen op de Beeck
página 12	© Shutterstock – Robsonphoto, Grupo Condesa
página 14	ArcelorMittal
página 16	Instituto Francés de la Corrosión
página 18	Jeroen op de Beeck
página 20	ArcelorMittal
página 22	Kurp Dach
página 24	Jeroen op de Beeck
página 26	Instituto Francés de la Corrosión
página 28-29	ArcelorMittal R&D
página 30	Metpol
página 32	Jeroen op de Beeck
página 34	CWF
página 36	© Shutterstock – Tom Grundy
página 38	Profil du Futur
página 40	© Shutterstock – Imagen HOUSE
página 42	Altuntas
página 44	beSteel
página 46	Estación de metro Albrook, Panamá – Contratista: Aceros Estrella
página 48	© Shutterstock – feiyuezhangjie
página 50	© Shutterstock – maxuser
page 52	Chapa perforada – Didier Bridoux

## Copyright

Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción de cualquier parte de esta publicación, de cualquier manera o por cualquier medio, sin contar con la autorización previa por escrito de ArcelorMittal.

Se han tomado todas las precauciones posibles para garantizar la exactitud de la información que figura en la presente publicación, pero la misma no reviste carácter contractual. Por lo tanto, ni ArcelorMittal ni ninguna otra empresa del Grupo ArcelorMittal aceptan responsabilidad alguna por los posibles errores u omisiones o por cualquier información que resulte equívoca.

Dado que la información que figura en el presente documento puede modificarse en cualquier momento, rogamos consulten la información más reciente en el centro de documentación de productos, en la dirección [industry.arcelormittal.com](http://industry.arcelormittal.com)

Magnelis®  
Decisión estratégica

ArcelorMittal Europe – Flat Products  
24-26, boulevard d'Avranches  
L-1160 Luxembourg  
[industry.arcelormittal.com/magnelis](http://industry.arcelormittal.com/magnelis)



Martin Lezica 3036 1A - Oficina 2  
San Isidro - B1642 - Buenos Aires - Argentina  
Tel.: (05411) 4664-5365  
[info@idersolar.com.ar](mailto:info@idersolar.com.ar)