

Nuestro deseo es redefinir el sector siderúrgico. Tenemos el compromiso de definir unos estándares reconocidos a nivel internacional y de gestionar nuestro crecimiento teniendo en cuenta las necesidades de las generaciones venideras. ¿Cómo lo haremos realidad? Gracias a nuestros tres valores: sostenibilidad, calidad y liderazgo, a los que hay que añadir nuestro ingrediente secreto: 'Boldness' (audacia).

# ArcelorMittal

## TRANSFORMING TOMORROW

ArcelorMittal es el mayor productor siderúrgico mundial, con una plantilla de 310.000 trabajadores en más de 60 países, y ocupa una posición de liderazgo en todos los principales mercados mundiales, incluyendo el automóvil, la construcción, los electrodomésticos y los envases. Dispone de una destacada posición en materia de I+D y tecnología, así como sustanciales recursos propios de materias primas y excelentes redes de distribución.

Cuenta con instalaciones industriales en 28 países de Europa, Asia, África y América, lo que le permite estar presente en todos los mercados claves del acero, tanto en economías desarrolladas como en mercados emergentes. Los resultados financieros de ArcelorMittal correspondientes a 2007 arrojan una cifra de negocio conjunta de 105.200 millones de dólares, con una producción anual de 116 millones de toneladas de acero bruto, lo que representa en torno al 10% de la producción mundial de acero.

Todos los aceros, todas las calidades, todas las aplicaciones... ArcelorMittal ofrece la gama

de productos más amplia del mercado y la complementa con una extensa oferta de servicios tecnológicamente avanzados, diseñados para suministrar soluciones 'a medida' en cualquier lugar del mundo.

En el sector de **Productos Planos** ocupamos una clara posición de liderazgo en el área de productos recubiertos, que abarca desde los productos galvanizados por inmersión en caliente o electrocincados, hasta el acero con recubrimiento orgánico. Hemos sido pioneros en el desarrollo de nuevos grados de acero de alta resistencia y peso reducido, destinados a la industria del automóvil, con los que contribuimos al desarrollo de vehículos más seguros, más resistentes a la corrosión y más eficientes en términos de consumo de combustible.

En el sector de los **Productos Largos** fabricamos productos corrugados, vigas y perfiles de todos los formatos y calidades. Somos líderes en la fabricación de tablestacas. Asimismo, producimos la chapa gruesa de mayor tamaño del mundo. **Nuestros productos de acero para la**

**industria de la construcción** han permitido desarrollar nuevas posibilidades arquitectónicas. Desde el World Trade Center en Shanghai, hasta la planta de ensamblaje de Airbus en Toulouse, hemos contribuido a reconfigurar el mundo que nos rodea.

La industria mundial de la energía encuentra en nuestros tubos un producto conforme a sus exigentes requisitos de calidad. Somos el principal suministrador de los aceros de alta resistencia utilizados en la fabricación de aerogeneradores. La industria de los electrodomésticos es un gran consumidor de nuestros aceros inoxidables. Asimismo, somos el líder mundial en el sector de aceros para envases.

Nuestros **Centros de Servicio y de Distribución** realizan procesos de transformación para adaptar nuestros productos de acero a los requisitos específicos de cada aplicación y proporcionan numerosos servicios personalizados y de alta calidad, aportando así un importante valor añadido a las soluciones diseñadas en acero.





#### **SOLANO® 30**

Es una gama de aceros con recubrimiento orgánico diseñados especialmente para cubiertas y paneles de fachada para situaciones ambientales difíciles, incluidas las industriales y cercanas a la costa. Unen el acero sólido con una capa termoplástica protectora que crea un producto duradero y con alta resistencia a los elementos.

Pabellón de ArcelorMittal en Esch-sur-Alzette (Luxemburgo).  
Arquitecto: Benedetta Tagliabue.  
Fotografía de Duccio Malagamba.



## VIGA ANGELINA™

El sueño del arquitecto transformado en un producto industrial

La idea era desarrollar una viga celular nueva caracterizada por unas aperturas con formas más estéticas para luces muy grandes (18 m en edificios de oficinas dentro de un canto menor de 620 mm), optimizando el proceso de fabricación para obtener un producto industrial nuevo y competitivo. El proyecto de investigación llevó a la patente viga Angelina™, producto de la fructífera cooperación entre el famoso arquitecto francés Claude Vasconi, el equipo de marketing de BCS, el centro ArcelorMittal I+D en Esch-sur-Alzette y el departamento de acabados en viga de Luxemburgo de ArcelorMittal. Ha llevado menos de un año desde los primeros bocetos del arquitecto hasta la validación industrial del producto y la realización del stand de ArcelorMittal en la Feria de Construcción de París "Batimat", donde Angelina™ recibió el trofeo de oro al diseño. Este premio corrobora la buena colaboración arquitecto-industria, así como el aspecto innovador del producto. El proyecto se dividió en cinco pasos:



### 1. Diseño de la viga Angelina™ para un edificio de referencia y elaboración de la nueva forma de corte.

Un edificio de referencia ha sido elegido para reflejar las nuevas tendencias en arquitectura que requieran luces amplias y flexibilidad plena, permitiendo adaptar el espacio interior sin problemas añadidos por la estructura o instalaciones (calefacción, ventilación, refrigeración...). El sistema de placas es otra novedad de ArcelorMittal en su división Arval: el COFRADAL 200. El sistema de forjado compuesto por la viga Angelina™ y Cofradal 200 ofrece una solución compuesta dotando al forjado de la posibilidad de más de 100 m² sin pilares.

### 2. Elaboración de la nueva forma de corte.

Para el edificio de referencia se diseñó una viga celular clásica pero rediseñada y modificada gradualmente para obtener las mayores aperturas posibles con criterios de utilidad y novedad en la construcción. La viga Angelina™ dispone de aperturas muy amplias (2 m de largo) que integran fácilmente toda clase de tubos e incluso conductos rectangulares de ventilación (0,7 m x 0,4 m). Se ha utilizado acero de calidad S460 para reducir la altura de la viga a menos de 620 mm.

### 3. Optimización del proceso de fabricación.

La viga Angelina™ se obtiene de vigas en H o en I cortadas sinusoidalmente en el alma. Las dos secciones en T resultantes se separan y se sueldan para obtener la viga Angelina™ más o menos 1,5 veces más alta que el perfil original. La línea de corte y la longitud de soldadura ha permitido reducir el coste de producción un 15% comparado con una viga celular clásica y un 47% comparado con una similar de secciones soldadas.

### 4. Validación numérica y experimental.

Se llevó a cabo una prueba de carga, avalada por la Universidad de Liege, basada en una viga de referencia para un edificio de oficinas. Se probó una viga Angelina™ de 17 m de luz en la Universidad de Liege. Los resultados medidos fueron acordes con las simulaciones numéricas realizadas con el software de diseño SAFIR. Este programa se utiliza para optimizar el tamaño de vigas y las dimensiones de sus aperturas.

### 5. Implementación.

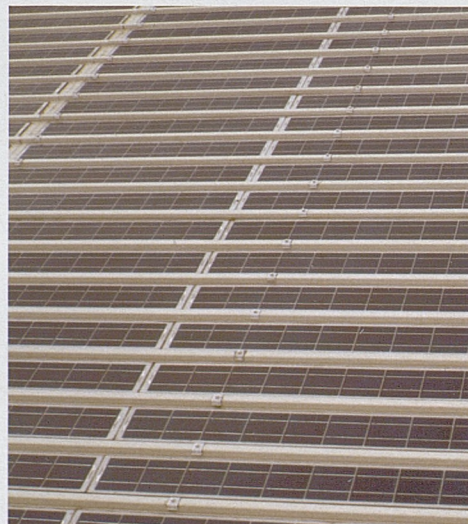
La viga Angelina™ se ha incluido en el programa de ventas de ArcelorMittal, donde se propone un rango de alturas de 316 a 1476 mm. La viga Angelina™ ha sido elegida para el Edificio Parker, en Suiza, diseñado por la ingeniería MP.

## ARSOLAR

Cubierta fotovoltaica ideal tanto en obra nueva como en proyectos de rehabilitación

Una cubierta compuesta de módulos fotovoltaicos de silicio, mono o policristalino, integrados en perfiles de acero para la formación de cubiertas tanto para edificios terciarios como para naves industriales. La cubierta Arsolar está disponible tanto en módulo simple, con una longitud de 1.495 mm y una potencia máxima de 130 Wp, como en módulo doble de longitud 2.990 mm y una potencia máxima de 260 Wp. La potencia obtenida por metro cuadrado de cubierta es de 75 Wp. La utilización de distintos módulos en forma continua permite conformar la cubierta con la captación de energía necesaria. La cubierta, con una pendiente mínima recomendada del 10%, puede adaptarse a distintas configuraciones; las más habituales son sobre panel prefabricado existente, sobre bandeja o cubierta sándwich 'in situ' que incluye un aislamiento térmico mineral, o se presenta como piel simple siempre y cuando el edificio tenga una ventilación inferior suficiente.

El sistema incluye un perfil separador específico en su parte inferior que permite la ventilación inferior. La cara exterior fotovoltaica es la piel exterior de la cubierta y garantiza la estanqueidad de la edificación. La conexión de los módulos fotovoltaicos se realiza durante el montaje de la cubierta y todo el cableado y conexionado queda oculto debajo de la piel exterior y protegido tanto de las adversidades atmosféricas como de los animales. A su vez, las células van conectadas a una batería en instalaciones aisladas o a un inversor para la conexión a la red y permitir así la venta de la energía producida. La cubierta de acero goza de un revestimiento de 60 micras que le permite su utilización en cualquier tipo de ambiente y una durabilidad de al menos 20 años. ArcelorMittal Construcción pone a su disposición herramientas tanto para el diseño y dimensionado de la cubierta como para el cálculo de la energía generada.







## COFRADAL 200

Losa de forjado colaborante aislado

Se trata de un sistema de forjado prefabricado que incorpora armadura pasiva, chapa metálica y hormigón. Puede suministrarse como forjado prefabricado y listo para ser utilizado en obra nueva o como elemento semi-prefabricado, ideal para obras de rehabilitación, cuyo forjado estará listo para recibir el hormigón en obra. En su versión prefabricada, la ausencia de apuntalamiento y de vertido de hormigón y la gran rapidez de colocación permiten que Cofradal 200 sea una solución económica. La inclusión de 130 mm de aislamiento mineral para ambas opciones garantiza la resistencia al fuego hasta dos horas y le confiere así importantes propiedades térmicas y acústicas. Su acabado metálico, que puede ser prelacado, le confiere un aspecto estético sin igual ya que no requerirá, en la mayor parte de los casos, la colocación de falsos techos.

Con un peso propio de 200 Kg/m<sup>2</sup>, Cofradal 200 resulta entre dos y tres veces más ligero que las losas tradicionales. Además permite alcanzar luces medias de hasta 7 metros, lo que aligera el peso y coste de la estructura del edificio, así como de sus cimientos. Se utiliza como solución de forjado entre plantas en edificación terciaria, residencial o industrial y es especialmente adecuado como solución en forjado sanitario. También responde particularmente a las luces corrientes en aparcamientos. Cofradal 200 se fabrica sobre plano, lo que permite prever espacios para el paso de instalaciones o huecos para escaleras, añadiendo en dichas reservas los refuerzos necesarios en fábrica. Existe igualmente una aplicación como cerramiento de fachada: Habilis 200 incluye los elementos necesarios para su fijación sobre pilares y podrán alcanzarse alturas de hasta 9,60 m apoyado en su canto y sin necesidad de soporte adicional.

## HRFA

Fibras de acero para armado del hormigón

Por las propiedades que confieren al hormigón, las fibras de acero constituyen una armadura muy efectiva en la realización de pavimentos, losas y en muchas de las aplicaciones del hormigón proyectado. Fabricadas a partir de alambre trefilado de acero bajo en carbono, se caracterizan por su elevado límite elástico (800-1.900 Mpa) y permiten, habitualmente, sustituir por completo el armado tradicional del hormigón a base de mallazo y acero corrugado. El Hormigón Reforzado con Fibras de Acero (HRFA) es un material compuesto con unas ventajas y propiedades específicas de las que se podrá beneficiar notablemente en comparación con los métodos de armado tradicionales.

### Ventajas de un hormigón reforzado con fibras de acero.

- Control eficaz de los fenómenos de fisuración • Solución más económica
- Reducción de los plazos de ejecución • Ágil y sencilla aplicación
- Se eliminan los riesgos de una mala colocación del armado tradicional
- Se evitan los problemas de manipulación del armado tradicional
- Generalmente no requiere bomba • Permite el uso de extendedoras láser
- Excelente resistencia a los impactos y a la fatiga • Excelente resistencia a la corrosión

### Cuadro de aplicaciones.

- Pavimentos de hormigón: naves industriales, centros comerciales, plataformas logísticas, puertos, aeropuertos • Losas pilotadas • Losas de cimentación: almacenes autoportantes, tanques, depósitos • Hormigón proyectado: túneles carreteros, ferroviarios, hidráulicos, estabilización de taludes • Hormigón compactado con rodillos • Prefabricados de hormigón





## SLIM FLOOR

Un concepto innovador para forjados

El sistema de forjados de poco canto Slim Floor es una solución innovadora, rápida y económica que asocia las placas alveolares de hormigón con las vigas de acero, integradas. Este concepto se basa en unas vigas especiales, asimétricas, cuyo ala inferior es más ancha que la superior. Este diseño permite apoyar las placas del forjado directamente en el ala inferior de la viga. Esta integración fiable y económica de componentes prefabricados ofrece al mundo de la construcción nuevas posibilidades de expresión y garantiza la rentabilidad constructiva para luces de hasta aproximadamente 8 metros en edificios. El reducido canto del forjado, unido a la ventaja de una considerable resistencia al fuego, garantiza la máxima libertad creativa. Una alternativa muy interesante frente a las placas alveolares consiste en el uso de un forjado de hormigón prefabricado con chapa de acero denominado Cofradal® 200.

Las seis ventajas de Slim Floor son:

**1. Reducción de canto del forjado.**

Este diseño permite un menor canto, variando éste entre 25 y 40 centímetros según la estructura.

**2. Ajuste de forjados con distinto canto.**

En una situación así, la viga Slim Floor ofrece una solución práctica y elegante para gestionar la interconexión entre los dos forjados.

**3. Integración de equipos técnicos bajo la losa.**

La integración de la viga en el forjado facilita la colocación de instalaciones bajo éste y simplifica la colocación de falsos techos.

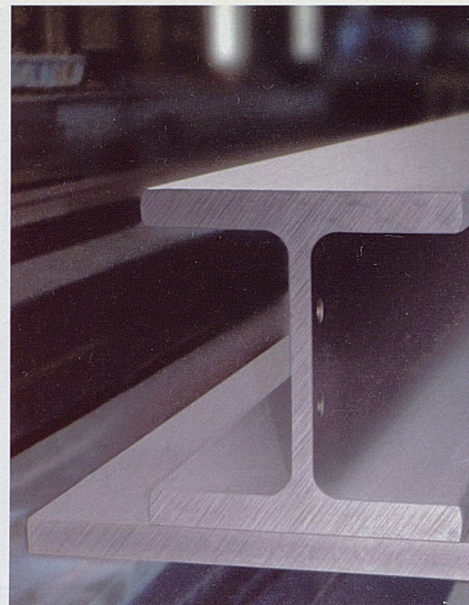
**4. Liberación del espacio útil.**

Las características estructurales de los elementos –hasta 8 metros de longitud de viga para las vigas de acero y entre 10 y 12 metros para las placas–, permiten crear espacios abiertos con pocos pilares intermedios.

**5. Creación de circulaciones verticales.**

**6. Resistencia al fuego incorporada.**

La integración de las alas y de las alas superiores de las vigas en el espesor de las losas de hormigón asegura una protección de la estructura que satisface la mayor parte de las exigencias normativas, sin necesidad de recurrir a una protección adicional.



## WWW.CONSTRUCTALIA.COM

El sitio del acero para la construcción

Constructalia es el portal de Internet del grupo ArcelorMittal sobre acero para la construcción y se ha convertido en sitio de referencia para los profesionales del sector. Disponible en español, francés, inglés, portugués, brasileño, italiano, alemán y polaco, la página está pensada para el usuario final –arquitecto, ingeniero y cualquier profesional del sector– y presenta un diseño orientado a resolver cualquier cuestión sobre el uso del acero para todo tipo de construcción. [www.constructalia.com](http://www.constructalia.com) ofrece el más amplio catálogo de productos y soluciones en acero, servicios de línea directa por teléfono, e-mail y fax, herramientas de cálculo para descargar de forma gratuita, galería de proyectos de gran calidad arquitectónica realizados en acero, artículos y publicaciones técnicas para descargar, información de actualidad y novedades del sector de la construcción, así como la posibilidad de suscribirse al boletín mensual.



BCS España y Portugal  
C/ Albacete, 3 - 5ª  
28027 Madrid  
Tel. (34) 915 96 95 77  
Fax (34) 915 96 95 85  
[bcs.spain@arcelormittal.com](mailto:bcs.spain@arcelormittal.com)  
[www.constructalia.com](http://www.constructalia.com)

**Productos**  
Materiales y Texturas  
Galería de Proyectos  
Herramientas  
Actualidad  
Arquitectos  
Publicaciones  
Recursos  
Buscador Ingenierías  
Ingeniería del Fuego

**Productos y sistemas constructivos**

- Estructuras
- Cubiertas
- Sistemas Constructivos
- Divisores y Decoración Interior
- Forjados
- Fachadas
- Obra Civil
- Armaduras de Acero para Hormigón

**El León de Oro a la carrera para Frank O. Gehry**  
El arquitecto norteamericano, autor de algunas de las creaciones arquitectónicas más famosas del mundo, será galardonado con el prestigioso premio durante la 11ª Muestra Internacional de Arquitectura.

**herramientas**  
**materiales y texturas**

**Transformando el mañana - Arquitecturas en Acero**  
El día 8 de Octubre ArcelorMittal organizará un evento sobre Arquitecturas en Acero, enmarcado en la feria de construcción Construtec en Madrid.

**"Arquitecturas de Metal": Jornada Técnica en Alicante**  
ArcelorMittal organiza junto con el Colegio Territorial de Arquitectos de Alicante (CTAA) una jornada técnica en Alicante el 30 de Septiembre y un viaje a Madrid el día 26 de Septiembre.

**Bienal de Venecia "Out There: Architecture Beyond Building"**  
Del 14 de Septiembre al 23 de Noviembre tendrá lugar en Venecia la 11ª Exposición Internacional de Arquitectura "Out There: Architecture Beyond Building".

**Solicitud de oferta:**  
Fax: +34 91 596 93 93  
902 100 785  
Centro de Atención  
Lunes a jueves de 9 a 14, viernes de 9 a 13

**Mi Carpeta**  
Usuario:   
Password:   
☐ ¿Olvidó su contraseña?  
☐ Nuevo usuario

Contato | Sitemap | Términos de uso - Privacidad