

Palazzo Italia en Milán

# Una fachada que captura la contaminación



↑ El Pabellón de Italia es la única pieza arquitectónica permanente de Expo Milán 2015.  
FLICKR - OLIVA PAONU

El Pabellón Palazzo Italia fue diseñado para la exposición mundial Expo 2015 en Milan, Italia, con una fachada que es pragmática y a la vez artística. La fachada del edificio, que semeja un bosque, impresiona además porque se construyó con concreto que limpia el aire cargado de smog de la ciudad. El Palazzo Italia es el símbolo de un desafío arquitectónico y constructivo, una obra que se caracteriza por la experimentación y la innovación en términos de diseño, materiales y tecnología utilizada. Además fue concebido como una edificación sostenible.



**Inspirado** en una arquitectura natural, en la cual el tejido ramificado de la piel exterior del edificio genera luz y sombras alternas, plenitud y vacío, y recuerda las obras de arte de la tierra, el Pabellón Palazzo Italia en la Expo 2015 de Milán es un edificio de 14.400 m<sup>2</sup> en seis niveles. Alcanza una altura máxima de 35 m con 60 m de ancho y 60 m de largo y tiene espacios de exposición, espacios para eventos, oficinas, restaurantes y terrazas. Se considera un desafío arquitectónico y constructivo por su complejidad y por la innovación en diseño, materiales y tecnologías utilizados.

### Diseño arquitectónico

Por su espectacular arquitectura y su ubicación en el corazón del evento, esta estructura se convirtió en el principal atractivo durante y después de la exhibición, pues es la única edificación que se mantiene en pie tras haberla finalizado.

Para los diseñadores, el fundamento del Palazzo Italia era el concepto de cohesión en el que la fuerza de atracción genera sentido de comunidad y pertenencia, donde el interior representa la energía de la

↑ Toda la superficie exterior, así como parte del interior, está cubierta con paneles de concreto fotocatalítico.  
CORTESÍA IDEALISTA.ITTEAM

comunidad. El diseño arquitectónico está basado en el concepto de “Bosque Urbano”, con una envolvente exterior ramificada, con una geometría única y original que evoca las ramas entrelazadas al azar.

El recorrido comienza en la parte interior de la edificación, un espacio que da la bienvenida a los visitantes. Las elevaciones inclinadas curvadas dan una sensación de fluidez y dinamismo. Las escaleras que se elevan desde la plaza, conectan visualmente las plantas. El espacio de triple altura que se desarrolla desde la segunda a la cuarta planta es visible desde la plaza, y alberga el área de exposiciones.

### Sostenibilidad

El edificio está diseñado de una manera sostenible gracias a la contribución de vidrio fotovoltaico en el techo -que alimenta cerca de 11.000 lámparas led- y las propiedades fotocatalíticas de concreto utilizado, convirtiéndolo en un edificio “Net Zero Energy”, lo que significa que es capaz de cubrir la energía que requiere, de manera autónoma.

### La fachada

La fachada del sinuoso edificio –el aspecto más singular, innovador y sostenible de la estructura– está conformada por más de 700 paneles prefabricados, cada uno con diseño diferente, que resaltan las formas esculpidas de la edificación.

Para hacer esta fachada ejecutable y construible, llena y enrarecida al mismo tiempo, pero especialmente única en su evolución, fue necesario concebir las ramas a través de superposiciones o capas. Una capa primaria y estructural repetitiva cada piso, y tres capas arquitectónicas exteriores. Para los paneles visibles desde el interior del edificio, se agrega una cuarta capa arquitectónica. Estas capas, todas diferentes pero en una continuidad precisa, dan vida a la singularidad del esquema de las costillas visible en la fachada.

### Concreto especial

Para la fabricación de los elementos de fachada, fue requerido un microcemento especial y una técnica particular de producción, para obtener un concreto de alto desempeño, blanco, fotocatalítico, autocompactado (flujo de 30 cm), con resistencia a la flexión particu-

larmente alta (60 MPa), y alta durabilidad, gracias a los bajos niveles de absorción de agua de los elementos prefabricados.

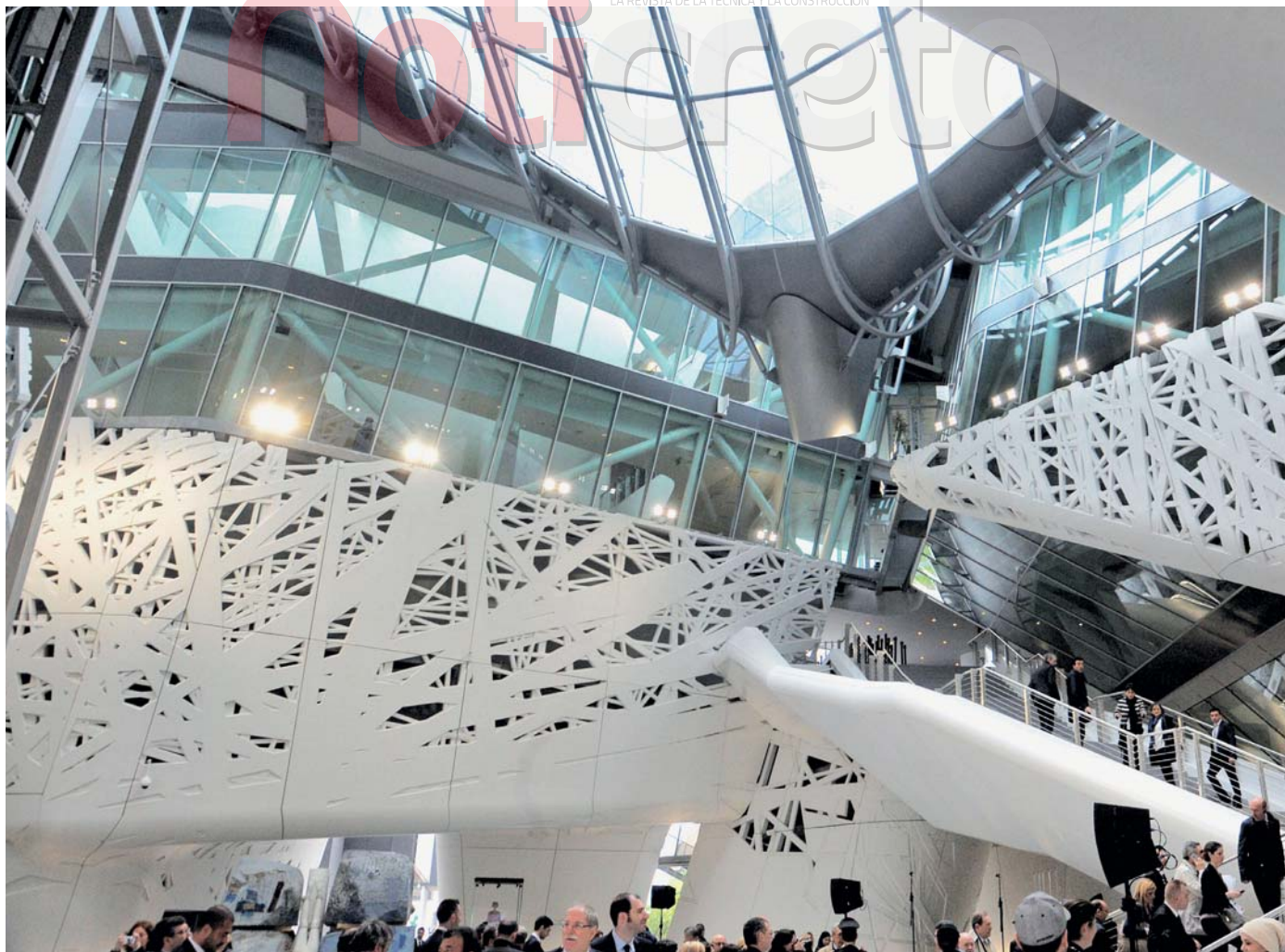
El principio fotocatalítico consiste en que, bajo la luz directa del sol, el principio activo contenido en el material “captura” varios de los contaminantes presentes en el aire y los convierte en sales inertes, lo que ayuda a purificar la atmósfera de la polución.

El concreto utilizado es 80% reciclado, incluyendo material de desecho de las canteras de mármol en Carrara, que otorga más brillo si se compara con un concreto tradicional.

### Diseño

Para los 9.000 m<sup>2</sup> de fachada se realizaron más de 9.000 dibujos en 3D de los 725 elementos únicos que la componen. Gracias al diseño 3D fue posible controlar –además del complejo diseño de los elementos– su proceso de fabricación, así como su método de soporte, elementos de conexión y el proceso de instalación. Cada elemento fue modelado con software especial y enviado a producción con tecnología inteligente.

↓ Toda la superficie exterior, así como parte de la interior, está cubierta con paneles prefabricados de concreto. CORTESÍA IDEALISTA.ITTEAM





LA REVISTA DE LA TÉCNICA Y LA CONSTRUCCIÓN

↑ La fachada fue diseñada como un "bosque urbano" mediante la envolvente exterior ramificada. Para el diseño de esta "piel" se creó una textura geométrica única y original que evoca ramas entrelazadas al azar.

FLICKR-RICCARDO NAVA

### Producción industrializada de los elementos de fachada

El proceso de fabricación industrializado utilizó moldes y formaletas especiales que garantizan superficies de alta calidad de los paneles. La mayoría de los elementos de la fachada fueron fabricados verticalmente, con vaciados de abajo hacia arriba, a fin de obtener las delicadas y particulares ramas de la fachada. También se emplearon formaletas horizontales, inclinadas o curvadas con moldes específicos, dependiendo de la forma y posición final del elemento.

El método permite obtener superficies de alta calidad, elementos con geometrías formadas con precisión, sin vibraciones, además de prevenir la inclusión de aire en el concreto. Por esto, está íntimamente ligado al uso de concreto autocompactante, aunque también puede emplearse concreto convencional, y realizar un posterior proceso de vibrado.

Para el caso específico del Palazzo, se utilizaron además moldes de poliuretano donde se vertió la mezcla especial, mediante una bomba peristáltica que permite vaciar el concreto de abajo hacia arriba. Así, el aire es empujado hacia arriba, fuera del encofrado, garantizando una distribución homogénea del concreto dentro del mismo. De este modo se evitan las inclusiones de aire y se aseguró que las ramificaciones que componen los paneles estuvieran formadas idealmente.

### Instalación de paneles

Acto final, pero estudiado desde el principio y contemplado en el diseño del proceso constructivo, se prosiguió con la instalación de los paneles que componen la fachada, una labor relevante y crucial, al igual que cada paso previo, teniendo que adaptar una variedad de objetos con diversas formas y cumplir con la articulación de pocos milímetros requerida entre paneles.

Para la instalación se desarrollaron y adaptaron equipos de elevación especiales, dada la complejidad de forma de los prefabricados y su posición única en el espacio, así como sistemas de suspensión de última generación.

### Conclusión

El Palazzo Italia es, sin lugar a dudas, un desafío arquitectónico y un símbolo de la construcción contemporánea, caracterizado a su vez por la innovación en términos de diseño, materiales y tecnologías. Una gran muestra de edificio sostenible que representa una arquitectura más natural. 🌿

### Referencias

- [www.ratec.org/fileadmin/resources/downloads/Presse/1601\\_Ratec\\_en.pdf](http://www.ratec.org/fileadmin/resources/downloads/Presse/1601_Ratec_en.pdf)
- [arqa.com/arquitectura/italy-pavilion-milan-expo-2015.html](http://arqa.com/arquitectura/italy-pavilion-milan-expo-2015.html)
- [ccea.mx/medio-ambiente/palazzo-italia-el-edificio-que-puede-absorber-smog/](http://ccea.mx/medio-ambiente/palazzo-italia-el-edificio-que-puede-absorber-smog/)
- [www.ratec.org/fileadmin/resources/downloads/Presse/englisch/2016\\_editionopusC\\_expo\\_en.pdf](http://www.ratec.org/fileadmin/resources/downloads/Presse/englisch/2016_editionopusC_expo_en.pdf)