

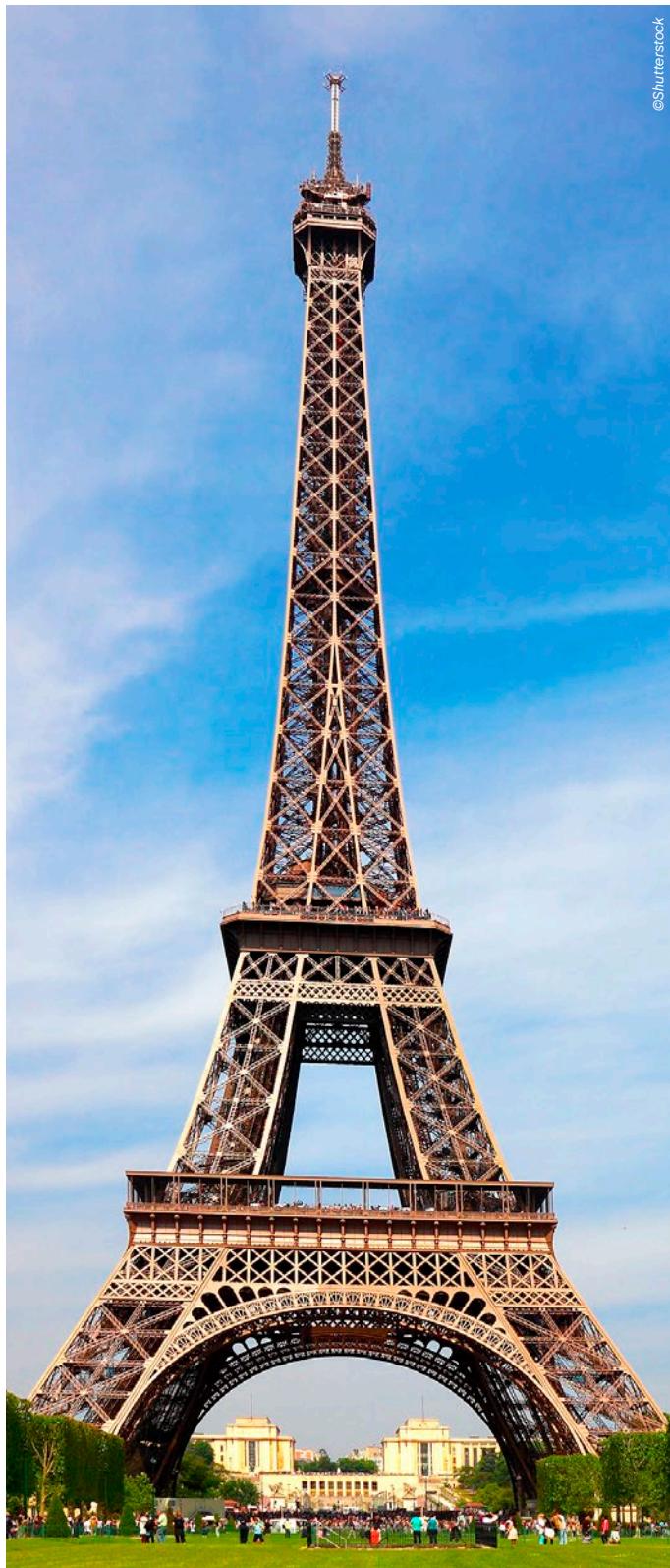


# LEGO® Architecture

## La Torre Eiffel

París (Francia)





©Shutterstock

## El arquitecto

Nacido el 15 de diciembre de 1832 en Dijon, Gustave Eiffel fue un genial arquitecto y constructor. Se graduó en la *École Centrale des Arts et Manufactures* en 1855, el mismo año en que París servía de sede para la primera Exposición Universal. Pasó varios años al sudeste de Francia, donde supervisó los trabajos del gran puente ferroviario de Burdeos. En 1864 se convirtió en «constructor» por derecho propio, especializándose en estructuras metálicas.

Eiffel edificaría cientos de estructuras metálicas diferentes por todo el mundo. Los puentes y, en particular, los ferroviarios, eran su campo favorito, aunque también se labró una reputación en el desarrollo de obras estructurales e instalaciones industriales, siempre alrededor del metal. Su carrera estuvo marcada por un amplio espectro de estructuras y edificios notables, dos de los más destacados son los viaductos de Oporto y Garabit (en la región francesa de Cantal), casi gemelos.

Igualmente notables son las demás estructuras para las que la empresa de Eiffel pudo dar rienda suelta a su inventiva, como los puentes «portátiles» que se vendieron por todo el mundo en forma de «kits», y la ingeniosa estructura de la Estatua de la Libertad de Nueva York. Su carrera empresarial llegó a su céñit en 1889, con la finalización de la Torre Eiffel.

Dos años antes, en 1887, Eiffel había sido contratado para construir las esclusas del canal de Panamá. Se trataba de un proyecto de inmenso calibre que, lamentablemente y debido a su mala dirección, se convertiría en uno de los escándalos financieros más sonados del siglo.

Después de limpiar su nombre, Eiffel se retiró para dedicar sus últimos treinta años a la investigación científica. Murió el 27 de diciembre de 1923, a la edad de 91 años.



## La Torre Eiffel

La Torre Eiffel (en francés, *la tour Eiffel*) es una célebre estructura de hierro situada en el Campo de Marte, en París (Francia). Su nombre rinde homenaje al ingeniero Gustave Eiffel, cuya empresa diseñó y construyó la Torre como puerta de acceso a la *Exposition Universelle* (Exposición Universal) de 1889. En la actualidad, la Torre Eiffel es una de las estructuras más populares del mundo y se ha convertido en un símbolo tanto de París como de Francia.

[ ¿Quién puede pensar que, sólo porque seamos ingenieros, no nos preocupe la belleza, o que no intentemos siempre construir estructuras tan bellas como sólidas y perdurables? ]

Gustave Eiffel

# Historia

En 1889 y con motivo del centenario de la Revolución francesa, París albergó una Exposición Universal. Tres años antes se había puesto en marcha un concurso oficial en busca de una sede adecuada para la exposición. El diseño de Gustave Eiffel, una torre de hierro de 300 metros, fue elegido entre otros 107 proyectos.

Dos ingenieros jefe de la empresa de Eiffel, Maurice Koechlin y Emile Nouguier, ya llevaban trabajando en la idea de una torre de hierro desde 1884. Su diseño se basaba en un gran pórtico con cuatro columnas de vigas entreveradas, separadas en la base yuniéndose en el extremo superior. Las cuatro columnas se unirían por medio de vigas metálicas a intervalos regulares.

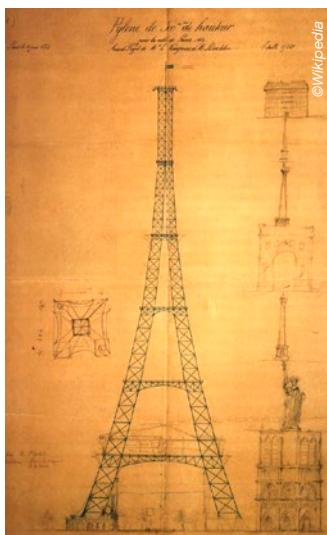
Con objeto de que el proyecto propuesto resultase más aceptable para la opinión pública, Nouguier y Koechlin pidieron al jefe del departamento arquitectónico de la empresa, Stephen Sauvestre, que trabajase en el aspecto general de la Torre.

Sauvestre propuso pedestales de mampostería para cubrir las patas y unir las columnas en la primera planta con arcadas decorativas. También sugirió que el extremo superior tuviera forma de bulbo y otros detalles ornamentales, pero todos ellos fueron rechazados, dando lugar al aspecto sencillo que presenta la Torre en la actualidad.

Aunque Gustave Eiffel creía que la estructura representaría «no sólo la capacidad artística del ingeniero moderno, sino también el siglo de progreso industrial y científico en el que vivimos», la propuesta no tardó en recibir críticas. Muchas de las principales figuras del arte del país hicieron campaña contra ella, describiéndola como una «estructura inútil y monstruosa» y una «odiosa columna de láminas metálicas atornilladas».

Muchos de quienes protestaron, no obstante, cambiaron de opinión una vez construida la Torre, que hoy se considera un símbolo sobresaliente del arte estructural.

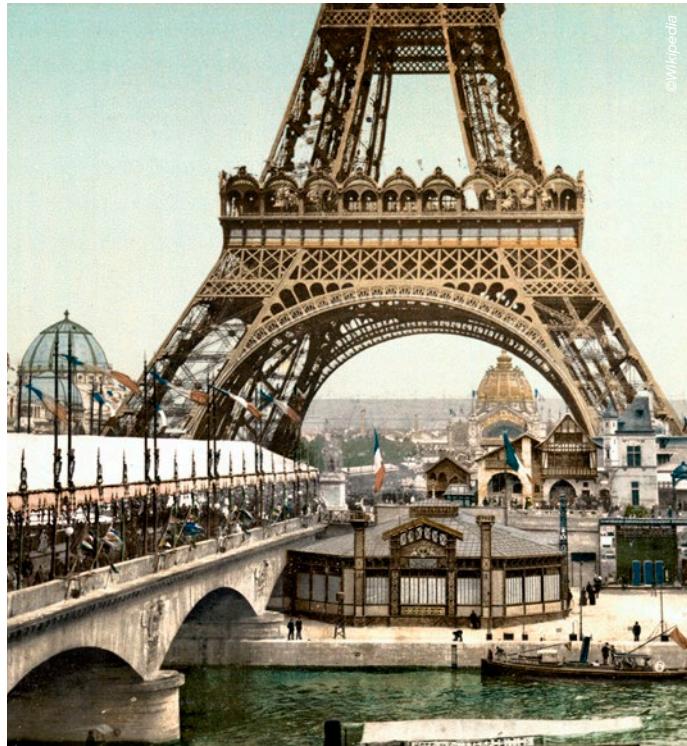
Cuando, en marzo de 1889, la obra principal tocó a su fin, Eiffel invitó a un grupo de autoridades del gobierno, acompañados de representantes de la prensa, a subir a la cúspide de la estructura más alta del mundo. Dado que los ascensores aún no funcionaban, tuvieron que subir a pie, lo cual les llevó más de una hora. Una vez arriba, Eiffel desplegó una gigantesca bandera de Francia al tiempo que 25 cañones ejecutaban una salva.



Uno de los primeros bocetos de la Torre, de alrededor de 1884



La Torre ilumina la Exposición Universal



La Torre como puerta de acceso a la Exposición Universal



La Torre en construcción, en 1888

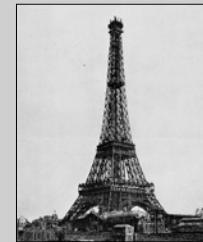
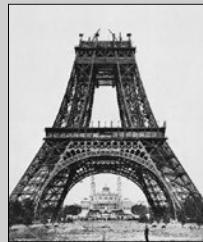
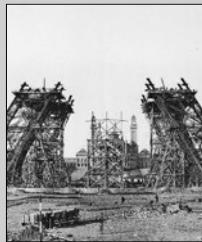
# Diseño y construcción

Antes de que la construcción de la Torre pudiera comenzar, fueron precisos enormes trabajos de preparación. Los delineantes de la empresa produjeron más de 5.000 planos para describir los complejos ángulos y el grado de precisión necesario para unir las 18.038 piezas de hierro. El trabajo en los cimientos comenzó en enero de 1887; a finales de junio, los cuatro pedestales ya estaban preparados. El ensamblaje de la Torre comenzó el 1 de julio de 1887 y, tras dos años, dos meses y cinco días, la estructura estaba terminada.

Todos los elementos se prepararon en la fábrica de Eiffel, situada en Levallois-Perret, a las afueras de París. Cada una de las piezas se construyó con una precisión de una décima de milímetro y se conectó a las demás formando elementos constructivos de, aproximadamente, cinco metros de longitud.

Las piezas se ensamblaban en primer lugar en la fábrica empleando pernos que, posteriormente, se sustituían uno a uno por remaches térmicos que se contraían conforme se enfriaban, garantizando así la fijación correcta. Las piezas se izaban empleando grúas de vapor que ascendían por la Torre empleando los raíles previstos para los ascensores. Asimismo, se usaban gatos hidráulicos (posteriormente sustituidos por cuñas permanentes) para facilitar el posicionamiento de las vigas de metal con una precisión de un milímetro.

Conforme la construcción de la Torre se acercaba a su fin, mucha gente se alarmó por su atrevido diseño y criticó a Eiffel por no prestar atención a los desafíos técnicos que implicaba erigir la estructura más alta del mundo. Tanto Eiffel como sus ingenieros, no obstante, dominaban la construcción de complejos puentes de hierro y, para ellos, el proyecto de la Torre era una extensión natural de sus innovadoras obras anteriores.



La construcción de la Torre duró dos años, dos meses y cinco días

©Wikipedia

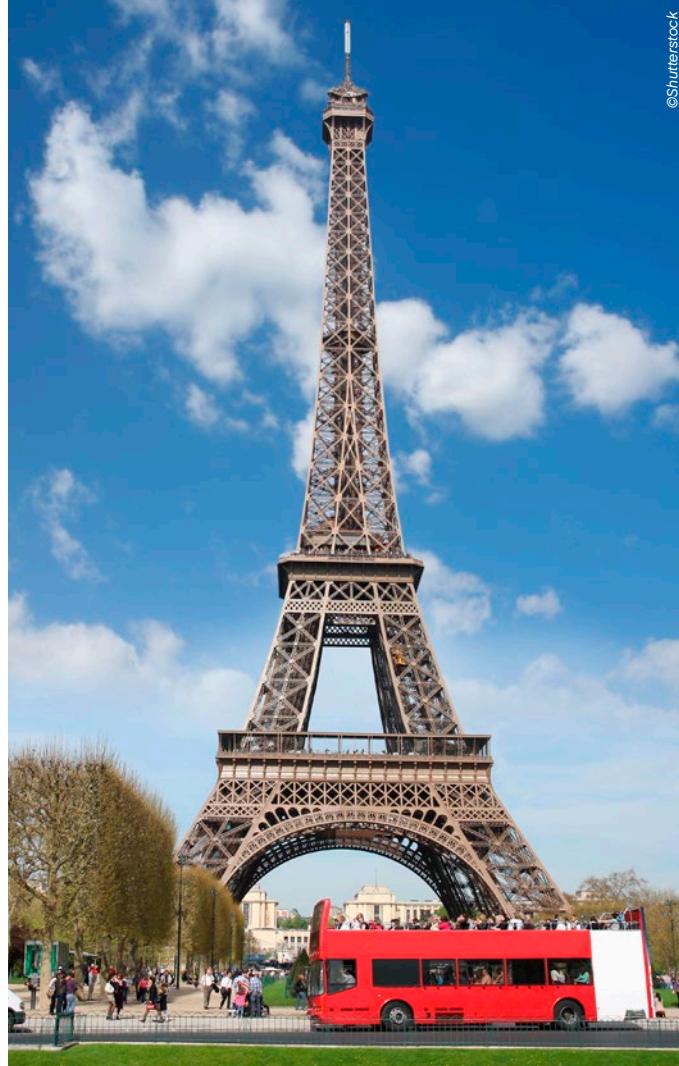
## Desde 1889 hasta hoy

La Torre fue un éxito inmediato entre el público y no tardaron en formarse largas colas para realizar el ascenso. Las entradas costaban 2 francos para la primera planta, 3 para la segunda y 5 para la cúspide, y podían adquirirse a mitad de precio los domingos. Al final de la Exposición Universal de 1889, la Torre había sido visitada por casi dos millones de personas.

Eiffel obtuvo permiso para que la Torre permaneciera en pie durante 20 años; según el acuerdo, sería desmontada en 1909, cuando su propiedad pasaría a la ciudad de París. En principio, el ayuntamiento de París había previsto desmantelarla (las reglas del concurso original de diseño de la torre establecían que debía ser fácil de demoler), pero Eiffel argumentó que la estructura poseía un gran valor para la comunicación y la investigación científica. Tras una corta campaña, se permitió que permaneciese erigida más allá del plazo original.

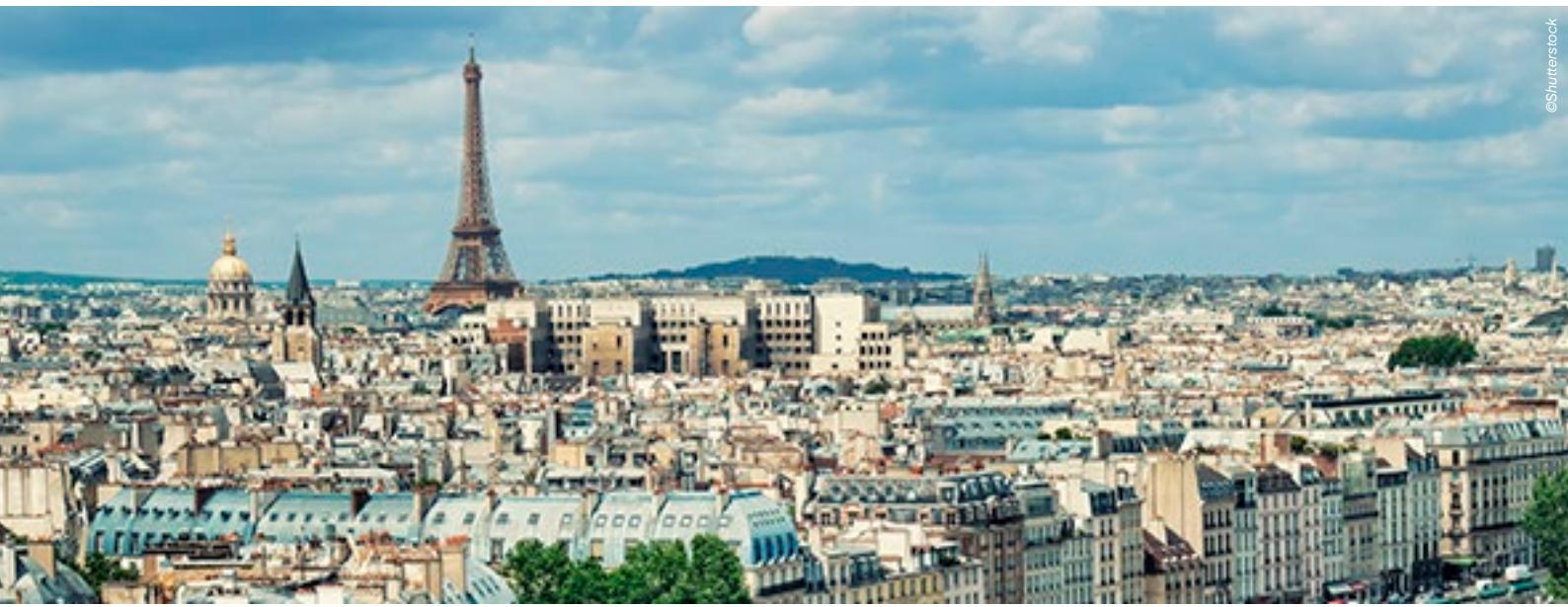
Eiffel instaló un laboratorio meteorológico en la tercera planta y, posteriormente, construyó también un pequeño túnel de viento a los pies de la Torre. En ellos llevó a cabo cinco mil pruebas; también animó a otros a usarlos para estudiar campos como la meteorología, la astronomía y la física. Pero fue la llegada de la telegrafía inalámbrica lo que garantizó finalmente el futuro de la estructura. La cúspide de la Torre se modificaría a lo largo de los años para alojar un número cada vez mayor de antenas. Actualmente alberga 120 antenas, además de un repetidor de televisión que eleva la altura de la Torre hasta los 324 metros.

Hoy, la Torre Eiffel continúa siendo una de las estructuras más populares del planeta y recibe más visitantes (aproximadamente, siete millones de personas al año) que ningún otro monumento del mundo al que es preciso pagar para acceder. Unos 500 empleados gestionan el día a día de la Torre, asegurándose de que las impacientes multitudes puedan disfrutar de las vistas panorámicas de la ciudad.



©Shutterstock

# Ficha de características de la Torre Eiffel



©Shutterstock

Situación: ..... París (Francia)

Personal: ..... Promotor: Gustave Eiffel;

ingenieros: Maurice Koechlin y Emile Nouguier;

arquitecto: Stephen Sauvestre

Materiales: ..... Hierro forjado con pedestales de mampostería

Construcción: ..... Iniciada en enero de 1887 –

Finalizada en marzo de 1889

Número de piezas de hierro: 18.038

Peso: ..... Estructura de hierro: 7.300 toneladas métricas;  
estructura completa: 10.100 toneladas métricas

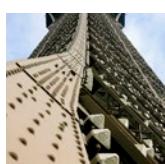
Altura: ..... Altura inicial: 312 m

(hasta el extremo del asta de la bandera);

altura actual (antenas incluidas): 324 m

Coste de la construcción: 7.799.401,31 francos franceses de oro (1889)

## Datos y citas



©Shutterstock

Las 18.038 piezas de hierro de la Torre se mantienen unidas por un total de 2.500.000 remaches.



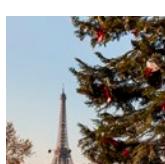
©eiffel-tower.com

La posición de cada uno de los 2.500.000 orificios de los remaches se especificó con una precisión de 0,1 mm.



©Shutterstock

La Torre cimbra ligeramente cuando hay viento. Durante una tormenta en 1999, la Torre se movió, aproximadamente, 13 cm en relación con su posición inicial.



©Shutterstock

La Torre Eiffel está abierta los 365 días del año y recibe casi siete millones de visitas al año.



©eiffel-tower.com

La Torre Eiffel se pinta una vez cada siete años; hacen falta 25 pintores y entre 15 y 18 meses para hacerlo.



©Shutterstock

La Torre se ve afectada por el calor. Cuando parte de la estructura recibe la luz del sol, se expande, provocando que la Torre se incline hasta 18 cm.



©Shutterstock

Si las 7.300 toneladas métricas que pesa la estructura metálica se fundieran en la base cuadrada, de 125 m<sup>2</sup>, esta sólo se llenaría 6 cm.



©Shutterstock

La Torre es aún la estructura más alta de París, y entre 1889 y 1930 fue también la más alta del mundo.



©Shutterstock

Para que la Torre parezca aún más alta, se pinta empleando tres colores de diferente intensidad; el más oscuro se usa para la parte más baja, y el más claro para la más alta.

# La línea «Scale Model»: LEGO® Architecture en la década de 1960

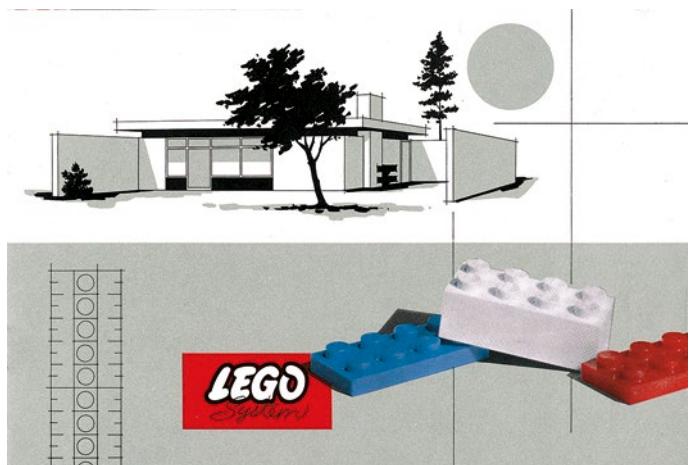
La historia de la línea LEGO® Architecture se remonta a principios de la década de 1960, una época en la que la popularidad del ladrillo LEGO experimentó un gran crecimiento. Godtfred Kirk Christiansen, por aquel entonces propietario de la compañía, comenzó a buscar formas de fomentar la expansión del sistema LEGO y pidió a sus diseñadores que idearan un conjunto de componentes que agregaran una nueva dimensión a la construcción con LEGO.

Su respuesta fue sencilla a la par que revolucionaria: cinco elementos similares a los ladrillos existentes cuya altura equivalía a un tercio la de estos últimos. Las nuevas «placas» de construcción permitían construir modelos mucho más detallados que antes.

La mayor flexibilidad que los nuevos elementos aportaban al sistema LEGO parecía encajar bien con el espíritu de la época: un tiempo en el que los arquitectos modernistas redefinían el aspecto de las casas y la gente se interesaba cada vez más por el diseño de su nuevo hogar. Fueron tales tendencias las que inspiraron la línea «Scale Model» de LEGO, nacida a principios de 1962.

Su nombre estaba directamente vinculado al modo en que trabajaban los arquitectos e ingenieros y uno de sus objetivos era conseguir que tanto ellos como otras personas construyeran sus proyectos «a escala» empleando elementos LEGO. Al igual que ocurre en el caso de la línea LEGO Architecture actual, las cajas de los sets originales no eran tan coloridas como las de los sets LEGO normales e incluían un libro con información acerca de la arquitectura que podía emplearse como inspiración.

Aunque los cinco elementos continúan formando parte integral del sistema de construcción LEGO, la línea «Scale Model» dejó de comercializarse en 1965. Muchos de los principios en los que se basaba resurgirían más de 40 años después como parte de la línea LEGO Architecture.



Una iniciativa de The LEGO Group y las Naciones Unidas

## Referencias

### Redacción:

[www.tour-eiffel.fr](http://www.tour-eiffel.fr)  
[en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)

### Fotografías:

[www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)  
[www.gettyimages.com](http://www.gettyimages.com)  
[en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)

