



GERDAU

CORSA

El futuro se moldea

LA EVOLUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE HIERRO EN LA HISTORIA DE LA ARQUITECTURA

M.I. Nina Casas Guzik

LA EVOLUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE HIERRO EN LA HISTORIA DE LA ARQUITECTURA

INTRODUCCIÓN

Antes del siglo XV el diseño y construcción formaban una actividad única; las habilidades estructurales, técnicas, militares, civiles y eclesiásticas se sobreponían y jamás se dividían; hasta que paulatinamente se desligaron una serie de habilidades llamadas diseño, académicas y matemáticas por naturaleza, expresadas a través del dibujo y separadas de la ejecución, que se asignaron al «señor arquitecto» considerado como poseedor de un alto estatus distante del de los artesanos. Con la llegada de la Revolución Industrial de finales del siglo XVIII, las ciudades crecieron demográficamente, surgieron nuevos medios de transporte, mayores fuerzas productivas, maquinismo e industrias nunca vistas. La actividad constructiva en las ciudades industriales se intensificó, se emplearon al límite de sus posibilidades los modelos arquitectónicos existentes y surgió la necesidad de generar una enorme cantidad de obras que requerirían de formas y técnicas constructivas sin precedentes.



LOS PRIMEROS USOS DEL HIERRO EN LA ARQUITECTURA

Las grandes obras de la ingeniería y arquitectura a lo largo del siglo XIX se originaron con el desarrollo del hierro fundido, forjado y transformado después como acero, y hacia el final del siglo el concreto reforzado surgió como material constructivo alternativo.

El hierro -que tuvo sus orígenes alrededor del año 1000 a.C.- jugó un papel importante en la historia; sin embargo, no fue sino hasta finales del siglo XVIII y principios del XIX cuando se produjo una transformación radical de la siderurgia. La invención de la máquina de vapor en 1789 dio el impulso definitivo al uso de fuelles más eficientes y máquinas laminadoras más avanzadas y de mayores capacidades productivas.

A partir de los esfuerzos para incrementar la resistencia de las vigas y raíles de hierro fundido y forjado logrados en 1801 por Boulton y Watt en Manchester, se consiguió en 1854 laminar exitosamente perfiles más pesados y con mayor resistencia. A mediados del siglo XIX se utilizaron las columnas de fundición y los raíles de hierro forjado, junto con el acristalamiento modular como técnica habitual para la prefabricación y rapidez en la construcción. Como material estructural, el hierro comenzó a usarse por razones meramente prácticas y no estéticas. William Strutt, hilandero de algodón en Derby, construyó hacia 1792-93 una fábrica de seis niveles estructurada por columnas de hierro fundido y vigas de madera, lo que evolucionó después en muros de mampostería, columnas y vigas de hierro fundido y abovedamiento de tabique como cubierta, sustituyendo así la madera y tornándose en un nuevo sistema que se volvió muy popular.

El puente de Coalbrookdale, construido en 1779 en Shropshire, Inglaterra, fue la primera obra que utilizó el hierro fundido como material estructural. El arco que salva un claro de 30.5 metros cruza el río Severn y suscitó interés entre arquitectos y fabricantes para construir nuevos modelos. Por otro lado, la aportación de White y Hazard en 1816 sobre sustituir los eslabones construidos con hierro por cables a base de alambres tensados, dio inicio a la era de los puentes colgantes en Francia.



Figura 1. Puente Coalbrookdale (Iron Bridge), T.F. Pritchard, Shropshire Inglaterra (1779)

Al principio los elementos de hierro permanecieron en el interior de los edificios, pero pronto se utilizaron en las fachadas como elementos expresivos. Para el año de 1850 Inglaterra se puso al tanto de las posibilidades arquitectónicas del hierro fundido, lo mismo que Nueva York en Estados Unidos (Frampton, 2007). El acero sustituyó al hierro fundido y al hierro forjado debido a la reducción de costo en manufactura, porque podían producirse piezas en grandes cantidades y el contenido de carbón podía regularse de forma más precisa. El acero empezó a utilizarse principalmente en estaciones de ferrocarril, en edificios a partir de 1870 y en rascacielos a partir de 1880. La rápida corrosión del acero respecto al hierro forjado provocó que sólo se utilizara al interior de los edificios y se dejó el hierro forjado para uso en barcos, puentes y estructuras al aire libre.

BIBLIOTECA DE SAINTE-GENEVIÈVE

Henri Labrouste (1801-1875) fue un talentoso ingeniero y arquitecto francés, acreedor del Gran Premio de Roma a los 23 años, se opuso a la Escuela de Bellas Artes y por ello la academia le impidió obtener un encargo personal durante mucho tiempo (Ragon, 1979). Fue hasta 1843 cuando se le confió la Biblioteca de Sainte-Geneviève, obra destacada por usar armaduras de fundición y hierro forjado que iba desde los cimientos hasta la cubierta.

La Biblioteca de Sainte-Geneviève, construida entre 1844 y 1850, constaba de una planta rectangular simple con una escalera adosada a la parte posterior para acceder al nivel superior. Las oficinas y estanterías se ubicaron en la planta baja y la gran sala de lectura en el primer nivel. La estructuración estaba compuesta por columnas de hierro fundido que soportaban arcos cuya configuración generaba dos naves angostas y largas. Las naves gemelas fueron rematadas con arcos de hierro perforados que soportaban bóvedas de malla y yeso, siguiendo la tradición gótica de esconder las cubiertas sobre las bóvedas. Si bien Labrouste pudo salvar el claro completo de 19 metros con una armadura, optó por dividir la nave en dos crujiás iguales, tomando como base el refectorio parisino de St-Martin-des-Champs (Saint, 2007).

La biblioteca de Sainte-Geneviève fue pionera en cuanto al abrupto juego de proporciones entre hierro y mampostería, así como en la conjunción de elementos robustos y esbeltos en el mismo espacio. A mediados del siglo XIX la mayoría de los edificios públicos destinados a permanencia tenían las fachadas externas recubiertas con muros robustos de mampostería y ésta no fue la excepción. La combinación de una piel gruesa externa con un esqueleto interno de hierro abierto, ventilado y ligero reconcilió las proporciones y los detalles del programa racionalista que caracterizó el resto del siglo.



Figura 2. Biblioteca de Sainte-Geneviève, H. Labrouste, París Francia (1850)

EL PALACIO DE MÁQUINAS

Tras el divorcio entre arquitectos e ingenieros apareció un nuevo concepto a partir de su asociación para lograr obras novedosas. Un ejemplo de ello fue el Palacio de Máquinas de L. Dutert y V. Contamin (Ragon, 1979), donde se conjugó el uso funcional y económico de la estructura con una expresión característica de una nueva arquitectura. La Galería de Máquinas, construida para la Exposición Universal de París en 1889, fue la primera estructura de grandes dimensiones en utilizar el hierro como material estructural y estuvo entre las primeras en utilizar un arco triarticulado para asegurar que la estructura fuera estáticamente determinada.

La estructura de arcos triarticulados logró salvar un claro de 110 metros y fue construida por dos firmas diferentes, que erigieron las armaduras centrales primero y posteriormente las contiguas en sentidos opuestos hasta alcanzar los muros extremos de fachada. Dutert decidió exponer las articulaciones en la base de las armaduras quitando las protecciones de hierro fundido que se habían colocado.

La exposición de 1889 fue polémica, varios arquitectos elogiaron al Palacio de Máquinas y condenaron a la Torre Eiffel. Banister Fletcher que estudió cuidadosamente la exhibición de 1889 agregó que, la decoración en la Galería de Máquinas se apreciaba intrínsecamente en la composición de la estructura:

Es una gran cosa que un arquitecto haya concebido un edificio de este tipo. Generalmente no es así...que un arquitecto de tan audaz paso es motivo de felicitación para los arquitectos de todo el mundo...El mundo de la arquitectura ha estado esperando durante años para tal aplicación del hierro como muestra este edificio; un edificio que tendrá infinitamente más poder para influenciar a los arquitectos y el tratamiento de la construcción que todas las clases o documentos sobre el tema que jamás se hayan escrito. (Saint, 2007)



Figura 3. Palacio de Máquinas, L. Dutert y V. Contamin, Exposición Universal de París (1889)

LA TORRE EIFFEL

La Torre Eiffel constituyó otro ejemplo de trabajo en equipo entre los ingenieros Gustave Eiffel, M. Koechlin y Naugier y el arquitecto E. Sauvestre. Desde que el proyecto fue aprobado, los «especialistas» intentaron demostrar que era matemáticamente imposible erigir esa estructura, y a ellos se unieron los «artistas» que hicieron una protesta publicada en Le Temps en 1887:

Nosotros, escritores, pintores, escultores, arquitectos apasionados aficionados por la belleza de París hasta ahora intacta, venimos a protestar con todas nuestras fuerzas, con toda nuestra indignación, en nombre del gusto francés anónimo, en nombre del arte y de la historia francesa amenazadas, contra la erección en pleno corazón de nuestra capital, de la inútil y monstruosa torre Eiffel...todos nuestros monumentos humillados, toda nuestra arquitectura venida a menos, desapareciendo entre ese sueño asombroso...Y si nuestro grito de alarma no es oído, si nuestras razones no son escuchadas, si París se obstina en la idea de deshonar París, al menos ustedes y nosotros habremos hecho escuchar una protesta que honra. (Le Temps, 1887)

Al contrario de lo que se pensó en ese momento, la Torre Eiffel representó un nuevo orden de belleza, donde la industria y el mundo de las máquinas tomaron vuelo. La Exposición Universal de París de 1889 representó el triunfo del hierro como material estructural, reconociendo como ganadores del concurso a Ferdinand Dutert con el Palacio de Máquinas, Eiffel y Sauvestre con la Torre Eiffel y a Jean-Camille Formigé con el Palacio de Bellas Artes. La torre recibió constantes críticas durante los primeros treinta años hasta la década de 1920, cuando se favoreció su posible utilidad para la meteorología, astronomía, telegrafía y la radio, lo que aseguró la supervivencia de la estructura para la posteridad. A partir de ese momento, se convertiría en el símbolo preeminente de la estética de la ingeniería.



Figura 4. Torre Eiffel, G. Eiffel, París Francia (1889)

EL PALACIO DE CRISTAL

La idea de las cubiertas curvilíneas fue aceptada por jardineros y horticultores, pero no fue sino hasta 1851 cuando Joseph Paxton construyó la obra más sobresaliente de la arquitectura de hierro y vidrio: el Palacio de Cristal, después de que un año antes el comité de la primera Exposición Universal de Londres descartara el total de los 245 proyectos presentados, puesto que ninguno de ellos «representaba la manifestación internacional del mundo industrial» (De Fusco, 1994). Se recurrió entonces a Joseph Paxton (1803-1865), hijo de campesinos, quien pasaba de la horticultura a la arquitectura, construyendo según los requerimientos de los parques en los que trabajaba. Durante siete días Paxton diseñó todo un sistema de prefabricación racional que permitía el desmontaje de los materiales para volver a ser usados, y cubrir así una superficie total de 70,000 metros cuadrados. El proyecto causó tanto impacto que el comité lo aceptó sin reservas.

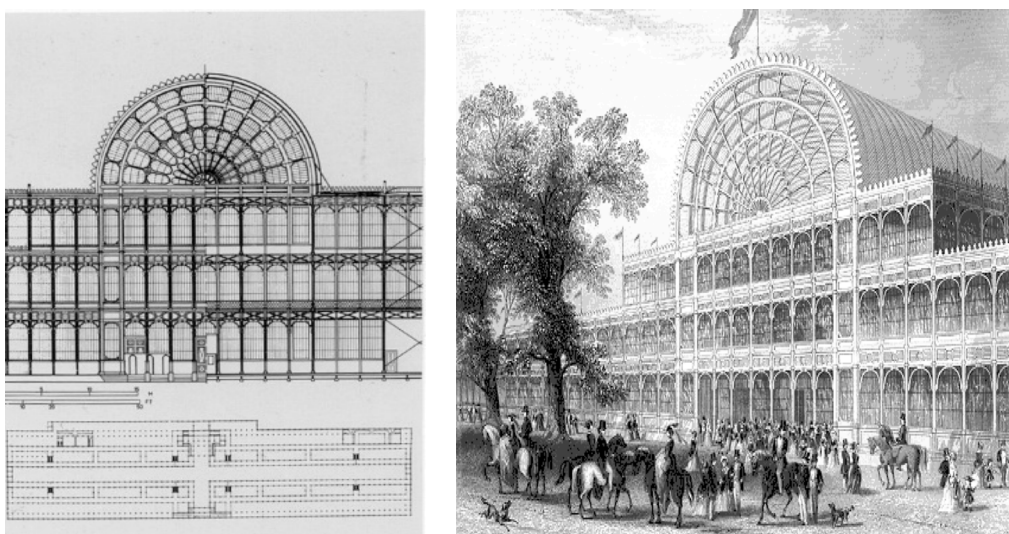


Figura 5. Palacio de Cristal, J. Paxton, Exposición Universal de Londres (1851)

La obra destacó por sus grandes dimensiones (563 por 124 metros), por el uso de pocos materiales y por el sistema de prefabricación aplicado en un solo módulo de 7.30 metros que permitió terminarse en diez meses. Esta construcción generó gran polémica entre los arquitectos de la época, quienes la llamaron la «farsa de cristal», el «monstruo de cristal», «una mala y despreciable construcción» y «lo más monstruoso que se haya imaginado». Por su parte, John Ruskin la llamó «el invernadero más grande de todos los invernaderos construidos hasta la fecha», y aceptó que una belleza superior era «eternamente imposible» de alcanzar en hierro (Pevsner, 2003).

De planta acentuadamente longitudinal, el Palacio de Cristal tenía cinco naves al interior. Se adoptó un módulo que dio forma a todo el organismo. Se introdujo un transepto cubierto por una bóveda de medio cañón de altura mayor que las naves, para incluir al interior árboles existentes. La planta tenía una longitud de 1851 pies (año de la Exposición). Presentaba un módulo al interior cuadrado de aproximadamente siete metros de lado que correspondía con las columnas de hierro fundido y se caracterizaba por la alternancia de naves menores con esa anchura y por la presencia de cinco naves principales (las laterales de dos módulos y la central de tres). En el piso superior existían cuatro filas de galerías comunicadas entre sí transversalmente. Se utilizaron más de 83,000 metros cuadrados de vidrio y 3,300 columnas de hierro que soportaban 2,224 armaduras.

En cuanto a la volumetría exterior, se reconocían tres niveles escalonados. El primero era la cubierta de las naves que tenía una ligera pendiente a dos aguas que conducían el agua pluvial a los pilares de fundición que tenían esta doble función. La otra cubierta era la curvilínea del transepto, una bóveda de medio cañón sustentada en grandes armaduras de madera. Sobre cada arco destacaba una apertura con un óculo en el centro. La bóveda de altura constante se repetía tres veces en cada módulo de siete metros. En la ejecución de la obra colaboraron los ingenieros Charles Fox y Henderson, y Owen Jones se encargó de la decoración. La obra se terminó en sólo 27 semanas, para ser retirada en 1852 y ser erigida de nuevo en Sydenham, donde permaneció hasta 1936 cuando se destruyó a causa de un incendio.

LA ESCUELA DE CHICAGO

La Escuela de Chicago hace referencia al conjunto de edificios que formaron parte del centro administrativo de la ciudad, convertido en el mayor centro de intercambio y nudo ferroviario de Estados Unidos en la década de 1880. Después del incendio que ocurrió en Chicago en 1871, se reconstruyó la ciudad e incrementó el valor de los solares edificables; causa que provocó el nacimiento de los rascacielos, primero con materiales pétreos y después con estructura metálica. El inicio de la construcción de los rascacielos no hubiera sido factible sin el advenimiento del ascensor (1852) y particularmente el ascensor eléctrico (1880), sin las innovaciones estructurales de la construcción con hierro y las nuevas instalaciones de teléfono y correo.

Las estructuras metálicas revestidas con mampostería desplantadas sobre cimentaciones de concreto reforzado, la eliminación de los muros de carga, superficies acristaladas continuas («muro cortina»), verticalidad en fachadas y ventilación e iluminación, caracterizaron a los edificios de la Escuela de Chicago.

LOS PRIMEROS RASCACIELOS DEL SIGLO XIX

La altura para definir a un rascacielos es relativa, ya que hace referencia al contexto histórico. Los primeros rascacielos estaban compuestos por 10 niveles y el día de hoy los rascacielos han alcanzado más de 1,000 metros de altura. El Consejo de Edificios Altos y Hábitat Urbano (CTBUH) define al rascacielos como «un edificio en el que lo vertical tiene una consideración superlativa sobre cualquier otro de sus parámetros y el contexto en que se implanta».

Los altos edificios fueron y han sido un símbolo del desarrollo de la economía y de incremento en oportunidades de empleo. Los móviles principales para estimular la construcción en altura son estratégicos para satisfacer la demanda del mercado, el posicionamiento de ciudades dentro de la economía global y la densificación urbana. Los rascacielos maximizan el uso de los solares edificables disponibles, proveen un espacio amplio en una sola ubicación, emplean las tecnologías avanzadas y pueden actuar como modeladores de la imagen de las ciudades.

Los primeros edificios característicos de finales del siglo XIX fueron los destinados a firmas industriales, compañías de seguros, grandes hoteles y edificios donde se encontraban reunidas oficinas, teatro y hotel, como el Auditorium Building de Dankmar Adler y Louis Sullivan. Los edificios presentaron en su estructura tres partes principales: basamento utilizado como área pública, desarrollo, donde se realizaban las actividades para las que estaba destinado el edificio y remate como elemento de cerramiento.

La estructura del Auditorium Building ocupaba una cuadra completa, incluía un teatro con 4,200 asientos, un bloque comercial y de oficinas de diez niveles y otra torre de 15 niveles para renta de oficinas. La bóveda elíptica sobre el auditorio salvaba un claro de 35.7 metros. La cimentación presentó severos problemas por las diferencias de descargas provocadas por los distintos usos y las diversas configuraciones geométricas; el temor era que se presentaran asentamientos diferenciales que causarían daños en los elementos no estructurales. La propuesta de solución fue colocar sobre el área de desplante del futuro edificio un peso equivalente a la del mismo, para provocar el asentamiento esperado antes de la construcción y compactar al máximo el suelo; posteriormente el lastre se retiraría al tiempo que el peso equivalente de la construcción lo sustituiría. Aun cuando se siguieron dichas recomendaciones, en 1940 cuando el edificio alcanzó un estado de equilibrio, se registraron entre 75 y 750 milímetros de asentamiento diferencial, aunque no provocó daños mayores.



Figura 6. Auditorium Building, D. Adler y L.Sullivan, Chicago EU (1885)

Para poder solucionar los retos ingenieriles que trajo consigo la construcción de los nuevos rascacielos, se recurrió a los principios del precursor del movimiento, William Le Baron Jenney. Jenney fue el primer ingeniero en los Estados Unidos en colocar columnas de hierro fundido al interior de las fachadas para soportar las vigas de los entresijos y con ello, los muros de mampostería únicamente debían cargar su propio peso, lo que condujo a menores espesores y por tanto mayor área libre en los niveles inferiores (First Leiter Building en Chicago, 1878-79). Este tipo de construcción se conoció con el nombre de «cage frame» y precedió a la siguiente innovación constructiva propuesta por Jenney llamada «skeleton-frame construction», que consistía en que los muros de mampostería en fachada fueran soportados por vigas metálicas en ese mismo nivel, por lo que se incrementó aún más el área libre en los entresijos.

El Home Insurance Building, inaugurado en 1885, fue el primer edificio en el mundo considerado como «rascacielos». En esta estructura Jenney propuso utilizar vigas «l» roladas en caliente en vez de vigas de hierro forjado para los niveles superiores del edificio. Derivado de estas exitosas propuestas, el edificio de 10 niveles pesaría una tercera parte de lo que lo haría un edificio similar construido con muros de mampostería.



Figura 7. Home Insurance Building, W.L.B. Jenney, Chicago EU (1885)

El Tacoma Building (1889) de Holabird y Roche con 13 niveles, presentó el primer marco estructural que se armó en sitio con remaches en vez de pernos, y fue de los primeros edificios en incorporar un muro de cortante de mampostería con contravientos en cruz desde la última planta hasta la cimentación para contrarrestar los efectos laterales del viento. Estos arquitectos e ingenieros son incluidos por De Fusco entre la familia de los «estructuralistas» (De Fusco, 1994). Entre los rascacielos más importantes destacan el Reliance Building, iniciado en 1890 por Burnham y Root y el Monadnock Building, terminado en 1891, que representó una de las últimas torres de mampostería, que no utilizó ornamentación ni moldura alguna, lo que anunció el comienzo de una nueva era.

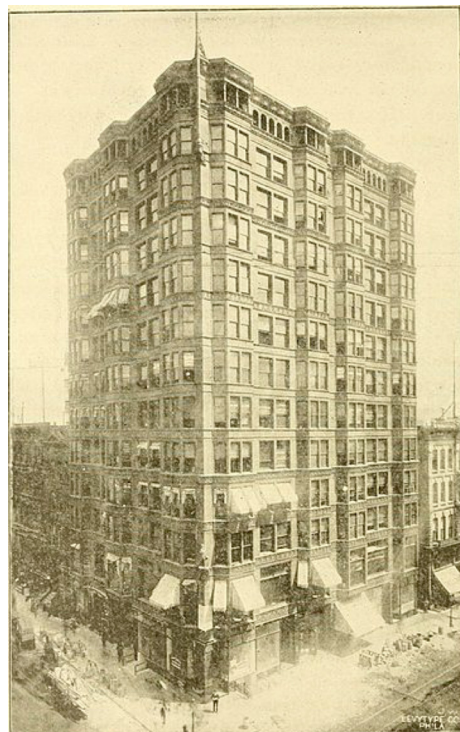


Figura 8. Tacoma Building, Holabird y Roche, Chicago EU, 1889

Aunque no se les puede atribuir a Sullivan ni a Jenney la invención del rascacielos, entendido como un edificio conformado con varias plantas -pues el antes mencionado bloque Monadnock, ya había alcanzado una gran altura con muros de mampostería- sí se le puede atribuir al primero la innovación de un lenguaje arquitectónico congruente con las estructuras de gran altura. La materialización de sus principios se logró en el Guaranty Building, donde aplicó su lema «la forma sigue a la función».

EDIFICIO LA NACIONAL: EL PRIMER RASCACIELOS MEXICANO

El edificio La Nacional, ubicado en el centro histórico de la Ciudad de México, fue construido por el arquitecto Manuel Ortiz Monasterio entre 1929 y 1932 para servir como oficinas de la compañía de seguros La Nacional. Fue la primera vez en el país que un edificio superó los 50 metros de altura. En el diseño participaron también Bernardo Calderón y Luis Ávila quienes hicieron énfasis en la piramidización de la estructura a través de recortes laterales y escalonamientos, que hicieron posible la aceptación de pautas estéticas para el nuevo modelado de la arquitectura mexicana (De Anda, 2008).

El reto principal fue diseñar la cimentación debido al suelo lacustre que caracteriza el centro de la ciudad. Se debía proyectar una cimentación que soportara un edificio que pesaba 10,000 toneladas y que transmitiría un esfuerzo al suelo de 14.5 toneladas por metro cuadrado (Monasterio, 1941). Después de realizar sondeos para estimar la capacidad del suelo, se determinó que se requerían 373 pilotes hincados de madera y concreto de 30 centímetros de diámetro.

Desde que los promotores de la obra (La Nacional, Compañía de Seguros Sobre la Vida, S.A.) anunciaron el comienzo del proyecto en 1930, se describió como aquel que daría origen al edificio «más moderno de la Ciudad de México». La volumetría perteneció al movimiento Art Decó y representó un ícono para la historia de la arquitectura mexicana del siglo XX: por primera vez la tecnología mexicana logró erigir un volumen de acero y concreto de 55 metros de altura y 13 niveles en una superficie de 735 metros cuadrados sobre un suelo tan compresible. Todo el esqueleto fue metálico y los entrepisos se construyeron con abovedamientos de tabique.



Figura 9. Edificio La Nacional, M. Ortiz Monasterio, Ciudad de México (1932)

REFERENCIAS

De Anda, Enrique X. 2008. *La Arquitectura de la Revolución Mexicana: corrientes y estilos en la década de los años veinte*. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM.

De Fusco, Renato. 1994. *Historia de la arquitectura contemporánea*. Madrid: Celeste Ediciones.

Frampton, Kenneth. 2007. *Historia crítica de la arquitectura moderna*. 29-73. Barcelona: Gustavo Gili.

Ortiz Monasterio, Manuel. 1941. "Cimentación de pilotes en la Ciudad de México". *Revista Arquitectura y Decoración*, No. 19.

Pevsner, Nikolaus. 1950. *Matthew Digby Wyatt*. Londres: Cambridge U.P.

Pevsner, Nikolaus. 2003. *Pioneros del diseño moderno*. 85-104. Buenos Aires: Ediciones Infinito.

Ragon, Michel. 1979. *Historia mundial de la arquitectura y el urbanismo modernos*. 1:106-155. Barcelona: Ediciones Destino.

Ruskin, John. 1964. *Las siete lámparas de la arquitectura*. 57-95. Pamplona: Aguilar.

Saint, Andrew. 2007. *Architect and engineer, a study in sibling rivalry*, China: Yale University Press.

Carta pública dirigida al Sr. Alphand, comisario de la Exposición Universal de París. 1887. «Los artistas contra la Torre Eiffel». *Le Temps*. París.

http://www.iesxunqueira1.com/maupassant/Articulos/eiffel_y_los_artistas.pdf



DIRECTORIO

OFICINAS COMERCIALES

T. +52 55 5262 7300 / Av. Ejército Nacional 216 P.2, Anzures, Miguel Hidalgo, CDMX, 11590.

ÁREA DE DESARROLLO DE MERCADO

desarrollodemercado@gerdau.com

PLANTAS

CD. SAHAGÚN

T. +52 791 913 8105 / Km. 3 Ctra. Mex - Cd. Sahagún, Zona Ind. Tepeapulco, Cd. Sahagún, Hidalgo, 43990

TULTITLÁN

T. +52 55 5894 0044 / 2487 2065 / Primera Sur S/N, Independencia, Tultitlán, Edo. de México, 54915

LA PRESA

T. +52 55 5003 4030 / 5062 1916 / Av. La Presa 2, Zona Industrial La Presa, Tlalnepantla, Edo. De México, 54187

DISTRIBUCIÓN

CDMX

T. +52 55 5089 8930 / Año 1857 8, Ticomán, Gustavo A. Madero, CDMX, 07330

MONTERREY

T. +52 81 8748 7610 / Blvd. Carlos Salinas de Gortari 404, Centro Apodaca, Nuevo León, 66600

PATIOS DE CHATARRA Y CENTROS DE RECOLECCIÓN

CD. SAHAGÚN

T. +52 791 9138 105 / Km. 3 Ctra. Mex - Cd. Sahagún, Zona Ind. Tepeapulco, Cd. Sahagún, Hidalgo, 43990

LA PRESA

T. +52 55 5003 4030 / 5062 1916 / Av. La Presa 2, Zona Industrial La Presa, Tlalnepantla, Edo. de México, 54187

LOS REYES

T. +52 55 5856 1651 / Tepozanes Los Reyes, Acaquilpan, México, 56428

GUADALAJARA

T. +52 33 3668 0285 / 36702769 / Av. 18 de Marzo 531, La Nogalera, Guadalajara, Jalisco, 44470

SAN JUAN

T. +52 55 2603 3275 / 5262 7359 / San Juan 675, Granjas Modernas, CDMX, 07460

TULTITLÁN

T. +52 55 5894 0044 / 2487 2065 / Primera Sur S/N, Independencia, Tultitlán, Edo. de México, 54915

VERACRUZ

T. +52 229 923 1359 / Ctra. Fed. Aluminio L. 7 o Camino Puente Roto Km. 1.5, Nuevo Veracruz, Veracruz, 91726



GERDAU CORSA

El futuro se moldea

gerdaucorsa.com.mx



Gerdau Corsa. El futuro se moldea.