



**GERDAU
CORSA**

El futuro se moldea



METRÓPOLIS: TIPOLOGÍAS ARQUITECTÓNICAS DE ACERO

M. Arq. María Bustamante Harfush

Gerdau Corsa. El futuro se moldea.

METRÓPOLIS: TIPOLOGÍAS ARQUITECTÓNICAS DE ACERO



Foto 1. Estación Oriente, Santiago Calatrava, Lisboa Portugal (1998)

La Revolución Industrial y la existencia de perfiles de acero permitió concebir amplios espacios para una concurrencia masiva de personas, generándose nuevas y diversas tipologías arquitectónicas propias del siglo XIX como: estaciones de tren, mercados, salones de exposición, almacenes y fábricas, fueron los primeros usos que requerían de espacios amplios y libres para solucionar necesidades de abastecimiento, movilización, exposición, fabricación y todo lo que una nueva sociedad iba requiriendo para subsistir en un nuevo modelo económico que no había existido antes en el mundo. Esas necesidades, unidas al crecimiento exponencial de la población en las grandes metrópolis, impulsaron el proyecto y construcción de nuevas “catedrales” espaciales para usos cotidianos de la vida.

A poco más de 150 años, el uso del acero ha impulsado la construcción audaz de espacios comunitarios de gran escala con nuevas tipologías como: aeropuertos, estaciones de transporte multimodal, museos, centros comerciales; todos los equipamientos que una metrópoli requiere. De estas distintas tipologías hablaremos brevemente para dar un panorama de la grandeza arquitectónica y de la ingeniería que ha sido capaz de crear la humanidad en este tiempo y la osadía que se presenta cada vez más en las obras más recientes del siglo XXI.

ESTACIONES DE TREN

La creación de la locomotora favoreció una nueva forma de transporte eficiente entre ciudades, generando nuevas redes de interconexión y requiriendo nuevas estaciones de tren en cada gran ciudad capital, con el fin de recibir a miles de pasajeros diariamente. Prácticamente todas las ciudades europeas tienen edificios imponentes realizados en tabique y piedra con estilos arquitectónicos neoclásicos o eclécticos de gran belleza como lo son las estaciones **Gare de Marseille-Saint-Charles**, Marsella Francia ó **King's Cross** en Londres con un exterior palaciego y una estructura industrial expuesta en su interior cuya utilidad y necesidad excede en altura y amplitud interna creando una inesperada imagen de grandeza para el usuario.

Inglaterra es un país que se distingue por el impulso a la Revolución Industrial y la fabricación de grandes barcos de acero, fábricas colosales, así como importantes arquitecturas para equipamientos como la **Estación St. Pancras**, edificación que data de 1868 con una imponente arquitectura Victoriana de estilo gótico que alberga hasta 15 plataformas para el arribo de trenes. Es una de las primeras estaciones y de las más extensas de todo el mundo; libra un claro de 210 x 73 metros lineales, a partir de arcos que libran una altura total de 30 metros, dejando un espacio completamente libre al interior sin necesidad de columnas entre los andenes.

El uso del hierro (primero) y del acero (después) permitió construir en escalas colosales, comparado con los templos más asombrosos en la historia de la humanidad. Europa se llenó de estas imponentes estaciones de tren que aún hoy a más de 150 años de antigüedad siguen funcionando en su mayoría con gran éxito y utilidad. Su función sigue siendo vigente y aún viables pese a la mayor densidad de población en las ciudades del siglo XXI.

Generalmente se optó por generar inmensas naves de planta libre en su totalidad, donde todo está sostenido por columnas que se convierten

en trabes y que son finalmente una armadura continua en forma de arco. En otros casos se llegan a utilizar columnas de apoyo coincidentes con los andadores peatonales entre vagones, pero las estaciones proyectadas con el uso eficiente del acero son visualmente, absolutamente más ligeras.

Casi dos siglos desde su existencia, las estaciones de tren sobre todo en Europa, pero en algunos otros casos en Asia y América, siguen siendo monumentos admirables, vigentes y poderosos. La posibilidad de conectar y soldar perfiles de acero en curvatura o en líneas rectas, permitió librar claros tan extensos como las de la **Estación de la Puerta Norte** en París, cuyo principal transporte de alta velocidad conecta bajo el mar con la **Estación Waterloo** en Londres.

En el siglo XXI la necesidad de construcción de estaciones de trenes rápidos en metrópolis, sigue siendo una necesidad fundamental en países evolucionados con ciudades sobrepobladas como China o Japón. Las estaciones en **Kioto** y **Kanazawa** en Japón o la de **Beijín** y **Shanghai South Railway** en China muestran una arquitectura futurista de espacios amplísimos, casi intimidantes por su gran escala. ¡Imaginar que tan sólo en China ya hay más de 40 grandes estaciones de tren, admira! Versus países que como México que han optado por cerrar las vías férreas y demolerlas y en el mejor de los casos transformar con nuevos usos las antiguas estaciones como la de **Aguascalientes**.

En México, contamos con alrededor de 490 estaciones ferroviarias de acuerdo con la norma vigente del INAH. Una de las estaciones de tren mas conocida en México es la de Buenavista ubicada en la Ciudad de México.

Resaltan las estaciones multimodales que han sido proyectadas por el arquitecto español Santiago Calatrava: la **Gare de Liège-Guillemins**, Lieja en Bélgica y la **Estación del Oriente de Lisboa** en Portugal ambas con una plasticidad extrema en sus perfiles de acero y la especialidad interna creada. Así como su imagen exterior que llama la atención por su estructura que asemeja de manera abstracta distintos aspectos que encontramos en la naturaleza y que integran a centros históricos de gran calidad.

FÁBRICAS

El acero favoreció la creación de talleres, fábricas y almacenes para todo tipo de producción que requería de grandes dimensiones interiores sin obstáculos. Una de las más icónicas en la historia de la arquitectura universal es la **Fábrica de Turbinas AEG** ubicada en Berlín, Alemania obra del arquitecto Peter Behrens, quien pública en 1907 "El arte en la tecnología" atrayendo la mirada de sus futuros clientes para quienes construiría su fábrica tres años después, creando un templo (a la manera griega) pero utilizando los materiales de la época: tabique, vidrio y acero para personificar la arquitectura industrial de su tiempo.

El edificio de 207 metros de largo, 39 de ancho y 25 de alto, está conformado por un esqueleto de 22 pórticos separados a cada 9 metros, que fungen a la vez como soporte de grúas puente con capacidad de carga de hasta 50 toneladas. Se trata de uno de los primeros ejemplos donde la ingeniería y la arquitectura se fusionan para lograr algo útil, práctico y bello.

En México el **Parque Fundidora** en Monterrey es un excelente ejemplo de este tipo de edificaciones majestuosas cuyo fin era producir al máximo en las mejores condiciones. Sus bodegones ahora rescatados para fines culturales, educativos, comerciales, sociales han dado un lugar digno a su especialidad e historia. El **horno tres** es quizás uno de los edificios más emblemáticos del conjunto intervenido por el Arq. Nicholas Grimshaw, donde restaura toda la estructura original, exponiendo toda su maquinaria y funcionalidad ahora interrumpida, combinándola con espacios contemporáneos para albergar un museo de sitio, tienda, restaurante, etc. Pero de la misma manera, admiran los extensos bodegones que hay en el conjunto, realizados con armaduras metálicas y muros perimetrales de tabique aparente.



Foto 2. Museo del Acero Horno 3 Parque Fundidora, Grimshaw Architects, Monterrey México (2008)

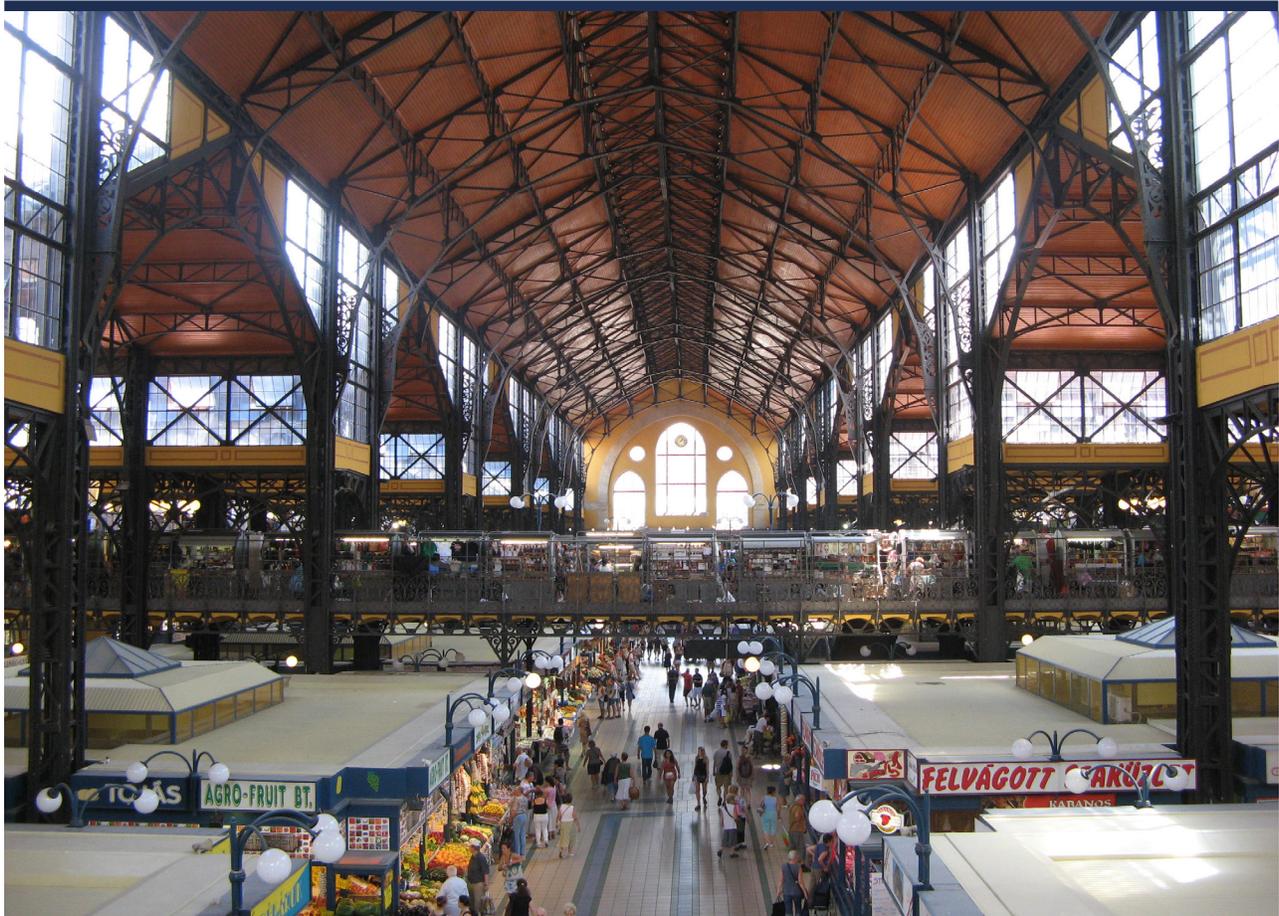


Foto 3. Mercado Central, Samu Pecz, Budapest Hungría (1897)

MERCADOS

Los **mercados** son otra de las tipologías más edificadas en el mundo y es quizás una de las más prácticas, sutiles y bellas. Albergan un tapiz de miles de productos, de cientos de colores y olores que contrastan con el lugar, ya que el no requeriría de tales alturas y eso dramatiza aún más la diferencia de escalas entre el espacio y el usuario. Las estructuras se vuelven extremadamente generosas, convirtiéndose en verdaderos palacios para el comercio.

El antiguo mercado en la Rambla de Barcelona mejor conocido como **St Joseph de la Boquería** completamente expuesto en su materialidad; o la intervención en el **Mercado de Santa Caterina** en la misma ciudad, obra de 1848 intervenida en 2005 por Enric Miralles y Benedetta Tagliabue colocando una espectacular techumbre como si se tratara de una manta colorida con los vegetales del interior que se soporta con caprichosas siluetas realizadas con estructuras de acero,



Foto 4. Fachada Mercado Hidalgo, Antonio Rivas Mercado y Ernesto Brunel, Guanajuato México (1910)

recubiertas con madera y el material final de protección contra la intemperie, toda la estructura aparentemente aleatoria se sujeta en 3 grandes arcos de 42 metros que terminan de dar el apoyo necesario a todo el conjunto.

Finalmente, el **Mercado Central** de la ciudad de Budapest o de Santiago de Chile que ocultan detrás de palacios de mampostería, grandes y bellísimas estructuras de dimensiones colosales,

con armaduras esbeltas sobre las cuales apoyan duelas para soportar la cubierta final. En México, el **Mercado Hidalgo** realizado por Porfirio Díaz en **Guanajuato** cuya escala es admirada por toda persona que cruza su gran arco de entrada que libra un claro de 35 metros de ancho y 70 de largo. La dimensión interior es apabullante, un corredor o mezanine perimetral permite admirar aún más esa grandeza.

INVERNADEROS

Un ejemplo muy especial es el invernadero adosado a la **Estación de trenes de Atocha** en Madrid que combina sistemas constructivos, tabique en muros perimetrales y acero en la arcada que deja libre una gran altura y longitud que hoy alberga un invernadero con árboles y palmeras en su interior que sorprenden al visitante.

Otra edificación icónica en la historia de la arquitectura mundial, es la que edifica Joseph Paxton en tan solo 35 semanas: el **Palacio de Cristal** para la Exposición Universal de 1851. ¡El jardinero de la reina fue quien visualizó esta fantástica e inmensa estructura para albergar un invernadero infinito! Con 563 metros de largo y 124 de ancho y una bóveda de medio punto a 41 metros de altura. Este mega espacio, debía de construirse en muy poco tiempo y por el tipo de evento que era, supuso una gran hazaña efímera, pues generalmente son estructuras que se desmantelaban tras la culminación de la breve

exposición. En este caso duraría en pie hasta 1936 cuando es consumido por un incendio.

En México existe el interesante caso del **Parque Refinería ó Bicentenario** intervenido por el Arq. Mario Schjetnan, donde realizó una serie de invernaderos que albergan en cubos de acero que mantienen distintos ambientes y climas toda la flora de nuestro país. Un proyecto premiado internacionalmente y poco conocido aún por sus habitantes.

Otro espacio expositivo de corta duración es el actual **Museo del Chopo** cuya estructura se edificó en situación similar y que afortunadamente perduró en el tiempo gracias a la adquisición de un empresario mexicano que aprovechó las posibilidades de su estructura para desarmarla, traerla de Alemania a México y volver a armar en partes uno de los espacios más sugerentes, amplios y bellos para exponer el arte contemporáneo en nuestro país.



Foto 5. Jardín Natura Parque Bicentenario, GDU - Mario Schjetnan, Ciudad de México (2010)



Foto 6. Estación Atocha, Alberto de Palacio Elissague, Madrid España (1851)

ESPACIOS EDUCATIVOS

Los espacios educativos también requieren de espacios con grandes claros para sus gimnasios, auditorios, salones de uso múltiple, laboratorios, galerías, bibliotecas u otros. Dos ejemplos de esto se ven en la obra de Ludwig Mies Van Der Rohe como el **Crown Hall** del Instituto Tecnológico de Illinois en Chicago, Estados Unidos donde genera un inmenso espacio “universal” para usos múltiples, con la particularidad de colocar las extensas vigas de acero por arriba del plafón interior, manteniendo una visual completamente libre y flotada en sus 67 x 36 metros, siguiendo sus principios “máxima transparencia, mínima estructura”.

Este mismo concepto con variantes mínimas pero significativas, vuelve a emplearlo Mies en su última obra y primera en su ciudad natal en la **Nueva Galería Nacional** de Berlín, cuya pesada cubierta cuadrada de acero de 64.8 metros y 1.8 metros de altura está conformado por una parrilla de acero

de cuadros de 3.6 metros por lado sostenido por sólo 8 columnas, dejando libres las esquinas, lo cual crea un efecto en donde parece flotar sobre la cristalería inferior. Un uso magnífico del acero para dejar libres los interiores con una gran ligereza visual.

En México, el espectacular edificio que alberga la **Biblioteca Vasconcelos** proyecto del arquitecto Alberto Kalach, admira por su escala y fuerza compositiva. Utiliza un sistema mixto constructivo de concreto en las costillas perimetrales y armaduras de acero de las cuales cuelgan las estanterías para llegar a albergar hasta 2 millones de libros. Ubicado junto a la antigua Estación de Trenes de Buenavista, este inmueble retomaría la figura de un tren de 35 metros de ancho y tres bloques de 82 metros de largo. El uso de estructuras, estantes y tensores de acero aligeran una vez más la visual del espacio pese al extremo peso de los libros.



Foto 7. Crown Hall, Mies van der Rohe, Chicago EU (1956)



Foto 8. Biblioteca Vasconcelos, Taller de Arquitectura X / Alberto Kalach, Ciudad de México (2006)

ESPACIOS DEPORTIVOS

También en el siglo XX inician nuevos programas y tipologías para usos que antes eran impensables como la creación de albercas y diversos estadios para deportes impulsados cada vez más por la fuerza económica que generan los Juegos Olímpicos y los Mundiales de Fútbol, entre otros.

La dimensión interior que se requiere para cubrir una cancha de fútbol o una alberca olímpica y alojar entre 20 y 100 mil espectadores han requerido sistemas estructurales y arquitectónicos que retan cada vez más la creatividad compositiva.

El **Centro Acuático de Londres** de Zaha Hadid para las olimpiadas de 2012, inspirado en la fluidez del agua logra una cubierta diáfana de 160 metros de largo por 80 metros de ancho, realizada con armaduras de acero ondulantes, soportada sólo por tres pilares de concreto. O el **Estadio Matmut Atlantique** en la ciudad de Burdeos obra de Herzog & de Meuron con su particular planta rectangular que responde a la forma de la cancha de futbol y que se contrapone a la típica forma ovalada y que, sin embargo, no deja de lado la

practicidad y la visual tan importante para todos los espectadores.

En el caso de México en ocasión de las Olimpiadas de 1968 se realizaron equipamientos admirables por su propuesta estructural y arquitectura como la **Alberca Olímpica** obra de Manuel Rosen, Antonio Recamier y Edmundo Bringas cuya gran cubierta colgada libra un claro de 80 metros, también fluye como el agua. Su cubierta de concreto reforzado se amarran en las columnas de los extremos y estas a su vez son visualmente tensadas en el exterior hacia la cimentación.

El **Palacio de los Deportes** del arquitecto Félix Candela también fue vista como una postura visionaria. Una cubierta de 160 metros de diámetro (lo que significa 2 manzanas cuadradas de la ciudad cubiertas por un gran techo). La solución es una gran geodésica armada en acero cubierta de madera y cobre, culminada por encima con arcos de tubos de aluminio. Su perímetro lo contienen arcos y contrafuertes de concreto que descansan en la cimentación del conjunto.

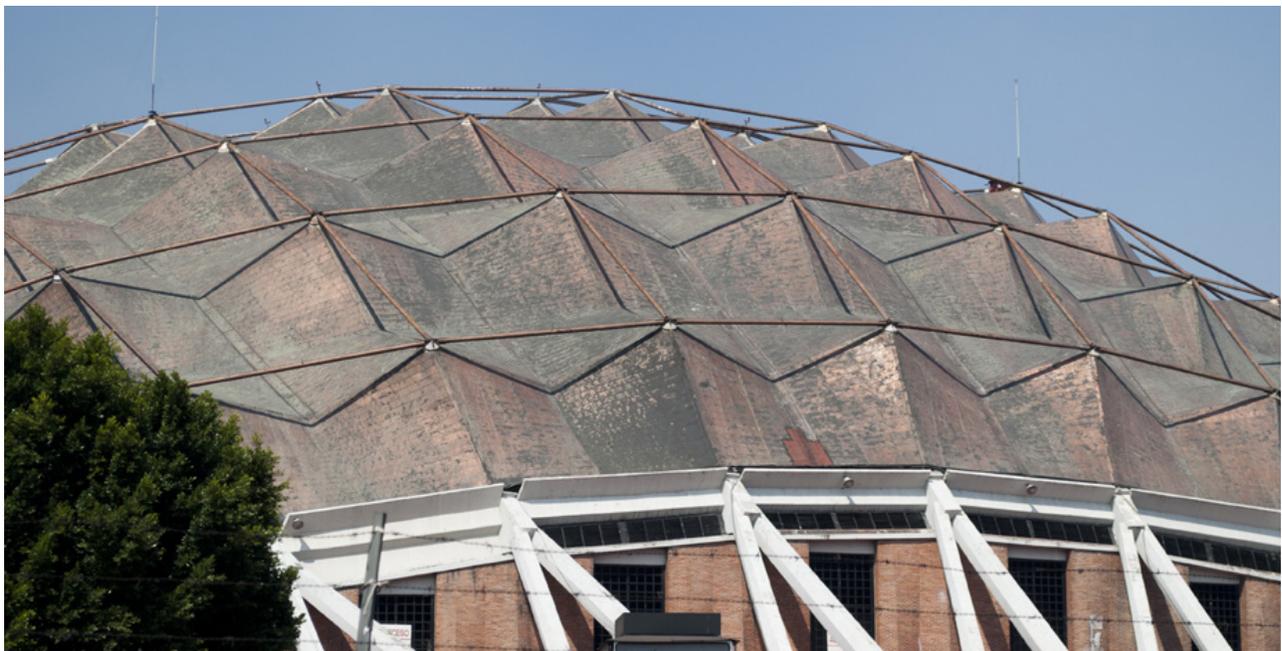


Foto 9. Palacio de los Deportes, Félix Candela, Ciudad de México (1968)

En conclusión, hemos repasado sólo 6 tipologías arquitectónicas que forman parte intrínseca de las grandes metrópolis. Se trata de espacios de reunión que fueron necesarios para la convivencia masiva de sus habitantes. Lugares que por su uso requieren librar grandes claros y por ende han elegido el acero como principal sistema constructivo, de lo contrario, hubiera sido casi imposible construirlos. Las propuestas han sido constantemente superadas con soluciones creativas, cada vez más innovadoras y bellas.

Como habrán visto, México ha sido también un país con propuestas ingeniosas para resolver las necesidades de su época en todos los ámbitos y los grandes arquitectos e ingenieros del país han participado en la construcción de estos espacios que aún al paso del tiempo nos permiten viajar, comprar, hacer deporte, aprender o simplemente disfrutar su espacialidad. Te invitamos a conocerlos y a prestar atención en cómo están contruidos y a valorar que lo bien hecho trasciende en el tiempo.

Es un tema tan apasionante y extenso que he dividido el artículo en dos partes porque estoy segura de que estarán extrañando la mención de otras edificaciones que son igual de significativas que las anteriores, tales como: aeropuertos, museos, auditorios, óperas, iglesias y otras tipologías muy particulares de las cuales comentaremos próximamente.

MARÍA BUSTAMANTE HARFUSH

Arquitecta egresada con el mejor promedio y mención honorífica en la Universidad Iberoamericana; Maestra en Vivienda y Urbanismo por la Architectural Association School of Architecture de Londres; Catedrática en la misma universidad; Investigadora y autora de varios libros como "Tacubaya en la memoria" "Quintas de Tacubaya" "90 años en el Corazón de las Lomas" "Ciudad de México: Crónica de sus Delegaciones", así como artículos sobre patrimonio, crónica, ciudad y arquitectura; Cronista de la ciudad de México, Alcaldía Miguel Hidalgo; Ejerce su profesión a través de su propio taller María Bustamante Arquitectura; es Miembro Fundador del Colegio de Cronistas de la Ciudad de México; Miembro de la Fundación de Arquitectura Tapatía Luis Barragán y del Patronato de la Fundación Don Antonio Haghenbeck y de la Lama / Presidenta de FUNDARQMX. Actualmente en Jurado y Tutora de FONCA Jóvenes creadores 2020 y Jurado de la Obra del Año 2020.

FUNDARQMX Fomento Universal para la Difusión Arquitectónica de México, es una organización que busca contribuir al desarrollo de una cultura de recuperación, protección y conservación del patrimonio arquitectónico, ambiental y urbano, para el desarrollo y beneficio de las ciudades.

Fotografías de M. Arq. María Bustamante Harfush:

Foto 1. Estación Oriente, Santiago Calatrava, Lisboa Portugal (1998)

Foto 2. Museo del Acero Horno 3 Parque Fundidora, Grimshaw Architects, Monterrey México (2008)

Foto 3. Mercado Central, Samu Pecz, Budapest Hungría (1897)

Foto 4. Fachada Mercado Hidalgo, Antonio Rivas Mercado y Ernesto Brunel, Guanajuato México (1910)

Foto 5. Jardín Natura Parque Bicentenario, GDU - Mario Schjetnan, Ciudad de México (2010)

Foto 6. Estación Atocha, Alberto de Palacio Elissague, Madrid España (1851)

Foto 7. Crown Hall, Mies van der Rohe, Chicago EU (1956)

Foto 8. Biblioteca Vasconcelos, Taller de Arquitectura X / Alberto Kalach, Ciudad de México (2006)

Foto 9. Palacio de los Deportes, Félix Candela, Ciudad de México (1968)



DIRECTORIO

OFICINAS CORPORATIVAS

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

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

PLANTAS RECICLADORAS SOSTENIBLES

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



gerdaucorsa.com.mx



Gerdau Corsa. El futuro se moldea