



**GERDAU**  
**CORSA**

El futuro se moldea



# **EDIFICIOS DE ACERO EN MÉXICO**

## **TORRE REFORMA**

**Dr. Rodolfo E. Valles Mattox**  
**M.I. Héctor Soto Rodríguez**

Gerdau Corsa. El futuro se moldea.

## INTRODUCCIÓN

Como parte del programa de difusión del acero en México y en América Latina, GERDAU CORSA, empresa líder en la fabricación de perfiles laminados de acero estructural en México, presenta una nueva sección denominada casos de éxito en la que ilustra los edificios de acero emblemáticos de nuestro país que cumplen con requisitos de sustentabilidad e innovación tecnológica y que han sido acreedores de premios internacionales por sus diseños en acero de vanguardia.

### TORRE REFORMA

Premio al mejor rascacielos del mundo y catalogado como uno de los 50 edificios más influyentes del planeta.

Autores:

Dr. Rodolfo E. Valles Mattox

M.I. Héctor Soto Rodríguez



Créditos: Héctor Soto Rodríguez

## CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES
3. MOVIMIENTO DE LA CASONA CATALOGADA POR EL INBA
4. CIMENTACIÓN Y SÓTANOS
5. SUPERESTRUCTURA
6. CONSTRUCCIÓN DE LOS MEGAMUROS DE CONCRETO REFORZADO
7. CONCLUSIONES



## 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Torre Reforma con sus 57 niveles, de imponente altura en un suelo lacustre complejo, en una ciudad con alta sismicidad, y con una componente histórica y cultura en su predio, es referencia y punta de lanza para los futuros rascacielos que se construyan en el mundo. Se ubica en el clúster de edificaciones de mayor altura en la Ciudad de México, en una zona privilegiada de la Avenida Paseo de la Reforma, número 483, esquina con Río Elba, con vistas panorámicas al bosque de Chapultepec y su Castillo, dignas de una de las más bellas postales históricas de México.

La Av. Paseo de la Reforma es el corredor histórico, financiero y comercial más importante de México y de América Latina. A unos cuantos metros al norte y al poniente del proyecto se encuentra el Circuito Interior, mientras que unos cuantos metros al sur la Avenida Chapultepec, por lo que la ubicación del edificio ofrece conectividad vial eficiente, además de múltiples opciones de transporte público que distribuyen a los visitantes a diversas partes de la ciudad.

La Torre Reforma, después de varios meses de proyecto, inicia su construcción en mayo de 2008 con los trabajos de cimentación y asociados al movimiento de la casona, y concluyó en mayo de 2016.

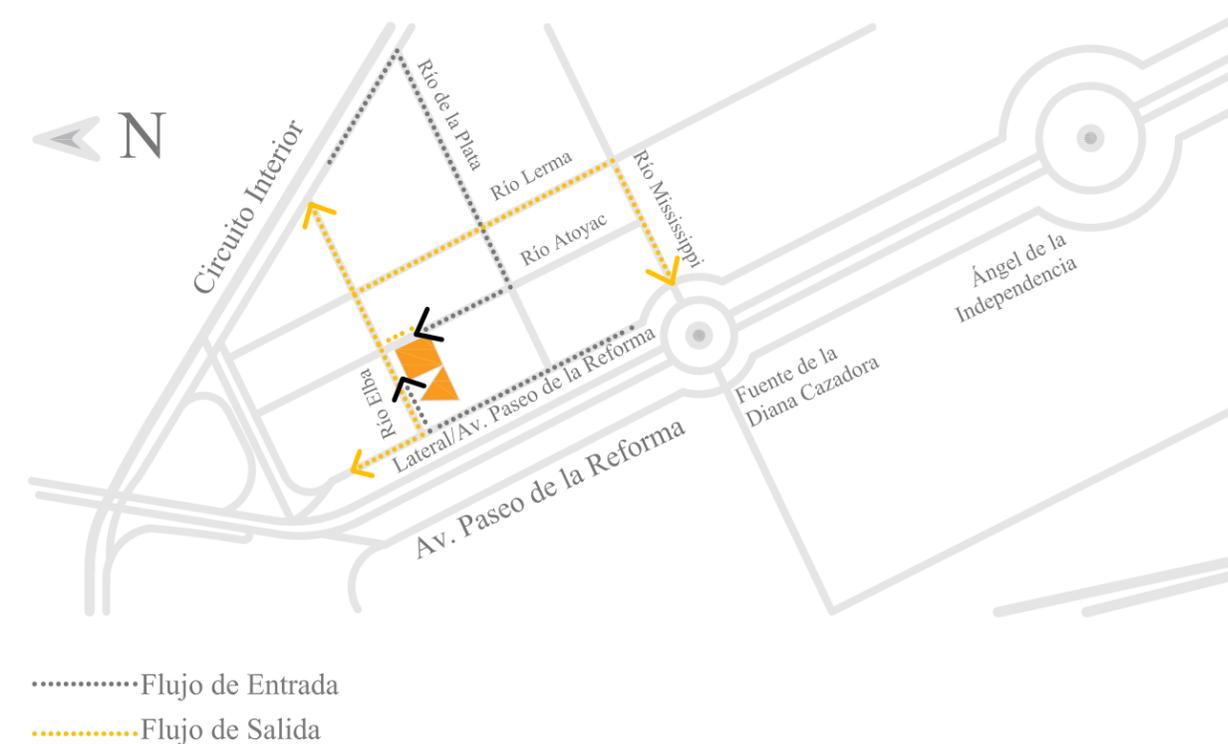


Figura 1. Localización de Torre Reforma



Figura 2. Vista general de Torre Reforma

## 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se trata de uno de los proyectos arquitectónicos más innovadores y originales del mundo, formando parte de los 50 edificios más influyentes del mundo de acuerdo con el Council of Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH). Su uso principal es de oficinas y espacios corporativos de máximo confort y eficiencia. Debido a su infraestructura, conservación del patrimonio artístico y la modernidad de su partido arquitectónico, es un edificio emblemático, inteligente y sustentable.

El proyecto arquitectónico estuvo a cargo del reconocido Arquitecto Benjamín Romano y su despacho LBR&A Arquitectos, y ha sido galardonado con varios premios Nacionales e Internacionales, entre éstos el Highrise Award 2018, calificándolo como el mejor rascacielos del mundo.

Se construyó en un terreno donde se localiza una casona de los años treinta, de mampostería simple sin refuerzo, y catalogada por el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA), por lo que, para conservarla y permitir la construcción de los elementos de cimentación de la torre, en una etapa temprana de la obra, tuvo que ser desplazada 18 metros hacia la parte posterior del predio, para dos meses después, regresarla a su emplazamiento histórico. Esta condicionante fue uno de los principales retos arquitectónicos, estructurales y constructivos de Torre Reforma.

### Proyecto Innovador y resiliente / Torre resiliente e innovadora

La Torre Reforma se ha posicionado como uno de los edificios más innovadores en la historia de la arquitectura de clase mundial. Cuenta con una certificación LEED Platino (Leadership in Energy and Environmental Design) gracias a varias medidas sustentables utilizadas en el proyecto. Una de ellas es la incorporación de una planta de tratamiento para reutilizar el 100% de las aguas negras y lograr una descarga cero a la red municipal de drenaje. El agua tratada se utiliza en excusados, mingitorios y la torre de enfriamiento para el aire acondicionado, reduciendo además el consumo de agua potable en un 30%. También se implementaron equipos ahorradores de energía para la iluminación natural y aire acondicionado, lo que equivale a un ahorro del 25% en el consumo de energía.

Se cumplió con la categoría de calidad ambiental interior, con 90% de vistas al exterior y con iluminación natural en 75% de los espacios habitados regularmente. Los patios de triple altura, con árboles y vegetación, producen un efecto invernadero y crean corrientes que facilitan la circulación de aire en el interior.

La U.S. Green Building Council ha publicado en su portal de internet las características que certifican oficialmente a Torre Reforma como LEED Platino (Leadership in Energy and Environmental Design) Core and Shell v2 2016, uno de los más prestigiosos reconocimientos otorgado por el manejo altamente eficiente de recursos.

Del proyecto destacan las siguientes características principales:

- Altura de 246 m con 57 niveles sobre el nivel de banqueta y 9 niveles de sótano.
- Más de 80 mil m<sup>2</sup> de construcción, en un terreno de 2,788 m<sup>2</sup>, en donde también se localiza la casona.
- 45 000 m<sup>2</sup> rentables, principalmente para uso de Oficinas.
- Oficinas divididas en 14 clusters de 2 200 m<sup>2</sup> con jardín de triple altura para alojar empresas de diversos tipos y necesidades.
- Más de 2500 m<sup>2</sup> destinados a uso comercial (Cocina Abierta y Mac Store).
- Sport City con más de 2 500 m<sup>2</sup> de instalaciones desde el N-4 hasta el N-7.
- Plantas tipo desde 875 m<sup>2</sup>.
- 31 elevadores inteligentes.
- 4 elevadores tipo Shuttle de alta velocidad.
- Sistema Port de última generación.
- Primeros elevadores presurizados en México.
- 1,100 cajones de autoservicio.
- 440 cajones de estacionamiento robotizado.
- Disminución de CO<sup>2</sup> gracias al estacionamiento robotizado.
- Sky lobby con auditorio panorámico, terraza y salas de juntas.
- Cuarto de máquinas en azotea.
- Parteluces en el 100% de la fachada.

### CLUSTERS

- 14 clusters conformados por 3 niveles, con aproximadamente 2,200 m<sup>2</sup> cada uno con patio interior de triple altura.

### SKY LOBBY

- Auditorio panorámico con capacidad para 100 personas.
- Salas de juntas y salones equipados.
- Terraza al aire libre para eventos con capacidad para 250 personas.

### GIMNASIO

Desde nivel 4 y hasta nivel 7 se encuentra Sport City con más de 2,500 m<sup>2</sup> de instalaciones para acondicionamiento físico.

### ÁREAS COMERCIALES

- Más de 2,500 m<sup>2</sup> destinados a áreas de comercio.
- En la planta de Lobby dentro de la casona MAC Store.
- El nivel -1 Cocina Abierta

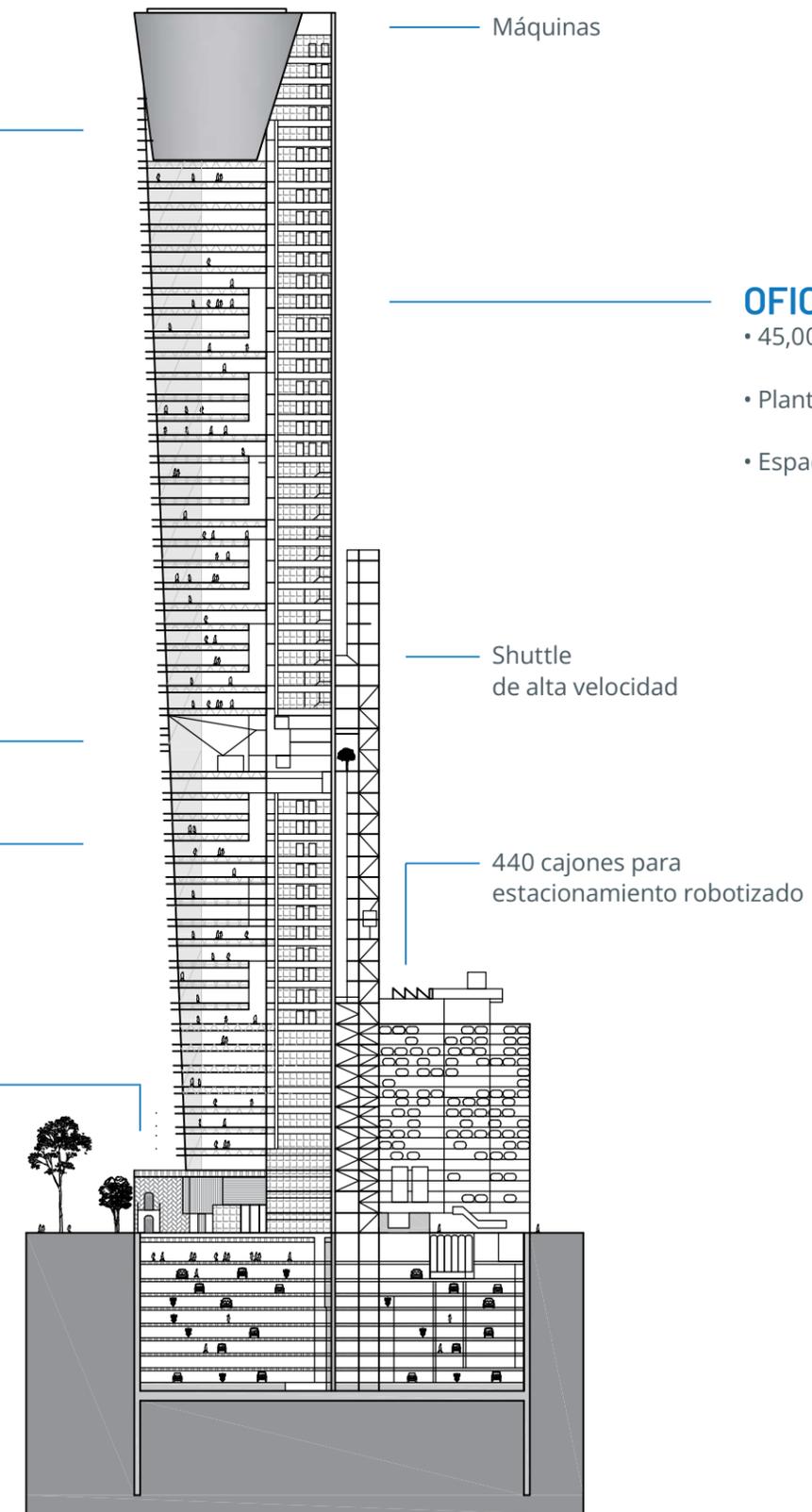


Figura 3. Elevación esquemática de la torre

Créditos: Héctor Soto Rodríguez



La tecnología de los vidrios trilaminados brinda hermeticidad al ruido y calor generan un ahorro del 25% de energía eléctrica y aire acondicionado. Los parteluces en el 100% de la fachada principal se integran a la experiencia de filtrar eficientemente la luz natural al interior del edificio.

Las aberturas en forma de Tetris (rompecabezas) proporcionan ventilación e iluminación natural en el interior del edificio, así como el diseño perfecto y la ingeniería aplicada de vanguardia para mitigar los efectos sísmicos de temblores en la Ciudad de México. Estéticamente también forman parte de la inspiración del Arquitecto Benjamín Romano por la tectónica de placas, y el gusto por brindar aberturas irregulares con vistas panorámicas a la ciudad desde el interior de las oficinas.

En resumen, el diseño arquitectónico, la combinación de una estructura metálica con megamuros de concreto reforzado aparente, así como la selección de acabados y las eficiencias en las instalaciones de Torre Reforma, reflejan la ocupación del Arquitecto Benjamín Romano por desarrollar un edificio que atendiera las necesidades del entorno, con un enfoque sustentable, logrando ahorro de recursos, con resistencia sísmica, así como la eficiencia y funcionalidad interna de las oficinas.

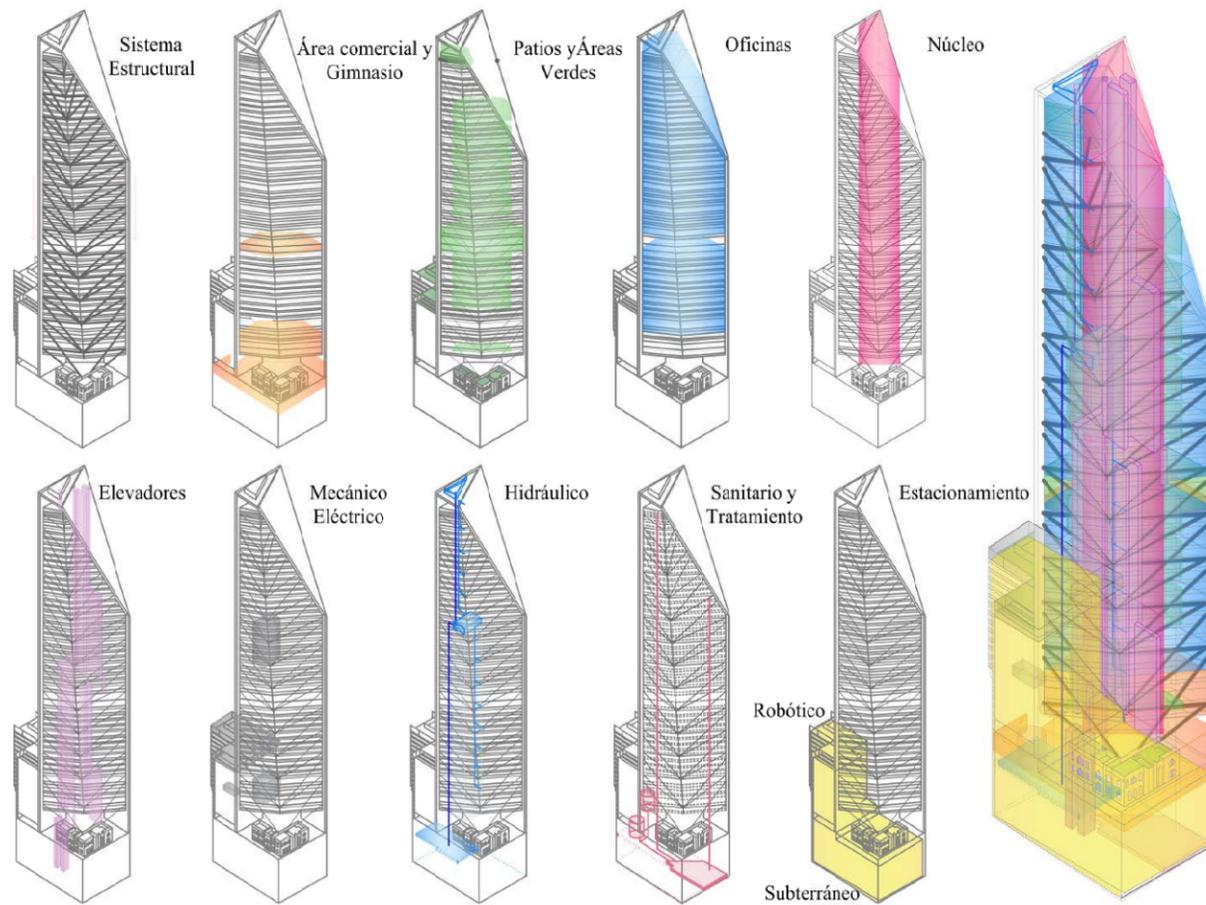


Figura 4. Los flujos de usuarios, instalaciones e ingeniería estructural conviviendo en la arquitectura de la Torre Reforma

### 3. MOVIMIENTO DE LA CASONA CATALOGADA POR EL INBA

Construida en el año 1929 por el empresario inglés Sir Patrick O'hey para su familia, la casona tiene un estilo arquitectónico neogótico ecléctico, que se caracteriza por sus fachadas con ventanas ornamentales. Está catalogada por el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) como un monumento artístico con valor cultural y estético de importancia alta. Así mismo, la Secretaría de Desarrollo Urbano y de Vivienda la ha catalogado como una edificación de valor patrimonial.

La casona fue construida a base de muros de carga de mampostería sin refuerzo, cuya posición interfiere con la construcción de los muros de contención y cimentación para los sótanos, por lo que fue necesario desplazarla 18 metros hacia la parte posterior del predio durante dos meses, para luego regresarla a su posición original. Para llevar a cabo esta operación se construyó una charola de concreto reforzado de alta resistencia,  $f'c = 700 \text{ kg/cm}^2$ , debajo de la casa, en el espacio entre el nivel de losa y el desplante de la cimentación de piedra existente, confinándola. Esta charola soportó la casa durante el movimiento, y continúa soportándola en su condición final sobre los niveles de sótanos. Debido a que la mampostería no reforzada es sumamente sensible a deformaciones, y para contrarrestar el fenómeno de creep en el concreto que forma la charola (deformación ante carga sostenida), una vez que se regresó la casona, se colocaron unas armaduras metálicas en su parte inferior.

La charola se deslizó sobre dos ejes de rieles metálicos colocados sobre los muros Milán en todas las ubicaciones que fue posible construirlos previo al movimiento, y sobre armaduras en las porciones donde no era posible. Entre los rieles y la charola se colocaron seis esquís metálicos de cerca de 5 metros de longitud, 3 en cada eje de riel. Cada uno de estos esquís equipado con dos gatos hidráulicos de 500 toneladas de capacidad cada uno, que permitieron levantar la casa 5 cm antes del movimiento, y bajarla los mismos 5 cm al final de la operación.

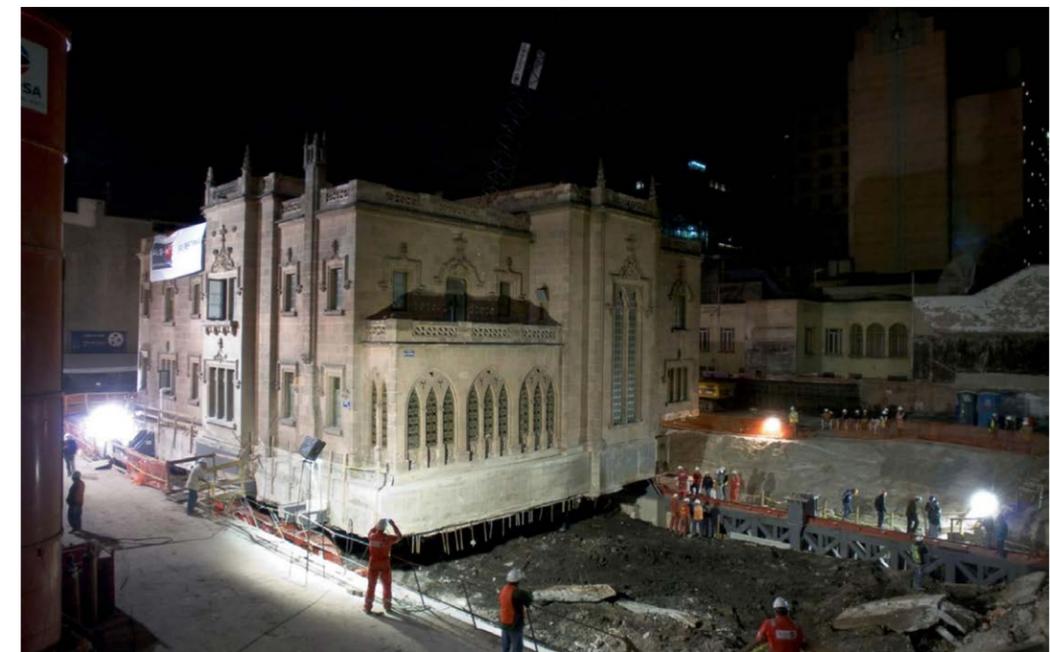


Figura 5. La casona desplazada 18 m hacia el fondo del predio, habiendo deslizado sobre muros Milán y Armaduras metálicas.

Los análisis matemáticos para diseñar la charola, los elementos de soporte de la misma, y revisar la integridad de la casona durante todas las etapas del movimiento fueron sumamente intensos. Debido a la variabilidad en las propiedades de los materiales que conforman la casona, y el posible deterioro a lo largo del tiempo de los mismos, se consideraron dos escenarios en los modelos matemáticos, uno optimista, en donde se modeló el aporte de la casona contribuyendo en la rigidez del sistema junto con la charola, y uno pesimista, en donde se ignoró la posible contribución de los elementos de la casona. El haber revisado ante ambos escenarios aseguró el tener mayor certidumbre el comportamiento esperado durante el movimiento, y lograr el éxito en la operación.

## 4. CIMENTACIÓN Y SÓTANOS

El predio donde se localiza la Torre Reforma se encuentra dentro de una zona de transición; entre la zona de lomas y el antiguo lago, con más de 20 metros de arcillas compresibles, y un nivel freático alrededor de los 3 metros de profundidad, que experimenta asentamientos regionales por la extracción de agua en el Valle de México. Ante esas condiciones se optó por la utilización de muros Milán de hasta 1.2 m de espesor, desplantados a profundidades entre 48 y 60 m, dependiendo del nivel de carga vertical actuando en ellos. También se optó por un procedimiento de excavación tipo Top-Down para los nueve sótanos, en donde las losas de concreto reforzado fueron construyéndose de arriba hacia abajo, convirtiéndose en el troquelamiento temporal de los muros Milán durante el proceso de excavación, y definitivo para la operación del edificio.

Las descargas a la cimentación en el predio son muy variadas, siendo muy elevadas en la zona debajo de la torre de 57 pisos, intermedias en las zonas del elevador expreso (shuttle) con 27 niveles y del edificio robotizado con 14 niveles; y menores en la zona de la casona de dos niveles. El planteamiento inicial para la cimentación consistía en la adición de cerca de 200 pilas, sin embargo, se optó por buscar racionalizar el diseño haciendo campañas de investigación geotécnica adicionales, incluyendo mediciones de la deformabilidad del suelo mediante un estudio de sonda suspendida, que permitió afinar el modelo



Figura 6. Armadura de reacción colocada sobre la primera pila de prueba, y acercamiento mostrando gatos hidráulicos y estructura de referencia.



matemático detallado con los estratos del suelo y los elementos de la cimentación. También se optó por llevar a cabo dos pilas de prueba para corroborar en sitio las capacidades que, con asentamientos tolerables y con el margen de seguridad adecuado, podrían tomar los muros Milán convertidos en muros Pila, para las diferentes cargas del proyecto, eliminando las pilas adicionales.

Complementando los estudios previos descritos, se tomaron tres medidas adicionales durante la ejecución de los elementos de la cimentación. Primero, los muros Pila fueron construidos con tubos corriendo a toda su profundidad, lo que permitió mediante un estudio de refracción de ondas, el verificar la integridad del concreto en toda la longitud del elemento. Segundo, los paneles con descargas mayores fueron previstos con dos tubos que permitieron hacer una inyección de lechada en la base de los elementos, para mejorar la interfaz entre muro Pila y suelo. Y, por último, se llevó un control de movimientos en los paneles durante el proceso de excavación y construcción de sótanos por medio de inclinómetros, y un monitoreo de asentamientos durante el proceso de la construcción de la superestructura.

## 5. SUPERESTRUCTURA

La Torre Reforma, con una combinación de estructura metálica y muros de concreto, aporta a México y al mundo una aplicación de un sistema estructural en forma de tubo, eficiente y único.

Los dos muros principales de concreto se localizan en las fachadas norte (interior) y oriente, siendo complementados por un muro en diagonal que delimita las áreas de servicios, circulaciones verticales y ductos de instalaciones, del área utilizable de oficinas, formando una columna vertebral cuyo aporte es muy relevante para su estabilidad ante cargas laterales.

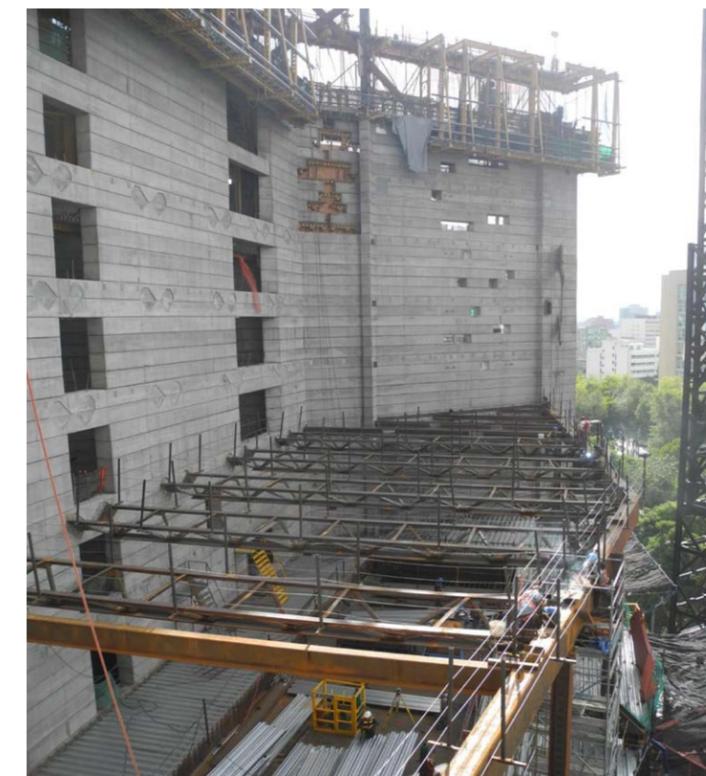


Figura 7. Muros de concreto en fachadas laterales, estructura metálica en la fachada principal y entre ambos elementos para dejar espacios utilizables sin columnas interiores.

Aunque se estudiaron diferentes alternativas de estructuración, combinando elementos metálicos adicionales que podrían agilizar e independizar los procesos de colado y montaje, dado que los muros se proyectaron no solo para su función estructural; sino para además convertirse en la fachada definitiva del edificio, se optimizó el proyecto eliminando el uso de algún otro material o sistema para recubrirlos, con la consecuente de un proceso adicional de obra. Estos muros de concreto aparente, de 244 m de altura, se han convertido en el muro de concreto aparente con acabado arquitectónico más alto del mundo.

Para completar el tubo estructural, se utilizan una serie de diagonales metálicas conectando cada cuatro o cinco niveles, brindando la rigidez lateral necesaria para soportar las fuerzas accidentales a las que puede verse sometida la estructura, permitiendo las vistas hacia la Avenida Paseo de la Reforma, el bosque y el Castillo de Chapultepec, así como a las otras edificaciones y puntos de interés en la zona.

Entre ambos elementos estructurales, los muros y las diagonales, se utilizan una serie de armaduras tridimensionales, inspiradas en una optimización del sistema de piso de Tridilosa, que permiten librar los grandes claros sin columnas intermedias, logrando espacios rentables totalmente abiertos con el uso de estos elementos de alma abierta de 1 metro de peralte, que permiten el paso de instalaciones para aprovechar mejor la altura utilizable. La separación de estas armaduras se seleccionó para aprovechar al máximo la lámina de 3" sin requerir apuntalamiento intermedio. Sobre la lámina se colocó un concreto ligero, que permitió aligerar el sistema de piso, y cumplir con el requisito de protección contra fuego especificado. Gracias a esa especificación en el sistema de piso, no fue necesario aplicar la protección contra incendio en la lámina, únicamente colocándose en las armaduras y otros elementos metálicos.



Figura 8. Armaduras tridimensionales librando el espacio utilizable sin columnas.

La configuración de las diagonales en la fachada principal fue conciliada en varias reuniones de trabajo entre los Arquitectos Benjamín Romano, Walter Lingard y el Dr. Rodolfo Valles Mattox. Dicha configuración permite eficiencia en la transmisión de fuerzas sísmicas, además de reducir los claros en las trabes de borde para lograr eficiencia en el peso de estos elementos; sin embargo, tienen la complicación que el acomodo no es totalmente estable hasta que la triangulación es concluida incluyendo las losas de piso. Por esta razón fue necesario diseñar una serie de puntales metálicos temporales que brindaran la estabilidad temporal durante el proceso de construcción. Tres juegos de puntales fueron necesarios para lograr dos clústeres de 4 pisos apuntalados debajo del clúster de cuatro pisos en proceso de montaje. Una vez concluido el clúster, los puntales del clúster inferior son desmontados y utilizados en el montaje del siguiente, dichos elementos se aprecian como elementos verticales en la fachada principal en la figura 9.

Ante cargas gravitacionales, condición permanente en la estructura, la gran mayoría de estos elementos diagonales trabajan a tensión, que es la forma más eficiente de trabajo para una estructura metálica. Es por esto que se le ha llegado a referir a la Torre Reforma como un "rascacielos colgante". Las cargas de estas diagonales a tensión son soportadas por la losa de entrepiso y los muros, ambos de concreto trabajando a compresión, que es la forma más eficiente de trabajo para elementos de concreto, lográndose así eficiencias en el proyecto, utilizando menos material para emitir una menor huella de carbono y economía en la construcción.

Otro reto estructural corresponde a la solución de los atrios de triple altura en la mayoría de los clusters. En dos de los niveles intermedios, la losa para el espacio utilizable no se conecta al muro diagonal de concreto, sino a una armadura paralela al mismo, y que entre ambos se ubican dos puentes que además de servir para el flujo de personas, lleva bajo el piso lleva todas las instalaciones.

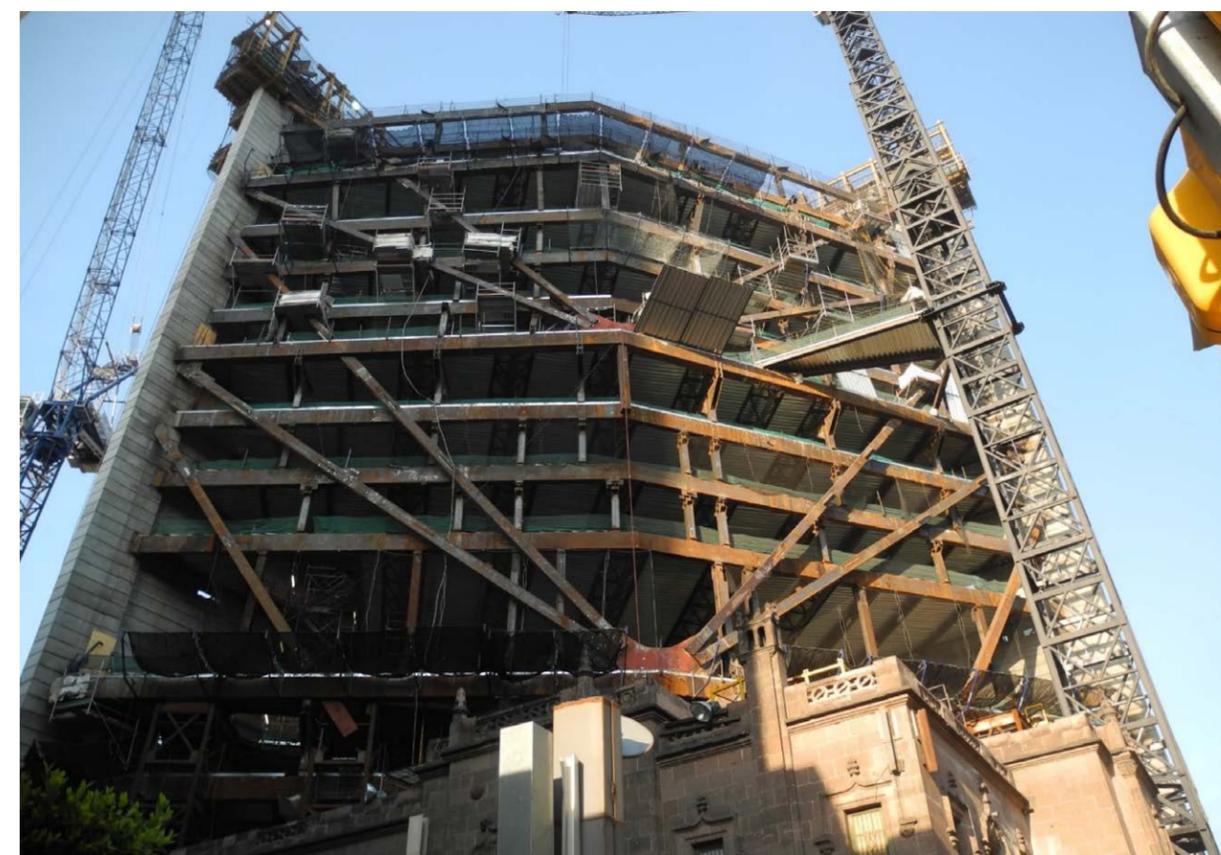


Figura 9. Estructura de fachada y puntales metálicos temporales.

Estas armaduras tienen la doble función de soportar gravitacionalmente las dos losas intermedias, así como recibir las fuerzas sísmicas y transportarlas a los muros a través de la losa continua en la parte superior del espacio. Estos atrios coinciden con las aperturas principales en los muros de fachada, generando espacios para iluminación, ventilación, así como para colocar vegetación.

La ausencia de columnas intermedias, la preservación cultural de la antigua casona ubicada en el espacio protagónico del predio, y su diseño para resistir eficientemente movimientos sísmicos de la Ciudad de México, han convertido a Torre Reforma como un referente mexicano de gran reconocimiento internacional por la singularidad y racionalidad en su proyecto arquitectónico, diseño estructural, tecnología de vanguardia y aspectos de sustentabilidad.

Su estructura fue analizada y diseñada con normas y requisitos reglamentarios muy estrictos, especialmente el diseño sísmico, usando un diseño por desempeño con una revisión de su comportamiento ante sismos con periodos de retorno muy superiores a los considerados en el Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México; tanto para fuentes cercanas, similares al sismo del 2017, como para fuentes lejanas, como el sismo de 1985. Como referencia, el Reglamento actual de la Ciudad de México considera un periodo de retorno de 250 años para el sismo de diseño, lo cual, para una vida útil de 50 años en la estructura, correspondería a una probabilidad del 18% de ser excedido por un evento. La Torre Reforma fue diseñada con una revisión para un periodo de retorno de cerca de 10 veces más, con 2,475 años, que, para el mismo periodo de referencia de 50 años, tiene únicamente un 2% de probabilidad de ser excedido.

La Torre Reforma, similar a la tendencia mundial en rascacielos, utiliza una mezcla de acero estructura y concreto reforzado, es decir, se trata de una construcción compuesta. Esta alternativa estructural es frecuente en zonas de alta sismicidad en donde se requiere un material dúctil con menor peso, combinado con un material masivo que aporta de forma económica rigidez lateral. Romano coincide que en una estructura se le debe dar a cada material las cargas para las cuales tienen mayor resistencia y capacidad (el concreto reforzado es conveniente para soportar compresión y el acero estructural para resistir la tensión).



Figura 10. Armadura para generar atrios de triple altura para iluminación, ventilación y colocar vegetación.

## 6. CONSTRUCCIÓN DE LOS MEGAMUROS DE CONCRETO REFORZADO

Los megamuros inician con un espesor de 1.2 m en su base, y con su altura excepcional y acabado aparente, son reconocidos mundialmente como ejemplar de la arquitectura contemporánea. Se colaron utilizando cimbra autotrepante, usando listones horizontales de 70 cm de altura separados por entrecalles curvas para enfatizar el diseño arquitectónico y disimular las posibles discrepancias en el color del concreto entre cada tira. Tras el colado de seis listones se alcanza el ciclo de un entrepiso, con 4.2 m de altura.

La frontera entre el muro de concreto y la estructura metálica se pierde, enfatizando la sinergia entre ambos materiales, ya que, para asegurar la continuidad de fuerzas, varios elementos metálicos de grandes dimensiones quedan embebidos en el muro. Entre estos, destacan los refuerzos en diagonal de las traveses de acoplamiento, comúnmente resueltos con varillas corrugadas, pero que, en este proyecto debido a las magnitudes de las fuerzas, se optó por placas metálicas con conectores para la transmisión de fuerzas. Otro de los elementos metálicos de gran importancia para el sistema son los que reciben a las diagonales y traveses de borde, piezas de grandes dimensiones que llegaron a pesar más de 20 toneladas cada uno.



Figura 11. Bandas de 70 cm en el colado de los muros.



Figura 12. Placas metálicas para refuerzo de traveses de acoplamiento de un nivel.



Figura 13. Embebedo metálico en muro de concreto para conexión de diagonales.

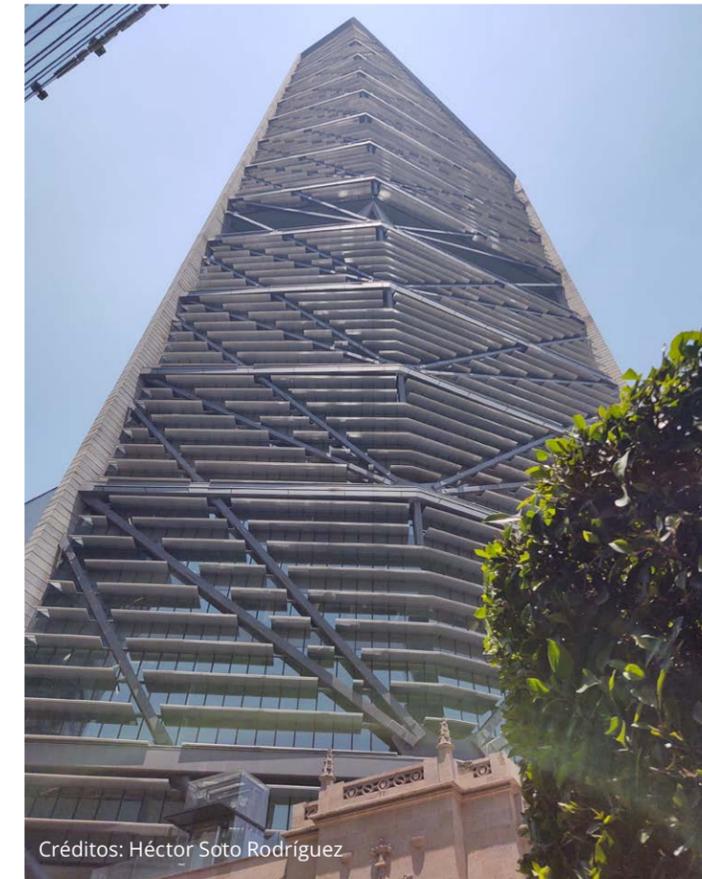
La frontera entre el muro de concreto y la estructura metálica se pierde, enfatizando la sinergia entre ambos materiales, ya que, para asegurar la continuidad de fuerzas, varios elementos metálicos de grandes dimensiones quedan embebidos en el muro. Entre estos, destacan los refuerzos en diagonal de las traveses de acoplamiento, comúnmente resueltos con varillas corrugadas, pero que, en este proyecto debido a las magnitudes de las fuerzas, se optó por placas metálicas con conectores para la transmisión de fuerzas. Otro de los elementos metálicos de gran importancia para el sistema son los que reciben a las diagonales y traveses de borde, piezas de grandes dimensiones que llegaron a pesar más de 20 toneladas cada uno.



Figura 14. Tres de las torres en Paseo de la Reforma, Chapultepec. Torre Mayor en primer plano y por detrás sobresale la Torre Reforma.

## 7. CONCLUSIONES

Torre Reforma es el primer rascacielos colgante del mundo, inteligente, sustentable, construido con base en una arquitectura innovadora, y una estructura única, ingeniosa y original, combinación de concreto reforzado y acero estructural. Cumple con los más altos estándares locales e internacionales, y se ha convertido en referencia de construcción vertical internacionalmente, y un ícono reconocible y distinguido en la Ciudad de México.



Créditos: Héctor Soto Rodríguez

## AGRADECIMIENTOS:

Las fotos y detalles estructurales son cortesía del Arquitecto Benjamín Romano, y el Dr. Rodolfo E. Valles Mattox, diseñador de la estructura de Torre Reforma.

Especial reconocimiento a los Ingenieros Ismael Vázquez, Fernando Álvarez, José Luis Aguilar, Sergio Valdez, David Contreras, y el resto del equipo conocido como DITEC durante esos años.

Se agradece la colaboración del Ing. Jorge Alejandro Sánchez Villegas y de Diana Torres su participación en la recopilación de información. A Mariel Monserrat Santillán por la revisión de estilo de la nota técnica.

<sup>i</sup> International High Rise Award 2018

<sup>ii</sup> Council of Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH)

Créditos: Héctor Soto Rodríguez



## 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 669, 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](http://gerdaucorsa.com.mx)



**Gerdau Corsa. El futuro se moldea.**