

## TORRE REFORMA

# UN GIGANTE EN LA CIUDAD

— LA IMPONENTE TORRE DE CONCRETO UBICADA EN CIUDAD DE MÉXICO DESTACA POR SUS 57 PISOS Y 246 METROS DE ALTURA. ESTA OBRA, QUE SE CARACTERIZA POR SU FORMA TRIANGULAR, ESTÁ COMPUESTA POR DOS ALTOS MUROS DE CONCRETO EXPUESTO QUE ASEMEJAN LA FORMA DE UN LIBRO ABIERTO. GRACIAS A SU PARTICULAR FACHADA, QUE INCLUYE UN LADO CON PARTELUCES QUE LA PROTEGEN DEL IMPACTO SOLAR, LOGRA TAMBIÉN REDUCIR SU CONSUMO ENERGÉTICO.

ALFREDO SAAVEDRA L.  
PERIODISTA REVISTA BIT



**UBICADA EN** el Paseo de la Reforma, en Ciudad de México, se encuentra la llamada Torre Reforma: un rascacielos de gran altura que cuenta con cerca de 80.000 m<sup>2</sup> construidos en un terreno de 2.800 metros cuadrados. El proyecto cuenta con diversos servicios entre los que se cuentan instalaciones deportivas, espacios abiertos y terrazas, bares y restaurantes, jardines, auditorio y salas de juntas y además destaca por su ubicación estratégica sobre el Paseo de la Reforma y al lado de las avenidas Insurgentes y Circuito Interior, lo que le brinda gran accesibilidad al estar conectada con la infraestructura existente y los servicios urbanos. Alrededor de la torre se encuentran dos estaciones de metro, autobuses de tránsito y múltiples estaciones de bici-

cletas públicas. Por su parte y a nivel de calle, se ampliaron las banquetas, se adaptaron para ser accesibles a todos los usuarios y se dio prioridad a los peatones en lugar de los vehículos. Así, las áreas comerciales en planta baja y primer sótano permiten que la actividad de la calle se incorpore al edificio.

### DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

De acuerdo al estudio de arquitectos a cargo del proyecto, la forma de la Torre está dada por el partido arquitectónico estructural, que consideró factores sociales, económicos y ambientales. “El partido arquitectónico es producto de un minucioso estudio del sitio, del programa, de sus flujos, de la espacialidad y lógicamente de su estructura”, señala el arquitecto Benjamín Romano, director de Proyectos de LBR&A.



## FICHA TÉCNICA

**UBICACIÓN:**

Ciudad de México, México.

**ARQUITECTOS:**

LBR&A

(Arquitecto a Cargo:

Benjamín Romano)

**DISEÑO Y CÁLCULO**

**ESTRUCTURAL:**

ARUP New York y Dr. Rodolfo

Valles Mattox / DITEC

**AÑO PROYECTO:**

2016





Los muros colindantes se convirtieron en muros portantes y cerrados, mientras que la tercera fachada (con base en el partido arquitectónico) buscó abrirse hacia las vistas del Bosque y Chapultepec. Para evitar el alto impacto solar de ese sector, los arquitectos diseñaron una fachada protegida al sol por medio de parteluces anchos (1,20 m), que generan la sombra necesaria para controlarlo.



La Torre Reforma se organiza en 14 clústers de cuatro pisos cada uno. Los muros de concreto fueron diseñados para tener movimiento debido a sus aberturas de triple altura, las cuales ayudan a disipar la energía sísmica.



El edificio, que se caracteriza por su forma triangular, cuenta con 57 pisos y está compuesto por dos altos muros de concreto expuesto aparente de 246 metros que asemejan la forma de un libro abierto. Los muros que dan forma a la volumetría del edificio se empotran 60 m bajo el nivel de banqueta para los nueve sótanos de estacionamiento y para dar cimiento a la torre. “El proceso constructivo de los muros se realizó independientemente de la colocación de la estructura hasta el nivel 15, cuando se tuvo que integrar el avance de la instalación de la estructura metálica, ya que los muros no fueron diseñados auto portantes para un eventual movimiento sísmico durante el proceso de construcción, situación que nos obligó a llevar un estricto control del proceso de erección de la estructura”, detalla Romano, agregando que básicamente se diseñó dejando embebidas columnas metálicas en los muros, con muñones botados del paño del muro para soldarles las conexiones de la estructura horizontal y diagonal. “El sistema de apuntalamiento tuvo que ser minuciosamente diseñado para retirarse hasta el momento en que los elementos diagonales y horizontales estuvieran trabajando en sección compuesta”, cuenta el arquitecto.

Además, Romano señala que las aberturas de los patios de triple altura, fueron producto del diseño flexible que hizo la empresa de ingeniería ARUP para los muros, mismos que tienen embe-



bidos herrajes en forma de equis ("X"), que toman los esfuerzos horizontales.

Según explican desde LBR&A, el trazo de la Torre Reforma contempla una diferenciación de los espacios "Servidores y Servidos" contenidos por los muros portantes, mismos que transmiten el flujo estructural al subsuelo. "Los muros portantes tienen una clara direccionalidad hacia las principales vistas del sitio, cerrándose hacia las colindancias y aprovechando su capacidad estructural y de protección solar", cuenta el director de Proyectos.

Los flujos mecánicos, de comunicación, eléctricos e hidráulicos, están ubicados dentro del espacio "Servidor", por donde también circulan 27 elevadores y los dos sistemas de escaleras de emergencia, amalgamándose entre ellos con trayectorias individuales.

Otro aspecto a destacar en la obra se relaciona con el color del concreto utilizado. Y es que este podía ir cambiando a

diario por razones de humedad, dosificación, entre otros, lo que tradicionalmente genera una variación de tonalidades en muros de gran tamaño. "Para controlar dicha variación del color, decidí utilizar una cimbra metálica que nos permitiera tener colados controlables y monolíticos de 0,70 m de altura por toda la longitud de los muros llamados Libro Abierto", explica el arquitecto, agregando que esta cimbra permitió dar homogeneidad a la apariencia final del edificio y tener una gran calidad de colado. "La reutilización de la cimbra (342 usos), nos permitió especificar una costosa cimbra metálica, a precio muy razonable, logrando una superficie tersa y de gran calidad. El vibrado en muros peraltados es complejo, pero en colados de 0,70 m de altura, se pueden controlar perfectamente", detalla Romano.

El arquitecto señala además que la división de los colados en los muros en tiras de 0,70 m, generó suficientes juntas frías de colado, por donde corrían escondidas las grietas que se generaban al trabajar los muros a tensión (sismos), hecho que según su punto de vista dará al edificio una longevidad estética. "El diseño a detalle de la sección de cada tira fue muy importante, ya que logramos controlar la estanqueidad de los muros (fachadas) gracias a un diseño apropiado del trasdós de cada tira", puntualiza el arquitecto.

La Torre se organiza en 14 clústers de cuatro pisos cada uno y

 **SPLENDID**<sup>®</sup>  
60 años innovando con energía.

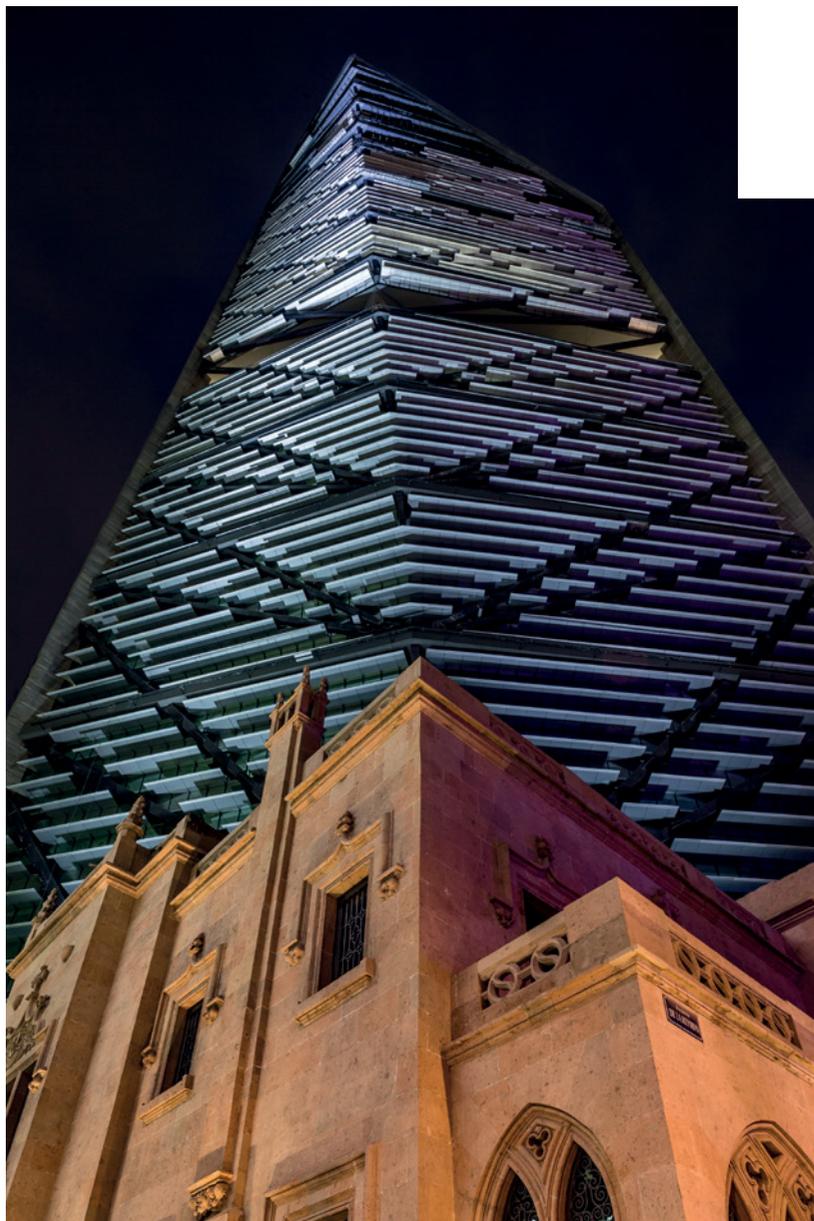
Te invita a visitar su Stand en **Edifica 2017**, donde encontrarás la más alta gama de productos para generar agua caliente sanitaria.

### Todo lo que buscas para tu proyecto

- Calefones de los litrajes que necesites
- Termos eléctricos
- Paneles solares
- Lavaplatos

Visítanos en Edifica del 4 al 7 de octubre en Stand 153-H2  
Te estaremos esperando.



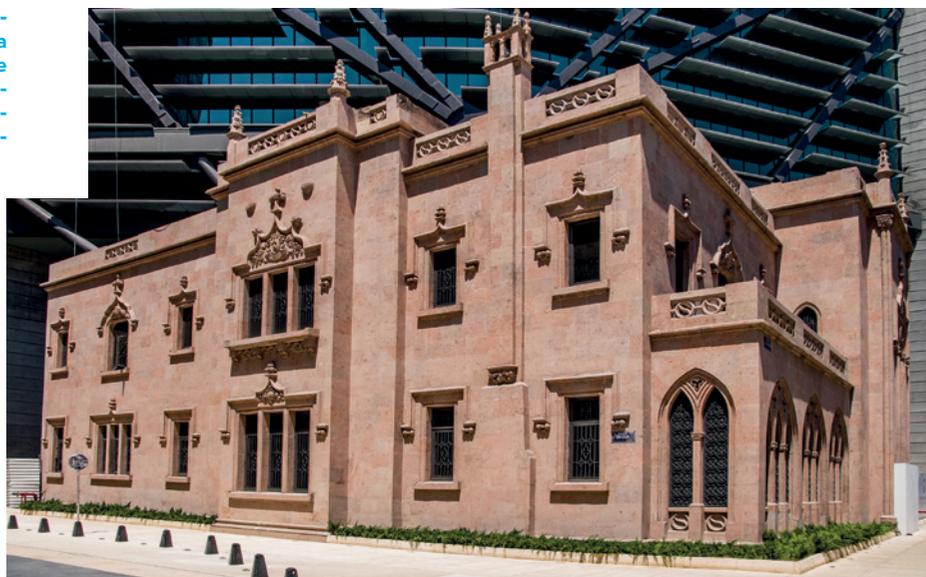


como se mencionó anteriormente, los muros de concreto fueron diseñados para tener movimiento debido a sus aberturas de triple altura, las cuales ayudan a disipar la energía sísmica. Las aberturas se repiten en cada clúster y entregan luz natural a los jardines interiores.

### INTEGRACIÓN DE CASONA

Dentro del predio donde se iba a emplazar el proyecto, se encontraba una casona de principios del siglo XX protegida por el INBA, que fue conservada. Para esto, se integró al vestíbulo principal y el espacio debajo se utilizó para la cimentación, estacionamiento subterráneo y servicios. Como resultado, la casa se movió temporalmente de lugar para realizar la cimentación. “La preexistencia de la casa catalogada, aunada a la normativa vigente en materia de estacionamientos, nos obligó a buscar una solución creativa para poder utilizar el subsuelo de la casa. Para ello construimos una losa reticular de concreto armado, que dejó embebidas a las cimentaciones originales de la casa”, explica Romano. El arquitecto señala que a esa losa que funcionó como charola de concreto, le dejaron ahogados unos elementos horizontales (apodados Cleopatras) que transmitieron la carga de la casa (2.000 toneladas) a los rieles que corrieron sobre los muros pantalla de los sótanos del edificio. “Los muros que no se pudieron construir previamente por la existencia de la casa, se sustituyeron por armaduras metálicas para poder despla-

Dentro del predio donde se iba a emplazar el proyecto, se encontraba una casona de principios del siglo XX que fue conservada y se integró al vestíbulo principal. El espacio debajo se utilizó para la cimentación, el estacionamiento subterráneo y servicios.





zar la casona que fueron eliminadas una vez que se cerró el cajón de cimentación”, detalla el director de Proyectos de LBR&A.

Durante dos meses, la casa estuvo en esa posición temporal mientras se construían los muros en la zona donde originalmente se situaba. La casa se regresó a su ubicación inicial y se colocó sobre sus apoyos finales para continuar con la construcción de la torre. La cantera dañada fue restaurada y actualmente se utiliza como área comercial.

#### FACHADAS

Las fachadas de la Torre son otro elemento característico de la obra. Y es que estas permiten tener espacio libre y versátil sin



El proyecto cuenta con diversos servicios tales como auditorios, instalaciones deportivas, terrazas, entre otros.

columnas, a la vez que ayudan a la reducción del consumo de energía dentro del edificio. Las fachadas de concreto están inspiradas por la arquitectura mexicana prehispánica y colonial donde los materiales sólidos (concreto o piedra) son predominantes. “Dado el contexto inmediato y distante del edificio, los muros colindantes se convirtieron en muros portantes y cerrados, mientras que la tercera fachada (con base en el partido arquitectónico) buscó abrirse hacia las impresionantes vistas del Bosque y



Líder Mundial  
en Productos para  
la Construcción.

Calle El Lucero 244, Lampa  
Santiago, Chile - Teléfono: (+56-2) 2738 9393  
[www.e-weber.cl](http://www.e-weber.cl) [www.solcrom.cl](http://www.solcrom.cl)





**Las fachadas de la Torre permiten tener espacio libre y versátil, sin columnas, a la vez que ayudan a la reducción del consumo de energía dentro del edificio.**

“Con la intención de minimizar el consumo energético (25,4% menor al consumo promedio en CDMX), se tomaron muchas iniciativas. La más importante fue la protección solar pasiva de las fachadas, la racionalización del uso energético de sus instalaciones y muy importantemente la creación de los patios ajardinados interiores de cada clúster (14 unidades), que permiten una ventilación e iluminación natural al interior del edificio”, agrega Romano.

Por su parte, el agua pluvial y las aguas negras se reutilizan al 100% en la planta de tratamiento de agua, principalmente para el consumo de los baños y el aire acondicionado. Las cisternas (sistemas de almacenamiento de agua), se encuentran a lo largo de la torre para un funcionamiento más eficiente, para depender de la gravedad en vez del uso de bombas, en particular en caso de incendio.

Asimismo, el edificio está diseñado para optimizar los flujos de los usuarios dentro del edificio y también en relación con la ciudad. Al interior de la torre, los ascensores para Low, Mid y High Rise están separados aunque comparten el mismo foso con el fin de optimizar los diferentes usuarios. Gracias a un sistema integrado de conservación de energía, los ascensores se pueden utilizar durante un incendio debido que los fosos de estos se encuentran presurizados al igual que las escaleras de emergencia y las zonas de refugio en cada piso.

En cuanto a los estacionamientos, son subterráneos, con capacidad para 400 vehículos y se encuentran ubicados en dos edificios de estacionamiento robotizado en la parte posterior de la torre, lo que sirve para producir un bajo impacto sobre el medio ambiente ya que al no tener rampas o espacio de circulación no se emiten humos tóxicos y el espacio no necesita ser iluminado o ventilado. Así es la Torre Reforma, el gigante de hormigón de la Ciudad de México. ■

Castillo de Chapultepec”, detalla Romano. Sin embargo, al hacer esto, existía el problema de que la orientación sur en Ciudad de México es la de mayor impacto solar. Ante esto, los arquitectos diseñaron una fachada protegida del sol por medio de parteluces anchos (1,20 m), que generan la sombra necesaria para controlar el impacto solar.

Otra condicionante del diseño de esta fachada, fue la presencia de la casona que se tuvo que respetar. “En planta baja, el llamado ‘Libro Abierto’ se cierra con una línea virtual a 45 grados por la presencia de la casa, modificándose en las plantas superiores al ir creciendo en tamaño y direccionalidad hacia las mejores vistas al parque. Este diseño, generó una fachada alabeada que resolvimos con cancelos modulares idénticos de 1,05 m x 2,10 m para todo el edificio, con excepción de los vértices centrales de cada piso, que absorben las diferencias acumuladas de cada nivel”, explica Romano.

### **ASPECTOS SOSTENIBLES**

La envolvente del edificio tiene un importante rendimiento energético con una reducción del 24% de acuerdo con ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineer). Reducción de consumo energético que se debe en gran parte al diseño de las fachadas pues los muros de concreto y la doble fachada de vidrio con parteluces, permite la iluminación natural en 90% de los espacios habitables.



**VOLCANITA** 

SOLUCIÓN INNOVADORA QUE PERMITE COLGAR LO QUE QUIERAS, DONDE QUIERAS.

Especialmente diseñada para atornillar directamente sobre ella elementos de gran peso.

PROXIMAMENTE EN  
**LAS CONDES**  
**DESIGN**  
SHOWROOM PLAZA

[www.volcan.cl](http://www.volcan.cl) / contacto (56-9) 5709 6469

  
**VOLCAN**



**SOLETANCHE BACHY**

[www.soletanchebachy.cl](http://www.soletanchebachy.cl)

La oferta geotécnica más completa en beneficio de sus proyectos

# Build on us

- Fundaciones profundas
- Sondajes de exploración
- Mejoramiento de suelos
- Cortinas de impermeabilización
- Entibaciones y estabilización de taludes
- Asesoría e ingeniería geotécnica
- Túneles y excavaciones subterráneas



# MasterSeal® Traffic 2010

Sistema de impermeabilización  
transitable de alto desempeño



Sistema de revestimiento transitable e impermeable, en base a poliuretano-poliurea de aplicación en frío, ideal para áreas expuestas, sujetas al tráfico peatonal y vehicular.

- Elevada flexibilidad
- Instalación rápida y sencilla
- Aplicación monolítica
- Resistente a la abrasión, tracción y rayos UV
- Acabado estético antideslizante
- Solución más liviana que los sistemas de impermeabilización tradicionales

Para más información visite [www.master-builders-solutions.basf.cl](http://www.master-builders-solutions.basf.cl)

 **BASF**

We create chemistry