

BASÍLICA DEL SALVADOR

RECUPERANDO LA HISTORIA

■ Con el terremoto ocurrido el 27 de febrero del 2010, la Basílica del Salvador agudizó los graves daños estructurales que había sufrido con el sismo de 1985, quedando en inminente riesgo de colapso y pérdida del valor patrimonial. ■ Ante esto se está desarrollando una primera etapa para su recuperación que consiste en el retiro razonado de escombros y la ejecución de una estructura interior metálica, que sirva de andamiaje de seguridad para la estabilización de sus muros y columnas y a la vez como plataforma horizontal en altura para los posteriores estudios y trabajos que se llevarán a cabo para la restauración definitiva.

ALFREDO SAAVEDRA L.
PERIODISTA REVISTA BIT

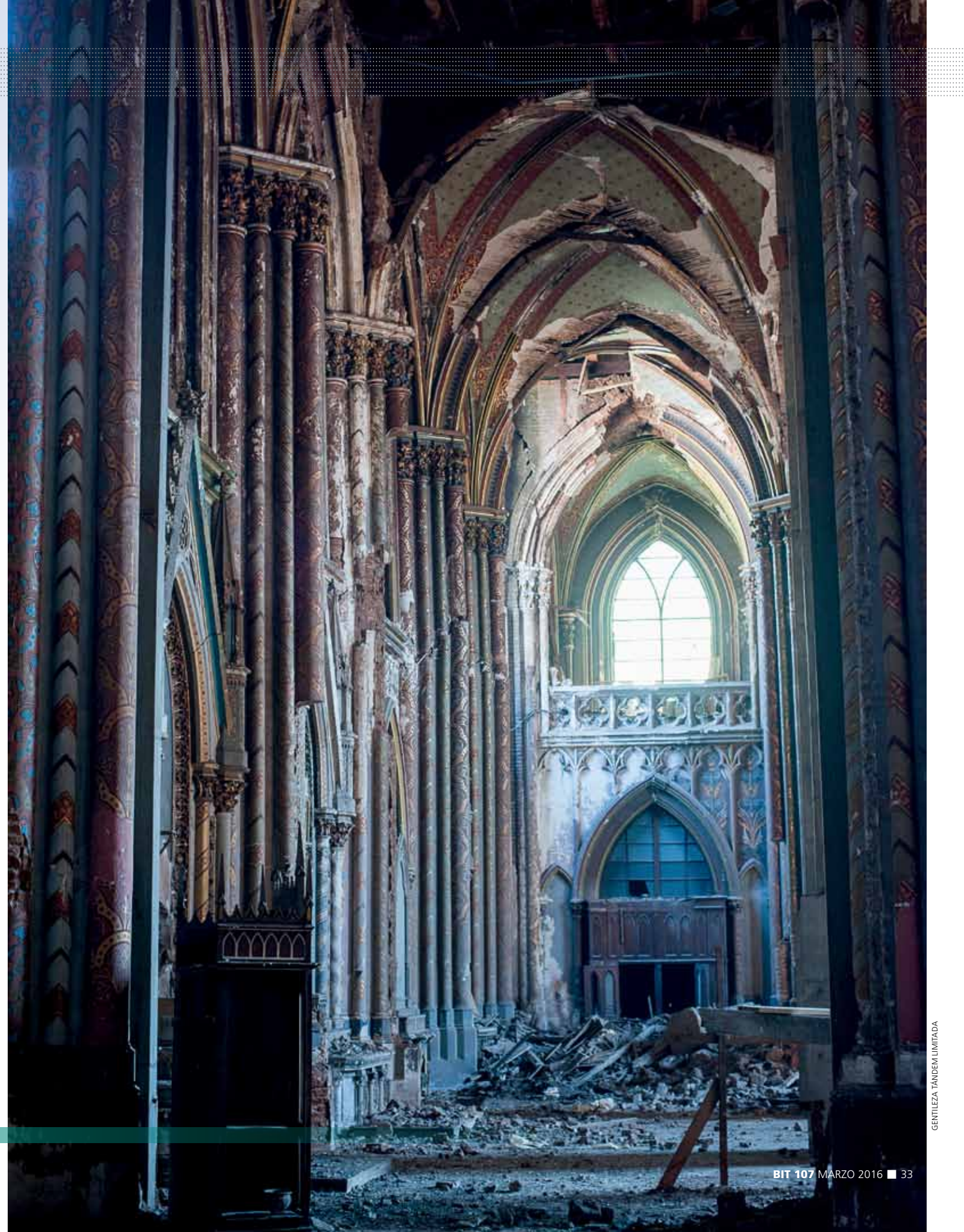
UBICADA en la esquina de las calles Huérfanos y Almirante Barroso, en pleno centro de Santiago, se encuentra la Basílica del Salvador, o al menos lo que aún sigue en pie. Y es que debido a los terremotos que afectaron el país, especialmente los de 1985 y posteriormente de 2010, la obra se encuentra en un delicado estado, lejos de su época de esplendor. De estilo neogótico, la Basílica posee unas dimensiones de 98 m de largo, 37 m de ancho y una altura interior de 23 metros, aproximadamente. Su construcción se remonta a 1871, luego de la destrucción de la Iglesia de La Compañía y estuvo a cargo en primera instancia del arquitecto alemán Teodoro Burchard. Tiempo después, luego de los daños provocados por el terremoto de 1906, el Arzobispado encarga las reparaciones al arquitecto chileno Josué Smith Solar, cuya remodelación de la fachada concluye en 1932. “La condición actual de la Basílica es producto de su historia. Esto, porque Burchard construyó el edificio estilo gótico en ladrillo, muy en boga en Alemania en ese

tiempo, pero sin considerar las características sísmicas locales, es decir, ningún refuerzo de acero. Entonces, mientras se iba construyendo, ya iba teniendo daños, que se notaron más con el terremoto de Valparaíso en 1906”, cuentan el arquitecto Dino Bozzi y el constructor civil, Francisco Prado de Tándem Limitada, agregando que como una forma de reforzar la Basílica, Smith Solar intervino la fachada con elementos de hormigón armado (cambiando además el estilo a uno más inglés) razón por la cual esa sección del edificio es más resistente y diferente al resto.

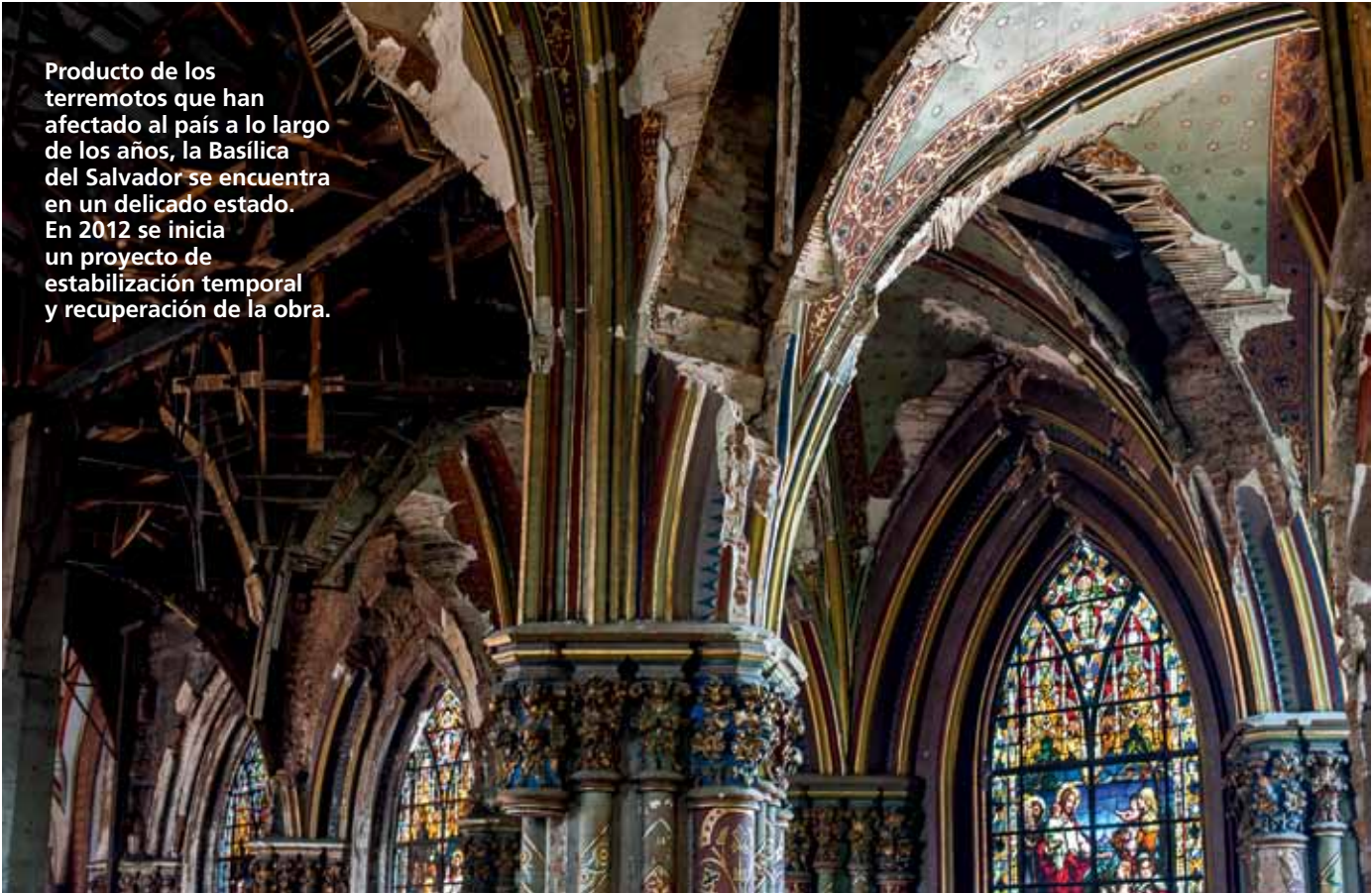
Así, y ante la precaria situación de la emblemática Basílica, en enero de 2012 la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas (DA MOP) llamó a una licitación pública destinada al diseño de la reparación parcial de la obra. “Con esto se buscaba diseñar las obras de consolidación provisoria que aseguraran el edificio ante terremotos y otros siniestros, protegiendo los bienes artísticos presentes y permitiendo la realización de estudios tendientes a una futura restauración definitiva”, cuenta Bernardita Soto, gerente general de la Fundación Basílica del Salvador.

DIAGNÓSTICO

Un primer paso para desarrollar el proyecto de estabilización provisoria y protección del edificio, fue la realización de una consultoría para la DA MOP, donde se identificaron algunos problemas gracias a un trabajo de levantamiento laser que consistió en la generación de una nube de puntos que iban indicando ubicaciones exactas (12 puntos por cada cm²). “Esto nos permitió generar planos muy precisos de la geometría del edificio, que sirven de base para que junto a la información proporcionada por el levantamiento, más las innumerables visitas a terreno y exámenes de materiales, podamos obtener un verdadero set de “radiografías” del edificio y así ver las patologías que lo afectan”, explica Bozzi. Del informe de daños inicial se verificaron importantes grietas horizontales y desaplome de muros laterales en la sección superior, vaciamiento de muros y derrumbe de una de las columnas, importantes daños en la nave entre el nártex y el transepto y significativos escurrimientos de aguas por soluciones mal hechas o diseñadas en el sector del coro y en el transepto. Con todo esto, el sector más dañado está en una condición peligrosa, por lo que es importante reponer de forma rápi-



Producto de los terremotos que han afectado al país a lo largo de los años, la Basílica del Salvador se encuentra en un delicado estado. En 2012 se inicia un proyecto de estabilización temporal y recuperación de la obra.



GENTILEZA TÁNDEM LIMITADA



GENTILEZA TÁNDEM LIMITADA

FICHA TÉCNICA

PROYECTO DE RECUPERACIÓN BASÍLICA DEL SALVADOR

(ETAPA DE RETIRO DE ESCOMBROS Y ESTABILIZACIÓN TEMPORAL)

UBICACIÓN: Huérfanos 1796, Santiago Centro.

MANDANTE: GORE / DA MOP

ARQUITECTOS: Tándem Limitada

CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN: SIRVE. S.A.

SUPERFICIE CONSTRUIDA: 3.172 m²

AÑO CONSTRUCCIÓN: etapa 1 de retiro razonado de escombros (2014-2015).

Etapa 2, de estabilización temporal, por ejecutar.

da los dos elementos verticales en reemplazo de los caídos. Por su parte, los refuerzos de hormigón armado hechos en el ábside y en el transepto hicieron que la estructura funcionara bien, teniendo muy pocos daños.

RETIRO DE ESCOMBROS

Con el diagnóstico realizado, quedaba claro que la edificación no estaba en condiciones de soportar un próximo terremoto, ya que se encontraba en riesgo de caída constante, por lo que se debía recuperar para conservar sus peculiaridades patrimoniales. “La intervención apunta a evitar que se caiga la Basílica respetando al máximo su valor y dejando la opción para una restauración definitiva”, señala Bozzi. En ese contexto, un primer paso fue realizar un retiro razonado de escombros. “El objetivo de esta fase fue proteger los objetos de valor que se encontraron entre los escombros y recolectar los elementos que pudieran entregar información importante sobre el material y la geometría que compone la Basílica”, explica Soto. Y es que todo lo que estaba en el suelo podía tener valor patrimonial, ya que dentro de los escombros había pinturas, restos de esculturas, vitrales,

etcétera. Cada elemento que se retiró, fue catalogado, medido y guardado en zonas seguras en la Iglesia. Lo ideal es que este tipo de elementos no se muevan de su origen; sin embargo, al momento de la restauración final, puede que sea necesario trasladarlos a otros lugares. "La caracterización del material del edificio, representa un importante desafío, para lo cual se han realizado ensayos sobre varias muestras de material ya desprendido", comentan Michael Rendel y Carl Lüders, ingenieros de SIRVE S.A. empresa que desarrolló el cálculo y diseño estructural del proyecto de estabilización y encargada del proyecto definitivo de reforzamiento de la obra. A lo anterior, agregan que algunos resultados muestran, como era esperable, que el material es poco uniforme y posee bajos niveles de resistencia, para lo cual se deberán elaborar estrategias que permitan mejorar sus características hasta los niveles requeridos por el proyecto. "Los elementos que presenten niveles de daño, más allá de lo recuperable, deberán ser reconstruidos o

totalmente soportados por otros elementos que aporten la resistencia necesaria", señalan. También se daba el caso de encontrar piezas y elementos que no tienen mayor uso, pero de igual forma fueron considerados dentro del análisis y catálogo.

Debido a las precarias condiciones de estabilidad de varios sectores de la Basílica, se diseñó una pequeña pirámide metálica con ruedas para que los trabajadores estuvieran resguardados, mientras realizaban las labores de remoción y clasificación de escombros. El retiro de estos duró alrededor de 3 a 4 meses y estuvo a cargo de una empresa contratista, siempre acompañado por arqueólogos y personal de la oficina de arquitectura.

ESTRUCTURA DE REFUERZO

La recuperación estructural de la Basílica se ha dividido en dos fases: una estabilización temporal inicial y un proyecto de refuerzo y reconstrucción permanente orientado a alcanzar una condición segura ante la ocurrencia de futuros sismos y que permita retomar

la funcionalidad del edificio. "Esta etapa se refiere al proyecto trabajado en conjunto con el MOP y cuyas obras tienen por objeto asegurar la estabilidad de la Basílica por los próximos años, mientras se desarrolle su refuerzo definitivo", explica Soto, agregando que el proyecto propone una estructura interior independiente que soporte completamente los esfuerzos sísmicos de los elementos de la Basílica que se encuentren vulnerables a la acción sísmica.

Según un acuerdo firmado en enero pasado, la primera etapa de estabilización será financiada por el Estado e implicará una inversión total de 2.030 millones de pesos aproximadamente: el MOP aportará el 50% y la Subdere, junto al Gobierno Metropolitano, financiarán el 50% restante. "Se estima licitar los trabajos en marzo, para iniciar su ejecución en junio de este año", señala Claudia Silva, Directora Nacional de la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas. Desde la Fundación Basílica del Salvador señalan además, que como parte del

KRINGS CHILE

Solución Integral en Entibaciones Metálicas

- Sistemas de cajones KS-60 (Para bajas profundidades)
- Sistemas de cajones KS-100
- Sistemas con guías deslizantes:
 - Sistema corredera (4-6 metros)
 - Sistema paralelo (5-8 metros)

Sistema esquinero para pozos, cámaras y plantas elevadoras

**RAPIDEZ
SEGURIDAD
EFECTIVIDAD**

Casa Matriz
Flor de Azucenas 42 OF. 21 - Las Condes
Fono: (56 2) 2241 3000 - 2745 5424

Guillermo Schrebler
gschrebler@krings.cl

www.krings.cl



GENTILEZA CARLOS INFANTE/FUNDACIÓN BASÍLICA DEL SALVADOR

Cada elemento que se retiró del edificio, fue catalogado, medido y guardado en zonas seguras de la Iglesia.

El retiro razonado de escombros busca proteger los objetos de valor que se encontraron y recolectar los elementos que pudieran entregar información importante sobre el material y la geometría que compone la Basílica.



GENTILEZA TÁNDEM LIMITADA

acuerdo, la Fundación se compromete a invertir la misma cantidad de dinero destinada por el Estado (\$ 2.000 millones) para avanzar en la restauración integral del templo y que a la fecha ya llevan invertidos cerca de 600 millones de pesos.

El proyecto de esta primera fase se ha desarrollado principalmente con el objetivo de evitar que se continúe deteriorando el edificio y de generar condiciones de seguridad adecuadas para los trabajos de rehabilitación definitiva y también para los vecinos y entorno en general. "En este sentido, el proyecto consiste en una estructura metálica que se

ubicará mayoritariamente al interior del edificio y que fue diseñada para resistir los esfuerzos sísmicos de la normativa actual vigente (Norma NCh433 y D.S.61 del año 2011)", detalla Rendel. El ingeniero señala que la estructura se ha diseñado de forma que, entre otras cosas, sea poco invasiva, reversible y respete el valor patrimonial del inmueble. "Mediante la construcción de esta estructura, lo que se espera ante futuros terremotos es que se puedan generar desmoronamientos locales de material que aún podrían permanecer sueltos, pero evitando el desplome de elementos estructurales o no

estructurales de mayor tamaño", sostiene.

La estructura metálica estará entre el nártex y el transepto y que será diseñada para tomar la totalidad de los esfuerzos sísmicos de los elementos de albañilería en este sector gravemente dañado en los pasados terremotos. "Se dispondrán marcos arriostrados de acero en ejes longitudinales y transversales, a los que se amarrarán los muros y columnas de la estructura existente de la Basílica. Estos marcos de acero serán anclados al suelo mediante el uso de micro-pilotes, los que tomarán las cargas sísmicas en tracción y en compresión", detalla Rendel.

La estructura metálica es una especie de mecano de 13 m de alto por 30 m de largo y está pensada para ser armada en maestranza y reducir al mínimo los trabajos en obra, tanto por seguridad de los trabajadores, ya que sin la estructura metálica el edificio no es seguro para pasar largos periodos y además, para evitar que dentro de un edificio tan delicado se lleven a cabo muchas faenas. "Si bien aún no se ejecuta esta fase, es posible que para el montaje de la estructura se ingresen los elementos completos para ser montados con ayuda de grúas pequeñas", comenta Bozzi.

Además de la gran estructura de estabilización antes mencionada, se contempla la estabilización de zonas locales que se encuentran vulnerables a la acción sísmica y otras solicitaciones. Se han desarrollado diferentes tipologías de refuerzo que se distribuirán en la Basílica abarcando las diferentes situaciones de inestabilidad local existentes,

basadas principalmente en puntales y tensores de amarre.

Si bien la estructura está calculada para la solicitación sísmica de la normativa actual, como cualquier otro edificio en Chile, no se permitirá la realización de misas y los trabajadores que ingresen deben hacerlo de igual forma con sus elementos de seguridad y protección personal.

La instalación de esta estructura podría tomar un plazo de un año o año y medio si se considera el tiempo en que se realice el proceso de llamado a licitación.

PRÓXIMOS PASOS

Si bien, por el momento, se está preparando la etapa de estabilización temporal, los planes de recuperación total de la Basílica siguen avanzando. Para una segunda fase, de reconstrucción definitiva, se está considerando la inclusión de aislación sísmica y reforzamiento estructural. "Chile ya posee varias

edificaciones protegidas mediante aislamiento sísmico, técnica que ha demostrado sus beneficios y excelente comportamiento tras la ocurrencia de terremotos aquí y en el mundo. La Basílica del Salvador, sería un caso emblemático al ser el primero en nuestro país en que se aplicará sobre un edificio patrimonial existente, lo que también se ha hecho en varios edificios de Estados Unidos, Japón, Italia y otros países", cuenta Rendel. Para esta etapa, añade el experto, se instalarían 54 aisladores sísmicos elastoméricos en el subsuelo, a través de un sistema de vigas y capiteles de hormigón, para así dotar a la Basílica de gran seguridad estructural, gracias a una reducción esperada de aproximadamente 90% en los esfuerzos sísmicos.

Por otra parte y aprovechando que los aisladores se deben incorporar bajo la base de las columnas y muros del edificio existente, se está evaluando utilizar esa instancia para construir un nuevo subterráneo de hormigón

PUNTALES ROSCADOS ¡SIMPLICIDAD Y EFICACIA!

 **scafom-rux**

FABRICADO CON LOS MÁS ALTOS ESTÁNDARES DE CALIDAD
DIVERSAS POSIBILIDADES DE PERSONALIZACIÓN PARA EL CLIENTE



ANDAMIOS DE FACHADA
MULTIDIRECCIONALES
PRODUCTORES DE CIMBRAS,
PUNTALES Y ACCESORIOS.





GENTILEZA TANDEM LTDA.

El proyecto de estabilización temporal consiste en una estructura metálica que se ubicará mayoritariamente al interior del edificio, y que fue diseñada para tomar los esfuerzos sísmicos de la normativa actual vigente. La estructura se ha ideado de forma que, entre otras cosas, sea poco invasiva, reversible y respete el valor patrimonial del inmueble.



GENTILEZA TANDEM LTDA.

armado bajo la Basílica, el que aportaría al barrio y que podría ser aprovechado para diversos usos. “En este subterráneo proyectado, podría haber oficinas, servicios (baños) y otras instalaciones para fines culturales, que de alguna forma se relacionen con el contexto de una Basílica: lanzamiento de libros, música sacra o de estilos similares, etcétera”, cuenta Soto.

Una vez que la Basílica, se encuentre reforzada, se iniciaría el proceso de restauración artística. “Todo este trabajo tiene el objetivo de recuperar completamente el edificio y si bien lo revisado es solo una etapa, se inscribe dentro de un Plan Director, una estrategia completa con objetivos finales establecidos que incluye las futuras fases de desarrollo,

las que pueden ir actualizándose o modificándose dependiendo del progreso del proyecto completo”, explica Bozzi.

Finalmente, también se espera que el edificio pueda recuperar sus espacios exteriores y se transforme en un hito para el entorno. “La Basílica será un Santuario dedicado al Salvador, bajo la advocación de la Divina Misericordia, que explice el amor de Dios para generar una cultura de la misericordia como principio en la vida humana”, señala Soto.

El camino en el proceso de recuperación de la obra aún es largo, pero la intención y energías están, pues no solo se trata de restaurar una edificación, sino que también se trata de recuperar parte de la historia del país. ■

EN SÍNTESIS

→ Debido a los terremotos, especialmente los de 1985 y 2010, la Basílica del Salvador se encuentra en precarias condiciones. Por tal motivo, en 2012 la Dirección de Arquitectura del MOP llamó a licitación pública destinada al diseño de una estructura de estabilización temporal de la obra.

→ Luego de un diagnóstico que determinó diversas patologías en el edificio, se comenzó con una primera fase de retiro razonado de escombros, cuyo objetivo era proteger, recolectar y clasificar los objetos de valor que se pudieran encontrar entre estos.

→ Una segunda fase del proyecto consiste en la estabilización estructural de la Basílica y se refiere a una estructura metálica que se ubicará entre el Nártex y el Transepto y que será diseñada para tomar la totalidad de los esfuerzos sísmicos de los elementos de albañilería en este sector gravemente dañado en los pasados terremotos.

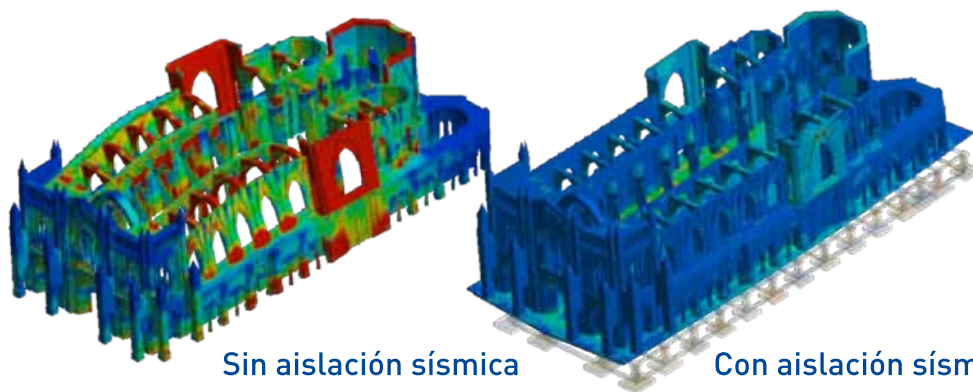
→ Para una segunda fase, de reconstrucción definitiva, se considera la inclusión de aislación sísmica (54 aisladores elastoméricos) y reforzamiento estructural.



PRESENTE EN LOS GRANDES DESAFÍOS DE LA INGENIERÍA

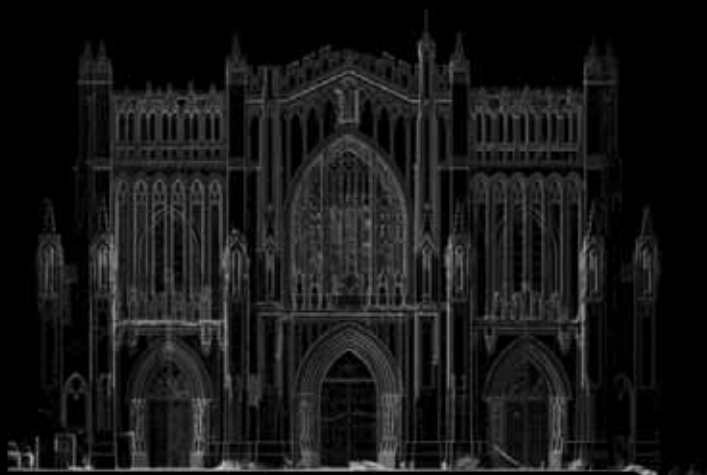
RECUPERACIÓN BASÍLICA DEL SALVADOR

Proyecto de Reforzamiento Estructural y Aislamiento Sísmico



Sin aislación sísmica

Con aislación sísmica



Frontis Basílica del Salvador.
Levantamiento Láser 3D, Tándem arquitectos.