

TECNOLOGÍAS INNOVADORAS:

# Sistemas de protección sísmica revolucionarán la construcción chilena de los próximos años

¿Soy alguna vez que sería posible estar en medio de un terremoto y apenas sentirlo? ¿O que podría volver a su puesto de trabajo pocos minutos después de un sismo de gran envergadura?

En Chile, una serie de nuevos edificios y proyectos de infraestructura pretenden lograrlo, a través de innovadores sistemas de disipación de energía y de aislación sísmica.

¿Algunas muestras? El nuevo Hospital Militar, en La Reina; los futuros hospital de Talca, la Florida y Maipú; el conjunto de viviendas sociales "26 de Septiembre", en Santa Cruz; el edificio habitacional "Ñuñoa Capital"; y los puentes Marga Marga y Río Claro, en la ruta 5 Sur, entre otros, incorporan estas creativas soluciones.

Cuenta el arquitecto Leopoldo de Miguel, docente de la Escuela de Construcción Civil de la Universidad Mayor, que esta proliferación de proyectos se debe a la valorización de un concepto que había sido obviado por los chilenos: "la continuidad operativa, que es vital en los momentos de crisis. Es inconcebible, por ejemplo, hoy pensar en que un hospital colapse en un evento sísmico extremo, ya que es el lugar que debiese atender a los heridos".

**CAMBIO DE MENTALIDAD**

Señala Leopoldo de Miguel que la tarea de incorporar estos nuevos sistemas no ha sido fácil.

"Aunque nuestra ingeniería estructural convencional es de excelencia, la adopción de la protección sísmica ha sido muy lenta, y esto tiene que ver con la capacidad técnica y la falta de recursos y fomento de estos sistemas por parte del Estado. Incluso hoy existen quienes

cuestionan la protección sísmica por sus costos."

Cuenta que recién en los últimos años un grupo de profesionales innovadores del sector han estudiado los sistemas y los han adaptado a nuestra realidad.

Gracias a su esfuerzo, señala, Chile cuenta con producción nacional de algunos de estos dispositivos, lo que hace pensar que los sistemas de protección sísmica serán abordados en forma masiva en el futuro. "Además, debido al éxito económico, en nuestro país la necesidad poco a poco se ha transformado en calidad".

Lentamente, relata, se han ido rompiendo mitos y prejuicios.

"En relación a los costos, si se observan los proyectos que ocupan sistemas de aislación y disipación sísmica, se puede descubrir que los dispositivos son adecuados para todo tipo de necesidad. Incluso para vivienda social".

Asegura que si bien es cierto estos dispositivos no son económicos, el hecho de reducir la carga sísmica en un edificio aislado permite bajar los costos en la estructura, lo que hace que la implementación de estos dispositivos sea viable con un costo casi marginal.

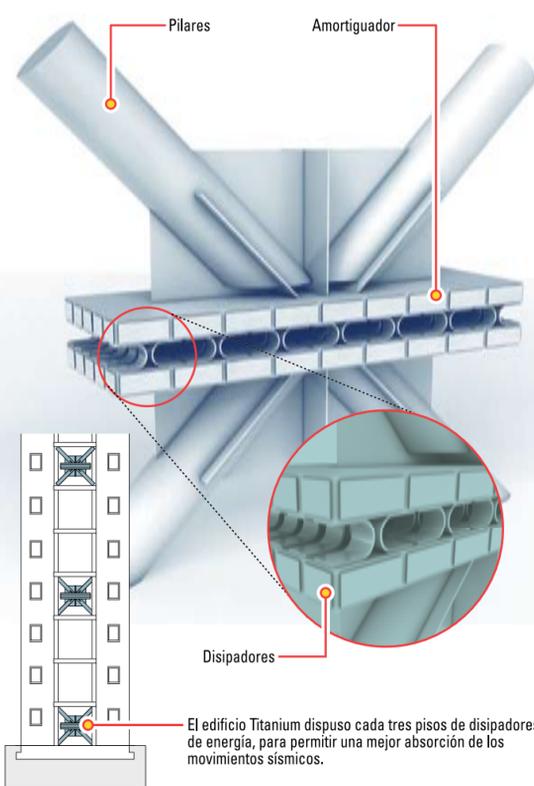
Y agrega otros elementos para convencer a los indecisos: "El simple hecho de lograr la continuidad operativa en momentos críticos hace que el valor de implementación de estos sistemas sea marginal. Y si a ello sumamos los costos de reposición de la infraestructura de un recinto colapsado y del equipamiento destruido, y el costo social por la pérdida de plazas de trabajo por períodos no menores, veremos que el uso de protección sísmica es una opción muy atractiva".

## Tecnologías que reducen los impactos de un sismo

En Chile ya existen dispositivos de aislación sísmica o de disipación de energía, que permiten bajar hasta en 8 veces el efecto de un terremoto.

**DISIPADORES DE ENERGÍA**

Permiten que la energía liberada por el sismo que ingresa a la estructura se disipe en dispositivos estratégicamente ubicados. En el edificio Titanium La Portada, por ejemplo, se instalaron pilares en cruz cada tres pisos.

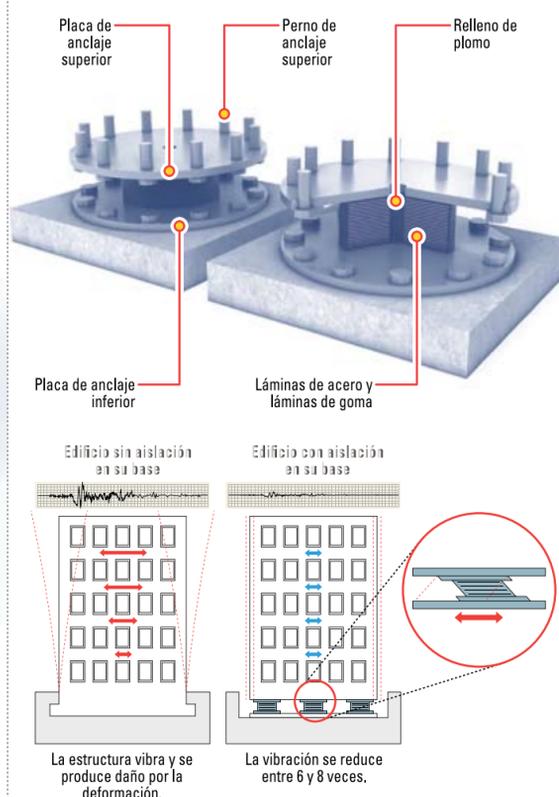


El edificio Titanium dispuso cada tres pisos de disipadores de energía, para permitir una mejor absorción de los movimientos sísmicos.

FHNTF - Universidad Mayor

**AISLAMIENTO SÍSMICO**

Genera una interfaz entre el suelo y la estructura resistente del edificio. Funciona como filtro de movimientos del suelo, reduciendo hasta el 80% las fuerzas que actúan sobre la estructura.



La estructura vibra y se produce daño por la deformación.

La vibración se reduce entre 6 y 8 veces.

## EDIFICIOS QUE CUENTAN CON PROTECCIÓN SÍSMICA



**Edificios habitacionales**

Varios edificios como Ñuñoa Capital o Edificio Jardines de Infante contemplan un sistema de disipación de energía en base a amortiguadores de masa sintonizada (AMS), comúnmente usada en edificios de más de 10 pisos. Esta técnica otorga óptimos resultados en edificios de gran altura, reduciendo las deformaciones entre un 25% y un 45%.

**Viviendas sociales en Santa Cruz**

Estos edificios de 4 pisos cada uno, contemplan en sus bases aisladores que amortiguan los efectos de un temblor y reducen los esfuerzos sobre la estructura en más de cuatro veces.



**Hospital Militar**

Se instalaron 164 aisladores sísmicos en su subterráneo, transformándolo en uno de los diez mayores edificios del mundo con este sistema. Así se aísla horizontalmente el edificio del suelo y se reduce en unas siete veces las vibraciones durante un sismo.

**Edificio Titanium La Portada**

Este edificio de casi 200 metros de altura destaca por su tecnología de construcción para dar respuesta a las cargas sísmicas. Esto se logró a través de unos disipadores de energía colocados a ambos extremos del edificio y que lo recorren en todo su alto. Estos amortiguan los bruscos movimientos que pueda presentar el edificio, evitando movimientos oscilatorios extensos durante un terremoto.



## Chile, líder en arquitectura e ingeniería antisísmica

Chile tiene todos los recursos necesarios para ser líder indiscutido en el mundo en ingeniería y arquitectura antisísmica. Contamos con las herramientas, condiciones, recursos humanos y tecnológicos para lograr el mayor desarrollo en esta área.

Para bien o para mal, nuestro país posee gran actividad sísmica, lo que nos permite observar 24 horas al día, 365 días al año, el comportamiento de las diversas estructuras, pudiendo desarrollar in situ diversas soluciones de sistemas antisísmicos que les permita a nuestros edificios sortear estos eventos de la mejor manera posible.

Esta experiencia, ya ha tenido

**Opinión**

**POR FERNANDO MARÍN,** Decano de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Construcción, Universidad Mayor

buenos resultados. Por ejemplo, el pasado terremoto del 27 de febrero de 2010 dañó estructuralmente a sólo el 1% de los edificios construidos de acuerdo a las normas vigentes que fueron mejoradas exitosamente tras el sismo de 1985. Hoy esas normas han sido nuevamente revisadas a partir de la experiencia de 2010.

Existen variados sistemas inven-

tados y patentados por ingenieros chilenos, y otros adaptados a nuestra difícil realidad, que incluyen disipadores de energía, aisladores de masa sintonizada, amortiguadores elastoméricos, entre otros, que luego son dimensionados y ubicados -según un detallado cálculo estructural- con un nivel de ejecución de máxima responsabilidad por parte de obreros, supervisores y constructores. Estos sistemas incorporan el diseño -a cargo de arquitectos- de tal manera, que es probable que en este momento usted esté sobre, bajo o al costado de uno de ellos sin darse cuenta. Estos logros se dan en uno de los procesos de trabajo en equipo

más eficientes y de mayor responsabilidad en atención a las múltiples variables que involucra, entre ellas, la protección de la vida, la comodidad y la generación de una ciudad más amable, por mencionar algunas.

Este exitoso resultado, reconocido en todo el mundo, es la prueba más efectiva que los sistemas antisísmicos y diseños estructurales de nuestras edificaciones son exportables y sitúan a nuestro país como líder indiscutido en el tema. La labor ahora es entender esa posición, usar los resultados y "creernos el cuento" que en este caso es una objetiva realidad: Chile es líder mundial en arquitectura e ingeniería antisísmica.