

EL COMIENZO

PARA UN CHILE MÁS SEGURO

LUEGO DE MESES DE TRABAJO, LOS PRIMEROS CAMBIOS EN LA CONSTRUCCIÓN POST 27-F SON UN HECHO. LAS NUEVAS NCH 430 Y 433 BUSCAN EVITAR LAS DESAGRADABLES SORPRESAS DEJADAS POR EL TERREMOTO DE 2010 Y SÓLO SON EL PRINCIPIO DE UNA REVISIÓN GENERAL Y SISTEMÁTICA A LA NORMATIVA ESTRUCTURAL.

Por Sandra Gutiérrez

Si bien la larga tradición sísmica de nuestro país nos ha enseñado cómo resistir los remezones de la tierra, el terremoto del 27 de febrero de 2010 nos dejó como lección que aún hay mucho por hacer cuando de construir estructuras seguras se trata.

Fallas reiteradas en los muros de hormigón indujeron revisar la normativa que regulaba la construcción de estructuras. El trabajo de varios meses empezó el segundo semestre de 2010 y terminó este año, con la firma del Presidente Sebastian Piñera de los decretos supremos N° 117 y N° 118 y publicados el 25 de febrero pasado. El primero de ellos, modifica la norma NCH 433, en tanto, el segundo reemplaza a la norma NCH 430, en busca de mayor seguridad para los usuarios y así evitar fallas recurrentes en un potencial movimiento sísmico similar. Las reformas, al ser un decreto supremo, cuentan actualmente con fuerza de ley y rige para todos los proyectos que hayan ingresado su solicitud de permiso de edificación con posterioridad al 25 de febrero.

Los cambios en ambas normas fueron presentados y analizados en profundidad en el auditorio de la Cámara Chilena de la Construcción, el pasado 15 de marzo, por un panel de expertos conformado por el jefe de la División Técnica de Estudios y Fomento Ha-

bitacional del MINVU, Eduardo Contreras; el académico del Departamento de Obras Civiles de la Universidad Técnica Federico Santa María y presidente del Grupo Trabajo de la NCH 430, Patricio Bonelli; y el académico del departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile y presidente del Grupo Trabajo de la NCH 433, Rubén Boroschek.

NCH 430: ES CUESTIÓN DE ESPESOR

Una de las fallas más recurrentes encontradas por los expertos, luego del terremoto, fue el daño en muros, con pérdida de material, especialmente en subterráneos y primeros pisos. El factor común entre los edificios que presentaban este tipo de falla era que todos correspondían a estructuras regulares, donde los muros iban continuos hasta la fundición. Según Patricio Bonelli, este tipo de daño es esencialmente por comprensión en los bordes. “Las barras se traccionan y al comprimirse de nuevo se pandean al haber perdido el hormigón de recubrimiento por rotura de este por comprensión”, explica. Este problema sería ocasionado por un desequilibrio entre el espesor del muro y el diámetro de las barras, y la respuesta, dice Bonelli, es simple: “el mensaje fue: ‘aumente los espesores de los mu-

ros’. No se trata de confinar el hormigón, la función principal es evitar que se pandeen las barras”.

Asimismo, una medida que irá de la mano con el aumento del espesor de los muros será la integración de soportes transversales. Con esta ayuda se limita aún más la posibilidad de pandeo de las barras internas del muro, lo que dejaría el hormigón intacto y, por lo tanto, capaz de absorber más energía. Con esto, es posible para las estructuras aumentar su capacidad de rotación desde 0.007 a 0.02, lo que disminuye su posibilidad de colapsar.

NCH 433: CONSERVADURISMO ESTRUCTURAL

Según Rubén Boroschek, académico del departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile y miembro del grupo de trabajo NCH433, el movimiento sísmico del 27-F no fue como los otros y eso fue un factor determinante en la naturaleza de los daños: “El terremoto fue distinto a lo que habíamos observado en muchos eventos anteriores. Primero, fue de una severidad muy grande, de tamaño mayor con un área de influencia de 500kms. de largo y aproximadamente 100kms. de ancho. Pero el área afectada involucraba a una población de 12

millones de habitantes, por lo tanto, el parque de edificios y viviendas que fue afectado por el sismo fue bastante importante”.

Pero la fuerza del terremoto no fue lo único que le jugó en contra a los edificios nacionales. Como lo apunta Boroschek, también fue una cuestión de duración: “Fue larguísimo. El registro va de dos a tres minutos, con una fase fuerte de amplitud prácticamente constante de cerca de cuarenta a cincuenta segundos en todas las direcciones, tanto horizontal como vertical. Esta severidad y la larga duración del movimiento motivó uno de los cambios importantes en la norma 433, que es el cambio del espectro”.

Así, la primera reforma que se le dio a esta norma, que plantea lineamientos para el diseño y edificación de estructuras en altura (superiores a 15 pisos), fue darle un tinte más conservador al espectro de demanda sísmica o curva de pseudo aceleraciones. Ésta se refiere al esfuerzo transmitido de un movimiento sísmico a una estructura y evidencia la cantidad de centímetros que un edificio se moverá al estar sometido a una cierta fuerza y su período de vibración, el cual responde a la altura del edificio. En otras palabras, esta curva denota el movimiento que se espera de una estructura en un cierto movimiento. Para ser analizado,

este espectro debe ser comparado con la curva misma del sismo. Es posible la superposición de esta última por sobre el espectro de pseudo aceleraciones en ciertos tramos, lo que resultaría en un daño del edificio. Sin embargo, mientras más grande la diferencia, más daño recibe la estructura, por lo que esta superposición debe ser disminuida, si no evitada.

Lo vivido en el epicentro del terremoto en el 2010 dio evidencia de que las demandas sísmicas estaban ampliamente subvaloradas. Boroschek lo explica: “Si uno grafica la demanda sísmica de la norma chilena, para los suelos II, III y IV, está obviamente por debajo. En Concepción, que es suelo tipo II, la demanda fue cuatro o cinco veces mayor, y en suelo III, es dos veces que lo que habíamos esperado. Lo mismo pasa con el desplazamiento, donde se supera ampliamente la norma”.

Pero el problema no termina sólo con una modificación en el espectro. Según el académico de la Universidad de Chile, también hay un desorden respecto a la normativa de construcción antisísmica que hay que solucionar: “Actualmente, tenemos en total cinco documentos a nivel nacional de uso masivo, cada uno distinto, siendo que el riesgo sísmico es el mismo. Uno de los de-

seos del comité era normalizar la demanda sísmica del país, y esperamos que la NCH 433 sea el primer pie a hacer una norma única de demanda sísmica, al cual todo el resto de los documentos hagan referencia en el futuro”.

Otras reformas hechas a esta norma responden a cambios en la clasificación de suelos donde se construye.

SÓLO EL PRIMER LADRILLO

Los cambios en las normas NCH 430 y NCH 433, si bien hacen una gran diferencia en lo que a diseño de estructuras se refiere, especialmente a la hora de resistir un sismo, son sólo el primer paso. El vicepresidente del Colegio de Ingenieros y miembro del panel en el seminario del pasado 15 de marzo, Sergio Contreras, dice que los cambios serán vastos y que afectarán transversalmente la construcción de estructuras: “Hay varias normas que se están trabajando, en muchos aspectos, desde mecánica de suelo hasta elementos secundarios en edificios, diseño estructuras en zonas inundables por tsunamis, incluso se encuentra en este momento en consulta pública la norma de intervención estructural de construcciones patrimoniales de tierra”.

Eduardo Contreras, jefe de la División

Técnica de Estudios y Fomento Habitacional del MINVU, agrega que el proceso de las nuevas modificaciones de las normas NCH 430, NCH433 y una nueva norma de Espectros ya comenzó: “Consideramos muy importante impulsar y apurar un proceso de revisión general de las normas. Así es que, a través del Instituto de la Construcción, se crearon grupos de trabajo para producir una modificación definitiva a la normativa y una actualización de las mismas. Queremos que el proceso sea muy expedito, y le hemos dado un plazo de seis meses, que es un poco apretado, pero creemos que es necesario mantener un cambio en el sistema, sobre todo con estas normas que son fundamentales”.

Dentro de estas nuevas reformas también se incluye una revisión a la normativa que rige sobre el diseño de elementos secundarios, el diseño antisísmico de los ascensores y aquellas edificaciones que deben mantenerse operativas inmediatamente después de un movimiento telúrico de proporciones. Además, aclara que la sorpresa que le dio a las estructuras del país el terremoto del 27 de febrero no puede repetirse, y que una constante revisión es necesaria: “También queremos establecer un sistema que le de cierta periodicidad a la revisión de las normas. Creemos que deben chequearse aproximadamente cada tres años para así ir proponiendo los cambios que sean relevantes dentro de cada período y que vayan apareciendo”.

A pesar de que la revisión haya sido celebrada por gran parte del rubro, Contreras aclara que hay quienes no están de acuer-

do: “Este ha sido un trabajo serio, pese a la oposición de algunos ingenieros por considerar los cambios severos y apresurados. Sin embargo, creemos que es lo que se tenía que hacer”.

Pero la oposición no ha sido sólo producto de la premura. Cuando los cambios a las normas NCH 430 y NCH 433 fueron anunciadas, a finales del año pasado, hubo muchas cejas que se elevaron debido al alza de costos en las edificaciones que esto tendría como resultado. Se especuló de una diferencia de hasta un 13% producto de un incremento de casi un 50% en el material que se utilizará para hacer muros más anchos. Sin embargo, Sergio Contreras le pone paños fríos al asunto, diciendo que si bien sí habrá un alza de costos, ésta no será ni cercanamente tan grande como se rumorea: “Hay otra manera de detallar las armaduras y de controlar, y hay aumentos de material, en hormigón y acero, lo que incide en aumentos de costos. Hay muchas opiniones al respecto, pero no deberíamos esperar aumentos mayores globales del orden del 4 o 5% y que sólo incidirán en aquellos edificios de mayor altura”.

Sea como sea, las opiniones de quienes defienden las reformas coinciden en que, sin importar el costo adicional, es un precio bajo que pagar por estructuras más seguras.

ACTUALIZACIONES DEFINITIVAS —

Las modificaciones transitorias, que generaron los Decretos 117 y 118 -norma NCh 433 y NCh 430, respectivamente- recogieron

la parte deficitaria de cada norma y la corrigieron. Sin embargo, éstas deben continuar con su proceso normativo, es decir, generar un Anteproyecto de norma que luego se tramite para ser una versión actualizada. La conformación de los dos Comités que desarrollarán dichos Anteproyectos fueron encargados por la ex Ministra de Vivienda, Magdalena Matte, al Instituto de la Construcción, y en 6 meses deberán entregar una propuesta concreta.

Sin embargo, también se solicitó la formación de un tercer Comité, el que actualmente está estudiando un anteproyecto para la creación de una nueva norma de espectro sísmico, con el fin de actualizar y retroalimentar las normas de diseño sísmico vigentes en el país. Así, ésta definirá: cuándo se actualizan los espectros, cuáles son los datos válidos para su construcción, cómo se actualizan los espectros y los lineamientos de cómo se incorporan espectros a las normas de diseño sísmico vigente.

En el Instituto de la Construcción explican que la modalidad de trabajo para los tres grupos se está llevando a cabo bajo la forma de núcleo asociativo, condición que el organismo cumple pues existe un convenio firmado con el Instituto Nacional de Normalización (INN). Lo anterior les permite elaborar este tipo de Anteproyectos de manera externa para luego presentarlos al INN y continuar con el proceso de hacer un llamado a consulta pública por 60 días. Posterior a ese período, el INN constituye un Comité Técnico que estudia las observaciones recibidas del proceso anterior, después se presenta para la aprobación del Consejo de INN y finalmente se oficializa el anteproyecto de manera definitiva por parte del Ministerio que se hará cargo de la norma en cuestión.

Lo vivido en el epicentro del terremoto en el 2010 dio evidencia de que las demandas sísmicas estaban ampliamente subvaloradas.