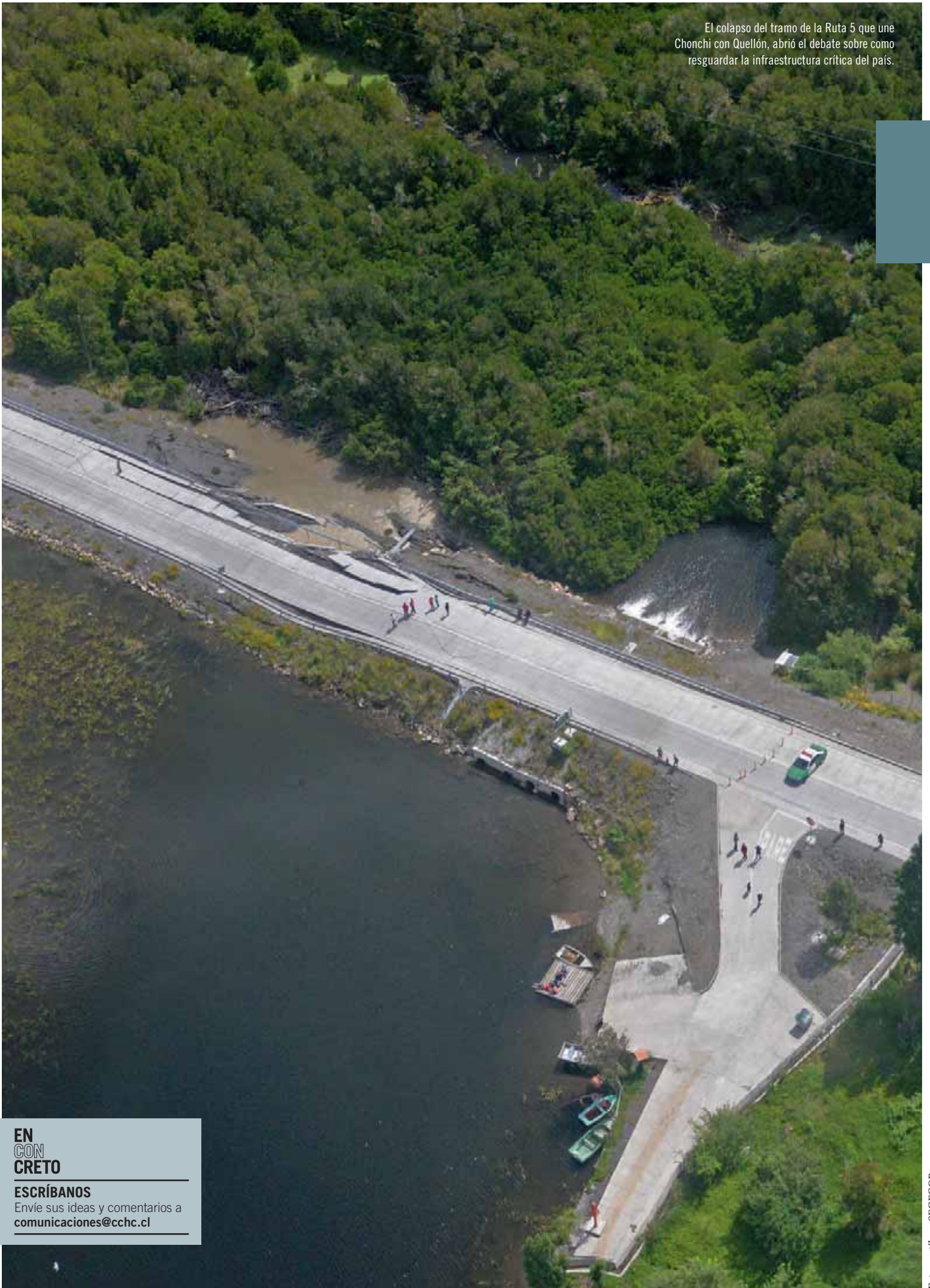


El colapso del tramo de la Ruta 5 que une Chonchi con Quellón, abrió el debate sobre como resguardar la infraestructura crítica del país.



**EN
CON
CRETO**

ESCRÍBANOS

Envíe sus ideas y comentarios a comunicaciones@cchc.cl

Terremoto en Chiloé

APRENDIENDO DE LA EXPERIENCIA

EL COLAPSO DE LA RUTA 5 SUR EN EL TRAYECTO QUE UNE CHONCHI Y QUELLÓN, TRAS EL SISMO OCURRIDO EL 25 DE DICIEMBRE DE 2016 EN EL ARCHIPIÉLAGO DE CHILOÉ, ABRIÓ NUEVAMENTE EL DEBATE SOBRE CÓMO NOS ENFRENTAMOS A ESTOS EVENTOS NATURALES QUE, MÁS QUE EPISODIOS AISLADOS, SEGUIRÁN SIENDO PARTE DEL DEVENIR DEL PAÍS.

Por Ximena Greene_ Fotos retratos Vivi Peláez

Catalogado como el octavo sismo de mayor magnitud de 2016 en todo el mundo, el terremoto de 7,6° Richter del 25 de diciembre, no registró víctimas fatales ni damnificados. Sin embargo, graves daños en la infraestructura vial de la isla de Chiloé dejaron aislados a los habitantes de la localidad de Quellón.

Si bien el epicentro del sismo se registró 67 kilómetros al noreste de la zona de Melinka en la Región de Aysén, las mayores consecuencias se produjeron en la parte sur del archipiélago de Chiloé, en la Región de los Lagos. El fuerte temblor provocó deslizamientos de tierra, derrumbes parciales de viviendas, cortes en el suministro eléctrico y algunas alteraciones en la Ruta 5 Sur. A pesar de ello, el catastro final de daños fue calificado como menor, debido a la intensidad y duración del movimiento.

No obstante, el colapso sufrido en la carretera que une Chonchi con Quellón, más que un problema local, se consideró como una cuestión estratégica a nivel país, y abrió nuevamente el debate sobre cómo resguardar la infraestructura crítica, para así evitar que quede aislada una porción del territorio nacional.

El tramo afectado forma parte del Plan

Chiloé, una iniciativa emblemática del Ministerio de Obras Públicas, a través de la cual se busca mejorar la conectividad de la isla por medio de la Ruta Panamericana, definida como la columna vertebral de la isla. El trayecto de más de 110 kilómetros, que une Chacao con Quellón, había sido inaugurado hace un año y el costo total de los trabajos fue de unos \$10 mil millones.

UN PROBLEMA DE SUELO

Para Juan Rodríguez, presidente del Comité de Infraestructura de la CChC Puerto Montt, una de las razones que explicarían el colapso de la Ruta 5 Sur es la poca capacidad de soporte de los suelos de la zona. "La isla de Chiloé se caracteriza por tener una baja calidad en sus áridos, con granulometrías muy finas, existiendo zonas en donde hay escasez de bolones o gravas como para incorporar una mayor resistencia", señala. Como consecuencia, los suelos son inestables, por lo que la solución estaría en emplear asfalto, por ser más flexible que el hormigón. Este último, al ser tan rígido, puede presentar quebraduras o sobrepresiones en casos de sismos y de sobrecargas de trabajo.

"Es de conocimiento histórico que la

zona afectada entre Quellón y Castro siempre ha tenido asentamientos o descensos por la mala calidad de suelo existente", agrega Juan Rodríguez. Sin embargo, precisa, se necesita un estudio acabado de mecánica de suelo para poder tener una opinión más técnica de lo que efectivamente sucedió.

De acuerdo a Carlos Piaggio, gerente de Infraestructura de la CChC, el desmoronamiento de los taludes laterales de la Ruta 5 Sur, a un costado del lago Tarahuín, podría deberse a que es una zona bastante compleja, sujeta a licuefacción por la presencia de un humedal. "Las condiciones naturales del terreno son muy complicadas y se crean situaciones donde pueden haber colapsos de asentamientos", apunta.

NORMA SÓLIDA

A pesar de esta situación en particular, Piaggio señala que la isla respondió bien al terremoto, lo que se explicaría por la experiencia y aprendizaje que ha tenido el país en materia de construcciones sísmicas. Si bien la normativa se ha ido actualizando y los parámetros de seguridad han ido aumentando en la medida en que hay más información sobre estos hechos, es imposible



Carlos Piaggio,
gerente de
Infraestructura de
la CChC, y Rodrigo
Mujica director de
VMB Ingeniería
Estructural.

pensar en construir obras "a todo evento".

Para el gerente de Infraestructura de la CChC, la clave está en pensar soluciones que ofrezcan mayor resiliencia para ciertas infraestructuras, las cuales deben ser diseñadas de acuerdo a las condiciones naturales que tiene nuestro país y a las situaciones de riesgo a las que se ven expuestas ante este tipo de fenómenos. "Los terremotos no son una casualidad en Chile y, en ese sentido, tenemos que pensar la infraestructura desde esa lógica. Debemos pensar en obras que se hagan cargo de estos riesgos en el momento del diseño", señala.

De acuerdo a Rodrigo Mujica, ingeniero estructural y director de VMB, a pesar de que hoy en día existe la tecnología que permite construir obras que incorporen mayores elementos estructurales para que protejan su integridad en caso de un evento sísmico, el costo total sería muy elevado y no se justificaría, ya que la norma chilena es lo suficientemente firme. "Las edificaciones deben comportarse de manera que no sufran daños con sismos leves. En cuanto a los sismos fuertes, que tengan daños menores -incluso estructurales, pero que sean reparables- y, para aquellos extremadamente fuertes, que nunca caigan aunque sí pueden quedar inservibles", comenta.

"En un sismo fuerte, como los que he-

mos experimentado en los últimos años, hay algunas estructuras que han salido más deterioradas porque probablemente no cumplen la norma, pero aumentar lo reglamentario solo porque existen aquellos casos, carece de todo sentido", agrega Mujica.

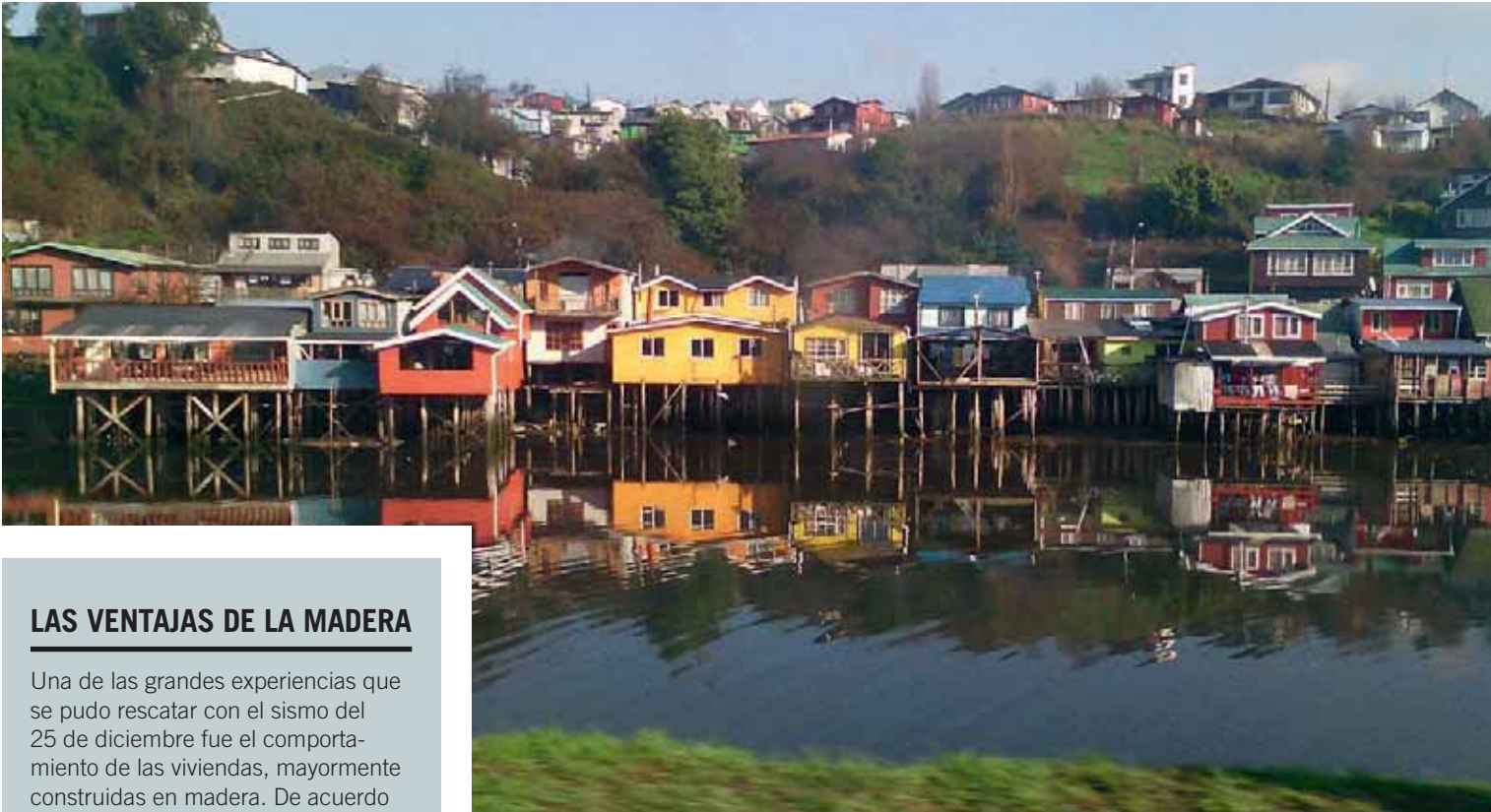
A este respecto, una de las opciones que propone la CChC es formar una red de infraestructura vial redundante, es decir, obras de respaldo que le permitan al país mantener su operatividad si se tiene un evento que afecte la principal. Se trata de contar con vías alternativas de conectividad, especialmente en zonas altamente expuestas a amenazas naturales. "Hay infraestructura que sabemos que puede colapsar, pero tienen que haber alternativas que ayuden a no interrumpir o dejar desconectado el país. Debemos generar conocimiento y respaldo técnico que nos permita avanzar en este tipo de temas. Es otra manera de prepararse para estos eventos", explica Carlos Piaggio.

Y, por último, está la opción de aumentar el presupuesto para aquellas obras que nunca debiesen fallar, dada su importancia estratégica, tales como la Ruta 5, y los principales puertos y aeropuertos del país. Para ello se requieren mecanismos que permitan incorporar de mejor manera los elementos de riesgo en las evaluaciones de proyectos.

RESILIENCIA

Entre el 9 y el 13 de enero de este año, se llevó a cabo el decimosexto Congreso Mundial de Ingeniería Sísmica en Santiago. Cerca de 3.000 expertos de 85 países participaron en este evento, donde se presentaron más de 1.500 trabajos y estudios. El principal tema a tratar fue el de la resiliencia.

De acuerdo a Rodolfo Saragoni, ingeniero civil de la Universidad de Chile y fundador de S y S Ingenieros Consultores, empresa especialista en aspectos estructurales de obras civiles, el comportamiento sísmico resiliente observado para el terremoto de Chiloé cumplió con los objetivos mundiales que se definieron en el Congreso. "En general se puede decir que el Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, con sus recomendaciones de diseño sísmico de puentes, se cumplió a cabalidad", señala. Sin embargo, explica que ante la falla del terraplén y de los otros tramos de la Ruta 5 Sur, deberá revisarse tanto su diseño como su construcción, considerando las bajas aceleraciones registradas en el terremoto.



LAS VENTAJAS DE LA MADERA

Una de las grandes experiencias que se pudo rescatar con el sismo del 25 de diciembre fue el comportamiento de las viviendas, mayormente construidas en madera. De acuerdo al gerente de Innovación de Arauco y presidente del centro Madera 21 de Corma (Corporación Chilena de la Madera), Francisco Lozano, lo ocurrido en Chiloé fue parecido a lo que se pudo apreciar en el terremoto de 2010, donde no hubo obras de madera que se hayan caído. "La madera por esencia es flexible y que colapse va a ser muy difícil", explica.

Entonces, ¿por qué si presenta grandes ventajas para la construcción no se masifica su uso, que puede ser más económico que el de otro tipo de estructuras? Una razón tiene que ver con que en Chile aún falta afianzar una industria de soluciones constructivas con este material, con una oferta técnica y confiable para las constructoras y las inmobiliarias.

Sin embargo, la causa más importante radica en las restricciones que presenta la norma sísmica chilena en la construcción de edificaciones, la cual está enfocada en el uso de hormigón o materiales más rígidos, definiendo un cierto grado de oscilación para que no colapsen.

De acuerdo a Lozano, el Centro UC de Innovación en Madera está trabajando en una nueva norma sísmica relativa a este material, en la cual se permita que los edificios oscilen más pero no se caigan. Para ello se están elaborando una serie de ensayos en conjunto con profesionales de las universidades Católica y del Bío-Bío, entre otras, que permitirá construir edificios de cuatro a seis pisos en madera.

"LOS TERREMOTOS NO SON UNA casualidad en Chile y, en ese sentido, tenemos que pensar la infraestructura desde esa lógica. Debemos pensar en obras que se hagan cargo de estos riesgos en el momento del diseño", dice Carlos Piaggio, gerente de Infraestructura de la CChC.

