



GOBIERNO DE
CHILE

SERVICIO NACIONAL
DE GEOLOGIA Y MINERIA

**EFFECTOS GEOLÓGICOS DEL SISMO DEL 27 DE FEBRERO DE 2010:
OBSERVACIONES DE DESTRUCCIÓN Y DEPÓSITOS DE TSUNAMIS EN LA
COMUNA DE PICHILEMU, VI REGIÓN DE O'HIGGINS.
(INF. O'Higgins-02)**

Fecha: 17 de marzo de 2010
Asistencia solicitada por: Municipalidad de Pichilemu
Asistencia realizada por: José Antonio Naranjo y Juan Pablo Contreras, 16 y 17 de marzo 2010

ANTECEDENTES

Producto del sismo del 27 de febrero de 2010 ($M_w=8.8$), en la comuna de Pichilemu se produjeron daños en edificaciones y viviendas. Además, las zonas ubicadas próximas a la costa fueron afectadas en diferentes grados por las olas de tsunami generadas. Durante la visita a terreno, la noche del 16 a 17 de marzo, se produjeron cuatro réplicas menores del sismo, de las cuales, solo dos fueron informadas por el Servicio Sismológico de la Universidad de Chile con magnitudes de $M_w=4,4$ y $4,2$. Los focos de éstos sismos se ubicaron entre Pichilemu y Curicó, con profundidades, relativamente superficiales de aproximadamente 10 y 20 km, respectivamente.

Los sectores visitados de la comuna comprenden Pichilemu, Punta de Lobos y Cahuil.

OBSERVACIONES

Daños por la vibración del sismo en Pichilemu y Cahuil

Se está la espera del catastro efectuado por personal municipal. Se destacan daños en la parte alta de cornisas de construcciones céntricas, agrietamientos en la casa e iglesia parroquial, caída de vidrios, caída de cornisas, barandas altas y grietas del edificio del ex - hotel Casino y caída de barandas del parque Ross.

El suelo de fundación de la zona de Pichilemu corresponde a rocas metamórficas y graníticas antiguas con buena respuesta sísmica. En consecuencia, los daños producidos por la vibración del sismo afectaron principalmente a edificaciones con deficiencias en su estado de conservación. Localmente, colapsaron murallas construidas recientemente con materiales de adobe y mala calidad, como en sectores de Infiernillo.

Por su parte, en Cahuil, se produjeron severos daños en viviendas de diversa calidad de construcción, con numerosas casas completamente destruidas y agrietadas, incluso, edificaciones con cadenas y concreto.

Esto se produjo debido a la mala calidad del suelo de fundación, consistente en arenas de terrazas de inundación del estero (laguna) de Cahuil. La vibración sísmica se amplificó en este suelo, lo cual indujo un proceso eficiente de licuefacción y, consecuentemente, un profuso desarrollo de grietas. La zona de grietas se extiende en forma subparalela a la ribera norte del estero y alcanzan longitudes de decenas a cientos de metros y anchos centimétricos hasta 2,5 m. Localmente, en la Ruta I-520 (calle principal), se formaron grietas que se propagaron a través del suelo, pavimento y viviendas de concreto.

Además de produjeron importantes daños en dos sectores de la ruta Pichilemu-Cahuil (I-500). Entre Pichilemu y Punta de Lobos, la licuefacción del terraplén sobre un alcantarillado, produjo un hundimiento de a lo menos 30 cm del pavimento. Otro fenómeno producido por la licuefacción se generó en el terraplén de la ruta sobre el represamiento de la laguna El Perico. El agrietamiento longitudinal de la carretera se extiende por aproximadamente 300 m. Finalmente, en el puente Cahuil se observó descenso de los terraplenes de acceso (13 cm en el terraplén norte) y una leve rotación en sentido antihorario del bloque norte.

Daños por el tsunami

Las zonas de mayor impacto observadas corresponden a las ensenadas de la playa de Pichilemu, de Punta de Lobos y la playa entre ambas localidades. Se comprobó, además, que los sectores costeros de escollos rocosos, como en Infiernillo y al oeste de Punta de Lobos, que adolecen de un fondo somero, no se desarrolló el espumón de la ola de tsunami. Sobre la base de testimonios diversos, el mayor impacto fue producido por la primera ola, que arribó pasadas las 04:00 horas del 27 de febrero.

Debido a la batimetría, la ola de tsunami se refractó en la puntilla de Pichilemu y se emplazó en forma oblicua desde el noroeste de la ensenada. A su paso destruyó la caleta de pescadores y el frente impactó y destruyó en forma oblicua, la baranda a partir de la intersección de la Costanera Cardenal Caro con la calle La Marina hacia el este. El mayor ingreso llegó a 300 m desde la línea de alta marea y se produjeron lóbulos que entraron con mayor energía por las depresiones entre las dunas costeras, como por ejemplo, en los sectores de las calles Evaristo Merino con Dionisio Acevedo y en las inmediaciones de la calle Prat con la avenida Ortúzar. Hacia el este, la inundación de la laguna Petrel llegó hasta 500 m en forma perpendicular a la línea de costa. Las alturas del espumón del tsunami variaron de acuerdo a la morfología del sector, entre 1,3 y 1,9 m.

En la playa entre Pichilemu y Punta de Lobos, el tsunami arrasó diversas casas y cabañas de veraneo, con desplazamiento de éstas de hasta 50 m. de su posición original. Se observan ingresos de hasta 220 m, con alturas de 3 m a 100 m de la costa y de 1,6 m cerca del terraplén de la carretera.

En la ensedada de Punta de Lobos, la ola refractada desde la puntilla, destruyó completamente las instalaciones del sector (un restaurante y construcciones ligeras). A 100 m de penetración perpendicular a la costa, se midieron marcas de la retirada de la ola de hasta 1,7 m de altura.

RECOMENDACIONES

La causa inmediata de la amplificación de las ondas sísmicas de algunos sectores corresponde al fenómeno de licuefacción. En sectores de carreteras los terraplenes deben ser reforzados para mitigar este efecto.

Aunque la respuesta sísmica del suelo de fundación de Pichilemu es buena, se recomienda el uso de materiales con estándares mejores que el adobe. Asimismo, no es adecuado el desarrollo de obras audaces.

En Cahuil, la pésima respuesta sísmica del suelo, hace recomendable la posibilidad de relocalizar el pueblo, considerando, eventualmente, estudios de mecánica de suelos para la evaluación y solución definitiva. Aún cuando el puente de esta ciudad respondió en forma satisfactoria al sismo, se recomienda reforzar el confinamiento de los sedimentos que soportan el terraplén de acceso para evitar mayor hundimiento.

Sobre la base de mapas de inundación por tsunami, se recomienda regular y planificar el uso de las zonas costeras. Junto a ello, se requiere de modo imperativo la implementación planes de emergencia y educación sobre los peligros geológicos de la zona.

SERNAGEOMIN 17.03.2010