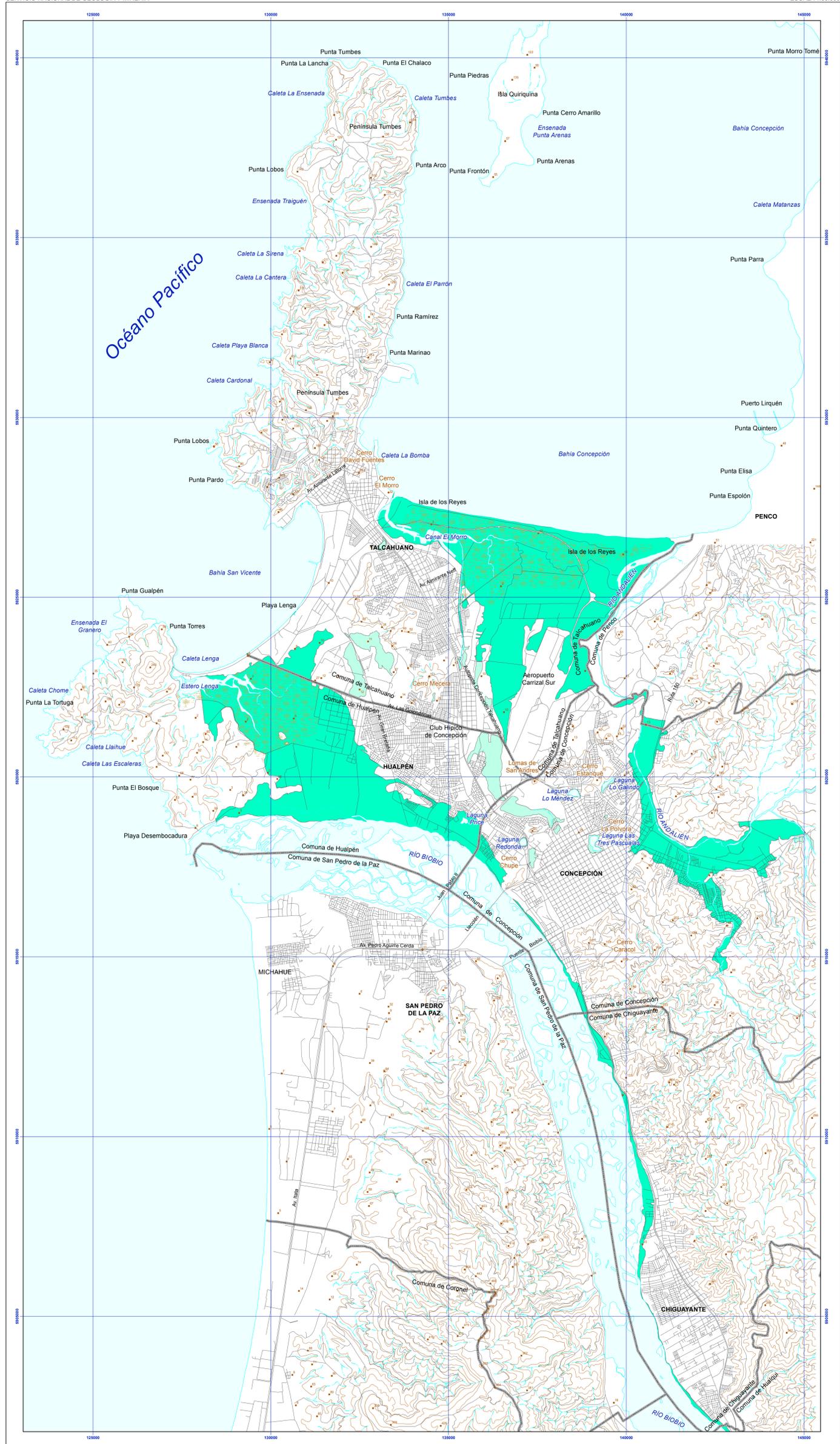


MAPA 12-3: PELIGRO DE INUNDACIÓN POR DESBORDE DE CAUCES Y ANEGAMIENTO

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

ESCALA 1:50.000



CONSIDERACIONES GENERALES

INTRODUCCIÓN

En el presente mapa se muestran las áreas recurrentemente inundadas o anegadas de las comunas de Concepción, Talcahuano, Hualpén y Chiguayante.

Las inundaciones pueden definirse como la ocupación por el agua de zonas o áreas que en condiciones normales se encuentran secas. Se producen debido al efecto del ascenso temporal del nivel del río, del mar, o de canales artificiales con capacidad limitada de evacuar aguas.

El anegamiento corresponde a una inundación del terreno, ya sea por un aumento del nivel freático (capa superior del agua subterránea), niveles superiores del suelo de baja permeabilidad o por topografías deprimidas que no permiten drenar bien el agua.

Entre los factores condicionantes se cuenta, entre otros, una baja pendiente topográfica, rasgos geomorfológicos, la dinámica fluvial y mareal; siendo uno los principales detonantes de las inundaciones fluviales por desborde, la ocurrencia de lluvias intensas prolongadas, unido a dificultades locales del drenaje provocado por diferentes causas, en algunos casos, asociados a intervenciones antrópicas.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA LOCAL

La ciudad de Concepción, presenta alturas promedio entre 12 m s.n.m. en la zona plana de la ciudad y 80 m s.n.m. en las laderas de la Cordillera de la Costa y cerros islas. La ciudad se ubica entre las planicies litorales y la Cordillera de la Costa, en una faja tectónica sobre la cual el río Biobío ha divergido durante miles de años, depositando arenas y material fino en sus antiguas llanuras de inundación, quedando pequeños cerros islas en su interior. En la ciudad de Concepción se reconocen, por lo tanto, depósitos fluviales formados principalmente por arenas finas, con espesores reconocidos de hasta 120 metros (Poblete, 1967). Hay sectores de Concepción por los que antiguamente pasaban brazos del río, los que se convirtieron en zonas de humedales con posterioridad al asentamiento. Estos sectores, muchos de ellos rellenados para construir viviendas sobre ellos, son los más afectados por inundaciones. Actualmente el río Biobío tiene su desembocadura al sur oeste de la ciudad de Concepción. Los cerros islas que están dentro de la ciudad son de baja altura (menores a 50 m s.n.m.), y están formados principalmente por rocas sedimentarias estratificadas de edad terciaria, las que se encuentran, en algunos casos, en contacto por falla con rocas ígneas paleozoicas.

En la zona costera cercana a Concepción se reconocen penínsulas rocosas (Tumbes y Hualpén) de alturas cercanas a 300 m s.n.m con bordes acantilados, formadas por rocas ígneas y metamórficas de edades que varían entre Paleozoico y Terciario. Entre los acantilados se reconocen dos importantes planicies litorales donde se encuentran las bahías Concepción y San Vicente y que se ubican en las comunas de Talcahuano y Hualpén respectivamente. En la Cordillera de la Costa, se reconocen afloramientos rocosos de rocas ígneas y metamórficas. La Cordillera limita el crecimiento de las ciudades por el este, y conforma lomas, colinas y cuencas de reducido tamaño y de baja altura no superiores a 400 m s.n.m. La comuna de Chiguayante se encuentra ubicada sobre antiguos depósitos fluviales del río Biobío limitados hacia el este por la Cordillera de la Costa.

METODOLOGÍA Y ALCANCES DEL TRABAJO

Las áreas de inundación de las comunas de Concepción, Talcahuano, Hualpén y Chiguayante se cartografiaron utilizando imágenes satelitales, modelos de elevación digital, mapas geológico-geomorfológicos y fotografías tomadas durante sobrevuelos en helicóptero. Además de los antecedentes registrados en informes técnicos emitidos durante las emergencias ocurridas en los temporales de los años 2005 y 2006.

Las fotografías aéreas corresponden a la inundación del año 2006 ocurrida producto de fuertes precipitaciones en la región del Biobío. En la ciudad de Concepción se registró, en esa oportunidad, un total de 190 mm de agua caída entre los días 9 y 11 de julio. Este evento provocó el aumento del caudal de los ríos y esteros de las comunas estudiadas. El río Biobío alcanzó un caudal de 14.347 m³/s en la desembocadura, siendo su caudal normal en periodo invernal de 1.600 m³/s. Adicionalmente, para el caso del río Biobío, se debe indicar que se produjo un aumento artificial del caudal producto de las descargas, no previstas ni informadas, de las centrales hidroeléctricas de Pangue y Raico, ubicadas en el Alto Biobío. Se observó, además, una importante crecida en los caudales del río Andalién y sus afluentes (esteros Nunguén y Palomares), inundando extensas áreas ribereñas. Estas inundaciones afectaron a más de 70.000 personas en el área de estudio.

Las zonas correspondientes a las humedales y marismas, reconocidos en el mapa geológico-geomorfológico, son propensas a estar permanentemente anegadas. Al ser áreas topográficamente deprimidas, o con mal drenaje, permanecen en toda época inundadas y no solo en las estaciones lluviosas. Estas áreas están siendo ocupadas paulatinamente, por medio de rellenos artificiales, con el objeto de ampliar las zonas urbanizadas.

ZONAS AFECTADAS RECURRENTEMENTE POR INUNDACIONES Y ANEGAMIENTOS

El área de estudio presenta grandes extensiones con lagunas, humedales, marismas y canales, los cuales durante precipitaciones intensas provocan la inundación y anegamiento de extensas superficies urbanizadas. Entre las lagunas se distinguen Las Tres Pascualas, Lo Custodio, Lo Galindo, Lo Minedo y Redondil, en el caso de los humedales, Andalién, Paicavi y Perales; en las marismas, Rocuant y Lengua; y los canales Itarri y Papan, estos últimos en Concepción y Chiguayante, respectivamente.

Frente a eventos de precipitaciones intensas, los humedales actúan como áreas de amortiguamiento, impidiendo que el exceso de agua llegue a inundar en forma repentina las zonas pobladas cercanas al cauce principal. En las últimas tres décadas, más de 1.000 ha de la superficie ocupada por humedales y marismas se ha perdido, al disminuir paulatinamente su extensión por procesos de rellenos (concretamientos por escombros, arenas, basuras y otros), sobre los cuales muchas inmobiliarias han construido sus proyectos de viviendas e infraestructura. Tal es el caso de los humedales de Parque Central en Hualpén y en Talcahuano, el humedal de Peralas y la marisma de Rocuant-Andalién. En la zona, los humedales y marismas también han sido ocupados por complejos industriales petroquímicos, cuyos procesos realizados sin las condiciones de seguridad adecuadas, pueden provocar contaminación de suelos y aguas subterráneas, debido a la alta vulnerabilidad a la contaminación que tienen este tipo de suelos permanentemente saturados.

Otras áreas afectadas por inundación se encuentran en las riberas de los ríos Biobío y Andalién, y esteros afluentes de los anteriores. Tal es el caso de los esteros Nunguén y Palomares, en la ciudad de Concepción, los cuales han sido objeto de rellenos, en sus riberas y terracedos bajas de inundación fluvial, para el uso inmobiliario y construcción de obras viales.

Cabe destacar que las áreas de alto peligro de licuefacción, y las zonas afectadas por el tsunami del 27 de febrero de 2010, coinciden con las áreas de inundación y anegamiento recurrente identificadas en este estudio.

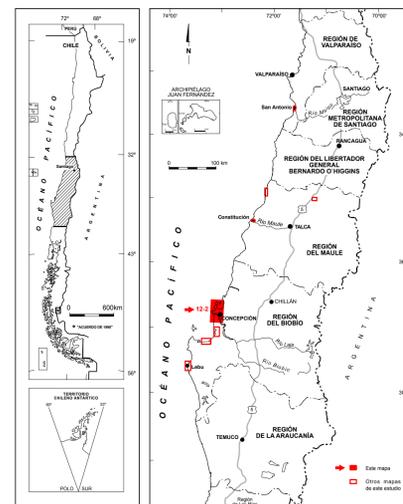
LEYENDA

GRADO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
Atto	A: corresponden a las áreas de mayor impacto y frecuencia de inundación por desborde de cauces. B: áreas de mayor recurrencia e impacto por anegamiento.	No se recomienda la construcción de ningún tipo de obras en las zonas con peligro atto de inundación y anegamiento.
A		Respecto de las obras viales y de infraestructura en los terrenos afectados por este peligro, se deberá desarrollar estudios técnicos específicos, debidamente aprobados por los servicios pertinentes del Ministerio de Obras Públicas, a través de los cuales se precise la delimitación del área inundable, así como las obras de ingeniería que deban construirse para proteger dichos terrenos contra desbordes.
B		En el caso de marismas y humedales se recomienda que estos sean destinados a la preservación ecológica.
		Se debe implementar un plan de alerta temprana y de emergencia en caso de aumento artificial de caudal producto de las descargas de las centrales hidroeléctricas de Pangue y Raico, ubicadas en el Alto Biobío, identificando los puntos críticos o vulnerables de la ciudad para su monitoreo.
		Mantener una adecuada y continua limpieza de los sistemas de drenajes de aguas lluvias como canales, colectores y sumideros.
		Se debe prohibir cualquier intervención adicional en los cauces y riberas de los ríos, en especial rellenos artificiales que puedan disminuir su capacidad de carga.
	NOTA: Para el análisis de riesgos deben ser considerados además, otros peligros geológicos, entre ellos, remociones en masa, licuefacción, inundaciones por tsunami y otros.	

REFERENCIAS

Rojas, C. et al 2010. Mapa de usos y coberturas del suelo del área metropolitana de Concepción 2009-2010. Proyecto Fondecyt Número 1090163 "Valoración del territorio Metropolitano. Aproximaciones desde su sostenibilidad y evaluación ambiental estratégica, aplicado al área metropolitana de Concepción (Chile)".

MAPA DE UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

- Humedal
- Río, Estero
- Quebrada
- Laguna
- Red vial
- Curvas de nivel
- Cota (m s.n.m.)
- Área sin información
- Límites comunales

GEOLOGÍA PARA LA RECONSTRUCCIÓN Y LA GESTIÓN DEL RIESGO VOLUMEN 1

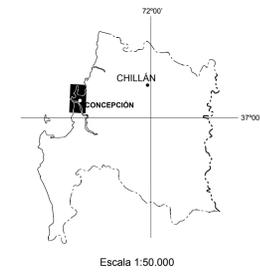
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE PELIGROS GEOLÓGICOS: ÁREA DE CONCEPCIÓN-TALCAHUANO-HUALPÉN-CHIGUAYANTE

REGIÓN DEL BIOBÍO

MAPA 12-3: PELIGRO DE INUNDACIÓN POR DESBORDE DE CAUCES Y ANEGAMIENTO

María F. Falcón H.  
Paola Ramírez C.  
Mónica Marín D.



Escala 1:50.000

Referencia Bibliográfica  
Falcón, M. F., Ramírez, P., Marín, M. 2010. Evaluación preliminar de peligros geológicos: Área de Concepción-Talcahuano-Hualpén-Chiguayante, Región del Biobío. Mapa 12-3: Peligro de inundación por desborde de cauces y anegamiento. In: Geología para la reconstrucción y la gestión del riesgo. Servicio Nacional de Geología y Minería. Informe Registrado IR-10-43. 12 p. 21 mapas diferentes escalas. Santiago.

Inscripción No. 200.278  
© Servicio Nacional de Geología y Minería, Av. Santa María 0104, Casilla 10465, Santiago, Chile.  
Director Nacional (S): Wladimir Nivalo S.  
Subdirector Nacional de Geología (S): Manuel Suárez D.

Derechos reservados, prohibida su reproducción.

Edición  
Este documento no ha sido editado en conformidad con los estándares y/o nomenclatura de la Subdirección Nacional de Geología, del Servicio Nacional de Geología y Minería.  
Editor del contenido de esta versión: Manuel Arenas A.

Base topográfica  
Cuadrángulo IGM, escala 1:50.000 Talcahuano y Concepción.

Referencia Geodésica  
Proyección Universal de Mercator (UTM), Zona 19 S, Datum WGS 84.

Apoyo científico y técnico  
Producción Digital: Daniel Palomares R., Cecilia Morales U., Unidad de Sistemas de Información Geológica (USIG), del Servicio Nacional de Geología y Minería.

Apoyo financiero  
Fondos sectoriales del Servicio Nacional de Geología y Minería.



INFORME REGISTRADO IR-10-43  
40 MAPAS

SUBDIRECCIÓN NACIONAL DE GEOLOGÍA

2010