

OCTUBRE DE 2024

RECURSOS NATURALES COMUNA DE CATEMU

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CLIMA

Catemu se emplaza en una zona donde predomina el clima templado mediterráneo con estación seca prolongada, el que se caracteriza como su nombre lo indica, por la presencia de una estación seca prolongada y un invierno bien marcado con temperaturas extremas que llegan a 0°C (Dirección General de Aguas, 2004).

Por efectos del relieve, áreas de mayor sequedad y montos menores de precipitación (261 mm/año) (Dirección General de Aguas, 2004).

El clima de la zona de Catemu corresponde al tipo general denominado como semiárido mediterráneo, el que se caracteriza por presentar concentradas las precipitaciones en los meses de invierno y los períodos de sequía en verano (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009; Sistema de Información Territorial Rural, 2016).

Las precipitaciones totales anuales se estiman en unos 419 mm. El valle del Aconcagua y sus valles afluentes tienen un claro control estructural, de forma que las fallas que afectaron la zona a fines del Terciario generaron zonas de debilidad en las rocas que presentan poca resistencia a la erosión, facilitando la circulación de los cauces. Estas estructuras son las responsables de las variaciones en el curso del río Aconcagua y, por lo tanto, de la disposición del valle. Se observan dos direcciones preferenciales: NO y NE, presentes en todo el valle y que determinan la morfología actual de la cuenca. En cuanto a las temperaturas máximas de verano, estas ocurren durante enero alcanzando los 28,2° C, mientras que las máximas de invierno ocurren durante los meses de julio y alcanzan a 14,4° C. En los meses de invierno, las temperaturas mínimas ocurren durante junio, y alcanzan valores bajo los 0°C en varias ocasiones, durante los meses de invierno (desde mayo a agosto) (Sistema de Información Territorial Rural, 2016).

GEOMORFOLOGÍA

Catemu, se emplaza en el curso medio de la cuenca del río Aconcagua, desde el punto de vista geomorfológico forma parte de los Cordones Transversales, también denominados Valles transversales, en este caso, el territorio comunal se inserta en el valle transversal del río Aconcagua, que se une con otros afluentes y forma una cuenca de hundimiento con numerosas terrazas fluviales formadas por el depósito de rocas sedimentarias. Desde el borde occidental de la cordillera de los Andes aparecen cordones transversales que se prolongan hasta la cordillera de la Costa enmarcando de esa manera a estas cuencas interiores (Biblioteca del Congreso Nacional, 2024).

De acuerdo con Börgel (1983), Catemu, con otras localidades como Nogales y El Melón, constituyen un conjunto de depresiones instaladas al sur del cerro Chache de 2.333 m. y sus estribaciones occidentales. Por el sur estas depresiones coalescen con la sedimentación fluvial del río Aconcagua y sus pequeños tributarios septentrionales (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009; Sistema de Información Territorial Rural, 2016).

Otro aspecto relevante del paisaje comunal es la influencia que posee el río Aconcagua en el territorio comunal, ya que en este sector se identifican el típico desarrollo geomorfológico dado por períodos de crecidas históricas, con terrazas de diferente antigüedad y suelos con influencias recientes de material transportado por el río. El río Aconcagua es un importante aportador de sedimentos, tema que ha sido estudiado por su importancia para el riego, la regulación y la construcción de embalses (Sistema de Información Territorial Rural, 2016).

El valle del Aconcagua y sus valles afluentes tienen un claro control estructural, de forma que las fallas que afectaron la zona a fines del Terciario generaron zonas de debilidad en las rocas que presentan poca resistencia a la erosión, facilitando la circulación de los cauces. Estas estructuras son las responsables de las variaciones en el curso del río Aconcagua y, por lo tanto, de la disposición del valle. Se observan dos direcciones preferenciales: NO y NE, presentes en todo el valle y que determinan la morfología actual de la cuenca (Dirección General de Aguas, 2019).

Inmediatamente, al oeste de San Felipe la morfología del valle cambia radicalmente, tomando características más similares a los valles transversales ubicados hacia el norte. El valle del Aconcagua se vuelve estrecho, de unos 2 km en promedio, manteniendo su ancho relativamente constante hasta el norte de Quillota. Este cambio coincide con el afloramiento de los cuerpos intrusivos cretácicos, que dan cuenta de la mayor exhumación de esta zona comparada con la anterior (Dirección General de Aguas, 2019).



Unidades Geomorfológicas, región de Valparaíso. Fuente: Instituto para la Resiliencia ante Desastres (ITREND).

GEOLOGÍA

La geología del sector en su contexto regional presenta como unidades principales de roca la Formación Las Chilcas, Formación Veta Negra, la Superunidad Illapel, alteración hidrotermal y depósitos no consolidados. Los no consolidados están constituidos en su mayoría por depósitos aluviales asociados a la ocurrencia secuencial de flujos de detritos y/o de barro, y subordinadamente a procesos de deslizamientos de roca, detritos y/o suelo. La geomorfología muestra una distribución prominente de abanicos aluviales de distintas escalas (Sistema de Información Territorial Rural, 2016).

De acuerdo con lo descrito en el Mapa Geológico de Chile del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN, 2003), la comuna presenta alrededor de 5 unidades, representada por las siguientes formaciones rocosas:

Secuencias sedimentarias:

Q1: Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvio-glaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados del Pleistoceno – Holoceno.

Qf: Depósitos fluviales: gravas, arenas y limos del curso actual de los ríos mayores o de sus terrazas subactuales y llanuras de inundación del Pleistoceno – Holoceno.

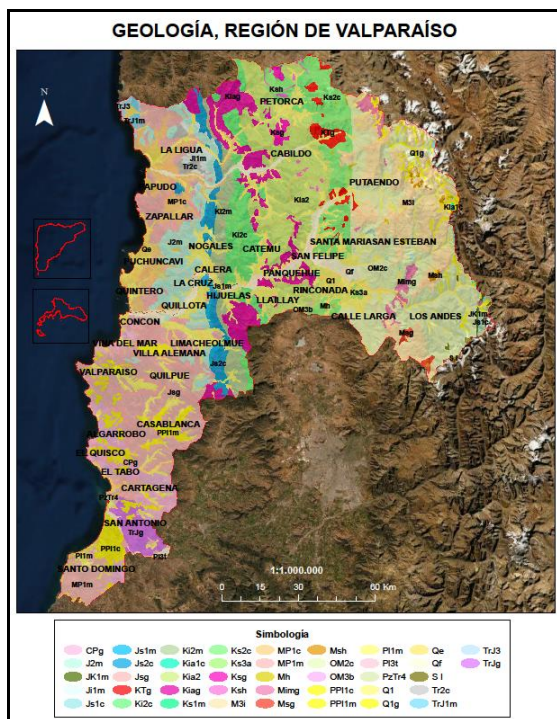
Secuencias volcanosedimentarias:

Kia2: Secuencias sedimentarias y volcánicas: rocas epiclásticas, piroclásticas y lavas andesíticas y basálticas con intercalaciones lacustres, localmente marinas del Cretácico Inferior alto-Cretácico Superior bajo.

Ki2c: Secuencias sedimentarias y volcánicas continentales, con escasas intercalaciones marinas: brechas sedimentarias y volcánicas, lavas andesíticas, ocofías, conglomerados, areniscas, limolitas calcáreas lacustres con flora fósil; localmente calizas fosilíferas marinas en la base del Cretácico Inferior-Cretácico Superior.

Rocas intrusivas:

Kiag: Dioritas y monzodioritas de piroxeno y hornblenda, granodioritas, monzogranitos de hornblenda y biotita del Cretácico Inferior alto-Cretácico Superior bajo.



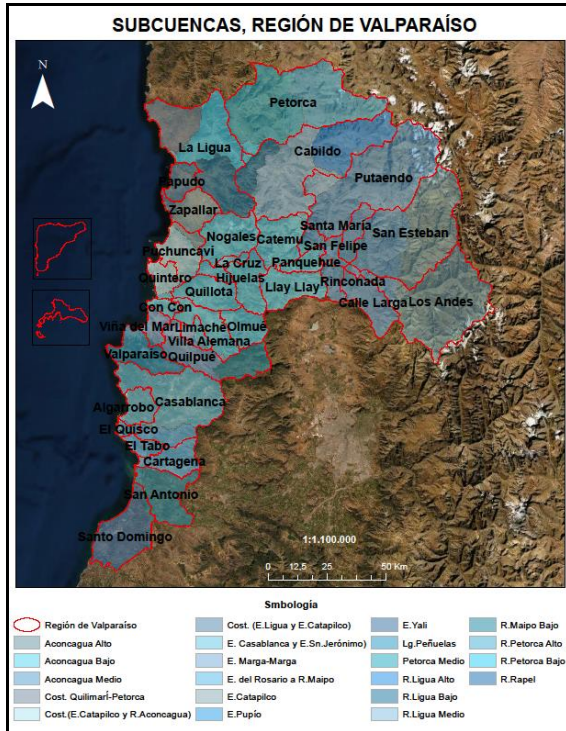
Mapa Geológico de Chile, región de Valparaíso.
 Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (2003).

En el sector se identifican sistemas de fallas de gran extensión como el sistema de fallas NS-NNW, que corresponde a las fallas más relevantes a nivel regional, encontrándose bien representadas en el dominio Central, y cuyo elemento principal corresponde a la zona de falla Pocuro. Además, se identifica el sistema de fallas NNE-NE, un ejemplo es la zona de falla Los Ángeles, ubicada entre los valles de Putaendo y Catemu y que es responsable de las direcciones preferenciales de estos valles, marcando el límite oriental de la Cordillera de la Costa. Corresponde a un set de fallas subparalelas de orientación NNE que en algunas zonas pone en contacto rocas intrusivas cretácicas con rocas de la Formación Las Chilcas. Presenta algunas zonas de alteración hidrotermal restringidas a los bordes de los cuerpos intrusivos (Dirección General de Aguas, 2019).

HIDROGRAFÍA

Catemu, participa en su totalidad de la cuenca del río Aconcagua, la cual posee una superficie de 7.334 Km². El río Aconcagua, se forma en la confluencia de los ríos Juncal y Blanco, recibiendo (aguas abajo) el mayor aporte andino proveniente del río Colorado por su lado norte. Entrando al valle central y aguas abajo de San Felipe, recibe los aportes del río Putaendo y del estero Quilpué o San Francisco por el norte, mientras que por su lado sur recibe el estero Pocuro frente a San Felipe. En su recorrido entre San Felipe y aguas abajo de la junta con el río Putaendo, existen importantes recuperaciones del río Aconcagua. En el curso medio recibe aportes de varios esteros de marcado régimen pluvial, por el lado norte, los esteros Catemu y El Melón, mientras que por la ribera sur llegan los afluentes Lo Campo, Los Loros o Las Vegas. En el curso inferior, luego de recibir los aportes del estero Rautén, su principal tributario corresponde al estero Limache, una cuenca regulada por el embalse Los Aromos. Finalmente, y luego de un recorrido de aproximadamente 190 kilómetros desde su nacimiento, desemboca al Océano Pacífico, en Concón (Dirección General de Aguas, 2019).

A nivel local, la red hidrográfica comunal está compuesta por una serie de afluentes, siendo el más importante el estero Catemu, que atraviesa la comuna de norte a sur. El límite sur de la comuna está dado, principalmente, por la ribera del río Aconcagua. En la zona existen dos cursos principales de agua, el primero es el río Aconcagua que transita de oriente a poniente, éste paso pasa bajo el puente comunal que es el acceso principal de la comuna y continúa su curso hacia el límite, encontrándose con el estero de Catemu. El segundo curso de agua es el estero de Catemu, el cual se forma en la principal cuenca de la comuna y está compuesta por varias subcuencas, entre ellas predomina la quebrada del Ñilhue, con dos pequeños embalses en Cerrillos y el Ñilhue, que están vinculados con canales de riego que transitan y descienden al estero de Catemu (Fundación Superación de la Pobreza, 2021).



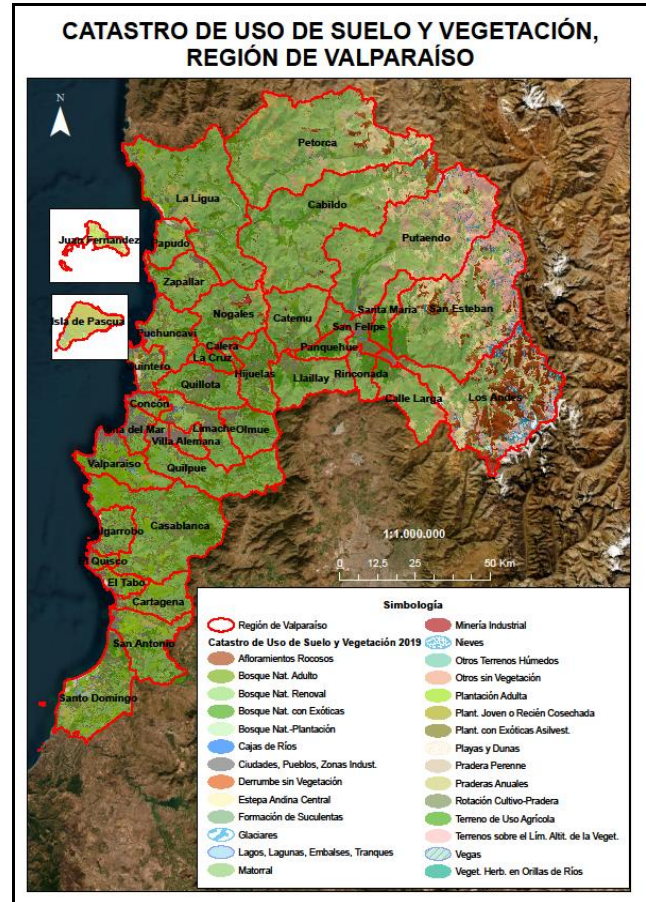
Subcuencas región de Valparaíso. Fuente: elaborado a partir de información de la Dirección General de Aguas (2016).

VEGETACIÓN

Catemu presenta las clásicas formaciones vegetales arbustivas que son aquellas más características de la zona Mesomórfica, la cual se presenta habitualmente en forma de espesuras semiabiertas conformadas por árboles y arbustos espinudos, y con una cubierta herbácea rica en plantas anuales de vida primaveral (Sistema de Información Territorial Rural, 2016).

Como especies dominante de tipo arborescente se puede mencionar a la *Acacia cavensis* (espino), asociada con un conjunto de arbustos altos y con pequeños árboles. Los más importante entre ellos son: *Peumus boldus* (boldo), *Quillaja saponaria* (quillay); *Crpstocaria rubra* (peumo), *Shinus latifolius* (molle); *Crinodendrum patagua* (patagua); *Aristotelia chilensis* (maqui) (Sistema de Información Territorial Rural, 2016).

Los pastos naturales crecen tanto en las áreas de secano como en las de riego y entre ellas se puede identificar las siguientes: *Arana barbata* (teatina); *Medicago hispida* (hualputra); *Eragrostis, deserticola* (cebadilla); *Lolium multiflorum* (ballica) (Sistema de Información Territorial Rural, 2016).



Catastro de Uso de Suelo y Vegetación, Región de Valparaíso. Fuente: Corporación Nacional Forestal (2019).

SUELOS

El paisaje geomorfológico donde se han formado los suelos de este valle es bien característico. El valle es relativamente amplio los suelos aluviales recientes y los suelos Nogales, San Felipe, ocupan terrazas bastante amplias. El constante relleno del cauce del río con rodados ha originado un solevantamiento de su lecho, dejando áreas depresionarias ubicadas preferentemente próximas a los cerros. En estas zonas, además se encuentran suelos de materiales finos y orgánicos, como los tipos: Las Vegas, Quillota, Panquehue, entre otros. Las altas pendientes de los cerros y el continuo desprendimiento de sus materiales, ha originado grandes formaciones de piedemontes, a ambos lados del valle (Dirección General de Aguas, 2004).

Otra característica de los suelos presentes en la comuna es la presencia de suelos con terrazas remanentes, que constituyen los mejores suelos de la zona y se caracterizan principalmente, por presentar perfiles profundos, bien desarrollados, de texturas medias a finas, de buena estructura, planos suavemente ondulados. Estas características permiten un buen desarrollo radicular y buena retención de humedad (Dirección General de Aguas, 2004).

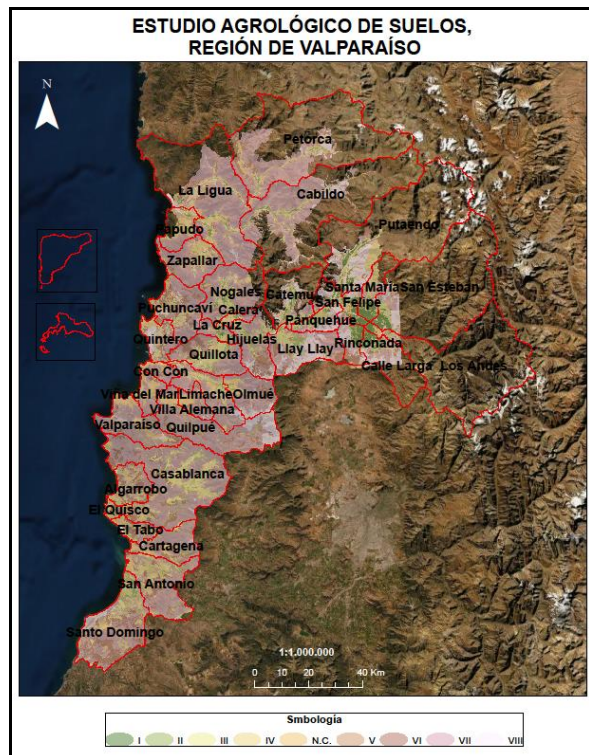
Además, se ubican suelos aluviales recientes, con desarrollo incipiente de sus perfiles, de texturas medias a gruesas, con diversos grados de pedregosidad tanto en superficies como en el perfil; se ubican de modo preferente en el sector de Chagres Dirección General de Aguas, 2004).

De acuerdo con el Estudio Agrológico de Suelos para la región de Valparaíso realizado por el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2014), en Catemu, predominan los suelos Clase III, VII y VIII abarcando entre las tres clases el 70,70% del territorio.

Tabla 1 Estudio Agrológico de Suelo. Capacidad de Uso Agrícola. Comuna de Catemu

Clase de Uso Agrícola	Superficie (ha)	Superficie (%)
I	466,58	3,39
II	1.172,58	8,51
III	2.689,82	19,53
IV	738,94	5,37
N.C	1.041,24	7,56
VI	616,31	4,47
VII	4.090,54	29,70
VIII	2.956,98	21,47

Fuente: realizado a partir de Estudio Agrológico de Suelos Región de Valparaíso, 2014. Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN).



Estudio Agrológico de Suelos, región de Valparaíso. Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (2014).

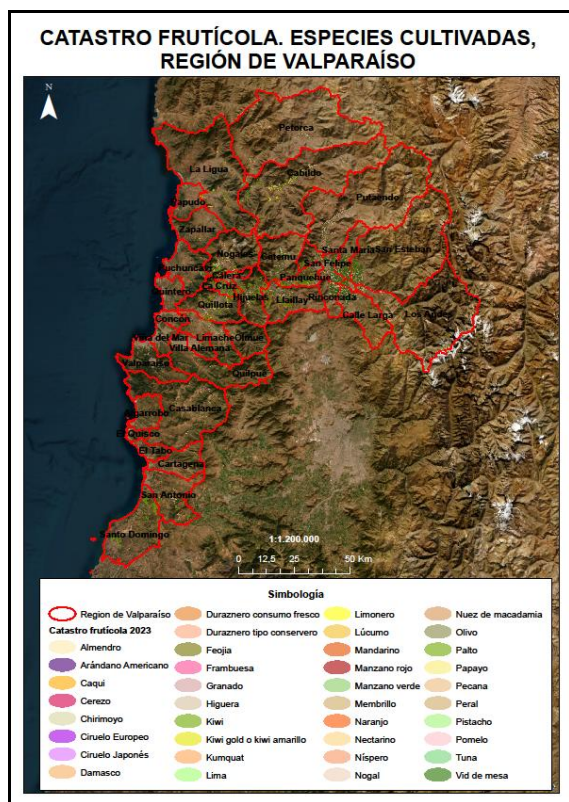
A nivel regional, la superficie frutícola ha alcanzado las 46.764,83 ha, dominando en ese total las especies frutícolas Palto con 20.434,13 ha, Vid de mesa con 8.413,26 ha, Nogal con 6.306,60 ha, Mandarino con 2.575,70 ha, Limonero con 2.543,37 ha, Duraznero tipo conservero con 1.551,45 ha, Naranja con 1.174,86 ha y Almendro con 1.061,14 hectáreas (Centro de Información de Recursos Naturales, 2023).

De acuerdo con los resultados obtenidos en el Catastro frutícola 2023 realizado para la región de Valparaíso, por el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), en Catemu la superficie plantada por especie alcanza un total de 1.610,44 ha, con especies como Palto, Vid de mesa, Nogal, Limonero, Mandarino, Naranja, Almendro, Arándano Americano, Duraznero tipo conservero. Nectarino, Lima y Tuna, entre otros.

Tabla 2 Superficie por especie. Comuna de Catemu

Especie	Superficie (Ha)
Palto	517,37
Vid de mesa	417,58
Nogal	410,39
Cerezo	112,55
Olivo	23,70
Limonero	18,80
Mandarino	16,97
Naranja	14,84
Ciruelo europeo	13,64
Tuna	4,45
Kiwi	2,00
Almendro	1,25
Duraznero tipo conservero	0,75
Lima	0,73
Nectarino	0,63
Higuera	0,39
Durazno consumo fresco	0,23
Pomelo	0,15
Damasco	0,02

Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2023). Catastro frutícola Región de Valparaíso.



Catastro frutícola, región de Valparaíso. Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2023).

MINERÍA

La Fundición de Chagres es la principal industria de la comuna y complementa la actividad minera que se desarrolla en la comuna de Los Andes (Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso, 2014).

La fundición Chagres cuenta con un proceso productivo (fusión de concentrados de cobre), que se realiza mediante tecnología de fusión flash, el que destaca por sus bajas emisiones ([AngloAmerican](#)).

Durante 2021, la producción de Chagres fue de 104.800 toneladas de cobre fino ([AngloAmerican](#)).

AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

SISMICIDAD

Chile es uno de los países más sísmicos del mundo (Scholz, 2002). Entre los 18° y 47°S, se encuentra en el contacto de las placas de Nazca y Sudamericana, subduciendo la primera bajo la segunda. Bajo este ambiente tectónico, Chile es afectado principalmente por tres tipos de terremotos o fuentes sismogénicas: de contacto entre placas o interplaca, intraplaca de profundidad intermedia e intraplaca superficial o cortical (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022).

En Chile, la mayoría de los sismos están relacionados al movimiento convergente de la placa de Nazca y la Sudamericana, estas placas que se comprimen entre sí, acumulan una gran cantidad de energía a lo largo de su zona de contacto, produciendo deformación en sus bordes, también denominada zona de subducción, lo que hace a nuestro país un territorio con alta concentración de sismos de grandes magnitudes (Oficina Nacional de Emergencia, 2019).

La sismicidad, es una amenaza que debe ser considerada en toda la región de Valparaíso, así como el riesgo de tsunamis que viene asociado a las costas de la región, donde se concentra una población aproximada de 192.000 habitantes y 134.000 viviendas distribuidas en 19 comunas (2 insulares) expuestas a riesgo de inundación (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2023).

La región de Valparaíso, como parte de la zona central, se encuentra bajo el dominio de las fuentes sismogénicas que predominan en nuestro país. En este sentido, la totalidad de la región presenta peligro sísmico. El peligro sísmico alto por su parte abarca una gran superficie y un importante sistema de cuencas entre las que se encuentran; cuencas costeras Quilimarí – Petorca, la sección media y baja del río Petorca y La Ligua (Gobierno Regional de Valparaíso, 2015).

La región de Valparaíso, ubicada dentro de la Zona Central de Chile, corresponde a una de las regiones de mayor sismicidad en el mundo, debido a que se emplaza en la zona de interacción de las placas de Nazca y Sudamericana, la cual está concentrada en una banda sísmica activa muy angosta de entre 100 Km a 150 Km² de profundidad variable entre 5 Km y 200 Km (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2012).

El peligro sísmico alto por su parte abarca una gran superficie y un importante sistema de cuencas entre las que se encuentran; cuencas costeras Quilimarí – Petorca, la sección media y baja del río Petorca y La Ligua, costeras río Ligua – río Aconcagua, sección media y baja río Aconcagua, costeras río Aconcagua – río Maipo, desembocadura Maipo y costeras río Maipo – río Rapel (Gobierno Regional de Valparaíso, 2015).

EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

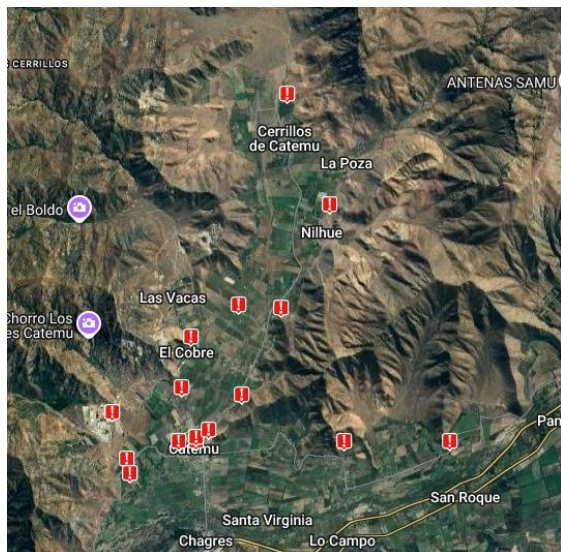
Entre las amenazas de carácter hidrometeorológico que se pueden identificar en la región de Valparaíso se encuentran fenómenos como déficit hídrico, precipitaciones y vientos intensos, remociones en masa, nevadas, avalanchas, olas de frío y calor, marejadas, tormentas eléctricas en sectores precordilleranos, tornados entre otros (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

Las zonas que presentan una mayor amenaza de inundación por el desborde de cauces y afloramiento de aguas subterráneas se sitúan preferentemente en áreas colindantes a los llanos fluviales de los distintos cursos hídricos de las cuencas, subcuencas y microcuencas presentes en la región. Entre las áreas de inundación más susceptibles encontramos a aquellas ubicadas en torno a los ríos Aconcagua (Gobierno Regional de Valparaíso, 2015).

Catemu, al estar emplazada en el curso medio de la cuenca del río Aconcagua donde el río y sus afluentes representan las principales fuentes de abastecimiento de áridos, el aumento de extracción materiales en el lecho del río se deriva a su vez en un aumento de la superficie explotada, lo que puede originar el aumento de riesgo por inundación, debido a las modificaciones que se realizan en el lecho de río producto de la extracción de áridos, alterando el comportamiento hidráulico y mecánico fluvial local de cada tramo explotado (Sistema de Información Territorial Rural, 2016).

Por otro lado, de acuerdo con información levantada por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) para la temporada de invierno 2024, en la comuna se pueden identificar 15 puntos críticos, cuyas principales causas son:

- Flujos de barro y/o detritos (Aluvión)
- Interrupción de caminos
- Inundación por desborde de cauce
- Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída



Puntos críticos temporada de invierno 2024. Catemu, Región de Valparaíso. Fuente: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Mapa realizado a partir de visor de mapas SIT Rural.

INCENDIOS FORESTALES

Chile es uno de los países que presenta mayor riesgo por impacto del cambio climático, y aumento de la temperatura superficial del planeta, debido a sus variadas configuraciones socioambientales a lo largo del territorio nacional, que se traducen en el incremento de la severidad e intensidad de los “Fenómenos Climáticos Extremos” como olas de frío y calor entre otros (Oficina Nacional de Emergencia, 2021).

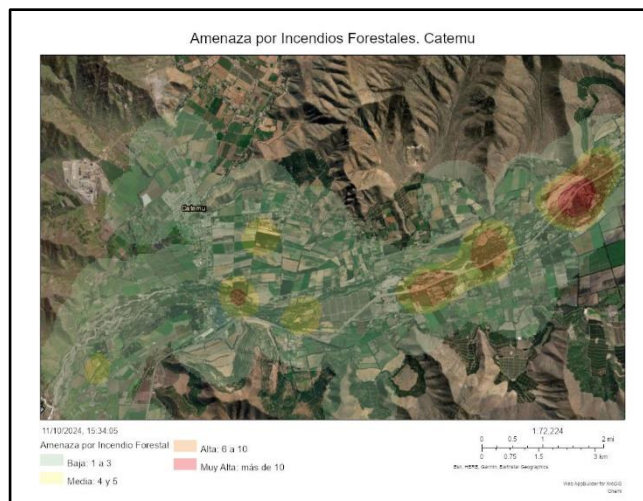
En cuanto a los incendios forestales, en la región de Valparaíso, son originados por la acción humana, ya sea de manera intencional o accidental, lo que constituye, además, una amenaza para la vida y salud de las personas, especialmente en los asentamientos ubicados en zonas de interfaz urbano-forestal (Oficina Nacional de Emergencia, 2021).

En el período comprendido entre las temporadas 2016-2017 y 2022-2023 en Catemu se registró un total de 59 incendios forestales presentando una superficie total afectada de 246,73 ha, siendo la temporada 2016-2017 la que presentó mayor número de hectáreas totales afectadas (134,88 ha) (Corporación Nacional Forestal, 2023).

Tabla 3 Ocurrencia y Daño por Incendios forestales. Comuna de Catemu

Temporada	Nro. De incendios forestales	Superficie total afectada (Ha)
2016-2017	8	134,88
2017-2018	8	21,27
2018-2019	12	19,91
2019-2020	8	14,01
2020-2021	7	15,30
2021-2022	8	13,81
2022-2023	8	27,55

Fuente: elaborado a partir de estadísticas de Ocurrencia y Daño por Comuna 2022-2023 de CONAF.



Amenaza por Incendios Forestales. Catemu, región de Valparaíso. Fuente: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado.

BIBLIOGRAFÍA

AngloAmerican. <https://chile.angloamerican.com/acerca-de-nosotros/nuestras-operaciones-en-chile/fundicion-chagres.aspx#:~:text=Fundici%C3%B3n%20Chagres%20se%20ubica%20en,104.800%20toneladas%20de%20cobre%20fino>. (Consultado el 11 de octubre, 2024).

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). Relieve Región de Valparaíso. Chile Nuestro País <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region5/reli eve.htm> (Consultado el 10 de octubre, 2024).

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2016). *Región de Valparaíso, Provincia de San Felipe de Aconcagua Comuna de Catemu Recursos Naturales y Proyectos* https://www.sitrucl.cl/wp-content/uploads/2020/03/Catemu_rec_nat_proy.pdf

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2023). *Catastro Frutícola 2023 Principales Resultados Región de Valparaíso* <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/5a2f7900-febb-40c5-b4bc-498c8170da80/content>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). *Estrategias para la Resiliencia Territorial frente a Desastres Socionaturales en América Latina y El Caribe. Capacitación, Memoria de Taller*. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/document/files/Memoria%20de%20taller ORP.pdf>

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2023). *Estadísticas-Ocurrencia y Daño por Comuna 1985-2023* <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>

Dirección General de Aguas (DGA). (2004). *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad Cuenca del río Aconcagua* <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Aconcagua.pdf>

Dirección General de Aguas (DGA). (2019). *Proyecto Actualización de la Modelación Hidrológica Integrada del Aconcagua Informe Final*.

Realizado por WSP Consulting Chile Ltda.

<https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/c1c90939-e119-42a0-ac17-f036d583f51c/download>

Fundación Superación de la Pobreza. (2021). *Plan de Intervención Territorial Servicio País 2021-2022. Catemu, Localidad Los Cerrillos*. https://www.superacionpobreza.cl/wp-content/uploads/2021/07/PIT_Catemu-1.pdf

Gobierno Regional de Valparaíso. (2015). *Evaluación Ambiental Estratégica Plan Regional de Ordenamiento Territorial Región Valparaíso Continental Informe Ambiental*. División de Planificación y Desarrollo. Unidad de Ordenamiento Territorial. <https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/02 IA-Incompleto PROT Valparaiso Continental.pdf.pdf>

Ministerio de Obras Públicas (MOP). (2012). *Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021*. Resumen Ejecutivo. Región de Valparaíso.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2012). *Estudio Fundado de Riesgos. Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso*. <https://instrumentosdeplanificacion.minvu.cl/files/maps/1776/3B.31-4-128b13e.05.pdf>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2014). *Modificación Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso: Satélite Alto Aconcagua. Provincias de Los Andes y San Felipe de Aconcagua. Memoria Explicativa* <https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/04 Anteproyecto PRM Valparaiso-Alto Aconcagua 2.pdf.pdf>

Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2018). *Plan para la Reducción del Riesgo de Desastres Región de*

Valparaíso Versión 1.0/2018
https://bibliogrd.senapred.gob.cl/web/bitstream/handle/2012/1861/P-PRRD-PO-ARD-04_V_14.12.2018.pdf?sequence=5

Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2019). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo Sismo-Tsunami Regional*. Dirección Regional ONEMI Valparaíso
https://bibliogrd.senapred.gob.cl/web/bitstream/id/dbbed700-0b7b-49b6-bf3f-4eb26742f64a/P-PEEVR-PO-ARD-04_V_31.07.2019.pdf

Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2021). *Anexo-Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo Incendios Forestales Nivel Regional*
https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1860/P-PEEVR-PO-ARD-04_V_09.12.2021.pdf?sequence=16&isAllowed=y
al. Dirección Regional de Valparaíso ONEMI

Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2003). *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. Santiago, Chile: SERNAGEOMIN.

Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). <https://senapred.cl/>

Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado
<https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88>

Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). *Plan Regional de Emergencia Región de Valparaíso*.
<https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1859/Plan%20Regional%20Emergencia%20-%20Valpara%C3%ADSO.pdf?sequence=7&isAllowed=y>