

OCTUBRE DE 2024

RECURSOS NATURALES COMUNA DE PUTAENDO



ciren **SiT**Rural
Sistema de Información Territorial

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CLIMA

El clima de Putaendo está influenciado fuertemente por la Cordillera de los Andes, lo que se observa en el control topográfico que este posee sobre las precipitaciones, siendo más abundantes hacia el sector cordillerano (sobre los 300 mm/año) que en los valles (Municipalidad de Putaendo, 2022).

De acuerdo con los datos entregados por las dos estaciones meteorológicas que se encuentran en el territorio comunal, Resguardo Los Patos y El Tártaro; en la primera, se aprecian las tendencias típicas del cambio climático, con una clara tendencia decreciente de 12,5 mm/año en las precipitaciones anuales y gran disparidad, acompañada de una tendencia más moderada en las intensidades máximas en 24 horas, del orden de 1,2 mm. En el caso de los datos que entrega la estación meteorológica de El Tártaro, las precipitaciones anuales a lo largo de 28 años muestran una disminución anual de 1,9 mm/año, pero la tendencia de las precipitaciones máximas en 24 horas apunta a un crecimiento de 0,5 mm/año, esto confirma los efectos del cambio climático en la zona (Municipalidad de Putaendo, 2022).

Durante enero, la temperatura en los valles interiores supera fácilmente los 30°C y es acompañada por niveles altos de radiación solar y sequedad del aire. Sin embargo, cabe mencionar que, la comuna ha experimentado un aumento considerable de la temperatura, llegando a marcar temperaturas de 40,5°C en enero (Municipalidad de Putaendo, 2023).

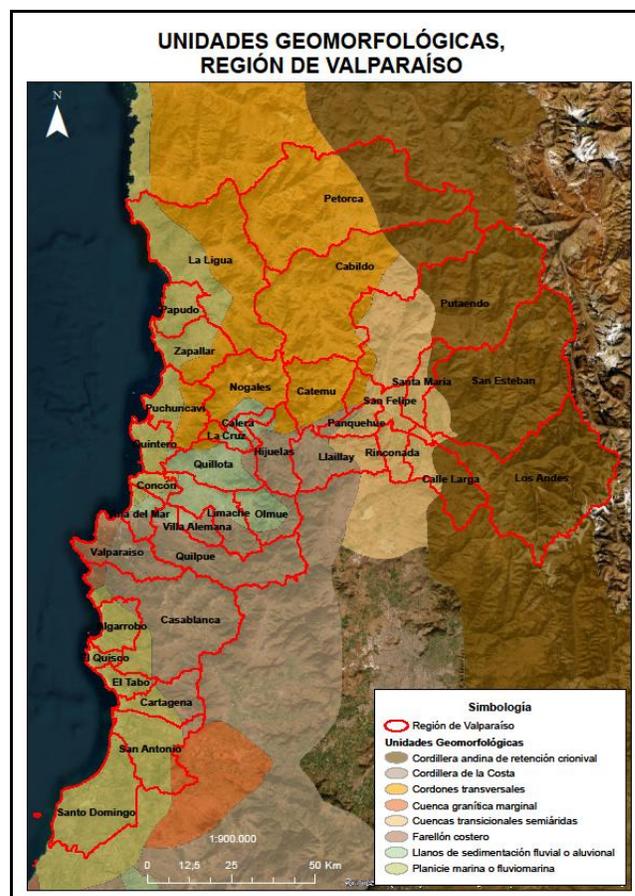
GEOMORFOLOGÍA

Putaendo se emplaza en un sector de cuencas transicionales semiáridas hacia el oeste, además participa del sector oriental de las sierras transversales del tronco maestro andino (Municipalidad de Putaendo, 2023).

El valle del río Putaendo corresponde a estructuras geomorfológicas originadas por la acción erosiva del curso superficial, que le da una estructura de origen fluvial que ve facilitada su excavación por la existencia de fallas y sistemas de diaclasas de gran corrida que afectan las rocas que hacen de caja a los depósitos sedimentarios (Municipalidad de Putaendo, 2023).

La acción erosiva y depositacional del curso superficial generó estructuras geomórficas en los rellenos no consolidados que se emplazan en el valle y que corresponden a abanicos aluviales dispuestos en las zonas de confluencia (Municipalidad de Putaendo, 2023).

Las estructuras más relevantes corresponden a conos aluviales y escombreras. El escurrimiento superficial de sus propios depósitos ha formado terrazas aluviales y fluviales dispuestas a distintas cotas y que representan épocas en que los ríos y esteros llevaron caudales medios muy superiores a los actuales (Municipalidad de Putaendo, 2023).



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

GEOLOGÍA

Putando se localiza en la precordillera de la región de Valparaíso, la cual se caracteriza por presentar una geología compuesta principalmente por franjas con orientación N-S de rocas volcanoclásticas y sedimentarias (Ramírez, 2021).

A lo largo de la cuenca del río Putaendo, en particular en la zona de confluencia entre el estero Chalaco y el río Rocín (denominado Resguardo de los Patos), se observa la zona de deformación de la megafalla Pocuro en dirección N-S, que se extiende por aproximadamente 100 Km al norte del río Aconcagua, afectando a rocas de la Formación Los Pelambres, Formación Las Chilcas y Formación Salamanca (Ramírez, 2021).

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 15 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.

Q1g: Depósitos morrénicos, fluvio-glaciales y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos 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:

Om2c: Secuencias volcanosedimentarias: lavas basálticas a dacíticas, rocas epiclásticas y piroclásticas del Oligoceno – Mioceno.

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, ocoítas, conglomerados, areniscas, limolitas calcáreas lacustres con flora fósil; localmente calizas fosilíferas marinas en la base del Cretácico Inferior-Cretácico Superior.

Ks2c: Secuencias volcanosedimentarias continentales: rocas epiclásticas y piroclásticas riolíticas, lavas andesíticas y traquíticas del Cretácico Superior

Secuencias volcánicas:

M3i: Complejos volcánicos parcialmente erosionados y secuencias volcánicas: lavas, brechas, domos y rocas piroclásticas andesítico-basálticas a dacíticas del Mioceno Inferior-Medio.

Ks3a: Secuencias y complejos volcánicos ácidos: ignimbritas, domos e intrusivos dacíticos a riolíticos, asociados a calderas de colapso del Cretácico Superior.

Rocas intrusivas:

Msh: Pórfidos andesíticos, dacíticos y granodioríticos de hornblenda, portadores de mineralización de tipo ‘Pórfido cuprífero gigante’ y chimeneas de brechas del Mioceno Superior.

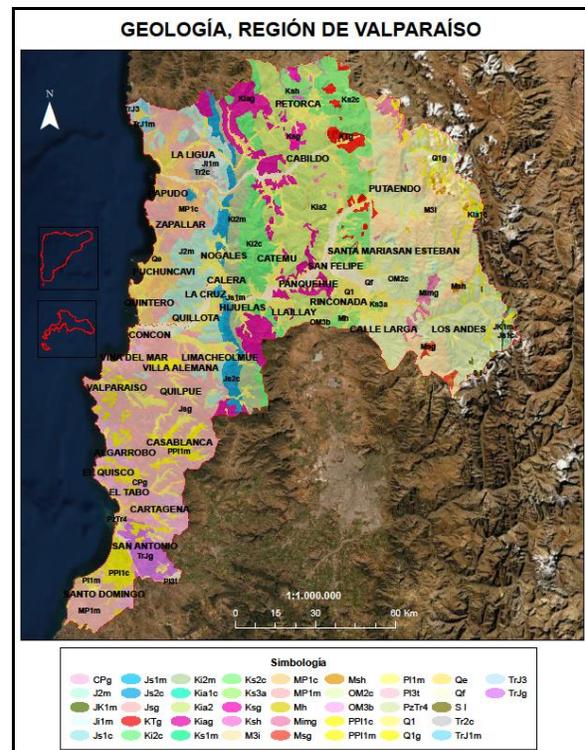
Mh: Pórfidos dacíticos, andesíticos, monzodioritas y dioritas de hornblenda, piroxeno y biotita del Mioceno.

Mimg: Granodioritas, monzogranitos, monzodioritas, monzonitas y dioritas de biotita y hornblenda del Mioceno Inferior – Medio.

KTg: Granodioritas, dioritas y pórfidos graníticos del Cretácico Superior-Terciario Inferior.

Ksh: Pórfidos andesíticos-dioríticos, dacíticos y riolíticos del Cretácico Superior.

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).

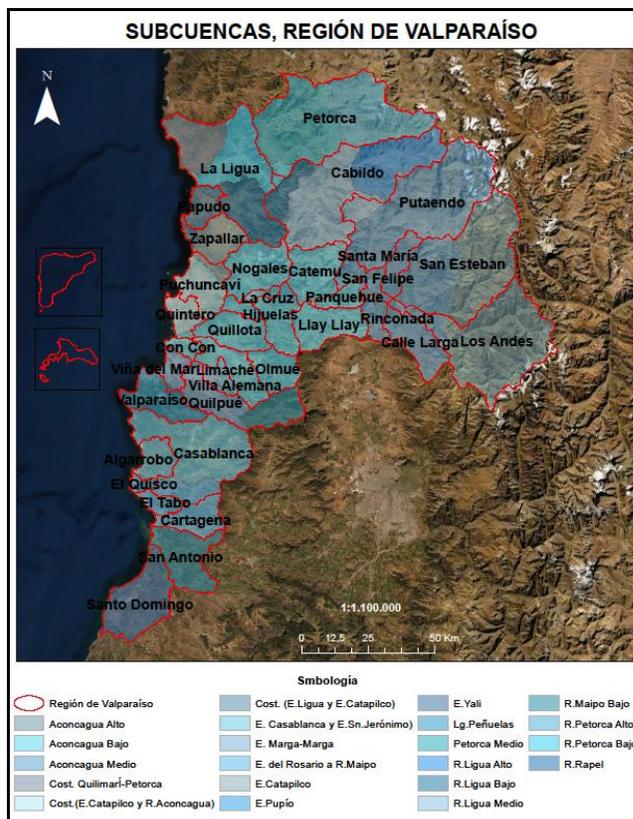
HIDROGRAFÍA

Putando participa de la subcuenca del río Putaendo, la que a su vez forma parte de la cuenca del río Aconcagua. La comuna se emplaza en la parte alta del río Putaendo, el que presenta características especiales que derivan de su origen nivoso-pluvial, de la inestabilidad en su recorrido y de la extrema permeabilidad de su cauce. Se forma en la alta cordillera, en el valle de Los Patos, por la unión del estero Hidalgo con el río Rocín en el sector conocido como la Junta de los Ríos. Al llegar el río Rocín al lugar denominado Resguardo de Los Patos, recibe como afluente al estero de Chalaco, cambiando su nombre por el de río Putaendo. Paulatinamente, el cauce fluvial se amplía, uniendo su curso al río Aconcagua al cabo de 34 km, lo que genera un vasto valle con terrazas fluviales de consistente envergadura en las proximidades de San Felipe. El río y sus afluentes conforman una cuenca de aproximadamente 1.192 Km² (Municipalidad de Putaendo, 2023).

La red hídrica de la subcuenca del río Putaendo, por lo tanto, está compuesta por el río Rocín y el estero Chalaco, recibiendo más abajo de la junta con el río Rocín, por su lado oriental, el estero Los Maquis o Los Encañados y algunas quebradas menores (Dirección General de Aguas, 2004). El río Putaendo es uno de los más importantes tributarios del río Aconcagua (Dirección General de Aguas, 2004).

La existencia de períodos lluviosos y las descargas de los afluentes del río provenientes de los contrafuertes cordilleranos permiten clasificar hidrográficamente al Putaendo como un río de régimen mixto con caudales formados en invierno por lluvias de temporada y en verano por deshielos (Municipalidad de Putaendo, 2023).

Cabe mencionar que el valle del río Aconcagua fue declarado zona de escasez hídrica en 2019. Esto es visible en la comuna de Putaendo, donde el río del mismo nombre ha quedado seco en el sector bajo de la cuenca, producto de lo cual la recarga del acuífero se ha visto alterada por el déficit de agua (Ramírez, 2021).



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

VEGETACIÓN

En la comuna es posible identificar dos regiones vegetacionales. La primera corresponde a la región del matorral y bosque esclerófilo y la segunda, a la de la estepa altoandina (Municipalidad de Putaendo, 2023).

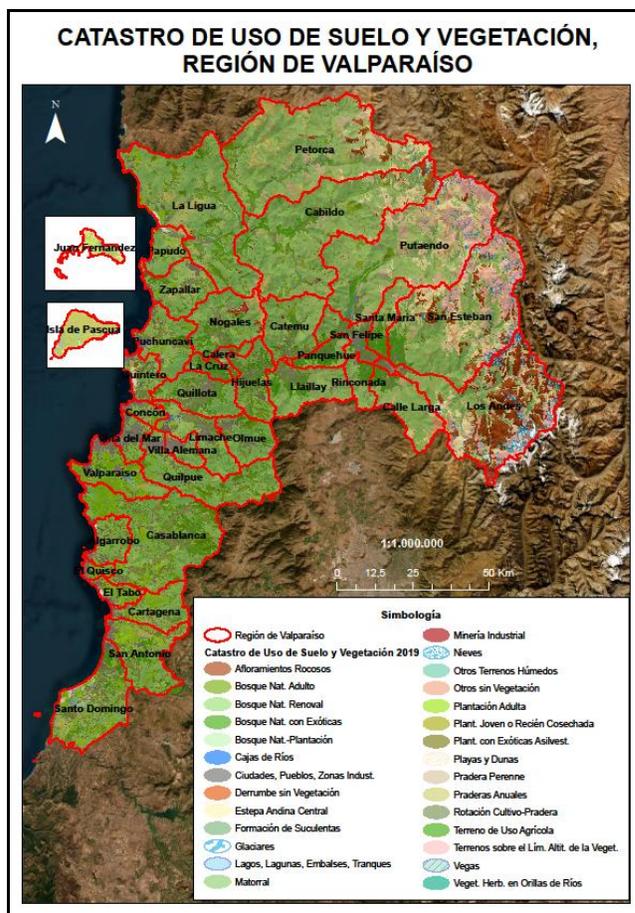
En la región del matorral y bosque esclerófilo, es posible, predominan arbustos altos de hojas esclerófilas, arbustos bajos xerófitos, espinosos y suculentos y árboles esclerófilos laurifoliados. Se puede distinguir el matorral espinoso de las serranías, donde se encuentran las asociaciones de algarrobo y huingán, colliguay y palhuén, brea y chilquilla, quillay y guayacán, chagual y espinillo, además de las asociaciones más frecuentes como algarrobo y espino, espino y maitén, chagual y pisco, y trevo y colliguay (Municipalidad de Putaendo, 2023).

En cuanto a la región de la estepa altoandina, esta está presente cordillera andina aproximadamente desde los 1.500 msnm. Se puede encontrar en ella tres tipos biológicos, plantas pulvinadas, gramíneas y arbustos bajos de follaje reducido. Se identifica en faldeos y cajones cordilleranos y en la cordillera propiamente tal (Municipalidad de Putaendo, 2023).

Al interior de la comuna, se ha ido presentando un aumento en cuanto a la deforestación de matorral, de bosque y degradación de bosque (Municipalidad de Putaendo, 2022).

Luebert & Gajardo (2004) realizaron una clasificación general de la vegetación de la cordillera de Putaendo, en la que reconocieron diez unidades de vegetación (ordenadas de menor a mayor elevación) (Cádiz-Véliz, Novoa & Moreira, 2023):

- Bosque espinoso abierto de Algarrobo (*Neltuma [=Prosopis] chilensis* (y espinillo (*Vachellia [=Acacia] caven* (1100-1500 msnm).
- Matorral espinoso de talhuén (*Trevoa quinquenervia*) y espinillo (*Adesmia confusa*) (1500-2000 msnm).
- Bosque esclerófilo de quebradas (1100-2200 msnm).
- Bosque esclerófilo de frangel (*Kageneckia angustifolia*) (1900-2100 msnm).
- Matorral bajo de yerba blanca (*Chuquiraga oppositifolia*) (2000-2500 msnm)
- Matorral espinoso de varilla brava (*Adesmia pinifolia*) (2500-2700 msnm)
- Matorral bajo pulvinado de llaretilla (*Azorella ruizii*) y michay de cordillera (*Berberis empetrifolia*) (2500-3100 msnm)
- Vegas de juncáceas (incluye bofedales) (> 2600 msnm)
- Desierto de los acarreo (> 2700 msnm)
- Matorral-pajonal de llareta (*Azorella madreporica*) y coirón amargo (*Pappostipa chrysophylla*) (> 3100 msnm).



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

SUELOS

Se ubican suelos aluviales recientes, con desarrollo incipiente de sus perfiles, de texturas medias a gruesas, con diversos grados de pedregosidad tanto en superficie como en el perfil (Dirección General de Aguas, 2020).

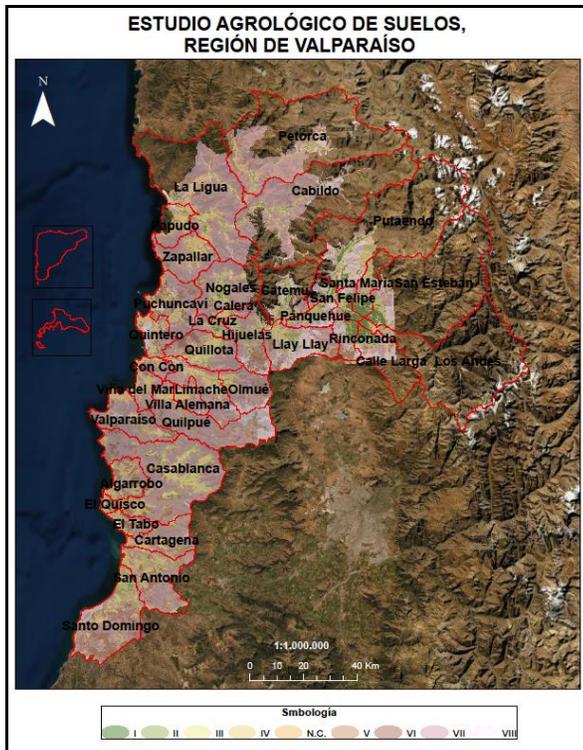
En Putaendo se pueden reconocer siete de las ocho clases de suelo, principalmente en el sector sur de la comuna la I, II, IV, VI, VII y VIII. Lo cual, ha permitido el desarrollo de la actividades agrícola y ganadera, que son relevantes en términos económicos (Municipalidad de Putaendo, 2022).

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 Putaendo, predominan los suelos Clase IV y VIII abarcando entre ambas clases el 57,12% del territorio.

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

Clase de Uso Agrícola	Superficie (ha)	Superficie (%)
I	2.180,42	8,27
II	1.274,05	4,83
III	1.982,54	7,52
IV	4.678,64	17,75
N.C	1.267,74	4,81
VI	1.480,27	5,62
VII	3.114,92	11,82
VIII	10.374,80	39,37

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).

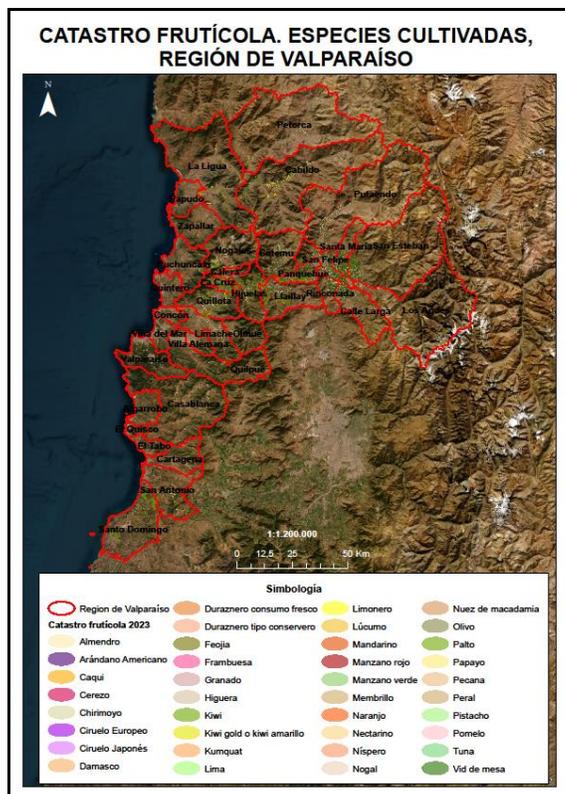
A nivel regional, la superficie frutícola ha alcanzado las 46.764,83 ha, dominando en ese total las especies frutícolas Palto con 20.434,13 ha, Vid de mesa con 8.413,26 ha, Nogal con 6.306,60 ha, Mandarino con 2.575,70 ha, Limonero con 2.543,37 ha, Duraznero tipo conservero con 1.551,45 ha, Naranja con 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 Putaendo la superficie plantada por especie alcanza un total de 1.781,31 ha, con especies como Palto, Vid de mesa, Nogal, Limonero, Mandarino, Naranja, Almendro, Arándano Americano, Duraznero tipo conservero, Duraznero consumo fresco, Olivo, Nectarino, Higuera y Tuna, entre otros.

Tabla 2 Superficie por especie. Comuna de Putaendo

Especie	Superficie (Ha)
Nogal	736,4
Duraznero tipo conservero	487,38
Vid de mesa	217,16
Damasco	112,32
Almendro	85,88
Mandarino	55,75
Higuera	22,87
Arándano americano	17,83
Olivo	10,93
Cerezo	10,71
Tuna	7,40
Duraznero consumo fresco	5,99
Limonero	5,15
Nectarino	3,04
Palto	1,60
Naranja	0,89

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).

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 sísmicas: 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 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).

En el sector de la cuenca del río Putaendo se observa una serie de fallas activas que se distribuyen a lo largo del Sistema de Fallas Pucuro (SFP), que corresponde a una estructura antigua que ha tenido diversas etapas de actividad (Municipalidad de Putaendo – SURPLAN, 2022).

En un estudio de neotectónica realizado por Troncoso (2014) en el borde oriental de la depresión Los Andes – San Felipe, fue reconocida una falla inversa vergente al oeste con actividad cuaternaria denominada como Falla Cariño Botado (FCB), que se encontraría dentro del dominio de la traza del SFP, pero que esta no estaría relacionada a la misma. Por otro lado, Machuca (2017) mediante estudios geomorfológicos realizados en el SFP infirió una falla inversa vergente al oeste ubicada en el sector del Estero Chalaco que denominó como Falla Los Sapos (FLS). En un estudio más reciente realizado por Estay (2019), por primera vez se encontraron evidencias de deformación cuaternaria en las fallas Camino del Inca (FCI), Los Quemados (FLQ), Falla Jahuel (FJ) y San Francisco (FSF), además de algunas nuevas evidencias en FLS y FCB (Municipalidad de Putaendo – SURPLAN, 2022).

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).

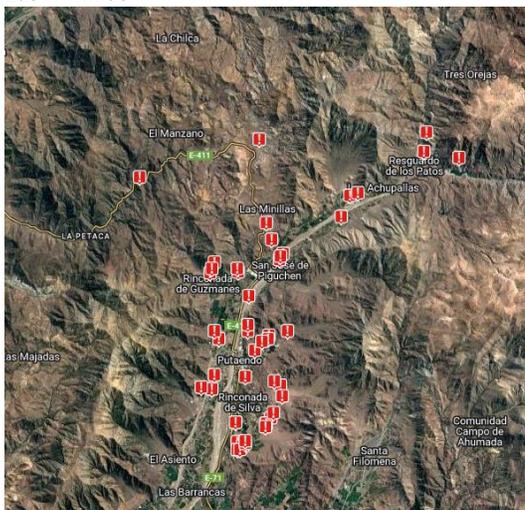
Las zonas que presentan una mayor amenaza de inundación por el desborde de cauces y afloramiento de aguas subterráneas se sitúan preferentemente en áreas colindantes a los llanos fluviales de los distintos cursos hídricos de las cuencas, subcuencas y microcuencas presentes en la región. Entre las áreas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

Desde el año 2009 comienzan a descender las precipitaciones pasando de valores acumulados sobre los 300 mm a 100 mm, existió un aumento entre los años 2016 y 2017 aumentando en cerca de 100 mm más, sin embargo, posterior a este periodo nuevamente existió un descenso de las precipitaciones, que incluso entre el 2018 y el periodo actual permitieron tomar la decisión de establecer decretos de escasez hídrica para la provincia de San Felipe de Aconcagua (Municipalidad de Putaendo, 2022).

Existe disminución del agua a causa de la sequía, por lo que el año 2020 y 2021 se promulgaron decretos de escasez hídrica lo que evidencia la gravedad de la situación para habitar y para las actividades productivas que ahí se desarrollan. Además, existen conflictos de uso entre actividad minera, agrícola y la población residente Aconcagua (Municipalidad de Putaendo, 2022).

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 47 puntos críticos, cuyas principales causas son:

- Activación de quebradas en sectores como Tabolango, Villa Los Olivos, Guzmanes, Granallas, Las Coimas, La Palma, El Tártaro y cercanías del Hospital Psiquiátrico.
- Colapso de colectora de aguas lluvias y/o alcantarillados, en sectores de la Población San Antonio, Villa Los Ríos y Población La Hermandad.
- Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída, en sectores de las Ruta E-41, Ruta Cabildo (Carretera E-41) y El Arenal.
- Flujos de barro y/o detritos (Aluvión), en sector Los Patos-Estero Chalaco.
- Interrupción de caminos, en sectores de Casablanca, Población Achupallas, El Arenal, Las Coimas-Las Cabritas, Lo Vicuña, Quebrada de Herrera-Estero Seco.
- Inundación por desborde de cauce, en sectores de Granallas, Piguchén, Los Patos- Estero El Chalaco, Población Achupallas, Las Coimas-Las Cabritas, Canal Cartagena, Embalse Chacrilla, Guzmanes y Estero Las Minillas.



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

En general, los riesgos de inundación tienen origen natural en las condiciones atmosféricas como precipitaciones de elevada intensidad y flujos de deshielos, a lo que se puede sumar en este caso eventuales desbordes de canales o descargas de vaciamiento de embalses; esto aplica al recientemente terminado y puesto en servicio Embalse Chacrilla. La tendencia reciente señala con claridad que las precipitaciones son significativamente decrecientes en cantidad anual, promediando 226 mm/año y, en menor medida, en las intensidades diarias máximas, que se sitúan en el entorno de 76 a 82 mm/24 horas (Municipalidad de Putaendo, 2022).

REMOCIONES EN MASA

Una remoción en masa es un proceso de movilización, lenta o rápida, de un determinado volumen de suelo, sedimentos y/o roca, en diversas proporciones, generados por una serie de factores. Intrínsecamente, son procesos gravitatorios en los que una porción del terreno se desplaza hasta una cota o nivel inferior al original. Se pueden clasificar, principalmente, en deslizamientos, flujos y caídas, según el tipo de movimiento o bien por la velocidad del movimiento o tipo de material que arrastra (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

En Chile las remociones en masa se asocian a la interacción, en el tiempo y espacio, de una serie de factores geográficos, orográficos, climáticos, hidrológicos, geológicos y tecnológicos. Estos determinan el desarrollo de variados mecanismos desencadenantes de rotura o falla, abarcando una amplia gama de tipologías y magnitudes (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

En el caso de Putaendo, las remociones en masa se observan en la sección alta del río Putaendo, en el sector precordillerano, principalmente remociones del tipo flujos (detritos y/o barro), los que poseen un alto potencial de procesos aluvionales propios de la integración de importantes caudales de agua con gran carga de sólidos y considerable energía destructora (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

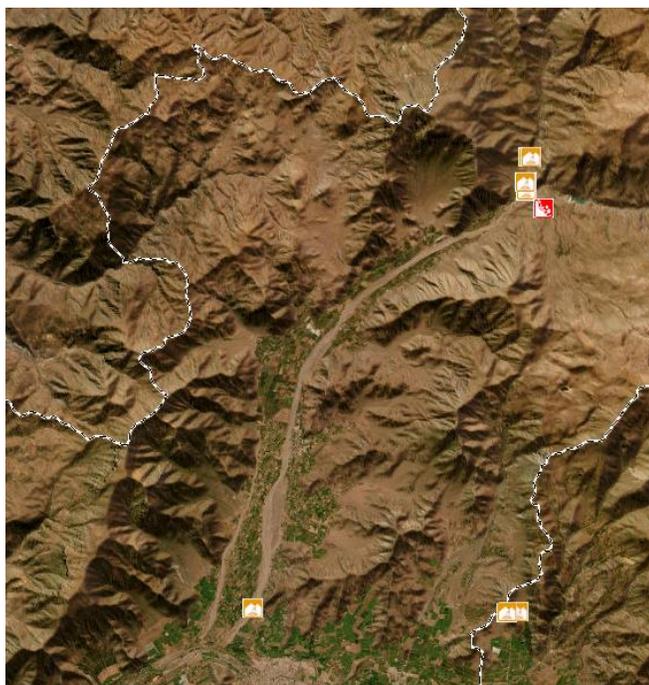
La mayoría de las cuencas hidrográficas, en torno al preandino desarrollan respuestas casi instantáneas, con breves tiempos de concentración del escurrimiento (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

Entre los días 24 y 26 de febrero de 2017, producto de un sistema frontal que afectó a la zona central, con intensas precipitaciones con isoterma 0°C a los 4.680 msnm, se produjo desborde de ríos y flujos de detritos canalizados, los que ocasionaron daños en infraestructura pública y privada, además del corte de suministro eléctrico y el deceso de una persona (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2017).

En la quebrada de Chalaco, tributario del río Putaendo, se constató la descarga con presencia de material fino (limoso), restos de árboles y algunos rodados, entre las 16:30 y las 17:00 horas del día 25 de febrero (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2017).

El paso de los flujos aluviales causó el deceso de una persona, cortes de suministros básicos en las comunas de Los Andes y Rinconada (5.000 personas afectadas), la interrupción del tránsito ferroviario de la empresa Ferrocarril del Pacífico y el badén del estero Pocuro, ubicado en la zona de Resguardo Los Patos (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2017).

El estero Chalaco, ubicado 20 km al norte de la comuna de Putaendo presentó afectaciones por el descenso del flujo, caracterizado por depósitos de barro (principalmente limos y cantidades menores de arena) con clastos de hasta 20 cm. En el sector resguardo Los Patos, en la confluencia entre los esteros Chalaco y Rocín, el flujo tuvo una mayor afectación, constatando inundación en la zona, dejando sin suministros básicos a las viviendas del sector y provocando la obstrucción de la ruta E- 525 (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2017).



Catastro de Remociones en Masa. Comuna de Putaendo, Región de Valparaíso. Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Portal Geomin.

INCENDIOS FORESTALES

Chile es uno de los países que presenta mayor riesgo de incendios 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 Putaendo se registró un total de 17 incendios forestales presentando una superficie total afectada de 4,71 ha (Corporación Nacional Forestal, 2023).

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

Temporada	Nro. De incendios forestales	Superficie total afectada (Ha)
2016-2017	6	1,75
2017-2018	1	0,20
2018-2019	2	0,60
2019-2020	4	1,97
2020-2021	1	0,04
2021-2022	3	0,15
2022-2023	0	0

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

BIBLIOGRAFÍA

- Cádiz-Véliz, Arón, Novoa Quezada, Patricio, & Moreira-Muñoz, Andrés. (2023). Flora vascular de la cordillera de Putaendo (32° S, 70° O): Andes escasamente estudiados y amenazados de la Región de Valparaíso, Chile Central. *Gayana Botánica*, 80(2), 158-178. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432023000200158>
- 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). *Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Aconcagua. Informe Técnico*. Realizado por: Departamento de Administración de Recursos Hídricos S.D.T N° 165 <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/4b3b5fe4-7e0f-41aa-987d-10a5c8c383e3/content>
- 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). (2020). *Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca de Aconcagua. Informe Final*. Realizado por UTP Hídrica Consultores y Rubio Cartes y Meza Ingenieros Consultores Ltda (UTP Hídrica – Eridanus). S.I.T. N° 464.
- 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
- Municipalidad de Putaendo – SUR PLAN Urbanismo y Territorio. (2022). *Estudio “Plan Regulador Comunal Putaendo” Informe Ambiental. Versión 01* https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/02_IA_PRC_Putaendo.pdf.pdf
- Municipalidad de Putaendo – SUR PLAN Urbanismo y Territorio. (2022). *Proyecto Estudio Actualización Plan Regulador Comunal de Putaendo. Estudios Complementarios Estudio de Riesgos Versión 03. Informe Etapa 4*. https://www.putaendo.cl/wp-content/uploads/2022/12/PRCPUT_Estudio-Riesgos_v3_compressed.pdf
- Municipalidad de Putaendo. (2023). *Plan Municipal de Cultura Putaendo 2023-2026* <https://www.cultura.gob.cl/redcultura/wp-content/uploads/sites/69/2023/06/pmc-putaendo-2023-2026.pdf>
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2017). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo Remociones en Masa Nacional*. https://www.ssffaa.cl/media/PNEVR_REMOCION%20EN%20MASA.pdf
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2018). *Plan para la Reducción del Riesgo de Desastres Región de Valparaíso Versión 1.0/2018* https://bibliogrdsenapred.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. Dirección Regional de Valparaíso ONEMI
- Ramírez Quiroga, Joaquín Ignacio. (2021). *Diagnóstico de los Factores Hidrogeológicos que Afectan el Funcionamiento del Acuífero Putaendo, Región de Valparaíso, Chile*. Memoria de Pregado para el Optar al Título de Geólogo. Carrera de Geología. Facultad de Ingeniería. Universidad Andrés Bello <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/19052>
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Catálogo Nacional de Información Geológica y Minera Portal Geomin. <https://portalgeomin.sernageomin.cl/>
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2003). *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. Santiago, Chile: SERNAGEOMIN.
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2017). *Efectos Geológicos del Sistema Frontal en la zona central del país, 24-26 de febrero de 2017 Región de Valparaíso-Comunas de Calle Larga y Putaendo* https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2017-13.pdf
- 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%3%adso.pdf?sequence=7&isAllowed=y>