

SEPTIEMBRE DE 2024

RECURSOS NATURALES COMUNA DE PUERTO VARAS

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CLIMA

Puerto Varas presenta principalmente climas del tipo templados lluviosos, con mayor representación de los climas templado lluvioso con influencia costera y templado lluvioso. Las temperaturas medias oscilan entre los 4°C en época invernal y 20°C en época estival (Municipalidad de Puerto Varas, 2022).

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, en Puerto Varas se identifican tres tipos de climas (Municipalidad de Puerto Varas, 2019):

- Clima Templado cálido lluvioso sin estación seca (Cfb): se localiza en el sector central (depresión intermedia), donde se ubica la Ciudad de Puerto Varas.

La precipitación presenta altos niveles y se caracteriza por la presencia de lluvias durante todos los meses del año, homogénea, aunque es posible apreciar una disminución de ellas durante la primavera.

La temperatura media anual es de 8,5°C. La Oscilación térmica anual llega a los 5,4°C, siendo el mes más cálido febrero con 11,2°C y el más frío julio con 5,9°C. Lo anterior deja de manifiesto la acción moderadora del mar.

- Clima Templado frío lluvioso sin estación seca (Cfc): Las precipitaciones de esta zona son importantes, registrándose incluso los mayores volúmenes de lluvias del país, hay una considerable diferencia entre los sectores oriente y poniente de la cordillera andina.

La temperatura media anual es de 6,6°C y la oscilación térmica anual llega a los 4,5°C, puesto que el mes más cálido es febrero con 8,9°C y el mes más frío julio con 4,4°C.

- El Clima Polar de Tundra - efecto de la altura (ETH): La característica fundamental es que la temperatura media del mes más cálido oscila entre 0°C y 10°C, por lo que permanentemente las montañas se encuentran con una cobertura nival, dando lugar a ventisqueros y glaciares.

En cuanto a las precipitaciones, los meses con mayores precipitaciones corresponden a los meses de marzo a agosto comprendiendo un promedio de precipitaciones entre los 6 meses de 333,98 mm (Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

GEOMORFOLOGÍA

En la comuna de Puerto Varas es posible identificar dos unidades: depresión intermedia conformada por aquellas unidades de depósito de origen aluvial proveniente de áreas cercanas a la cordillera de la Costa e incluso depósitos de origen glacial provenientes de áreas cordilleranas en sectores en torno al Lago Llanquihue, y como segunda unidad se encuentra la cordillera de Los Andes comprendida por unidades geológicas de tipo secuencias volcánicas e incluso intrusivas en las cuales existen conos volcánicos (Calbuco, Osorno, Puntiagudo y Tronador) cuyas secuencias volcánicas se extienden hacia sectores más bajos o zonas de depósito como la depresión intermedia (Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

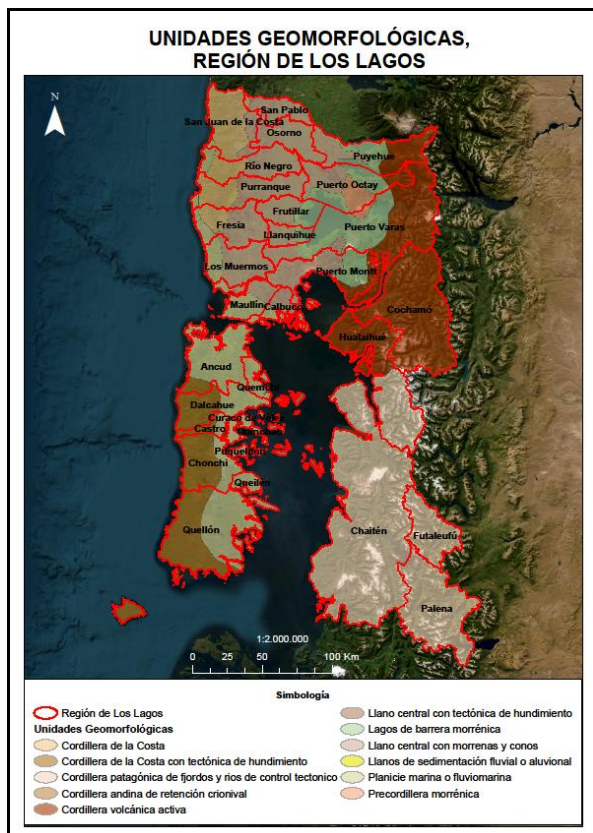
El volcanismo activo, la erosión glacial, las depresiones lacustres, un llano central ondulado, una Cordillera de la Costa baja y fragmentada son los rasgos geomorfológicos característicos de la región, que le han dado su particular personalidad (Börgel, 1983; Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

La Depresión Intermedia se comenzó a rellenar con sedimentos fluviales, glaciales y materiales volcánicos quedando estos últimos plasmados en el paisaje como extensos depósitos laháricos que han fosilizado depósitos morrénicos, los cuales son atacados por agentes erosivos (agua) (Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

Para Puerto Varas las macroformas dominantes corresponden a: *Lagos de origen glacial con barrera morrénica* en los cuales se incluye el Lago Llanquihue, Lago Chapo y Todos Los Santos; *Cordillera volcánica activa* en la que destacan volcanes como Puntiagudo y Tronador; y *Llano central con tectónica de hundimiento*, la que corresponde a la Depresión Intermedia (Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

En cuanto a las cumbres, la más alta de la zona corresponde al volcán compuesto Tronador (3490 msnm), seguido por los volcanes Osorno, Puntiagudo, Calbuco y la Picada. Estos están emplazados en el batolito norpatagónico: la cadena andina de granitoides denudados que rara vez supera los 1500 msnm, siendo cada volcán distinguible desde casi todas las cumbres del sector (Martínez, 2017).

La acción glaciaria se manifiesta en el territorio con valles transversales y longitudinales en forma de “U”, circos y otras morfologías glaciares muchas veces ocupadas por ríos, lagunas y lagos. Más de 1000 Km² de superficie están ocupadas por los lagos Llanquihue (el segundo más grande del territorio nacional) y el lago Todos los Santos, los cuales están divididos por depósitos del volcán Osorno. El primero presenta una faja circundante de morrenas terminales que forman suaves lomajes de no más de 100 msnm a lo largo del valle longitudinal evidenciando el origen glaciario de estos lagos, cuya existencia se debe a un retiro de los hielos. Por otra parte, el lago Todos los Santos fue creado por el cierre del valle glaciario que allí existía, gracias al emplazamiento progresivo de depósitos del volcán Osorno. Hoy se hace espacio entre este antiguo valle glaciario labrado en los Andes y desagua por los ríos Petrohué, Cayutué y Blanco (Martínez, 2017).



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

GEOLOGÍA

La estructura geológica de la región de Los Lagos es relativamente reciente y se debe principalmente a procesos ocurridos en el Cuaternario, durante el cual la actividad volcánica, tectónica y glaciaria han sido los factores responsables de la modelación del territorio (Gobierno Regional de Los Lagos, 2022).

Las características geológicas de Puerto Varas son variadas, aunque claramente marcadas por la influencia de las glaciaciones y erupciones volcánicas que han modelado el terreno (Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

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 13 unidades, representada por las siguientes formaciones rocosas:

Secuencias sedimentarias:

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

Q1g1, Q1g2: Depósitos morrénicos, fluvio-glaciares y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos. Corresponden a lóbulos morrénicos en el frente de los lagos proglaciares, abanicos fluvio-glaciares frontales o varres en la ribera de lagos o cursos fluviales, asociados a las principales glaciaciones del Pleistoceno donde son indiferenciados o relativos a las glaciaciones Llanquihue (1; 35-14,2 ka) y Santa María (2; 262-132 ka).

K1m: Secuencias sedimentarias marinas litorales: calizas, calcarenitas, areniscas, margas y coquinas del Cretácico Inferior.

Secuencias volcánicas:

Q3i: Estratovolcanes y complejos volcánicos: lavas basálticas a riolíticas, domos y depósitos piroclásticos andesítico-basálticos a dacíticos del Cuaternario.

Q3av: Depósitos de avalancha volcánica, asociados a colapso parcial de edificios volcánicos del Cuaternario.

PI3: Secuencias lávicas y centros volcánicos básicos e intermedios; depósitos piroclásticos andesítico-basálticos del Pleistoceno.

PPI3: Secuencias y centros volcánicos parcialmente erodados: lavas principalmente basálticas con intercalaciones de tobas y conglomerados del Plioceno-Pleistoceno.

J3i: Secuencias volcánicas continentales y marinas: lavas y aglomerados basálticos a andesíticos, tobas riolíticas, con intercalaciones de areniscas, calizas marinas y conglomerados continentales del Jurásico.

Rocas intrusivas:

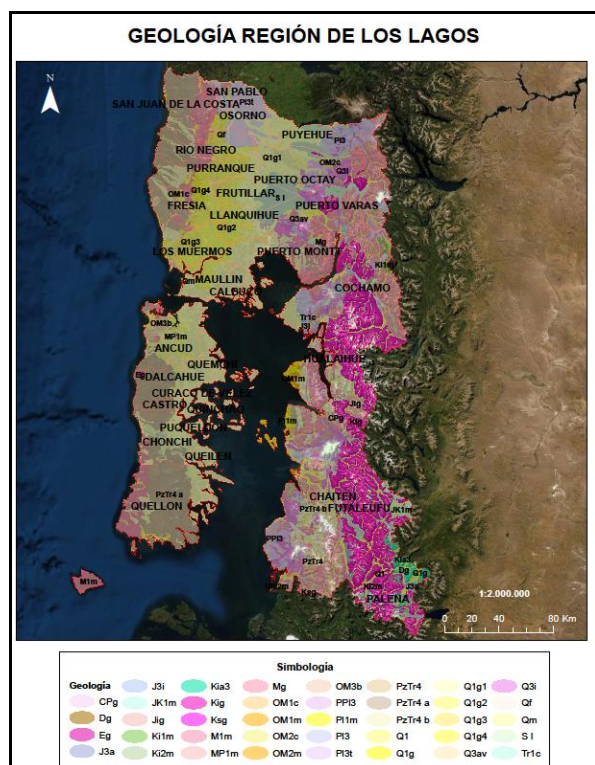
Mg: Granodioritas, dioritas y tonalitas del Mioceno.

Kig: Granitos, granodioritas y tonalitas de hornblenda y biotita del Cretácico Inferior.

CPg: Granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas, de hornblenda y biotita, localmente de muscovita del Carbonífero -Pérmico

Rocas metamórficas:

PzTr 4 (a): Metapelitas, metacherts, metabasitas y, en menor proporción, neises y rocas ultramáficas con protolitos de edades desde el Devónico al Triásico y metamorfismo del Pérmico al Jurásico. Se distinguen esquistos pelíticos (a).



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

Entre las estructuras de importancia, se encuentra la Zona de Falla Liquiñe-Ofqui (ZFLO), que corresponde a una megaestructura de intraarco, paralelo al margen continental, de carácter transpresivo dextral que se extiende más de 1.000 kilómetros de longitud entre los 38°S a los 48°S (Cembrano et al. 1996) y además se relaciona fuertemente al emplazamiento de cuerpos plutónicos (Pankhurst et al. 1999, Adriasola et al. 2006; Adriasola y Stöckert, 2008) y al ascenso de magmas durante el Cenozoico tardío, controlando el volcanismo de la zona volcánica sur (Martínez, 2017).

El trazo principal de la zona de falla en la zona se extiende aproximadamente de norte a sur, mientras que un segundo segmento se deflecha hacia nor-noreste y se extiende continuamente en esta dirección durante casi un centenar de kilómetros (Martínez, 2017).

HIDROGRAFÍA

Puerto Varas presenta importantes cursos y cuerpos de agua, como los lagos Llanquihue y Todos los Santos.

El lago Llanquihue es el segundo lago de mayor extensión en Chile, después del lago General Carrera con 860 Km² (Dirección General de Aguas, 2004).

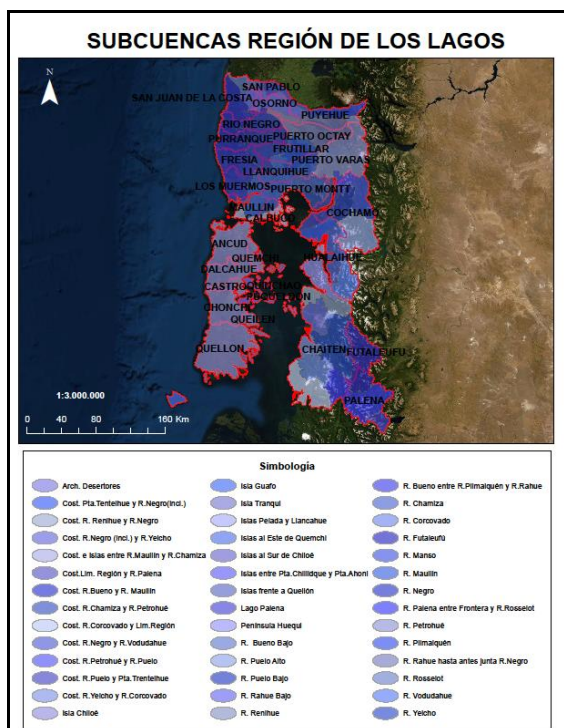
Los principales afluentes que llegan a este lago son de pequeña envergadura y sus aguas son drenadas a través de un único curso de agua que desemboca en el mar, el río Maullín (Municipalidad de Puerto Varas, 2022).

Otro cuerpo lacustre de importancia en el territorio comunal es el lago de Todos los Santos con una extensión de 177 km² y con una profundidad de 337 metros aproximadamente, ubicado al interior del Parque Nacional Vicente Pérez Rosales. Sus aguas dan origen al río Petrohué, desembocando finalmente en el Estuario de Reloncaví (Municipalidad de Puerto Varas, 2022).

En cuanto a los cursos de agua que conforman la red hídrica de la comuna, se encuentra el río Negro, el cual es un tributario del río Maullín, uno de los cursos hídricos más relevantes de la comuna (Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

El río Petrohué, que también forma parte de la red hídrica de Puerto Varas, es un río cuyo origen se remonta al retroceso de los glaciares y a la formación del volcán Osorno; tras 36 kilómetros de recorrido es el único desagüe natural del lago Todos los Santos. Se caracteriza por ser un río caudaloso y ancho, con grandes pozones, remansos, rápidos, bocas de esteros y ríos tributarios, diversos brazos y canales con aguas calmas. Su cuenca cubre una superficie total de 2.689 Km² y se circunscribe desde el límite con la República Argentina por el este, la cuenca del río Golgol por el norte, el lago Llanquihue por el oeste, desembocando en el extremo norte del estuario de Reloncaví, en la ensenada de Ralún, formando un amplio delta (Dirección General de Aguas, 2009).

El lecho del río Petrohué es tranquilo a pocos kilómetros de su nacimiento, pero luego escurre a saltos y rápidos entre escombros de lava, destacándose los conocidos Saltos de Petrohué (Dirección General de Aguas, 2009).



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

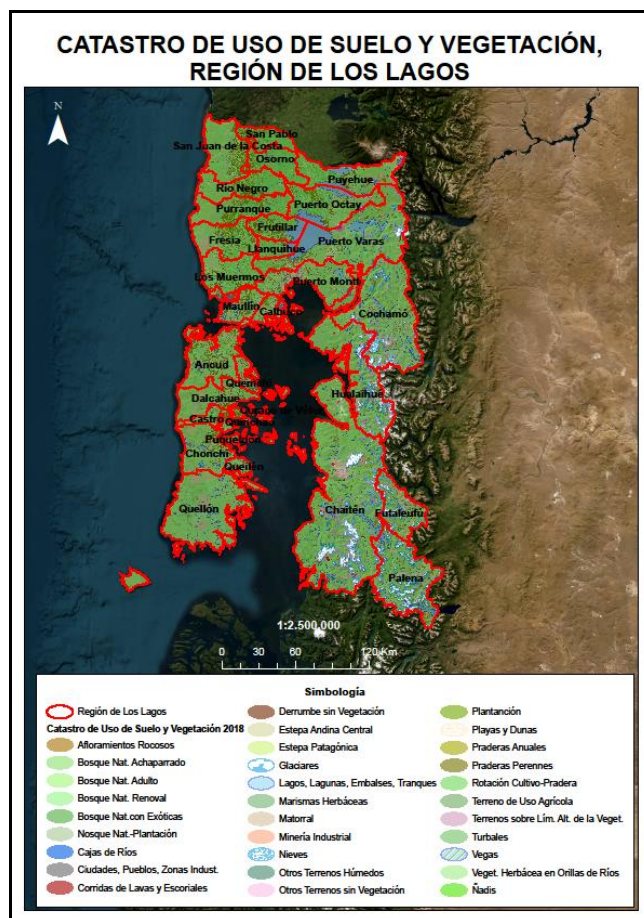
VEGETACIÓN

Puerto Varas en términos de su biodiversidad destaca por la presencia de dos áreas protegidas: Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Nacional Llanquihue, ambas tienen como objetivo proteger y conservar a los bosques típicos del clima templado lluvioso de los Andes Australes en los cuales destacan especies de la ecorregión de los Bosques Valdivianos (Universidad San Sebastián, 2022).

Entre las especies vegetales destacan el fuinke (*Lomatia ferruginea*), tineo (*Weinmannia trichosperma*), ulmo (*Eucryphia cordifolia*), alerce (*Fitzroya cupressoides*), canelo (*Drimys winteri*), tiaca (*Caldcluvia paniculata*), maño de hoja punzante (*Podocarpus nubigenus*), tepa (*Laureliopsis philippiana*), arrayán (*Luma apiculata*), pitra (*Myrceugenia exsucca*), notro (*Embohitrium coccineum*), murta (*Ugni molinae*), voqui colorado (*Cissus striata*) y ampe (*Lophosoria quadripinnata*) (Municipalidad de Puerto Varas, 2022).

De acuerdo con Luebert y Pliscoff, el territorio comunal está compuesto por siete pisos de vegetación dominantes (Municipalidad de Puerto Varas, 2022):

- Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* (Lenga)/*Drimys andina* (Canelo enano).
- Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* (Lenga)/*Ribes cucullatum* (Parrilla de hoja chica).
- Bosque laurifolio templado interior de *Nothofagus dombeyi* (Coigüe)/*Eucryphia cordifolia* (Ulmo).
- Bosque resinoso templado andino de *Fitzroya cupressoides* (Alerce).
- Bosques siempreverde templado andino de *Nothofagus dombeyi* (Coigüe)/*Saxegothaea conspicua* (Maño de hoja corta).
- Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus nitida* (Coigüe de Chiloé) /*Podocarpus nubigenus* (Maño de hoja punzante).
- Matorral bajo templado andino de *Adesmia longipes* (Pasto de guanaco) /*Senecio bipontinii*



Catastro de Uso de Suelo y Vegetación, Región de Los Lagos. Fuente: Corporación Nacional Forestal (2018).

SUELOS

Los suelos de la región de Los Lagos son resultado de la interacción entre productos volcánicos piroclásticos y las condiciones climáticas húmedas y lluviosas, resultando principalmente en dos tipos predominantes de Andisoles: Trumaos y Nadis que son suelos desarrollados a partir de cenizas volcánicas principalmente del Holoceno, acumuladas en el valle longitudinal. También existen hacia los sectores andinos suelos de cenizas volcánicas recientes y trumaos de cordillera (Tosso, 1985; Martínez, 2017).

Los suelos de la comuna presentan una sucesión de series que son: serie Puerto Octay, Puerto Fonck, Nueva Braunau, Ralún y Alerce (Corporación Nacional Forestales, 2015).

En la comuna de Puerto Varas se presentan suelos con capacidades de uso variables reconociéndose usos de suelo clase II hasta suelos clase VIII (Municipalidad de Puerto Varas, 2022).

En cuanto a los terrenos agrícolas, estos tienen escasa representación en la comuna, es posible identificarlos en los sectores más planos cercanos a Puerto Varas y en el entorno a la localidad de Nueva Braunau. En torno a estas superficies planas existe además presencia de praderas matorrales (Municipalidad de Puerto Varas, 2022).

Los suelos Clase II y III se ubican en sectores bajos con escasa pendientes y relativamente planos; los suelos Clase II por un lado, es posible encontrarlos en torno al Lago Llanquihue, camino a Ensenada y conformando terrazas fluviales en torno a cursos hídricos, hacia el poniente de la comuna; en cambio, los suelos Clase III se extienden en torno al Lago Llanquihue, internándose incluso hacia sectores precordilleranos en torno al río Petrohué (Universidad San Sebastián, 2022).

Los suelos Clase IV se ubican en sectores con una topografía más pronunciada, se observan principalmente en el sector oriente de la comuna de posición de terrazas fluviales en torno al Río Maullín, Río Negro y Estero Arrayán (Universidad San Sebastián, 2022).

Los suelos Clase VI se ubican en sectores con pendientes, especialmente en torno al volcán Calbuco en los ríos Camahueto, Pescado y Petrohué (Universidad San Sebastián, 2022).

Los suelos Clase VII se ubican en sectores medios de la comuna en zona de vertientes (sectores altos) en torno al Río Pescado, Río Tepu y Río Petrohué (Universidad San Sebastián, 2022).

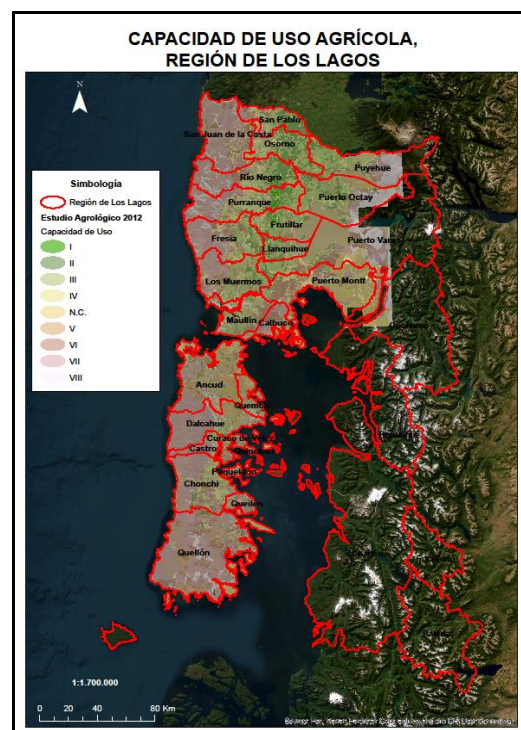
Por último, los suelos Clase VIII se ubican en las vertientes en torno al río Tepu y las vertientes en torno al río Petrohué en su sección que desagua el Lago Todos Los Santos. Todas estas superficies corresponden a zonas de pendiente pronunciada en las que existe un escaso desarrollo de suelo con presencia de afloramientos rocosos parentales (Universidad San Sebastián, 2022).

De acuerdo con lo descrito en el punto anterior y en base a lo señalado en el Estudio Agrológico de Suelos para la región de los Lagos realizado por el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2012), en Puerto Varas, predominan los suelos Clase II, VI, VII y VIII abarcando el 55,2% del territorio comunal, sin embargo, hay un 35,89% de suelos que no tienen clasificación (N.C.).

Tabla 1 Estudio Agrológico de Suelo. Capacidad de Uso Agrícola. Comuna de Puerto Varas

Clase de Uso Agrícola	Superficie (ha)	Superficie (%)
II	7.097,23	3,48
III	22.395,26	10,98
IV	11.052,67	5,42
N.C.	73.166,42	35,89
VI	29.318,39	14,38
VII	23.665,10	11,61
VIII	37.191,01	18,24

Fuente: realizado a partir de Estudio Agrológico de Suelos Región de Los Lagos, 2012. Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN).



Estudio Agrológico de Suelos, región de Los Lagos. Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (2012).

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).

Particularmente, la sección oriental de la comuna, donde se ubica la localidad de Ensenada, se encuentra influenciada por la zona de falla Liquiñe – Ofqui, que corresponde a un sistema estructural de larga vida que se manifiesta como un rasgo morfotectónico actual de primer orden en el margen continental entre los 38° y 46°S. Es una estructura activa en régimen de transpresión dextral y el desplazamiento relativo de bloques tendría una importante componente vertical (Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

La Zona de Falla Liquiñe-Ofqui (ZFLO) es un sistema activo que se extiende por aproximadamente 1.000 Km en la cordillera Principal de Los Andes, caracterizado por la recurrencia de eventos sísmicos de intraplaca y fuente superficial (10-20 Km de profundidad), los que son percibidos en superficie con intensidad mayor. Estos movimientos sísmicos pueden afectar de manera directa a la infraestructura y personas y/o pueden desencadenar eventos de remociones en masa cuyos depósitos podrían también impactar directamente a infraestructura y personas o, alternativamente, pueden impactar un cuerpo de agua lo que a su vez podría desencadenar eventos de tsunami tal como el ocurrido en Fiordo Aysén el año 2007 (Naranjo *et al.*, 2009) con consecuencias fatales (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2022).

En este contexto, el área del Estuario de Reloncaví, en su segmento norte-sur y extensiones tanto hacia el norte (Cayutué) y sur (volcán Yate) se localiza sobre la traza principal de una falla sísmicamente activa, generando sismos de magnitudes superiores a 6 de fuente superficial (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2022).

Por lo tanto, en términos generales, la actividad sísmica en la Región de Los Lagos se ha caracterizado por numerosos movimientos de fuertes magnitudes, entre 6.5 Mw y 8.5 Mw (Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Los mayores cambios observados debido a riesgos asociados al cambio climático para la macrozona sur de Chile se relacionan con: temperaturas máximas más elevadas y más días de calor; temperaturas mínimas más elevadas y menos días de frío; mayor recurrencia de fenómenos de precipitación intensas; e incremento de sequía estival, entre otros (Gobierno Regional de Los Lagos, 2022).

En cuanto al riesgo de inundación en la comuna, se definen en torno a las quebradas tributarias del Lago Llanquihue (Municipalidad de Puerto Varas, 2017).

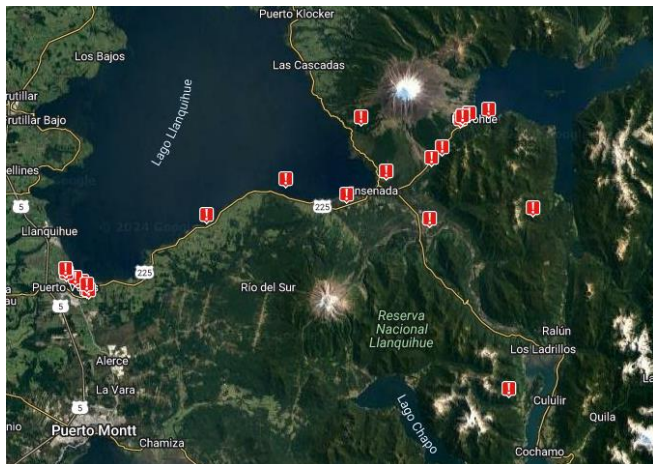
El territorio comunal presenta ciertos sectores con susceptibilidad de inundación, siendo estos: Sector poniente, áreas colindantes al río Maullín y sector oriente, áreas colindantes a los ríos Blanco, Tepú y Petrohué principalmente, en el sector de Ensenada y Petrohué (Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

En mayo de 1995, producto de un fuerte sistema frontal que afectó a la zona, se reportaron inundaciones en diversos sectores de la Provincia de Llanquihue. Sin embargo, la tragedia golpeó al sector de Ensenada, ubicado a 46 Km de Puerto Varas, donde la ruta que une ambas localidades, producto de las intensas precipitaciones, ocasiona el colapso del terraplén de una alcantarilla en el estero Minte, generando un socavón de 18 mts aproximadamente, lo que provocó la muerte de 27 personas ([Diario Futrono](#)).

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 22 puntos críticos, cuyas principales causas son:

- Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída, en sectores Costanera de Puerto Varas, Petrohué, Ruta V-69 Ralún-Cochamó, Los Riscos, Puente El Abanico, Quebrada Teobaldo Kuschel, Colón 7 Avenida Los Colonos, La Quebrada, Pasaje Machmar, Ruta V69 (entre Km 36 y Km 40) y Río Sierra/Santo Domingo.
- Flujos de barro y/o detritos (aluvión) en sectores Los Patos, La Máquina, La Monja, La Ventana y El Gringo.

- Inundación por desborde de cauce, en sectores de Puente Río Pescado, Puente Hueñu Hueñu, Estero Calle Caupolicán, Estero Escuela Epson, Puente El Tepú, Estero Los Alpes.



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

REMOCIONES EN MASA

Se identifican peligro de remoción en masa en torno a quebradas y en sectores del borde Lago especialmente en el sector nororiente en borde lago y al oriente (Municipalidad de Puerto Varas, 2017).

Por otra parte, cabe mencionar que el avance y retroceso glaciar de los últimos miles de años ha generado una morfología escarpada en los valles del sector andino, produciendo altas pendientes en cordones montañosos de más de 1000 m de altura de desnivel. Estos escarpes, facilitan deslizamientos de tierra y de rocas. Un ejemplo de esto fue lo ocurrido en Petrohué el año 2015 en donde aluviones producidos por intensas precipitaciones afectaron a más de 10 viviendas y al suministro de agua potable del sector (Martínez, 2017).

En Puerto Varas, las áreas más susceptibles a remoción en masa corresponden a aquellos sectores de altas pendientes donde no existe cobertura vegetal. Tal situación se presenta con un relativo mayor grado de importancia en los faldeos de los volcanes Osorno y Calbuco (Municipalidad de Puerto Varas, 2019).

Informes Técnicos elaborados por el Servicio nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) han dado cuenta de la ocurrencia de eventos de remociones en masa en la Ladera Colón, la cual corresponde a una ladera potencialmente inestable, debido a sus pendientes y materiales constituyentes, recomendando evitar excavaciones al pie de la ladera (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2020).

El Catastro de Remociones en Masa de la Región de Los Lagos (SERNAGEOMIN, 2018) muestra la ocurrencia de deslizamientos y flujos de detritos (aluviones) en laderas de pendientes pronunciadas, desencadenadas por eventos meteorológicos de precipitaciones intensas y/o prolongadas (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2022).

Las pendientes pronunciadas ($> 20^\circ$) del terreno del sector cerro Téllez y alrededores y la presencia de depósitos volcánicos no consolidados, son factores propicios para la ocurrencia de deslizamientos y flujos de detritos desencadenados por eventos hidrometeorológicos de precipitaciones intensas y/o prolongadas (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2022).



Catastro de remociones en Masa. Comuna de Puerto Varas, región de Los Lagos. Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Portal Geomin.

INCENDIOS FORESTALES

Los incendios de gran envergadura son la amenaza más latente en la región de Los Lagos, los cuales pueden ocurrir con mayor frecuencia e intensidad, asemejándose a los ocurridos en Palena el año 2016 o en Chiloé el año 2014 y que podrían aumentar en un futuro intermedio debido a los cambios en el sistema climático de la región (Pontificia Universidad Católica, 2021).

La causalidad de los incendios es diversa y todas asociadas a la acción del hombre, salvo algunos casos aislados como lo son las tormentas eléctricas. La causa que enmarca la mayor ocurrencia y superficie afectada es el uso de fuego por transeúntes con un 34,5% de la ocurrencia y 28,5% de la superficie afectada, niños jugando con fuego es la segunda causa de ocurrencia en ranking con un 23,3% y 116,56 ha afectadas. La tercera causa es la quema ilegal de desechos agrícolas (Corporación Nacional Forestal, 2015).

La temporada con mayor actividad de incendios fue la del 2007-2008 presentando una superficie de 579,01 ha afectadas con una ocurrencia de 14 incendios, la temporada posterior 2008-2009 fue mayor en ocurrencia presentando 19 incendios que afectaron una superficie total de 349,9 ha. Las temporadas de menor actividad registradas son 2009-2010 con una ocurrencia y una superficie total de 0,5 ha, seguida en cuanto a superficie por la temporada 2003-2004 con un daño total correspondiente a 5,84 ha (Corporación Nacional Forestal, 2015).

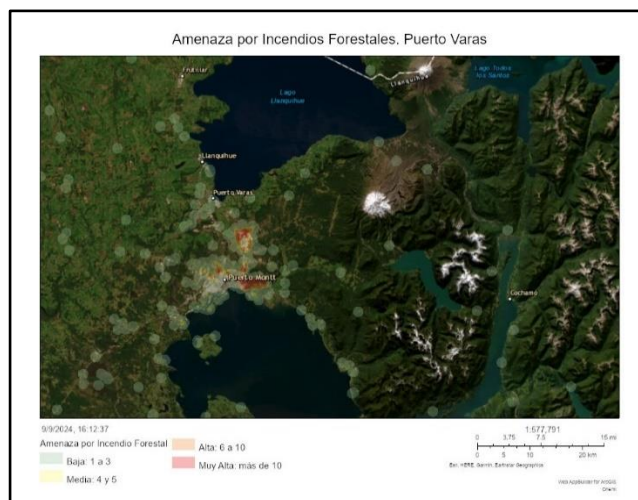
El material combustible mayormente afectado es matorral seguido por arbolado natural, con una superficie de 1.051 y 422 ha respectivamente, desde la temporada 2002-2003 al 2013-2014, representando el 93,50% del total de la vegetación afectada en la comuna de Puerto Varas. El 57,30% del arbolado natural afectado durante las temporadas en cuestión con 242 ha afectadas en la temporada 2013-2014 seguida de la temporada 2008-2009 con 125 hectáreas que representan el 29,60% del arbolado quemado en las últimas 12 temporadas (Corporación Nacional Forestal, 2015).

En el período comprendido entre las temporadas 2016 al 2023 en Puerto Varas ocurrieron un total de 84 incendios forestales presentando una superficie total afectada de 247,64 ha, siendo la temporada 2018-2019 la que más hectáreas totales afectadas obtuvo, con 129,062 ha (Corporación Nacional Forestal, 2023).

Tabla 2 Ocurrencia y Daño por Incendios forestales.
Comuna de Puerto Varas

Temporada	Nro. De incendios forestales	Superficie total afectada (Ha)
2016-2017	2	1,51
2017-2018	15	5,37
2018-2019	14	129,06
2019-2020	7	4,57
2020-2021	6	10,85
2021-2022	17	81,86
2022-2023	23	14,42

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



Amenaza por Incendios Forestales. Puerto Varas, región de Los Lagos Fuente: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado.

VOLCANISMO

Durante el Cuaternario, la gran actividad volcánica, en conjunto con la acción glaciaria, han modelado gran parte del paisaje. Los sedimentos glaciares, glaciofluviales y fluviales de esta zona muchas veces están relacionados de manera directa o indirecta con la actividad volcánica (Martínez, 2017).

El riesgo volcánico es reconocido en la comuna, principalmente asociado a dos centros eruptivos activos (Volcán Osorno y Calbuco), los cuales afectan principalmente a las localidades ubicadas al oriente de la comuna. El caso de la localidad de Ensenada es un ejemplo reciente, ya que se vio afectada por la erupción del Volcán Calbuco en abril del 2015 (Municipalidad de Puerto Varas, 2017). El 22 y 23 de abril de 2015, hace erupción el volcán Calbuco, donde piroclastos y lahares fueron la principal fuente de peligro, siendo responsables de daños a la infraestructura (Martínez, 2017).

Las empinadas laderas volcánicas junto con la disponibilidad de agua (derretimiento glaciario y precipitaciones) y sedimento ubicado en las partes altas de ambos volcanes es un peligro latente. Esto implica que, si bien una erupción es un gatillador indiscutido de peligros geológicos, también lo son algunas anomalías climáticas como lluvias torrenciales, lluvias de altura o temperaturas extremas que conlleven desplomes glaciares, ocasionando colapsos súbitos de los sistemas de drenaje. Un reciente ejemplo de esto ocurrió el domingo 8 de enero del 2017, en donde lahares secundarios gatillados por intensas lluvias descendieron por las laderas del volcán Osorno, afectando los sectores de Petrohué, el Solitario y el Abanico, y la localidad de Cascadas, generando daños a la infraestructura, aislamiento de turistas y pobladores por cortes de caminos y produciendo la evacuación de una treintena de personas en el sector de Las Cascadas (Martínez, 2017).

BIBLIOGRAFÍA

- 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/>
- Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2015). *Plan de Protección Contra Incendios Forestales para la Comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos*. Departamento de Protección Contra Incendios Forestales. Sección de Prevención de Incendios Forestales. Dirección Regional <https://www.conaf.cl/centro-documental/plan-de-proteccion-comunal-puerto-varas/>
- Diario Futrono. (2023). <https://www.diariofutrono.cl/noticia/reportajes/2023/05/a-28-anos-de-la-tragedia-del-estero-minte-habla-ludwig-codjambassis-el-sobreviviente> (Consultado el 10 de septiembre, 2024).
- Dirección General de Aguas (DGA). (2004). *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad Cuenca del Río Maullín*. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Maullin.pdf>
- Dirección General de Aguas (DGA). (2009). *Informe técnico n°4: Reserva del Río Petrohué para la Conservación Ambiental y el Desarrollo Local de la Cuenca*. División de Estudio y Planificación. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/546cf369-be17-47e6-96a1-e986095958ed/content>
- Gobierno Regional de Los Lagos. https://www.goreloslagos.cl/gobierno_regional/documentos_gestion.html
- Gobierno Regional de Los Lagos. (2022). *Estrategia Regional de Desarrollo 2030* <https://www.goreloslagos.cl/resources/descarga>
- [s/erd_2030/ERD_LosLagos_2030.pdf](https://erd_2030/ERD_LosLagos_2030.pdf)
- Martínez Ortega, Tomás Andrés. (2017). *Valoración de la Geodiversidad en la Comuna de Puerto Varas: Nuevas Perspectivas para el Desarrollo Local*. Memoria para Optar al título de Geólogo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Geología. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/148172>
- Municipalidad de Puerto Varas. (2017). *Estudio de Actualización Plan Regulador Comuna de Puerto Varas Informe Ambiental*. https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/02_IA_PRC_Puerto_Varas.pdf.pdf
- Municipalidad de Puerto Varas. (2019). *Plan Regulador Comunal Puerto Varas 2019-2022 Memoria Explicativa*. https://ptovaras.cl/documentos/plan_regulador/PRC%20PV%20MEMORIA%202019-2022.pdf
- Municipalidad de Puerto Varas. (2019). *Plan Regulador Comunal Puerto Varas 2019-2022. Estudio de Riesgos y Protección Ambiental*. https://ptovaras.cl/pr/PR_Febrero_2019/PRCPV_F.RIESGO_2019.pdf
- Municipalidad de Puerto Varas. (2022). *Plan de Desarrollo Comunal PLADECO Puerto Varas 2022-2030* https://ptovaras.cl/files_web/PLADECO_2022_2030.pdf
- Pontificia Universidad Católica (PUC). (2021). *Actualización Estrategia Regional de Desarrollo, Región de Los Lagos. Etapa 2. Diagnóstico Territorial y Visión Futura de la Región de Los Lagos. Versión Subsanada 3*. Dirección de Extensión y Servicios Externos DESE UC. https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/acerca_de_gore/doc_gestion/2022/Erd2030/DiagnosticoTerritorial.pdf

- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2003). *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. Santiago, Chile: SERNAGEOMIN.
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2020). *Remoción en Masa Ladera Colón, Pasaje Coyhaique, Comuna de Puerto Varas, región de Los Lagos. Informe Técnico INF-LOS LAGOS-06.2020*. Oficina Técnica Puerto Varas. Subdirección Nacional de Geología
https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2020-18.pdf
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2022). *Reporte de Visita Técnica: Sector Cerro Téllez-Condominio Petrohué Riverside, Comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos. Informe Técnico*. Subdirección Nacional de Geología.
https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2022-35.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>
- Universidad San Sebastián (USS). (2022). *Fragmentación del suelo rural en la comuna de Puerto Varas. Cifras e imágenes de un futuro insostenible Informe Final 28 de octubre de 2022*. Investigación en Políticas Públicas USS
[https://www.ipsuss.cl/ipsuss/site/docs/20230118/20230118112006/informe final ipsuss fragm entaci n del suelo rural en la comuna de p uerto varas.pdf](https://www.ipsuss.cl/ipsuss/site/docs/20230118/20230118112006/informe%20final%20ipsuss%20fragmentaci%C3%B3n%20del%20suelo%20rural%20en%20la%20comuna%20de%20puerto%20varas.pdf)