

SEPTIEMBRE DE 2024

RECURSOS NATURALES COMUNA DE OSORNO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CLIMA

En Osorno predomina un tipo de clima oceánico, con veranos cortos y mayormente despejados e inviernos largos, fríos y mayormente nublados. La temperatura media anual es de 12,6°C con una media en verano de 15,2°C, pudiendo llegar a 36°C en período estival y de 7°C en invierno, alcanzando los -7°C (Municipalidad de Osorno, 2023).

En este contexto, la ciudad también ha tenido que sufrir temperaturas extremas que han llegado a los 37,5°C en verano y en invierno a los -13°C (Municipalidad de Osorno, 2023).

En los meses de invierno existe una alta pluviosidad, teniendo en promedio 1591 mm de precipitaciones al año (Municipalidad de Osorno, 2023).

El clima templado lluvioso de Osorno presenta un invierno riguroso y una sequía estival marcada. En términos anuales la temperatura media del área es bastante estable, no obstante, el efecto oceánico provoca que el área presente períodos con heladas entre abril y septiembre, las que aumentan alejándose del litoral (Universidad de Los Lagos – Municipalidad de Osorno, 2008).

El régimen hídrico se caracteriza por una precipitación media anual de 1.383 mm, siendo mayo el mes más lluvioso con 253,7 mm y diciembre el más seco con 43,3 mm (Universidad de Los Lagos – Municipalidad de Osorno, 2008).

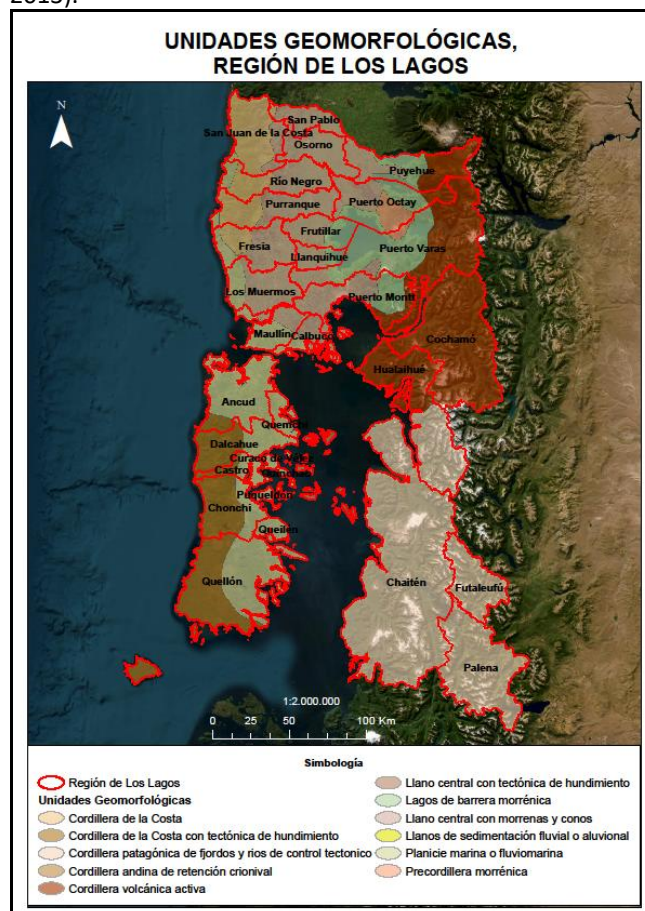
Cabe mencionar que, si bien Osorno se emplaza en su totalidad en la Depresión Intermedia, la cordillera de la Costa ejerce como biombo climático hacia las localidades del interior (Comisión Nacional de Riego, 2020).

GEOMORFOLOGÍA

El territorio regional abarca unidades geomorfológicas de la Región Central Lacustre y del Llano Glacio-Volcánico y de la Región Patagónica, respondiendo a la formación física clásica del territorio regional en base al esquema: Cordillera de Los Andes- Depresión Intermedia- Cordillera de la Costa (Gobierno Regional de Los Lagos, 2013).

De acuerdo con lo establecido por R. Börgel (1983) la totalidad del territorio comunal de Osorno corresponde al llano central con morrenas y conos. La ciudad se emplaza en una pendiente inclinada constituida por varios niveles de terrazas que convergen finalmente en un vértice fluvial del río Damas con el río Rahue. La terraza central tiene una elevación superior a los 30 metros, pero inferior a los 70 metros, lo que la constituye en el área más importante de la ciudad (Centro de Información de Recursos Naturales - Sistema de Información Territorial Rural, 2020).

La Depresión Intermedia adquiere amplio desarrollo con una microtopografía ondulada de sedimentación glacio-fluvio-volcánica. Hacia el sector precordillerano se encuentra ocupada en su mayor parte por sistemas lacustres de importancia (Gobierno Regional de Los Lagos, 2013).



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 glacial han sido los factores responsables de la modelación del territorio (Gobierno Regional de Los Lagos, 2022).

Osorno se emplaza sobre el relleno cuaternario del Valle Central. La geología local está representada por depósitos sedimentarios consolidados semiconsolidados e inconsolidados, de edades comprendidas entre el Pleistoceno Medio y el Holoceno (Universidad de Los Lagos - Municipalidad de Osorno, 2008).

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 siete unidades, representada por las siguientes formaciones rocosas:

Secuencias sedimentarias:

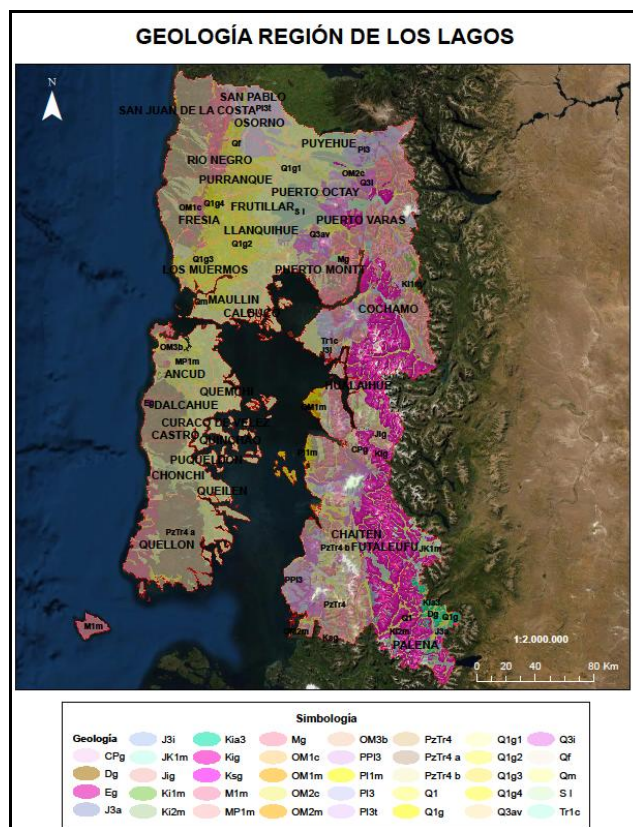
Qm: Depósitos litorales: arenas y gravas de playas actuales del Pleistoceno-Holoceno.

Q1g1, Q1g2, Q1g3, Q1g4: Depósitos morrénicos, fluvio-glaciales y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos. Corresponden a lóbulos morrénicos en el frente de los lagos proglaciales, abanicos fluvio-glaciales frontales o varves 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), Santa María (2; 262-132 ka); Río Llico (3; 480-338 ka) o Caracol (4; 687-512 ka).

M1m: Secuencias sedimentarias marinas transgresivas plataformas: areniscas finas, arcillolitas y limolitas del Mioceno

Secuencias volcánicas:

PI3t: Depósitos piroclásticos principalmente riolíticos, asociados a calderas de colapso del Pleistoceno

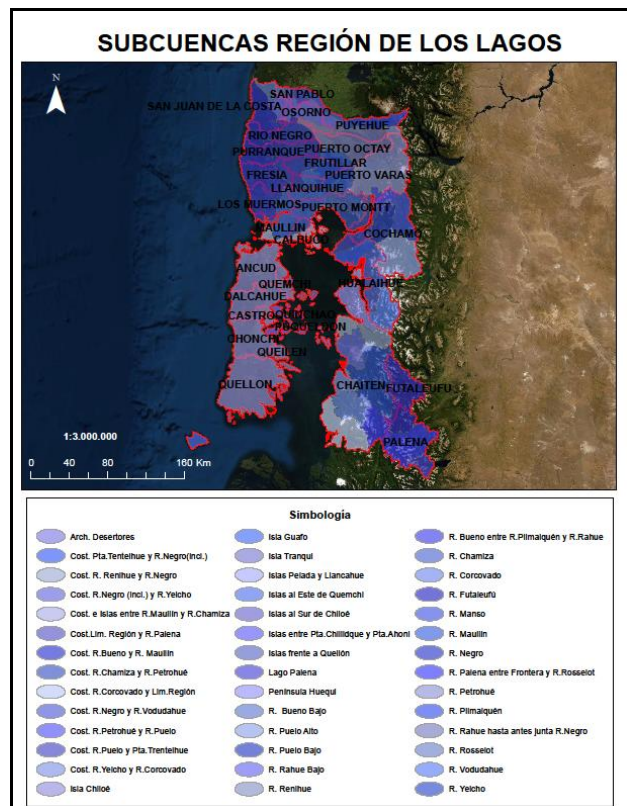


HIDROGRAFÍA

Osorno, participa de la cuenca del río Bueno y su red hídrica comunal está compuesta por el río Rahue y Damas. El Rahue, es un importante tributario del río Bueno, el que afluye por su ribera sur a 40 kilómetros de su desembocadura en el mar. El Rahue nace en el extremo poniente del lago Rupanco, presenta un régimen pluvial obteniendo sus mayores caudales en el período invernal y los menores durante el período estival y en sus márgenes del curso medio se levanta la ciudad de Osorno, en pleno Valle Central. Hasta su junta con el río Negro, que es su principal tributario, tiene una dirección general al WNW; más a partir de dicho punto toma dirección franca al norte, aunque ofrece varias curvas en todo su recorrido. En su curso superior corre rápido y encajonado; en el inferior en cambio es lento y navegable por embarcaciones menores. En este sector se produce una separación en dos brazos (Dirección General de Aguas, 2004).

El río Negro proviene directamente del sur y se le junta al Rahue unos 8 kilómetros agua arriba con Osorno. Su hoya hidrográfica prácticamente drena la Depresión Intermedia y la vertiente oriental de la cordillera de la Costa en más de 80 kilómetros de longitud meridional. El recorrido del río Negro es de 110 kilómetros. En Osorno se le junta el río Damas, proveniente del oriente, y cuyas cabeceras se sitúan entre los extremos orientales de los lagos Puyehue y Rupanco (Dirección General de Aguas, 2004).

El río Damas, nace en las proximidades del lago Puyehue, cruza la ciudad de Osorno de oriente a poniente, dividiendo la zona de Pilauco. Entre los meses de octubre y marzo se presenta un leve déficit hídrico que puede limitar la productividad de las praderas, especialmente en el verano (Universidad de Los Lagos - Municipalidad de Osorno, 2008).



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

VEGETACIÓN

Es posible encontrar formaciones boscosas compuestas de hierbas, arbustos, helechos, musgos y enredaderas, como el copihue ([Gobierno Regional de Los Lagos](#)).

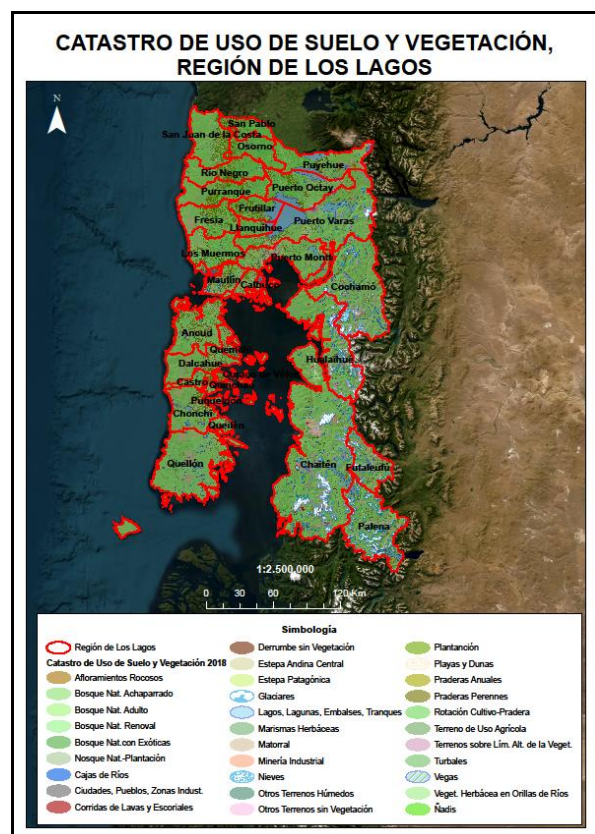
La alta pluviometría de la zona hace posible la existencia de un bosque húmedo, con especies laurifolias (de hojas perennes, coriáceas, de tamaño mediano a grandes). Se trata de un bosque bastante heterogéneo, denso, oscuro e impenetrable en muchos sectores. Presenta varios estratos y una gran cantidad de especies, algunas de gran tamaño. También se caracteriza por la presencia de una gran diversidad de helechos, lianas y muchas plantas epífitas (Servicio Agrícola y Ganadero, 2014).

Los bosques existentes en la zona sur son también heterogéneos en cuanto a su composición florística, existiendo bosques con especies caducifolias y siempreverdes (Servicio Agrícola y Ganadero, 2014).

Al emplazarse la comuna en el interior de la región de los Lagos, se encuentran formaciones boscosas mixtas compuestas por arbustos, hierbas helechos y musgos (Universidad de Los Lagos - Municipalidad de Osorno, 2008).

En cuanto a las especies boscosas, en Osorno se encuentra el bosque caducifolio de altitud, caracterizado por la presencia de *Nothofagus obliqua* (roble), acompañado de: *Persea lingue* (lingue), *Aextoxicon punctatum* (olivillo), *Laurelia sempervirens* (laurel), *Gevuina avellana* (avellano), *Luma apiculata* (arrayán) y otras especies (Servicio Agrícola y Ganadero).

Es importante tener presente que se trata de un bosque mixto y donde, a pesar de la existencia de la especie decidua *Nothofagus obliqua* (roble), las especies siempreverdes son las que dominan (Servicio Agrícola y Ganadero, 2014).



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

SUELOS

A nivel de la provincia de Osorno, se desarrollan suelos pardo-podzólicos o ultisoles, que son suelos formados bajo condiciones de clima templado lluvioso, con abundante vegetación; son de color oscuro debido a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial. Son suelos que han evolucionado sobre sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Su fertilidad y rendimiento agrícola es menor que el de los suelos de la zona central del país, debido a que el exceso de humedad y precipitaciones altera sus propiedades; son suelos muy lavados (Comisión Nacional de Riego, 2020).

A los suelos de la comuna, anclada en una planicie ondulada y emplazada en la parte intermedia de la región, se les denomina trumaos, siendo la base de canchagua (roca dura, compacta y de alta resistencia) y que se constituyen en climas de tipo templado lluvioso. Su color oscuro es debido a la materia orgánica y a las altas precipitaciones y exceso de humedad, siendo suelos lavados, poco fértiles y con baja capacidad agrícola en comparación con los del valle central de Chile. Uno de los usos que se hace de éstos es para la plantación de bosques, el cual se concentra en su mayor cantidad en la zona sur de Chile. Existen marcadas diferencias en la antigüedad del origen de los suelos volcánicos que caracterizan la región de Los Lagos y entre los que se reconocen trumaos, ñadis y rojo arcillosos (Universidad de Los Lagos – Municipalidad de Osorno, 2008).

Los suelos trumaos, son suelos derivados de cenizas volcánicas, con alto contenido de arcilla del tipo alofán (Universidad de Los Lagos – Municipalidad de Osorno, 2008).

La principal limitante de este suelo es la fuerte deficiencia de fósforo, y en menor grado de potasio y nitrógeno, esto se explica debido al alto uso agrícola y ganadero que se les ha dado a estos suelos, produciendo la salida de algunos nutrientes que no fueron repuestos mediante fertilización (Universidad de Los Lagos – Municipalidad de Osorno, 2008).

En algunos sectores existen suelos ñadis, los cuales son derivados de cenizas volcánicas. Su profundidad varía entre los 20 y 150 centímetros y su principal característica es el desarrollo de una capa delgada e impermeable denominada “fierrillo”. Son suelos con deficiencias nutricionales más severas que las que se encuentran en los suelos trumaos (Universidad de Los Lagos – Municipalidad de Osorno, 2008).

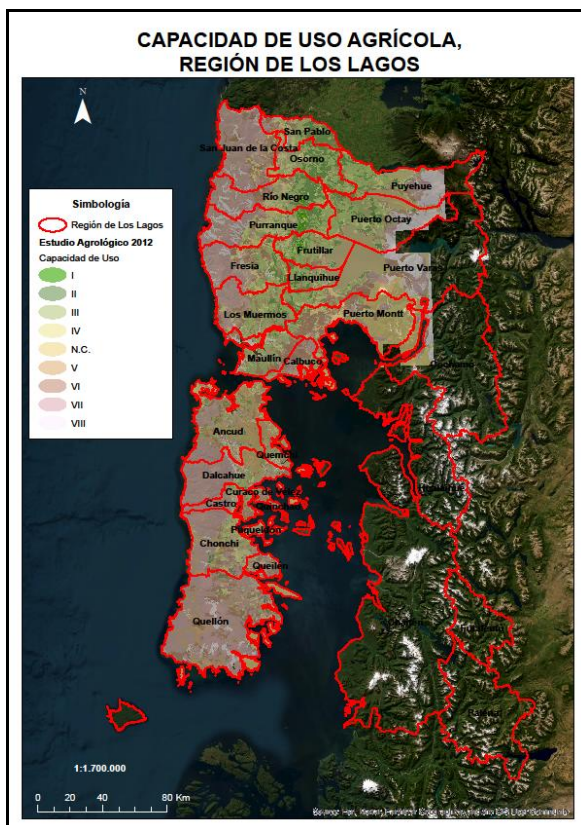
También están presentes suelos sedimentarios marinos, suelos metamórficos de la vertiente occidental de la cordillera de la Costa y excepcionalmente suelos de origen granítico (Universidad de Los Lagos – Municipalidad de Osorno, 2008).

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 Osorno, predominan los suelos Clase II y III abarcando el 65,84% del territorio comunal.

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

Clase de Uso Agrícola	Superficie (ha)	Superficie (%)
II	31.356,06	32,78
III	31.623,63	33,06
IV	14.579,16	15,24
N.C	4.149,70	4,34
VI	6.192,92	6,47
VII	7.702,29	8,05
VIII	60,42	0,06

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



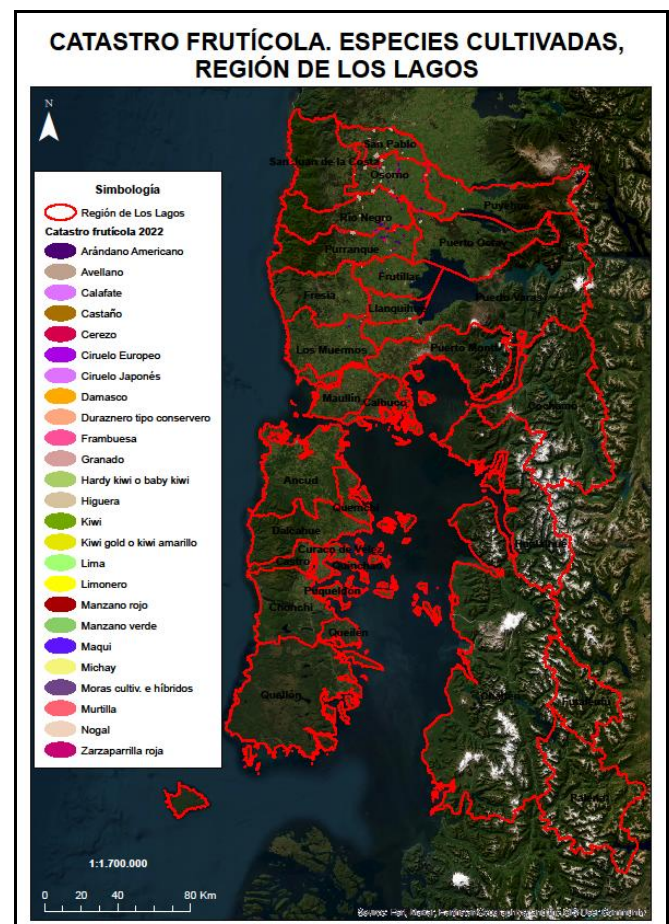
Estudio Agrológico de Suelos, región de Los Lagos. Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (2012).

Desde el punto de vista frutícola, el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), a través del estudio “Catastro frutícola Región de Los Lagos” realizado en 2022, determina que las principales especies frutícolas presentes en la comuna son: Arándano americano, Avellano, Cerezo, Frambuesa, Manzano rojo y Zarpaparrilla roja, abarcando un total de 987,07 ha.

Tabla 2 Superficie por especie. Comuna de Osorno

Especie	Superficie (Ha)
Arándano Americano	269,44
Avellano	336,61
Cerezo	302,52
Frambuesa	0,92
Manzano rojo	18,39
Zarpaparrilla roja	59,19

Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2022). Catastro frutícola Región de Los Lagos.



Catastro frutícola, región de Los Lagos. Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIRE, 2022).

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).

El territorio de la comuna de Osorno presenta sistemas de fallas y fracturas producidas por la tectónica del Terciario Superior y Cuaternario. Estas estructuras limitan bloques estructurales tectónicamente activos, principalmente en el borde costero (Municipalidad de Osorno, 2018).

Por lo tanto, el riesgo sísmico en Osorno compromete la totalidad del territorio comunal. La zona de Osorno históricamente ha sido afectada, en mayor o menor grado, por la actividad sísmica. La buena calidad del subsuelo de la ciudad, constituido casi totalmente por canchagua y en parte por conglomerados en las terrazas más altas y la buena construcción de los edificios fueron las razones de la relativa escasa cantidad de daños en el terremoto de mayo de 1960. Mal comportamiento habría tenido el material de terrazas bajas (20m) y material de relleno artificial, principalmente el afectado por acuíferos subsuperficiales que saturaban el material de relleno (Municipalidad de Osorno, 2018).

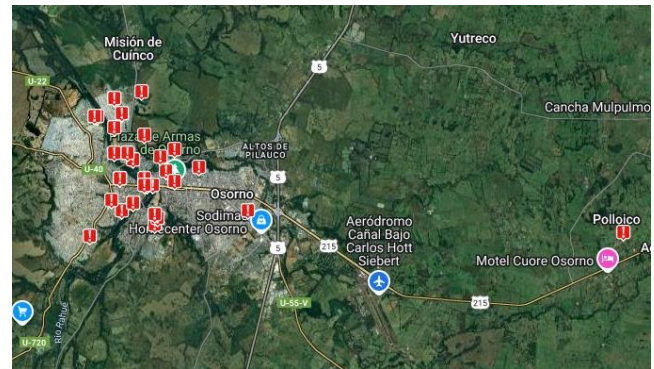
EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

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).

Osorno, de acuerdo con sus características de emplazamiento y localización, está expuesta a una serie de amenazas, siendo las principales de origen hídrico y meteorológico, que conllevan al desencadenamiento de anegamientos e inundaciones, principalmente en sectores de los ríos Rahue y Damas (Márquez, 2021).

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 31 puntos críticos, cuyas principales causas son:

- Anegamiento de caminos y/o pasos a desnivel
- Colapsos colectores de aguas lluvia y/o alcantarillados
- Daño y / o pérdida en infraestructura (Ej.: Vial, Portuario/Costero, Agrícola, otros).
- Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída
- Inundación por desborde de cauce



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

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).

REMOCIONES EN MASA

Los procesos de remoción en masa ocurren en las zonas de laderas inestables, donde el grado de peligro se determina directamente en relación con la pendiente de la ladera y el número de remociones identificadas en ellas. Las laderas de inestabilidad alta tienen pendientes muy fuertes (sobre los 40°), en las que se han identificado desprendimientos, deslizamientos y flujos de barro. Las laderas de inestabilidad media presentan pendientes fuertes a medianas con algunas remociones en masa identificadas (Gobierno Regional de Los Lagos, 2013).

Estos peligros se reconocen principalmente para los Ríos mayores de la provincia de Osorno, como son el Río Rahue, el Río Bueno y el Río Pilmaiquén, especial mención a la ribera sur del Río Bueno y en las ciudades de Osorno, al Oeste del Río Rahue y del Río Bueno. Corresponden a zonas proclives a experimentar deslizamientos o desprendimientos (Gobierno Regional de Los Lagos, 2013).

Remociones en masa como flujos o aluviones, también se presentan en la comuna y están sujetas a la acción torrencial de quebradas. Estas quebradas corresponden a incisiones localizadas en los escarpes de las terrazas y a las riberas del río Damas y del estero Ovejería. Si bien son formas menores, estas pequeñas microcuencas y sus quebradas deben ser consideradas como áreas de amenaza debido a la capacidad de carga y torrencialidad, que es ayudada además por la fuerte pendiente. Debido al nivel de incisión y de pendiente, la acción de las quebradas debe ser considerada como un riesgo actual y latente (Municipalidad de Osorno, 2018).

De acuerdo con esto, el riesgo de remociones del tipo flujo, o aluviones, en el caso de Osorno, también están asociados a los escarpes de las terrazas fluviales, pero no sólo a las paredes del escarpe, sino que también a las pequeñas quebradas que se han desarrollado en éste (Municipalidad de Osorno, 2018).



Catastro de remociones en Masa. Comuna de Osorno, 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 ocurrencia de incendios forestales a nivel comunal se relaciona por la presencia de actividad humana y la disponibilidad de material vegetal. De esta forma, centros poblados cercanos a zonas con vegetación constituyen una mayor potencialidad de riesgo y en ocasiones un mayor peligro (pérdidas materiales, viviendas). Contrariamente, sectores sin mayor presencia de actividad humana constituyen una menor potencialidad para la ocurrencia de riesgo, pero en sí, una mayor peligrosidad. Esto último, principalmente por el tipo de material combustible y cantidad (Gobierno Regional de Los Lagos, 2013).

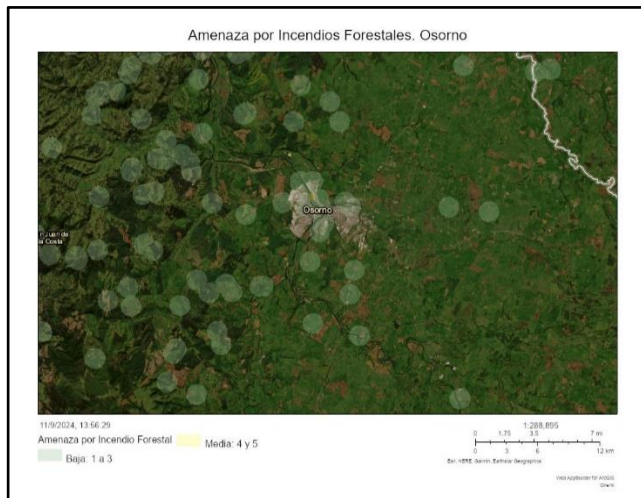
De acuerdo con registros de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), se han registrado 1.496 incendios forestales en el periodo 2010-2017 a nivel regional, cuya principal causa generadora fueron actividades humanas (Gobierno Regional de Los Lagos, 2022).

En el período comprendido entre las temporadas 2016 al 2023 en Osorno ocurrieron un total de 54 incendios forestales presentando una superficie total afectada de 436,44 ha, siendo la temporada 2021-2022 la que más hectáreas totales afectadas tuvo, con 357,74 ha (Corporación Nacional Forestal, 2023).

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

Temporada	Nro. De incendios forestales	Superficie total afectada (Ha)
2016-2017	3	40,70
2017-2018	4	3,30
2018-2019	8	8,36
2019-2020	7	2,33
2020-2021	12	8,98
2021-2022	10	357,74
2022-2023	10	15,03

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



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

BIBLIOGRAFÍA

- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2022). *Catastro Frutícola 2022 Principales Resultados Región de Los Lagos*. https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/71982/Catastro_frut_LOSLAGOS.pdf
- 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
- Comisión Nacional de Riego (CNR). (2020). *Estudio Básico "Diagnóstico V Análisis De Recursos Hídricos Subterráneos Provincias De Osorno V Llanquihue" Informe Final*. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/72fb820f-5294-4cfe-ad51-5299f2b94e6b>
- 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 Bueno*. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Bueno.pdf>
- Gobierno Regional de Los Lagos. https://www.goreloslagos.cl/gobierno_regional/documentos_gestion.html
- Gobierno Regional de Los Lagos. https://www.goreloslagos.cl/region_lagos/provincia_osorno.html (Consultado el 10 de septiembre, 2024)
- Gobierno Regional de Los Lagos. (2013). *Plan Regional de Ordenamiento Territorial Región de Los Lagos. Memoria Explicativa. Documento Preliminar*. https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/programas/pr_turismo/2015/PROT_MExp_181_22013_VPreliminar.pdf
- Gobierno Regional de Los Lagos. (2022). *Estrategia Regional de Desarrollo 2030*. https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/erd_2030/ERD_LosLagos_2030.pdf
- Márquez Reyes, R. (2021). Desastres naturales en Osorno: Inundación y anegamiento en el sector urbano de Francke. *Espacio Regional. Revista De Estudios Sociales*, 2(5), 27-53. Recuperado a partir de <https://revistaespacioregional.ulagos.cl/index.php/espacioregional/article/view/2791>
- Municipalidad de Osorno. (2018). *Anexo Estudio Fundado De Riesgo. Modificación Plan Regulador Comunal De Osorno Barrio Parque Integrado, Sector Rahue Bajo*. https://www.municipalidadesosorno.cl/arcivos/07_ANEXO03_ESTUDIO_FUNDADO_RIESGO_PRCO_BPI.pdf
- Municipalidad de Osorno. (2023). *Plan de Desarrollo Turístico Comuna de Osorno*. https://www.municipalidadesosorno.cl/planes/pladeco/pladeco_turistico_2023_2027.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 Subsanaada 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 Agrícola y Ganadero (SAG). (2014). *Reseña de la Vegetación de Chile*. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables Subdepto. de Vida Silvestre Autor: Miguel Angel Trivelli Jolly. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/la_flora_de_chile_continental_5f_junio_2014_final2.pdf

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>

Universidad de Los Lagos – Municipalidad de Osorno. (2008). *Plan Estratégico Rural Comunal de Osorno* 2008-2012 https://www.imo.cl/webimo/transparencia/file/18791659_0.pdf