

AGOSTO DE 2024

RECURSOS NATURALES COMUNA DE RÍO BUENO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CLIMA

La comuna de Río Bueno se encuentra bajo el dominio climático de clasificación templado lluvioso, característico del sur de Chile. La particular configuración del territorio comunal, con un mayor desarrollo en sentido oriente poniente, además de su emplazamiento en el extremo suroriente de la región, hace que en la comuna se expresen cinco tipos climáticos, fuertemente influenciados por el efecto del relieve y la presencia de grandes cuerpos lacustres, los que de acuerdo a la clasificación de Köppen corresponden a: Templado cálido lluvioso con influencia mediterránea (Cfsb) que se da en la parte centro poniente del territorio comunal, el clima Templado frío lluvioso con influencia mediterránea (Cfsc) en una pequeña porción hacia el nororiente de la comuna, el Templado frío lluvioso sin estación seca (Cfc), el Templado cálido lluvioso sin estación seca (Cfb) que se desarrolla en las inmediaciones del Lago Puyehue, y el clima de Tundra por efecto de la altura (ETH) en los sectores más elevados de la cordillera andina, en torno al volcán Puyehue y todo el sector del cordón Caulle (Municipalidad de Río Bueno, 2019).

El mes más frío del año, julio, tiene una temperatura media comprendida entre los 11°C y los 5°C, con máximas que raramente se empujan sobre los 16°C, y temperaturas mínimas que pueden llegar hasta los -4°C, estas últimas suelen deberse a los vientos puelches que soplan desde el territorio argentino. El rango de temperaturas promedio para el mes de febrero, que es el más cálido, oscila entre los 22°C y los 11°C, con extremas que pueden alcanzar los 30°C en los días más calurosos y los 5°C los días más fríos (Municipalidad de Río Bueno, 2019).

En cuanto a las precipitaciones, estas alcanzan una media de 1.280 mm anuales, las que se distribuyen durante todo el año, disminuyendo en los meses de verano y concentrándose en los meses de invierno entre mayo y septiembre (Municipalidad de Río Bueno, 2019).

GEOMORFOLOGÍA

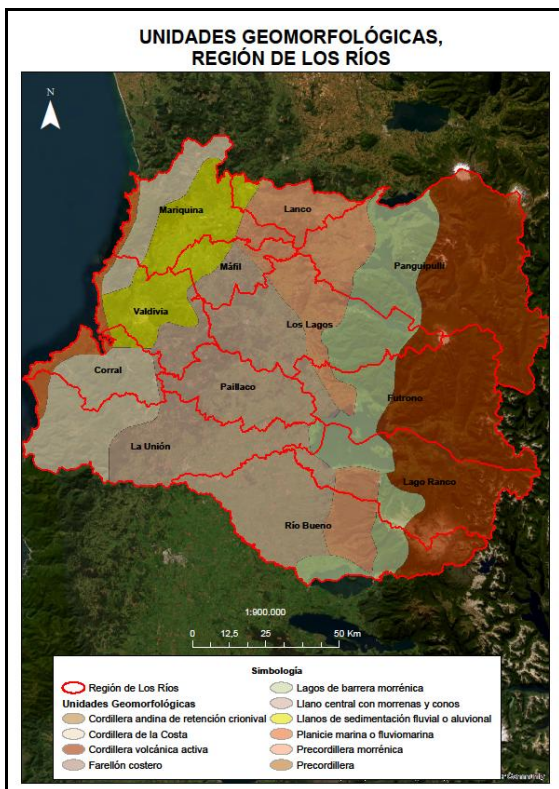
La comuna forma parte del valle central de Chile y se localiza desde este punto de vista en la cuarta agrupación regional del Sistema Geomorfológico denominada “Región Central Lacustre y del Llano Glacio Volcánico” (Municipalidad de Río Bueno).

A diferencia de los valles torrenciales de la zona central que se formaron por torrentes de agua y lluvia, estos tienen sus orígenes en glaciares de grandes volúmenes que, al desplazarse muy lentamente desde las cumbres hasta los pies de la cordillera, trituraron con su peso las montañas y socavaron las paredes y fondos de los valles, otorgándoles su silueta característica en forma de U (Municipalidad de Río Bueno, 2019).

El llano central se caracteriza por una topografía fuertemente ondulada y los ríos se profundizan enérgicamente formando, en cada uno de los sistemas fluviales, una importante barrera al desarrollo de las comunicaciones. Otro rasgo que caracteriza este llano central de la región periglacial y lacustre, es la presencia de un relieve muy estrecho que encadena las cordilleras de los Andes y de la Costa (Dirección General de Aguas 2004).

Una unidad presente en el territorio comunal es la cordillera volcánica activa, que se caracteriza por la presencia mayoritaria de sierras y cordilleras que se empujan entre los 1.000 y 1.500 msnm. Estas formaciones se definen como un relieve fuertemente rebajado por la erosión de los glaciares y ríos. Los conos volcánicos aparecen entremezclados con algunas cumbres no volcánicas como los volcanes Puyehue, Casa Blanca y Cerro Puntiagudo (Dirección General de Aguas 2004).

En cuanto a los lagos de barrera morrénica presentes en la comuna, se encuentra el lago Puyehue. Desde la morrena caen hacia el llano central, planos inclinados fuertemente sometidos a la acción erosiva de las aguas de esteros y arroyos. Este tipo de lagos, se presentan encadenados de este a oeste por ríos receptores y emisarios. Los primeros, se caracterizan por la abundante carga de materiales que arrastran y que finalmente depositan en el lago (Dirección General de Aguas 2004).



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

GEOLOGÍA

Río Bueno presenta formaciones geológicas constituidas por rocas plutónicas e hipoabizales del Paleozoico (Municipalidad de Río Bueno, 2019).

Un elemento para considerar es la ubicación del Complejo Volcánico Cordón Caulle, localizado en el extremo oriental de la comuna; este complejo se conforma por la caldera Cordillera Nevada, el volcán fisural Cordón Caulle y por el estratovolcán Puyehue de 2236 metros de altura, tiene un cráter principal de 2 kilómetros de diámetro. En sí el denominado complejo Cordón Caulle se localiza en la sección sur-oriental desde la comuna de Lago Ranco hasta el límite con la región de Los Lagos, cuya arquitectura es la de un alineamiento de rumbo NW-SE (Municipalidad de Río Bueno, 2019).

La Depresión Intermedia presenta una amplia cobertura de rellenos sedimentarios correspondientes al Pleistoceno-Holoceno (Comisión Nacional de Riego, 2021).

Estos rellenos corresponden a depósitos morrénicos, fluvioglaciales y glacialacustres: damictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos. Se trata de lóbulos morrénicos en el frente de los lagos proglaciales, abanicos fluvioglaciales frontales o varves en la ribera de lagos o cursos fluviales, asociados a las principales glaciaciones del Pleistoceno (Comisión Nacional de Riego, 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 10 unidades, representada por las siguientes formaciones rocosas:

Secuencias sedimentarias

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

Q1g1, Q1g2: Depósitos morrénicos, fluvioglaciales 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:

MP2: Secuencias volcanosedimentarias: conglomerados, lavas andesíticas, domos y tobas del Mioceno Superior-Plioceno.

Secuencias volcánicas:

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

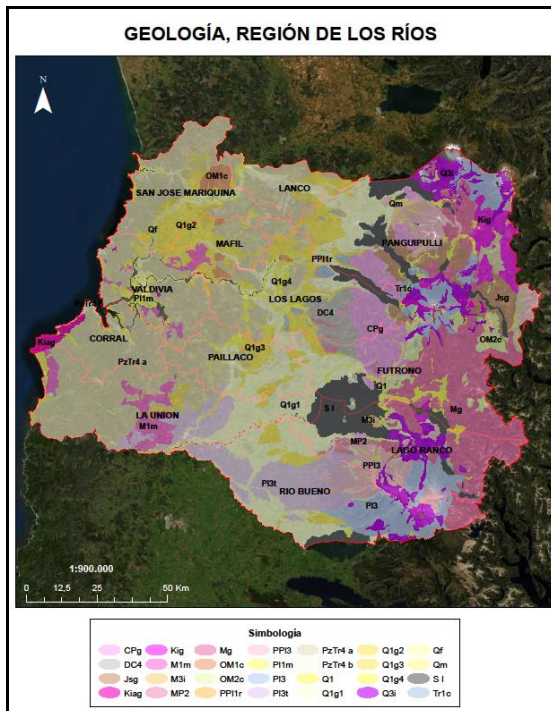
PI3: Secuencias lávicas y centros volcánicos básicos e intermedios; depósitos piroclásticos andesíticobasálticos del Pleistoceno.

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

PP3i: Secuencias y centros volcánicos parcialmente erodados, tales como lavas principalmente basálticas con intercalaciones de tobas y conglomerados del Plioceno-Pleistoceno.

Rocas intrusivas:

Mg: Granodioritas, dioritas y tonalitas del Mioceno.



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

HIDROGRAFÍA

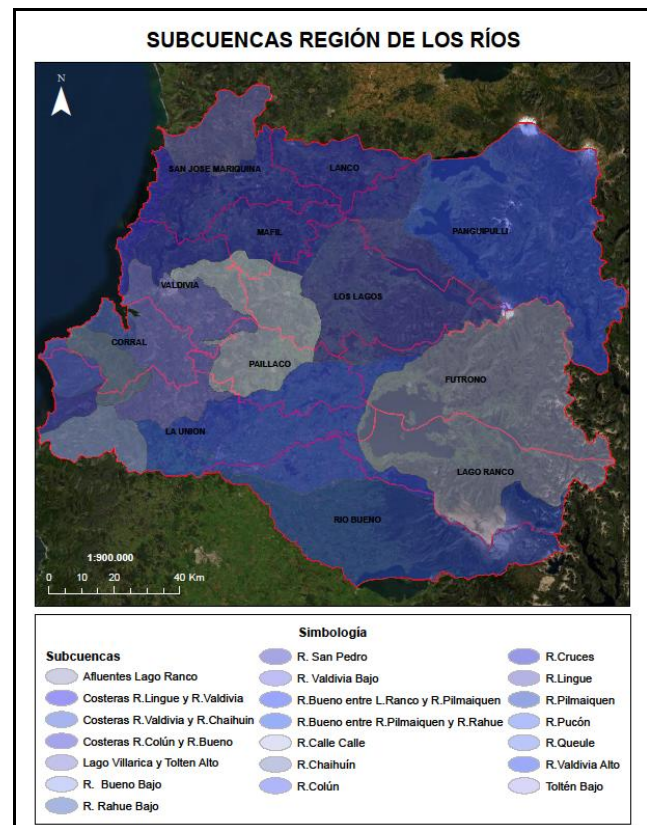
Río Bueno participa de la cuenca del mismo nombre; posee una superficie de 15.367 Km², nace en el extremo poniente del lago Ranco. Tras un recorrido de 130 kilómetros en dirección general este-oeste, desemboca en el Océano Pacífico al norte de la punta Dehui, después de trasponer una barra que impide en la actualidad la navegación desde su boca (Dirección General de Aguas, 2004).

En su curso superior, la pendiente es fuerte y la caja es angosta y profunda, entre barrancos de 50 y más metros de altura. Varios rápidos se intercalan en este primer tramo. Ya en su curso medio, la corriente es más lenta y las riberas menos escarpadas. El curso inferior es navegable por pequeñas embarcaciones, siendo su escurrimiento lento y caudaloso. El río Bueno recibe sus más importantes tributarios desde el sur, donde la hoya alcanza su mayor desarrollo. (Dirección General de Aguas, 2004).

A 15 kilómetros aguas abajo de la ciudad de Río Bueno, le afluye desde el sur, en las proximidades de Trumao, el río Pilmaiquén, que constituye el emisario del lago Puyehue. Tiene un recorrido de 68 kilómetros en dirección al noroeste. El río Pilmaiquén presenta un salto en roca de 17 metros de altura a menos de 10 kilómetros de su origen, donde se ubica la central hidroeléctrica Pilmaiquén. (Dirección General de Aguas, 2004).

El río Pilmaiquén presenta un salto en roca de 17 m de altura a menos de 10 kilómetros de su origen, donde se ubica la central hidroeléctrica Pilmaiquén. Presenta un régimen típicamente pluvial y alcanza caudales máximos en los meses de invierno y mínimos al término del verano. El caudal promedio mensual más alto se registra en julio, donde alcanza un promedio de 182,1 m³/s, mientras que, en marzo, se registra el caudal promedio más bajo, con 72,5 m³/s (INGENDESA, 2006, Dirección General de Aguas, 2004).

Otro cuerpo de agua relevante dentro de la comuna corresponde al lago Puyehue, el cual posee un espejo de agua de 157 Km² y una profundidad máxima de 135 metros. La principal alimentación le llega por el oriente y es el río Golgol, que a través de un subtributario desagua el lago Constanza, situado casi en la línea limítrofe con Argentina. Otro río que drena el sector oriente y que vacía sus aguas en el lago Puyehue es el Chanleife. Tiene sus nacientes en el volcán Casablanca (1990 msnm) (Dirección General de Aguas, 2004).



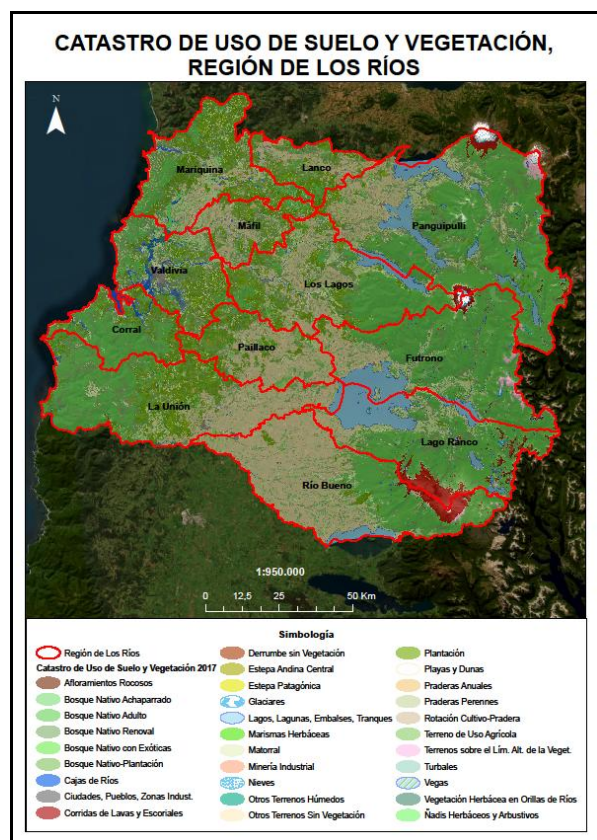
Subcuencas región de Los Ríos. Fuente: elaborado a partir de información de la Dirección General de Aguas (2016).

VEGETACIÓN

Al estar emplazada en la cuenca del río Bueno, en la comuna se pueden identificar ecosistemas y formaciones vegetacionales correspondientes a ecosistemas de carácter templado higromórfico, como lo es la presencia del bosque templado de tipo Valdiviano (Comisión Nacional de Riego, 2021).

Los ecosistemas de carácter templado higromórfico, posee una amplia distribución de especies, destacando el bosque de araucarias y la selva valdiviana. Entre sus principales exponentes se encuentran especies arbóreas como los *Nothofagus* (coigue, raulí, etc.), y el *Fitzroya Cupressoides* (Alerce) (Comisión Nacional de Riego, 2021).

El bosque templado de tipo valdiviano, bosque templado lluvioso valdiviano o bosque laurifolio valdiviano, conocido popularmente como la selva valdiviana, alberga algunas especies de coníferas del bosque chileno que se encuentran entre las más longevas del mundo, particularmente la araucaria, el ciprés de la cordillera o del sur y el alerce (Comisión Nacional de Riego, 2021).



Catastro de Uso de Suelo y Vegetación, Región de Los Ríos. Fuente: Corporación Nacional Forestal (2017).

SUELOS

En el llano central, se localizan los suelos de mejores características de la región para cultivos, frutales y praderas de alta producción. Son suelos planos a levemente ondulados, derivados de cenizas volcánicas recientes, de alta capacidad de retención de agua y buena permeabilidad. Aquí también se encuentran los suelos ñadis, de topografía plana, delgados (20 a 80 centímetros), derivados de cenizas volcánicas recientes, ricos en materia orgánica. Sus principales limitaciones productivas son el mal drenaje, pH ácido y deficiencias de fósforo, potasio, magnesio y calcio (Dirección General de Aguas, 2004).

En el sector de la precordillera andina, presenta una topografía ondulada a quebrada, con suelos profundos (150 a 250 centímetros) derivados de cenizas volcánicas recientes, que poseen alto porcentaje de materia orgánica y buenas características físicas. Muestran una deficiencia generalizada de fósforo (Dirección General de Aguas, 2004).

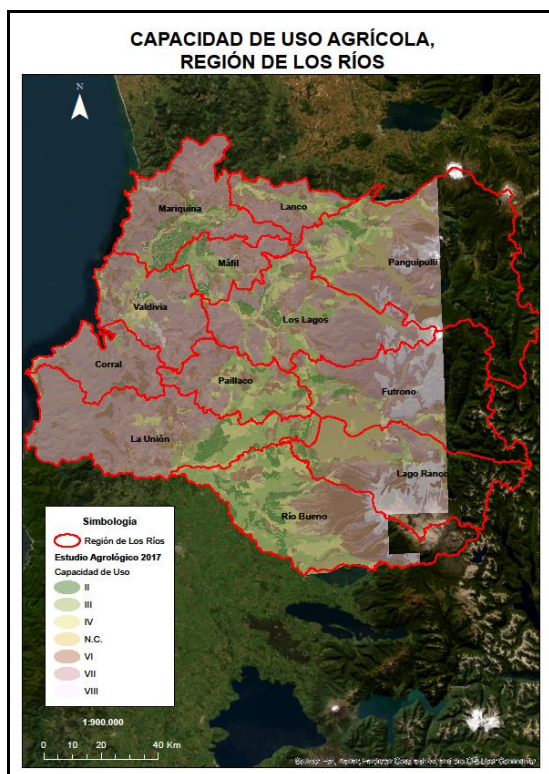
Es importante considerar que el suelo es un recurso natural no renovable, por lo que la conservación o rehabilitación de suelos degradados requiere de un cambio en el uso del suelo y la adopción, de parte de los productores agropecuarios de la región de Los Ríos, de prácticas de manejo que permitan su protección y mejoramiento, evitando y/o reduciendo la degradación física, química y biológica, con la finalidad de minimizar las pérdidas de suelo en las áreas productivas (Vistoso & Martínez-Lagos, 2021).

En base a lo descrito por el Estudio Agrológico de Suelos para la región de los Ríos realizado por el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2017), en Río Bueno se encuentran presentes las Clases II, III, IV, VI, VII y VIII de capacidad de uso agrícola de los suelos, siendo las Clase III y VI las que predominan en el territorio comunal, abarcando entre ambas el 50,67%.

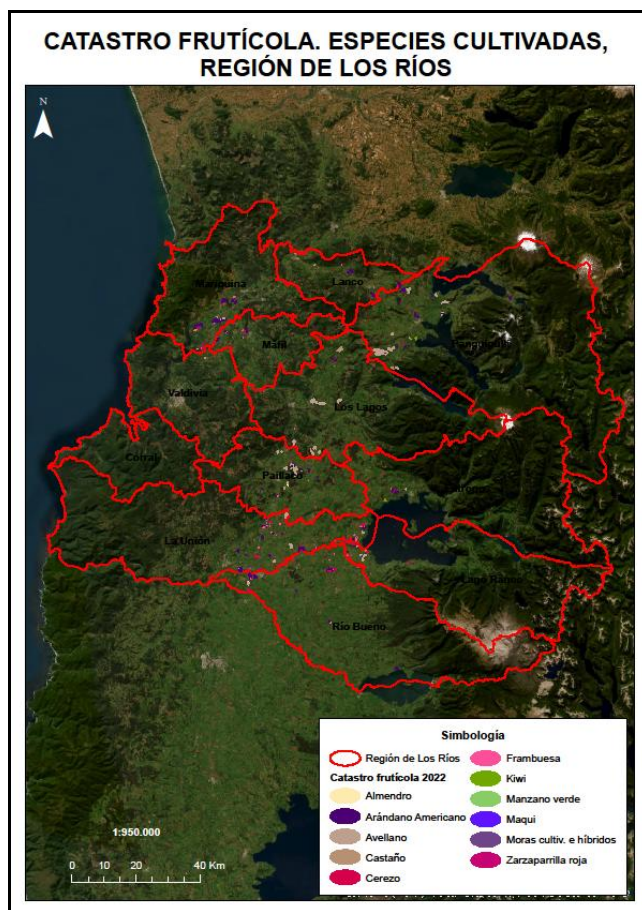
Tabla 1 Estudio Agrológico de Suelo. Capacidad de Uso Agrícola. Comuna de Río Bueno

Clase de Uso Agrícola	Superficie (ha)	Superficie (%)
II	19.473,23	10,34
III	48.697,61	25,86
IV	33.318,24	17,69
N.C	9.430,23	5,01
VI	46.736,82	24,81
VII	23.318,54	12,38
VIII	7.369,63	3,91

Fuente: realizado a partir de Estudio Agrológico de Suelos Región de los Ríos, 2017. Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN).



Estudio Agrológico de Suelos, región de Los Ríos.
 Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (2017).



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

Desde el punto de vista frutícola, la comuna abarca una superficie de 454,38 hectáreas, donde predominan especies como arándano americano, avellano, cerezo, frambuesa, zarzaparrilla roja y almendro, de acuerdo con lo establecido en el Catastro Frutícola realizado por el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2022) para la región de Los Ríos.

Tabla 2 Superficie por especie. Comuna de Río Bueno

Especie	Superficie (Ha)
Arándano americano	318,85
Cerezo	61,33
Avellano	44,89
Zarpaparrilla roja	22,85
Frambuesa	6,11
Almendro	0,35

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

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).

Las estadísticas demuestran que, en promedio, en los últimos cinco siglos se ha generado un terremoto de magnitud superior a 8 en Escala Richter en alguna parte del territorio nacional (Madariaga, 1991), en donde destaca el terremoto de 1960 (Barrenechea, 2020).

El terremoto del 22 de mayo de 1960 considerado el sismo más grande registrado instrumentalmente en el mundo con una magnitud de 9.5 Mw, además de los fuertes sismos precursores y réplicas y el posterior tsunami que lo siguió, afectaron a una región habitada por millón y medio de personas, y provocaron la muerte de más de 2.000 personas y daños evaluados entre 500 y 700 millones de dólares (Lazo, 2008).

Como consecuencia del gran sismo del 22 de mayo, en Río Bueno, los daños fueron cuantiosos. El 80% de las viviendas quedó destruido y el 100% de ellas con daño. Además, se destaca que sus 15.000 habitantes vivían en condiciones precarias. Entre los edificios públicos, se puede destacar que resultaron dañados el cuartel de Carabineros y el Hospital Regional, el que sufrió pocos daños (Lazo, 2008).

EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

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 12 puntos críticos, cuyas principales causas son:

- Activación de quebradas: en sector de Bajada a San Pedro.
- Anegamiento de caminos y/o pasos a desnivel, en calle Victoria con Calle Esmeralda.
- Colapso de colectores de aguas lluvia/alcantarillados, en calle Los Canelos con Avenida Balmaceda, Comercio con Cochrane, Ejército con Sargento Aldea, final de Calle Lynch y sector de Cayurruca.
- Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída, en sectores de acceso norte a Río Bueno y salida a Ranco.
- Interrupción de caminos, en sectores de Cachillahue, El Laurel, camino a Crucero y salida sur a Ruta 5.
- Inundación por desborde de cauce, en sectores de Crucero, Mantilhue, Calbuco y Trapi.



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

Si bien en la región de los Ríos las precipitaciones son continuas durante todo el año, el déficit de precipitaciones es una amenaza que ya se está manifestando. Hay que señalar que esta falta de precipitaciones ha afectado el nivel de caudales en los ríos, la acumulación de nieves y embalses, por lo que de continuar la falta de lluvias es probable que requiera cambios en la planificación de los huertos, una de las opciones que ya se proponen es reducir superficies de cultivos sembrados, a niveles que puedan contar con seguridad de riego. (Boletín Agroclimático de la Dirección Meteorológica de Chile, julio, 2021, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias).

INCENDIOS FORESTALES

Según la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el 99,7% de los incendios forestales tienen su origen en la actividad humana, iniciándose ya sea por accidentes, descuidos o negligencias en la manipulación de fuentes de calor, prácticas agrícolas o por intencionalidad, originada en motivaciones de distinto tipo, incluso la delictiva (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).

Las causas que originan los incendios forestales en la región son en su gran mayoría accidentales, destacando las faenas forestales como la principal durante el período 2022-2023 (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).

Para la región de los Ríos, el último quinquenio se ha originado un promedio de 121 incendios forestales y la última temporada 2017 – 2018 un total de 95, con una superficie afectada de 471.53 y 733 hectáreas respectivamente (Corporación Nacional Forestal, 2018).

En Río bueno, el riesgo de incendios forestales está determinado por la identificación de sectores con presencia antrópica, principalmente al noreste de la comuna, producto de la gran densidad poblacional que existe en la capital comunal. Esta también es un área donde frecuentemente se producen incendios forestales por quemas ilegales (Corporación Nacional Forestal, 2018).

En la zona precordillerana las localidades de Mantilhue y Arrayan destacan por su gran número de sectores en alto riesgo dado por la vulnerabilidad del interfaz urbano rural y la ocurrencia de incendios forestales entre las temporadas 2013 y 2018 (Corporación Nacional Forestal, 2018).

Cabe destacar también la Localidad de Filuco la cual también posee un alto riesgo de incendios forestales producto de la influencia de la interfaz urbana rural (Corporación Nacional Forestal, 2018).

La superficie de alta prioridad es de 1.831 ha, de media prioridad de 992 ha y de baja prioridad 213.716 ha (Corporación Nacional Forestal, 2018).

En cuanto a la superficie de daño, se presenta la zona cordillerana y un poco más fragmentado para la depresión intermedia, dada la gran cobertura de bosque nativo presente en zonas prístinas, principalmente en las cercanías del Cordón Caulle y la zona aledaña al Parque Nacional Puyehue, sin embargo, las localidades de Trapi, Carimallin y Cachillahue ubicadas al oeste del territorio también tendrían un importante daño potencial en el territorio (Corporación Nacional Forestal, 2018).

En el período comprendido entre las temporadas 2016 al 2023 ocurrieron un total de 39 incendios presentando una superficie afectada acumulada de 209,47 ha, siendo la temporada 2019-2020, la que más hectáreas totales afectadas obtuvo, con 157,75 ha (Corporación Nacional Forestal, 2023).

Tabla 3 Ocurrencia y Daño por Incendios forestales.
Comuna de Río Bueno

Temporada	Nro. De incendios forestales	Superficie total afectada (Ha)
2016-2017	3	16,30
2017-2018	6	1,17
2018-2019	6	3,69
2019-2020	8	157,75
2020-2021	9	13,65
2021-2022	1	0,66
2022-2023	6	16,25

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

REMOCIONES EN MASA

Los procesos de remoción en masa como movilización rápida o lenta de un volumen de suelo, roca o flujo, se asocian a la interacción de diversos factores geográficos, orográficos, climáticos, meteorológicos, hidrológicos, geológicos y tecnológicos, entre otros, en un tiempo y espacio determinado. De esta manera, a lo largo del país pueden distinguirse distintos tipos y magnitudes de remociones en masa. Sin embargo, generalmente generan daños en suelos, pudiendo también ocasionar impacto en la población rural y/o urbana, actividades productivas, patrimonio natural, entre otros (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

Si bien dentro de la comuna este tipo de amenazas no son recurrentes, de acuerdo con el Catastro Nacional de Remociones en Masa realizado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), en la comuna se han identificado dos sectores en donde se han presentado remociones en masa del tipo deslizamiento y caídas de rocas y suelo, en el sector del río Pilmaiquén, donde se reportó un peligro de remociones en masa en la ruta T-99-U. En la ribera derecha del río Pilmaiquén, sobre el cual se emplaza la ruta T-99-U se identificó un sector con evidencias claras y recientes de erosión fluvial que conllevó a la generación de una remoción en masa en la base del talud. En este lugar el talud alcanza las mayores pendientes y en algunos tramos incluso forma una suave cornisa. Este hecho sumado a la constante erosión del río, representan el mayor peligro para las personas que transitan por la ruta T-99-U. Además, hacia el sur existe evidencias de remociones en masa recientes originadas en la parte media del talud: caída de árboles y suelo descubierto de vegetación (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2022).

En de agosto de 2017, producto de un sistema frontal que afectó la zona, en la comuna se registraron dos eventos de remoción en masa. Las superficies de rotura de dichas remociones se observan como áreas sin cobertura vegetal. El material deslizado comprende sedimentos, suelo y material vegetal, que cayó directamente sobre la ruta, colapsando y destruyendo los gaviones, pero sin afectar a vehículos o a las viviendas al pie del talud y cubriendo el camino en todo su ancho. Cabe mencionar que, durante la temporada de invierno, constantemente se producen deslizamientos, producto de las intensas lluvias, y en los últimos años ha aumentado la frecuencia de estos eventos (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2017).



Catastro Nacional de Remociones en Masa. Comuna de Río Bueno, región de Los Ríos. Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Portal GEOMIN.

AMENAZA VOLCÁNICA

Como peligro volcánico se entiende a aquellos fenómenos propios de la actividad volcánica que pueden afectar al ser humano, sus bienes o el medio ambiente. Entre ellos se encuentran procesos como coladas de lava, caída de cenizas, lahares y caídas de piroclastos. Dependiendo de la cercanía a los centros poblados, las coladas de lava suelen ser las más destructivas. Al ser lentas en su desarrollo y avance, no constituyen un gran peligro a la vida del ser humano, dando el tiempo suficiente para realizar evacuaciones hacia zonas seguras. Sin embargo, suelen ser altamente destructivas de sus bienes y el medio ambiente (Barrenechea, 2020).

En el territorio cordillerano de la comuna se encuentra el Complejo Volcánico Puyehue-Cordón Caulle, cuyo nivel de peligrosidad se considera como muy alto. Este complejo volcánico corresponde a un conjunto de volcanes, destacando el Puyehue con una forma de estrato volcánico-caldera compuesto por una antigua caldera, cuyos restos están expuestos al norte y oeste del complejo volcánico.

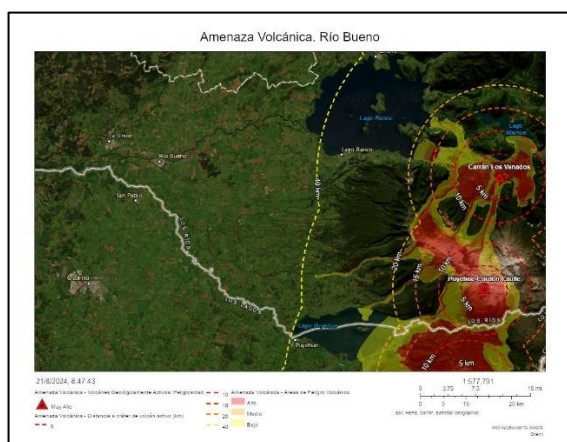
De acuerdo con SERNAGEOMIN, este complejo es el campo volcánico más voluminoso al sur de la región del Maule y alberga el segundo mayor campo geotérmico de los Andes del Sur (Barrenechea, 2020).

En los últimos 100 años han ocurrido tres erupciones importantes: 1921 – 1922; 1960 y 2011 – 2012; todas ellas en el volcán Cordón Caulle, han generado emisión de lava y dispersión de ceniza, a la que se suma una emisión de flujo piroclástico por el río Nilahue en 2011. Destaca la erupción de 1960, iniciada a menos de dos días del gran terremoto de Valdivia. En las dos últimas erupciones históricas se evacuó magma riolítico con volumen cercano a 1 km³ (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).

Este complejo registra erupciones subplinianas a plinianas generadas tanto en el volcán Cordón Caulle como en el volcán Puyehue. Los escenarios de peligro más importantes se relacionan con la formación de flujos piroclásticos, flujos de lava, lahares por los valles adyacentes, como los valles de los ríos Nilahue y Golgol, e incluso la generación de lahares secundarios. También la dispersión de ceniza sujeta a la dirección de los vientos dominantes es un peligro de gran impacto en su alcance y cobertura en área (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).

El área en la cual se encuentra el Complejo Volcánico Puyehue Cordón Caulle pertenece a la comuna de Lago Ranco, sin embargo, una posible afectación por una erupción volcánica es mayor, involucrando en primera instancia a las comunas de Lago Ranco, Río Bueno y Futrono en la región de Los Ríos y a la comuna de Puyehue en la región de Los Lagos (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).

Entre las localidades vulnerables a amenaza volcánica son: Arrayán, El Boquial, Mantilhue Alto, Mantilhue Boquial, Mantilhue Centro, Racatayo, Rucatayo Alto y Tichahue, sumando un total de 1.724 habitantes en exposición (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).



Amenaza Volcánica. Comuna de Río Bueno, región de Los Ríos. Fuente: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrenechea, R., Fabiola. (2020). *Atlas de Amenazas y Desastres en Chile*. Edición: Universidad Bernardo O'Higgins, Observatorio en Gestión de Riesgo de Desastres Facultad de Ingeniería, Ciencia y Tecnología <https://www.ubo.cl/wp-content/uploads/ATLAS-DE-AMENAZAS-Y-DESASTRES-EN-CHILE.pdf>
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2022). *Catastro Frutícola 2022 Principales Resultados Región de Los Ríos* [https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/71985/Catastro Fruticola REGION LOSRIOS.pdf](https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/71985/Catastro_Fruticola_REGION_LOSRIOS.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). (2021). *Diagnóstico Integral de Riesgo Cuenca Río Bueno. Resumen Ejecutivo*. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/c47c303b-596f-4c7f-a4f5-45aa76efab6b/content>
- Comisión Nacional de Riego (CNR). (2021). *Diagnóstico Integral de Riesgo Cuenca Río Bueno Informe Final Volumen 1*. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/83315ca4-befb-4aa1-8790-0f4364fb94fd>
- 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). (2018). *Plan de Protección Contra Incendios Forestales para la Comuna de Río Bueno*. Departamento Manejo del Fuego, Región de Los Ríos. <https://www.conaf.cl/centro-documental/plan-de-proteccion-comunal-rio-bueno/>
- 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>
- Lazo, H., Roberto, G. (2008). *Estudio de los daños de los terremotos del 21 y 22 de mayo de 1960*. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Departamento de Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104856>
- Municipalidad de Río Bueno (2019). *Actualización Plan de Desarrollo Comunal Río Bueno 2019-2022* <https://muniriobueno.cl/uptransparencia/pdf/PLADECO-%20Municipalidad%20de%20Río%20Bueno.pdf>
- Municipalidad de Río Bueno. (2019) *Modificación Plan Regulador Comuna de Río Bueno*. Memoria Explicativa. https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/04_Anteproyecto_PRC_Rio_Bueno_1.pdf.pdf
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). *Situación Agroclimática Región de Los Ríos*. <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/73205/078%20-%20Situaci%C3%B3n%20Agroclim%C3%A1tica%20Regi%C3%B3n%20de%20Los%20R%C3%ADos.pdf?sequence=30&isAllowed=y>
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2017). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo-Remoción en Masa*. Nacional v0.0. https://www.ssffaa.cl/media/PNEVR_REMOCION%20EN%20MASA.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). (2017). *Evaluación de estabilidad de talud en calle Beauchef, entre Puente Contra y Avenida Prat, comuna de Río Bueno, región de Los Ríos*. INF-LOS RÍOS-03.2017
https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2017-17.pdf
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2022). *Evaluación de Peligro de Remoción en Masa en la Ruta T-99-Um Cruce Trafún. Las Quemadas, Comuna de Río Bueno, Región de Los Ríos. Informe Técnico*. Subdirección Nacional de Geología
https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2022-21.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). (2024). *Anexo-Plan por Amenaza Incendios Forestales Región de Los Ríos*.
<https://bibliogrdsenapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1890/Plan%20por%20Amenaza%20Incendios%20Forestales%20Los%20R%3ados%202024-1-32.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). *Anexo-Plan por Amenaza Volcánica Complejo Volcánico Puyehue – Cordón Caulle Región de Los Ríos*.
<https://bibliogrdsenapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1890/Plan%20por%20Amenaza%20Volc%3a%1nica%20C.V.%20Puyehue%20Cord%3bn%20Caulle%20Los%20R%3ados%202024-1-33.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Vistoso G., Erika, Martínez-Lagos, Josué (2021-12). *Sistemas agroforestales para rehabilitar suelos degradados en la región de los Ríos [en línea]*. Osorno, Chile: *Informativo INIA Remehue*. N° 287. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.14001/68362>
 (Consultado: 21 de agosto de 2024).