



Chile
en marcha



Información
Innovación
Investigación



COMUNA QUIRIHUE, RECURSOS NATURALES

JULIO DE 2019



INTRODUCCIÓN

En este capítulo se entregará información a nivel comunal, generada y publicada por diferentes organismos, incluido CIREN, que comprende características físicas como clima, geomorfología, geología, hidrografía, vegetación y suelos. Además, se incluirá información sobre las características del Sector Silvoagropecuario, correspondientes al último Censo Agropecuario 2007, tales como explotaciones silvoagropecuarias, uso del suelo y sistemas de riego, entre otros.

A su vez, se ha incorporado un apartado de amenazas y riesgos naturales, antecedentes claves sobre los peligros naturales en Chile y el modo en que estos son o deberían ser incorporados en la planificación territorial. Esto permitirá, junto a todos los antecedentes expuestos previamente, la posibilidad de discutir alternativas de localización para un proyecto, así como posibles usos para un determinado espacio en función de las amenazas a las que puede estar expuesto.



1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1.1 Clima

Quirihue se inscribe, según la clasificación climática de Köppen, en el Clima Csb Templado cálido con lluvias invernales, mientras que, para su sección oeste, se define como Csbn's, Templado cálido con lluvias invernales y gran humedad atmosférica.

La comuna se inserta en una unidad de paisaje conocida como secano costero, denominado así principalmente por la escasez de agua que condiciona la actividad agrícola, siendo predominante los predios sin riego que desarrollan agricultura de secano, conocida también como cultivos de rulo. Esta condición se explica por el clima imperante en la zona, el cual se clasifica como templado de tipo mediterráneo con lluvias concentradas en invierno y un verano muy caluroso, con altas temperaturas y ausencia de precipitaciones. Las lluvias invernales alimentan los cursos de agua, por lo que en los meses secos éstos prácticamente no disponen de escurrimiento superficial. Uno de los desafíos en esta materia es invertir recursos en obras de acumulación de agua y de riego, dado

que el periodo de sequía (sin precipitaciones) es de 8 a 9 meses, siendo crítica la situación en algunos sectores rurales, Plan de Desarrollo Comunal Quirihue (PLADECO, 2013).

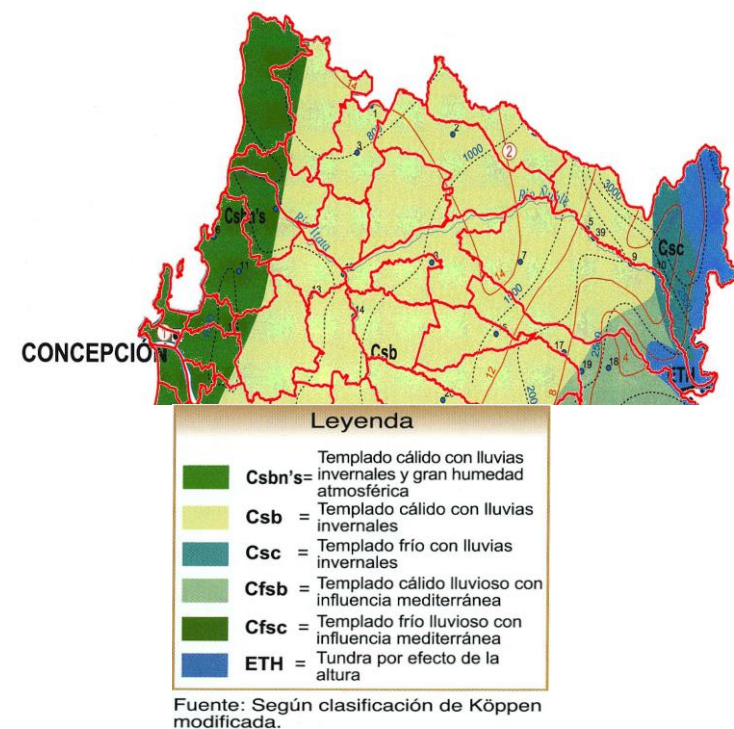


Figura N° 1: Clasificación climática de Köppen (Fuente: Instituto Geográfico Militar, IGM. Atlas Geográfico de la República de Chile, 2005.)

1.2 Geomorfología

Según la clasificación realizada por Börgel, R. 1983, en el sector central y oeste de la comuna, la geomorfología se caracteriza por la presencia de la Cordillera de la Costa. Al este, la situación cambia, permitiendo observar llanos de sedimentación fluvial y/o aluvional.

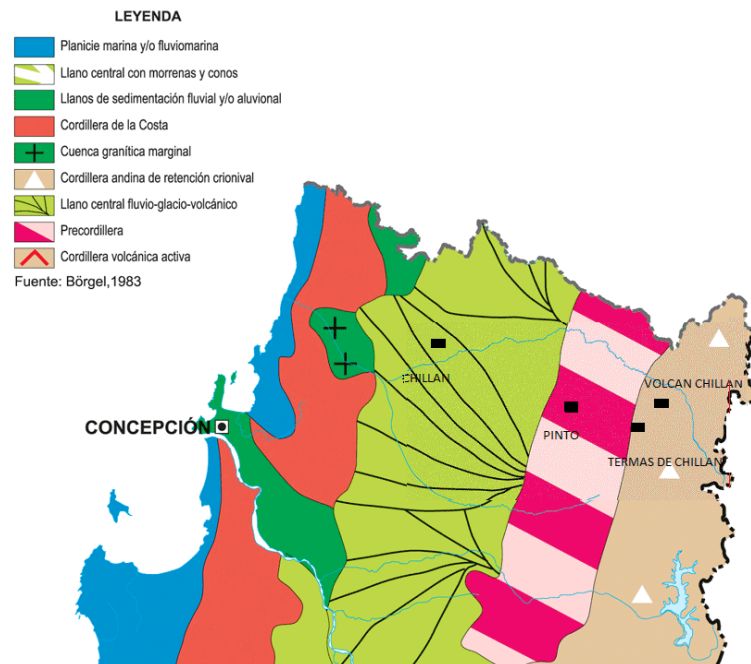


Figura N° 2: Geomorfología, Región del Biobío (Fuente: Instituto Geográfico Militar, 2005.)

La comuna se emplaza sobre tres grandes unidades del relieve regional: las plataformas litorales de poca amplitud (menos de 5 kilómetros de ancho), la Cordillera de la Costa, con altitudes relativamente bajas y disectada en dos cordones que rodean la cuenca de Quirihue, y la depresión intermedia. El territorio se encuentra dividido por el curso del río Itata, que estructura un valle de dirección este-oeste de significativa relevancia en la morfología natural.

1.3 Geología

En la comuna de Quirihue se desarrollan cuatro unidades geológicas. Estas corresponden a formaciones sedimentarias y de rocas metamórficas e ígneas intrusivas, no existiendo prácticamente grandes cuencas de origen aluvial-coluval, con suelos profundos, con aptitud agrícola. Las unidades geológicas son las siguientes (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, SUBDERE):

- Formaciones del Jurásico interior (Jig): conformado por dioritas. Gabros, dioritas cuarcíferas, granodioritas y tonalitas de hornblenda y biotita.
- Formación del Triásico inferior (Tr1m): corresponden a secuencias sedimentarias marinas y transicionales: arenisca, conglomerados, limolitas y calizas, que comprenden gran parte de la zona nororiente de la comuna.
- Formación del Silúrico-Carbonífero (Pz4b): compuesto por pizarras, filitas y metaareniscas con metamorfismo, que comprende gran parte de la Cordillera de la Costa y del sector poniente de la comuna.
- Formación del Carbonífero-Pérmico (Cpg): compuesto por granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas de hornblenda y biotita, localmente muscovita. Abarca gran parte del relieve comunal de la Cordillera de La Costa.

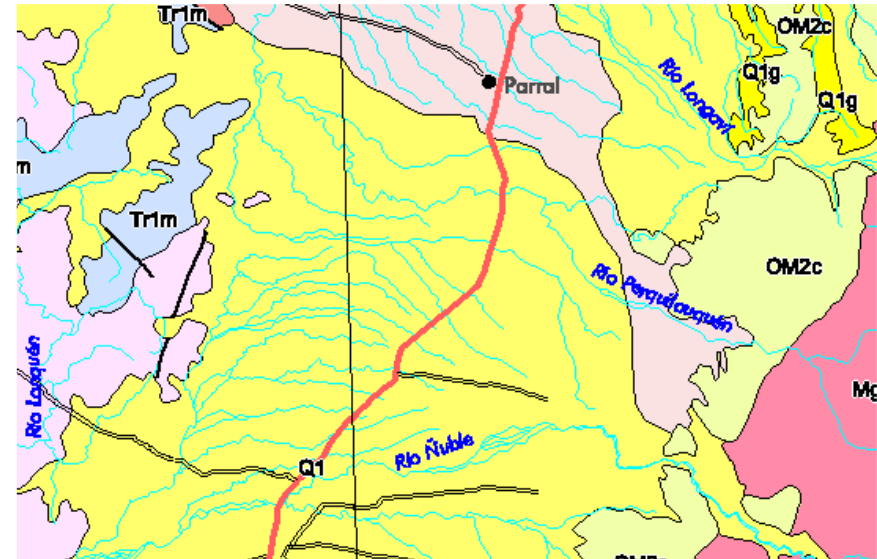


Figura N° 3: Mapa Geológico de Chile (Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, 2003).

Desde el punto de vista hidrogeológico, la ocurrencia de aguas subterráneas en la comuna posee una permeabilidad muy baja a ausente en roca, la cual se caracteriza por la presencia de rocas plutónicas e hipabisales, correspondientes a intrusivos graníticos Dirección General de Aguas (DGA, 1989).

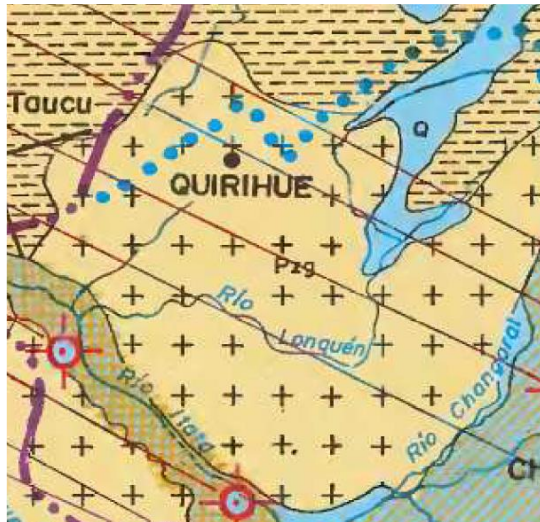


Figura N° 4: Mapa Hidrogeológico (Fuente: DGA, 1989)

1.4 Hidrografía

La hidrografía de la comuna se caracteriza por la presencia de pequeños cursos de agua de régimen de alimentación pluvial, que forman valles aluviales estrechos. El principal río es el San Juan, destacando los esteros Pajonal y Pulila, todos en el sector norte de la ciudad de Quirihue. Al sur, se encuentran los esteros Pencahue, Santa Rosa, Manquimiliu, Quilpolemo y El Manzano (PLADECO Quirihue, 2013).

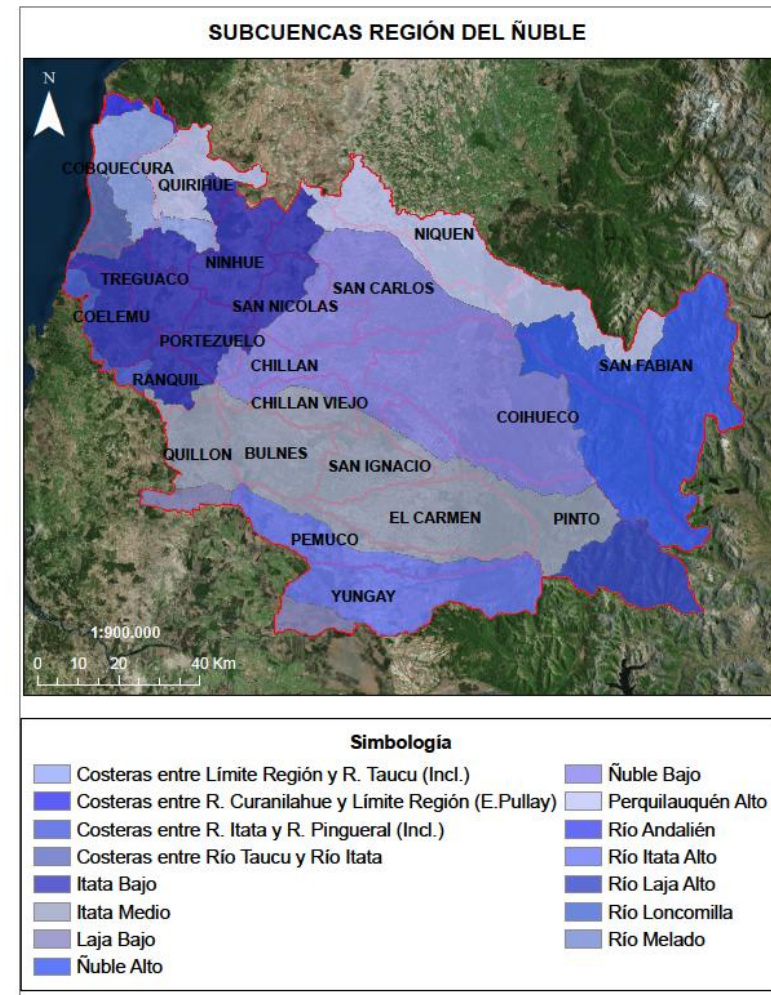


Figura N° 5: Subcuencas Región de Ñuble (Fuente: Elaborado a partir de información de la Dirección General de Aguas, 2016.)

1.5 Vegetación

De acuerdo con lo señalado en Quintanilla (1983), Quirihue se caracteriza en cuanto a lo que la fitogeografía señala, por la presencia de bosque esclerófilo siempre verde y terrenos de policultivos y frutales de oeste a este. Al noreste del territorio, es posible identificar un sector menor de vegetación de lomas.

En gran parte de la comuna se pueden encontrar plantaciones exóticas. Sin embargo, aún es posible rescatar algunas zonas que poseen vegetación nativa, que corresponden a sectores altos de la Cordillera de la Costa, como el Cerro El Guanaco y el Cerro Coiquén (PLADECO de Quirihue 2012-2015).

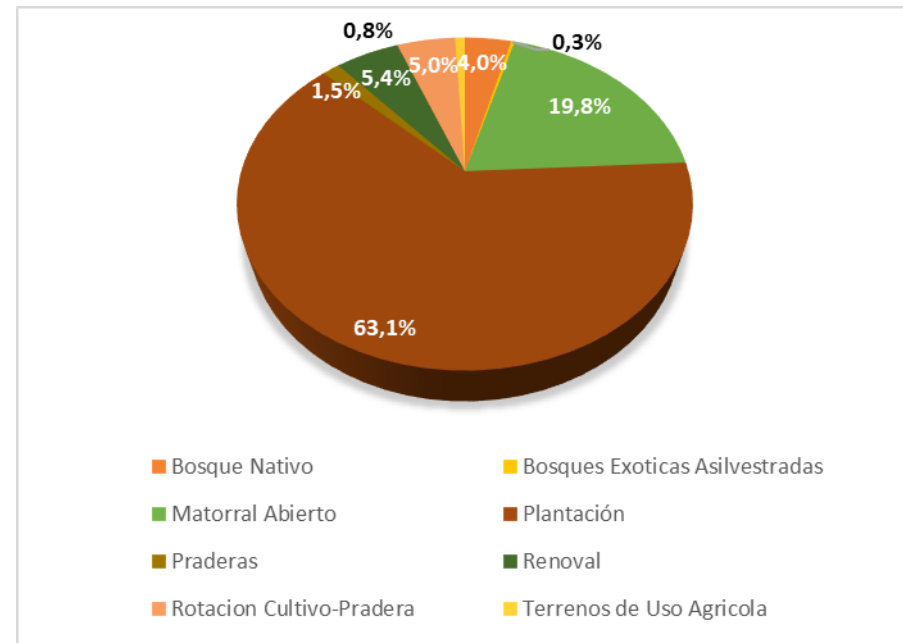


Figura N° 6 *Porcentaje de uso actual de suelo. Fuente: CONAF, 2011*

En la comuna de Quirihue se pueden distinguir dos áreas de uso del suelo. Al sur, con predominio marcado por terrenos agrícolas, al norte, un mosaico de plantaciones forestales, bosque nativo, matorral y matorral-pradera.

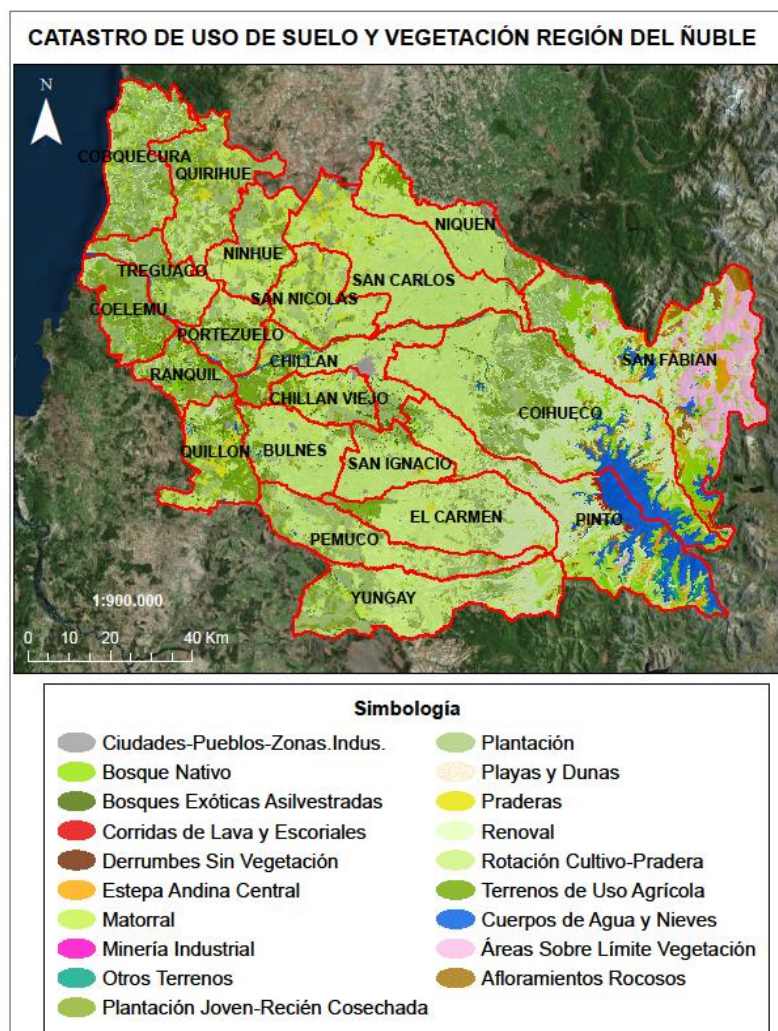


Figura N° 7: Catastro de Uso de Suelo y Vegetación (Fuente: CONAF, 2011)

1.6 Suelos

La mayor parte de los suelos de la comuna y de la zona, han sido generados por influencia del material formativo de la Cordillera de la Costa, intensamente erosionado por la acción del hombre. Existe predominio de suelos de clase de uso VI a VII presentando altas dificultades para el riego sin tecnificación. Estos suelos tienen una aptitud preferentemente forestal y sólo ocasionalmente presentan condiciones para diversos cultivos con uso de buen nivel tecnológico, sobre todo en los fondos de valles y cuencas fluviales pequeñas. Los suelos en general carecen de agua de riego, siendo en gran porcentaje de origen granítico, de textura arcillosa, con mala capacidad de infiltración y mal drenaje, pobres en nutrientes, con elevados índices de erosión y con una capa fértil delgada, provocada por las prácticas tradicionales de manejo del suelo (PLADECO de Quirihue, 2013).

De acuerdo con el Estudio Agrológico de Suelos de CIREN (2008), en la comuna predominan suelos cuya capacidad de uso agrícola corresponden a las clases VI (27,4%) y VII (39,1%).

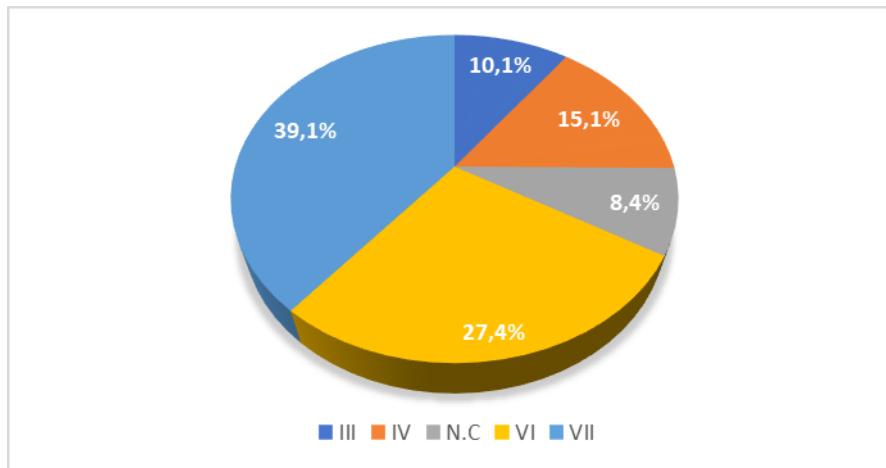


Figura N° 8 *Distribución Capacidad Agrícola de Suelos*. Fuente: CIREN, 2008.

Los suelos Clase VI corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como: pendientes pronunciadas, susceptibles a severa erosión;

efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o anegamientos, clima severo, baja retención de humedad, alto contenido de sales o sodio.

Los suelos Clase VII, presentan limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y forestal. Poseen las siguientes limitaciones que no pueden corregirse: pendientes muy pronunciadas, erosión, suelo delgado, piedras, humedad, sales o sodio, clima no favorable.

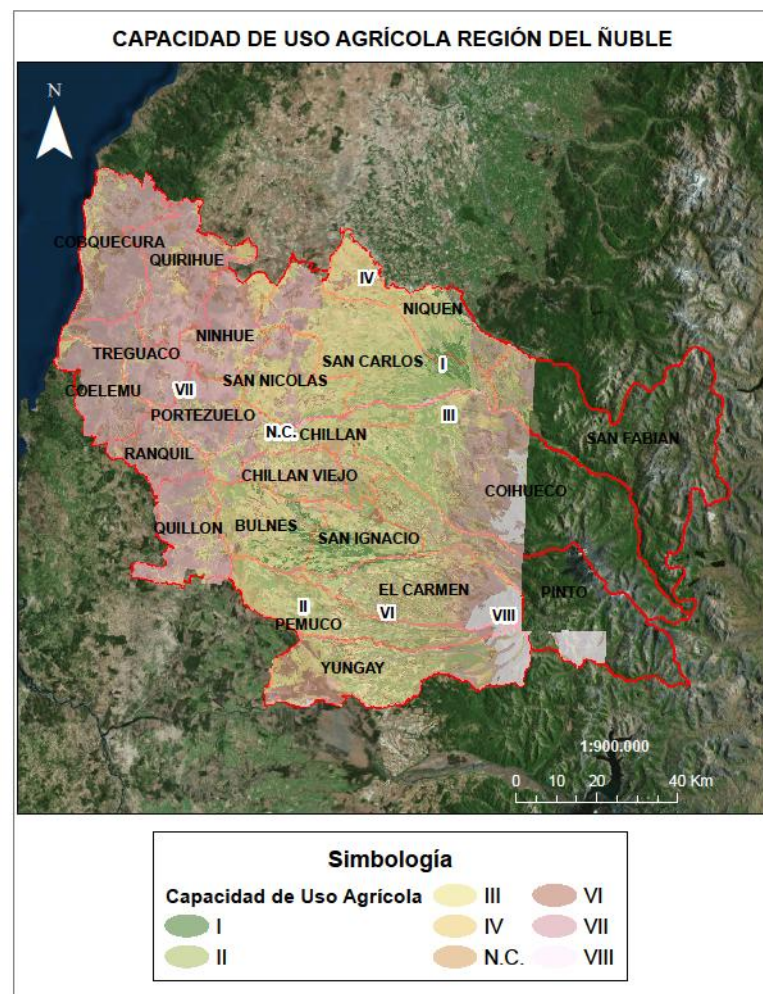


Figura N° 9: *Estudio Agrológico de Suelos. Capacidad de Uso Agrícola*
(Fuente: CIREN, 2008).



2. AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

Los denominados desastres naturales corresponden a un fenómeno inherente a la historia de los asentamientos humanos. De hecho, resulta casi imposible no encontrar algún suceso de este tipo, cualquiera sea la ciudad del mundo que se analice (Arenas F., Lagos, M., Hidalgo, R., 2010).

La geografía de nuestro país y la realidad espacial de la ocupación de nuestro territorio entabla una serie de peligros latentes que, combinados con focos de vulnerabilidad, incrementan los niveles de riesgo (Arenas F., Lagos, M., Hidalgo, R., 2010).

Chile se encuentra expuesto a numerosas amenazas naturales y antrópicas, desde terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis, remociones en masa, amenazas hidrometeorológicas como sequías, fuertes precipitaciones capaces de ocasionar inundaciones, anegamientos e incluso nevazones. En el caso de las amenazas de tipo natural y de carácter antrópico, se identifican principalmente los incendios forestales, derrames y contaminación ambiental, entre otros. Tanto las amenazas naturales como antrópicas afectan

a las personas, sus bienes y al medio ambiente; por lo tanto, lo que se busca es poder transformar a comunidades vulnerables en comunidades resilientes. En este sentido, los desastres tienen efectos directos sobre el desarrollo humano: pueden afectar actividades económicas, infraestructura pública y privada, y aumentar la vulnerabilidad social de grupos que ya estaban marginados del crecimiento económico (Romero, 2015).

La importancia de considerar eventos extremos es que cuando estos ocurren, producen severas alteraciones en el normal funcionamiento de una sociedad y la comunidad. En situaciones críticas estos episodios pueden desencadenar un desastre o catástrofe, produciendo importantes daños humanos, materiales, económicos o ambientales que requieren de una respuesta de emergencia inmediata para satisfacer las necesidades humanas y que pueden requerir ayuda externa para su recuperación (Wilches-Chaux, 1989; IPCC, 2012, en Henríquez C, Aspee, N., Quense, J. 2016).

Desde este punto de vista, Quirihue no está exento de sufrir los embates de la naturaleza, principalmente como consecuencia de eventos hidrometeorológicos como inundaciones, remociones en masa e incendios forestales.

Inundaciones

A consecuencia de los sistemas frontales intensos y prolongados, se generan inundaciones, desborde de ríos, y concentración anormal de aguas en el estero Afeitadero y laguna San Ignacio (SUBDERE).

Los cursos de agua elevan su caudal hasta provocar inundaciones producidas principalmente por precipitaciones intensas concentradas en 12 o 24 horas, situación que ha ocurrido en la zona que rodea al estero Afeitadero, donde se han construido varias viviendas en los últimos años.

Los desbordes se producen en los ríos Carlos Campos, el Maje, Llohue, Calquín, San Juan de la Raya (SUBDERE).

En cuanto a las inundaciones, estas afectan principalmente a sectores construidos, como la Población Pablo Neruda, Loteo San Damián (Sector El Llano), Sector oriente de Calles Freire y O'Higgins (SUBDERE).

Remociones en masa

En Quirihue existe el riesgo de aluviones y remociones en masa en al menos seis sectores urbanos y periurbanos, tales como el sector Las Barranca, sector oriente de la población Pablo Neruda, sector norte del recinto Escolar Francés, camino al Cerro Coiquén, camino al Cerro La Virgen y el sector Carlos Campos.

El flujo aluvional causado por las abundantes precipitaciones genera además la caída de material suelto, barroso y pedregoso, lo que implica un real peligro para la población del sector y vehículos en desplazamiento (SUBDERE).

La alta probabilidad de la ocurrencia de una remoción en masa en el sector de Las Barrancas está determinada, por la presencia de pendientes abruptas y por el emplazamiento de casas, las cuales han ido “ganando” terreno al talud a través de rellenos y aterrazamiento de la ladera.

Incendios Forestales

En Chile, los incendios forestales afectan a miles de hectáreas. El origen de los incendios tiene como causa en un 99% en la acción humana, ya sea por descuido o negligencias en la manipulación de fuentes de calor, prácticas agrícolas o por intencionalidad (CONAF).

La vegetación es sensible al fuego. El daño no es solamente la quema y destrucción de la misma, sino que, además, afecta al suelo, la fauna, el aire, al ciclo del agua y en general, al entorno del ser humano y en ocasiones a las propias personas (CONAF).

En este sentido, Quirihue, también ha sufrido los embates del fuego, sobre todo en período estival, donde las altas temperaturas, las condiciones atmosféricas y la acción humana, crean ambientes propicios para la activación y propagación de incendios forestales.

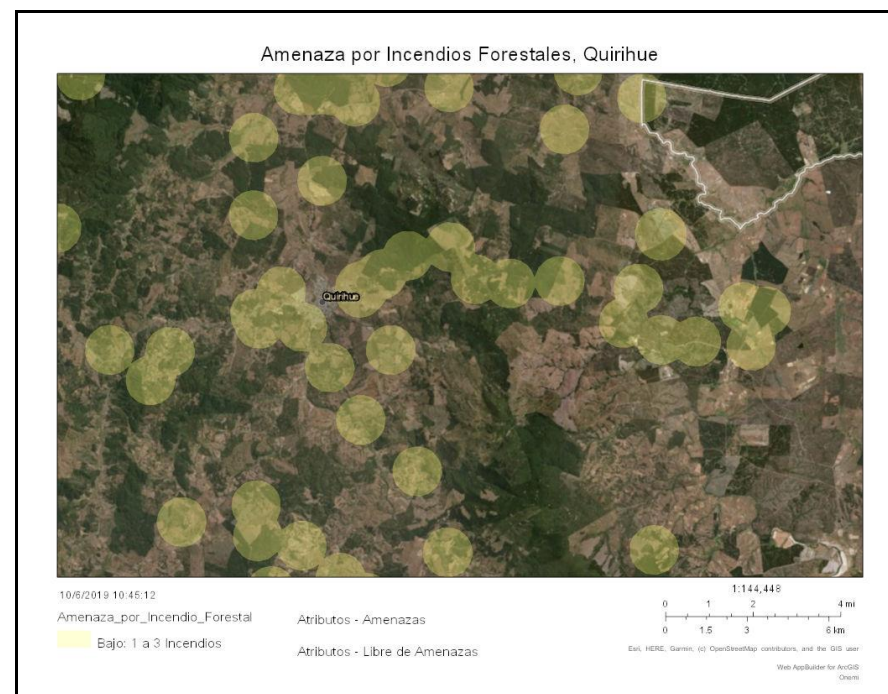


Figura N° 10 *Amenaza por Incendios Forestales, Ñiquén (Fuente: ONEMI, Visor Chile Preparado, 2019).*

Los incendios forestales son una amenaza permanente, principalmente en los sectores periféricos de la ciudad de Quirihue, en donde se han construido viviendas a muy poca distancia de las plantaciones forestales existentes.



3. SECTOR SILVOAGROPECUARIO

3.1 Explotaciones Silvoagropecuarias de la comuna

Los resultados del VII Censo Nacional Agropecuario de 2007 entregados por el INE, indican que, en la comuna de Quirihue, existen un total de 1.296 explotaciones con una superficie total censada de 55.061,2 hectáreas, de las cuales 1.055 corresponden a agropecuarias y 241 a forestales.

Tabla 1: *Explotaciones silvoagropecuarias, número y superficie*

Entidad	Explotaciones censadas		Total Agropecuarias	
	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)
Región de Ñuble	32.326	1.121.041,6	30.397	767.911
Provincia de Itata	8.105	235.773	7.112	122.659
Quirihue	1.296	55.061,2	1.055	36.173,2

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 2 *Explotaciones silvoagropecuarias, números y superficie (continuación)*

Entidad	Explotaciones agropecuarias con tierra				Explotaciones forestales	
	Con actividad		Temporalmente sin actividad			
	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)
Región de Ñuble	29.702	765.052,9	669	2.858,1	1.929	353.130,6
Provincia de Itata	7.013	122.266	98	393	993	113.114
Quirihue	1.052	36.149,3	3	23,9	241	18.888,3

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

3.2 Uso del suelo en las explotaciones agropecuarias

En la comuna de Quirihue, la superficie de las explotaciones silvoagropecuarias con tierra, incluidas en el Censo 2007, alcanzan un total de 55.061,2 hectáreas. De estas, 36.149,3 hectáreas corresponden a explotaciones agropecuarias, abarcando el 65,7% de la superficie total.

Tabla 3: *Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, suelos de cultivo*

Entidad	Número de explotaciones	Superficie Agropecuaria	Superficie Suelos de cultivo
Región del Ñuble	30.371	767.911	169.333,4
Provincia de Itata	7.111	122.659	24.943
Quirihue	1.055	36.173,2	5.083,4

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 4: *Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, suelos de cultivo (continuación)*

Entidad	Cultivos anuales y permanentes	Forrajeras permanentes y de rotación	En barbecho y descanso
Región del Ñuble	125.341,2	20.276,5	23.715,8
Provincia de Itata	13.573	850	10.520
Quirihue	1.454	44,5	3.584,9

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

De la superficie de las explotaciones agropecuarias son destinadas a cultivos, 5.083,4 hectáreas (14,1% de la superficie de las explotaciones agropecuarias), las que mayoritariamente corresponden a barbecho y descanso.

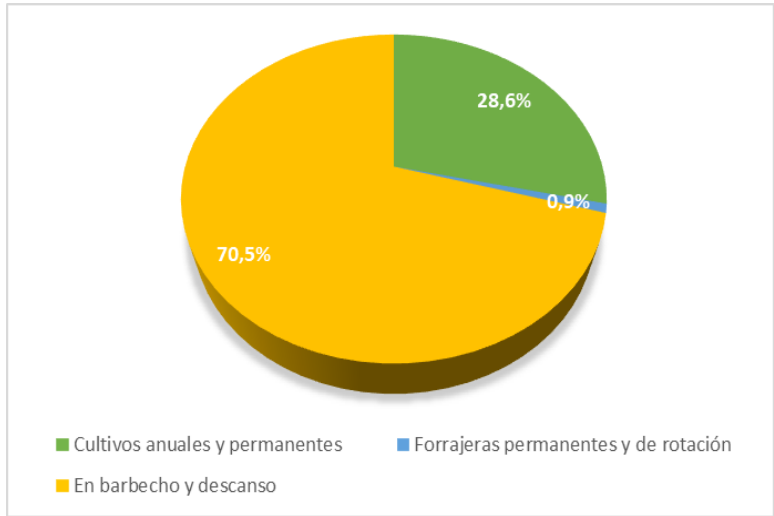


Figura N° 11: Explotaciones agropecuarios, suelos de cultivo (Fuente: Elaboración propia, en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.)

3.3 Otros usos

La superficie destinada a otros uso equivale a 31.089,8 hectáreas, que corresponden mayoritariamente a plantaciones forestales con

14.983,3 hectáreas, abarcando un 48,2% del total de la superficie de explotaciones agropecuarias destinadas a otros usos, a esto, le siguen las praderas naturales con un 36,5% y el bosque nativo con 1.777,7 hectáreas, lo que equivale al 5,7% de la superficie total de explotaciones agropecuarias destinadas a otros usos.

Tabla 5: Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos

Entidad	Total	Praderas		Plantaciones forestales (1)
		Mejoradas	Naturales	
Región del Ñuble	598.577,6	26.200,7	271.101,4	79.395,5
Provincia de Itata	97.716	756	45.888	37.253
Quirihue	31.089,8	26,2	11.351	14.983,3

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.
(1) Incluye viveros forestales y ornamentales.

Tabla 6: Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos (continuación)

Entidad	Bosque nativo	Matorrales	Infraestructura (2)	Terrenos estériles (3)
Región del Ñuble	111.096,9	25.697,5	8.547,4	76.538,3
Provincia de Itata	3.674	5.366	1.482	3.297
Quirihue	1.777,7	933,6	541,1	1.476,9

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.
(2) construcciones, caminos, embalses, etc.
(3) y otros no aprovechables (arenales, pedregales, pantanos, etc.)

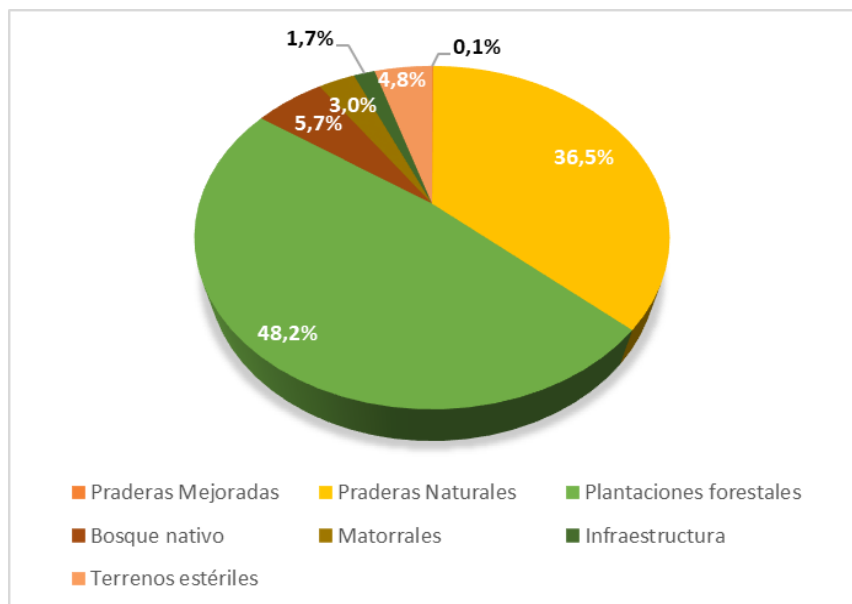


Figura N° 12: Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos (Fuente: Elaboración propia, en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.)

3.4 Explotaciones y Sistemas de Riego

Según el censo Agropecuario 2007, la superficie regada en el año agrícola 2006/2007, alcanzó solamente a 50,3 hectáreas, las que corresponden al 0,1% de la superficie total de las explotaciones agropecuarias con tierra registradas en la comuna.

Tabla 7: Superficie regada en el año agrícola 2006/2007, por sistemas de riego

Total superficie explotaciones agropecuarias con tierra (Ha)	Total superficie regada (Ha)
36.149,3	50,3

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 8: Sistema de riego por superficie regada en el año agrícola 2006/2007

Riego gravitacional		Mecánico mayor (aspersión) u otro mayor		Micro riego y/o localizado	
Hás	%	Hás	%	Hás	%
38,8	77,1	9	17,9	2,5	5,0

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

De acuerdo con los sistemas de riego, predomina el uso de riego gravitacional, abarcando el 77,1% de la superficie total regada en la comuna.

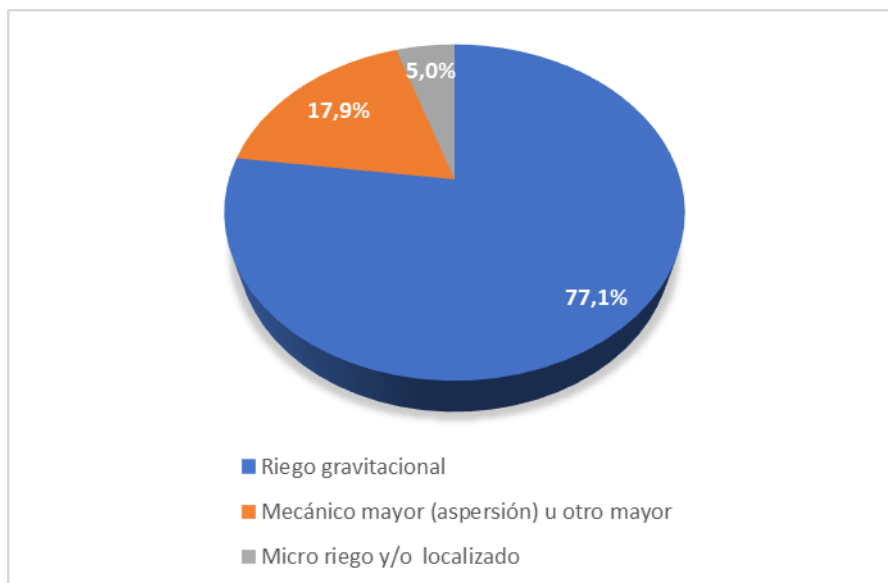


Figura N° 13: Superficie regada en el año agrícola 2006/2007, por sistemas de riego (Fuente: Elaboración propia, en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.)

3.5 Uso del suelo en las explotaciones forestales.

La superficie incluida en las explotaciones forestales alcanza a 18.888,3 hectáreas, de las cuales 393 hectáreas se destinan a cultivos, siendo en su mayoría utilizadas para barbecho y descanso

con 375,4, lo que equivale al 95,5% de la superficie destinada a cultivos.

Tabla 9: Explotaciones forestales, uso del suelo, suelos de cultivo

Entidad	Explotaciones Forestales	
	Número	Superficie (ha)
Región de Ñuble	1.929	353.130,6
Provincia de Itata	993	113.114
Quirihue	241	18.888,3

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 10: Explotaciones forestales, uso del suelo, suelos de cultivo (continuación)

Entidad	Suelos de cultivo			
	Total	Cultivos Anuales y Permanentes	Forrajeras Permanentes y de Rotación	Barbecho y Descanso
Región de Ñuble	14.044,9	26,7	476,1	13.542,1
Provincia de Itata	5.078	6	332	4.739
Quirihue	393	1,5	16,1	375,4

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

De las 18.495,3 hectáreas incluidas en las explotaciones forestales destinadas a otros usos, la mayor parte utilizada corresponde a plantaciones forestales con una superficie de 16.070,8 hectáreas, lo que constituye un 86,9% de estas explotaciones.

Tabla 11: *Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos*

Entidad	Usos (Otros)		
	Total	Praderas Mejoradas	Praderas Naturales
Región de Ñuble	339.085,8	41,1	1.539,9
Provincia de Itata	108.037	9	517
Quirihue	18.495,3	0	126,1

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 12: *Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos (continuación)*

Entidad	Usos (Otros)				
	Plantaciones Forestales	Bosque Nativo	Matorrales	Infraestructura*	Terrenos Estériles**
Región de Ñuble	201.217,4	106.353,0	9.706,5	6.805,0	13.422,8
Provincia de Itata	90.070	12.602	1.646	2.138	1.055
Quirihue	16.070,8	1.736,4	56,3	417,3	88,5

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

*Construcciones, caminos, embalses, etc. No incluye invernaderos

**Terrenos Estériles y otros no aprovechables (arenales, pedregales, pantanos, etc)

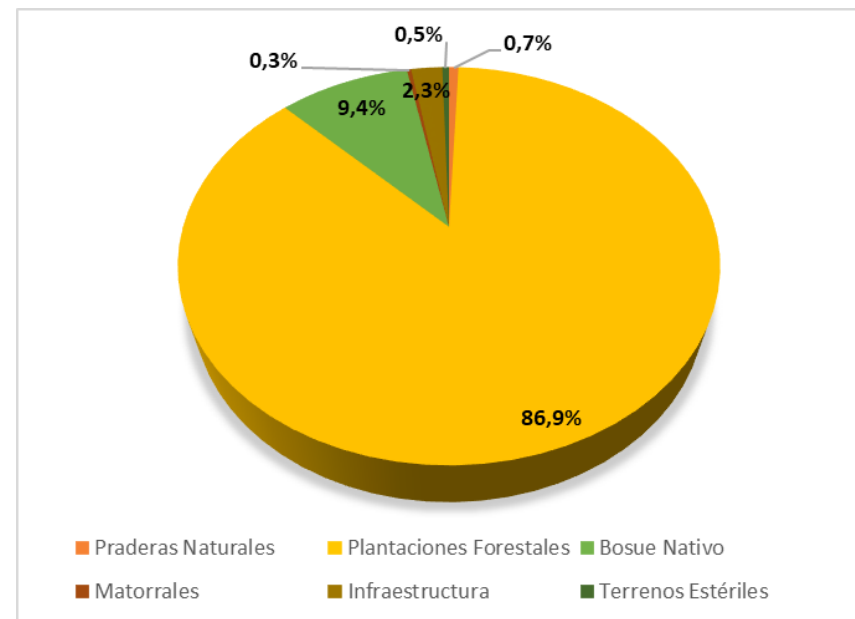


Figura N° 14: *Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos (Fuente: Elaboración propia, en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.)*



BIBLIOGRAFÍA

- ARENAS, FEDERICO; LAGOS, MARCELO; HIDALGO, RODRIGO. 2010. Los Riesgos Naturales en la Planificación Territorial. Instituto de Geografía. Año 5/N° 39/octubre 2010.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF), recuperado de <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA) & CADE –IDEPE CONSULTORES EN INGENIERÍA. 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad. Cuenca del Río Itata. 127 Pp.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). 1989. Mapa Hidrogeológico de Chile. 8 Pp.

- HENRÍQUEZ, CRISTIÁN; ASPEE, NICOLLE y QUENSE, JORGE. 2016. Zonas de catástrofe por eventos hidrometeorológicos en Chile y aportes para un índice de riesgo climático. Revista de Geografía Norte Grande, 63: 27-44.
- ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE QUIRIHUE. 2013. Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2012-2015. Informe Final. 264 Pp.
- ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE QUIRIHUE, recuperado de <http://www.municipalidadquirihue.cl>
- INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR (IGM) 2005. Atlas Geográfico de la República de Chile.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). 2007. VII Censo Agropecuario, recuperado de <http://www.censo2017.cl/descargue-aqui-resultados-de-comunas/>
- OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA (ONEMI), Visor Chile Preparado, recuperado de <http://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88>
- SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). 2003. Mapa Geológico de Chile. Versión Digital. 22 páginas.
- SUBSECRETARIA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO (SUBDERE). Municipalidad de Quirihue “Plan Comuna de Inversiones para la Reducción del Riesgo de Desastres orientado al Desarrollo”. Proyecto 87937 Apoyo para la Incorporación del Enfoque de gestión del Riesgo de Desastres a Nivel Municipal. 38 Pp.