



RECURSOS NATURALES

COMUNA DE MONTE PATRIA

Simonetta Bruno

CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS NATURALES | MANUEL MONTT 1164, PROVIDENCIA, SANTIAGO

FEBRERO DE 2021

Contenido

I.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	2
1.1	Clima	3
1.2	Geomorfología	4
1.3	Geología	5
1.4	Hidrografía	7
1.5	Vegetación	8
1.6	Suelos	10
II.	AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO	11
III.	SECTOR SILVOAGROPECUARIO	14
3.1	Explotaciones Silvoagropecuarias de la comuna	15
3.2	Uso del suelo en las explotaciones agropecuarias	15
3.3	Otros usos	16
3.4	Explotaciones y Sistemas de Riego	17
3.5	Uso del suelo en las explotaciones forestales.	18
	BIBLIOGRAFÍA	20

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, correspondiente 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.

I. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1.1 Clima

La comuna de Monte Patria posee tres tipos climáticos, siendo éstos; semiárido templado con lluvias invernales (BSks); semiárido frío con lluvias invernales (BSk's) y tundra por efecto de la altura (ETH).

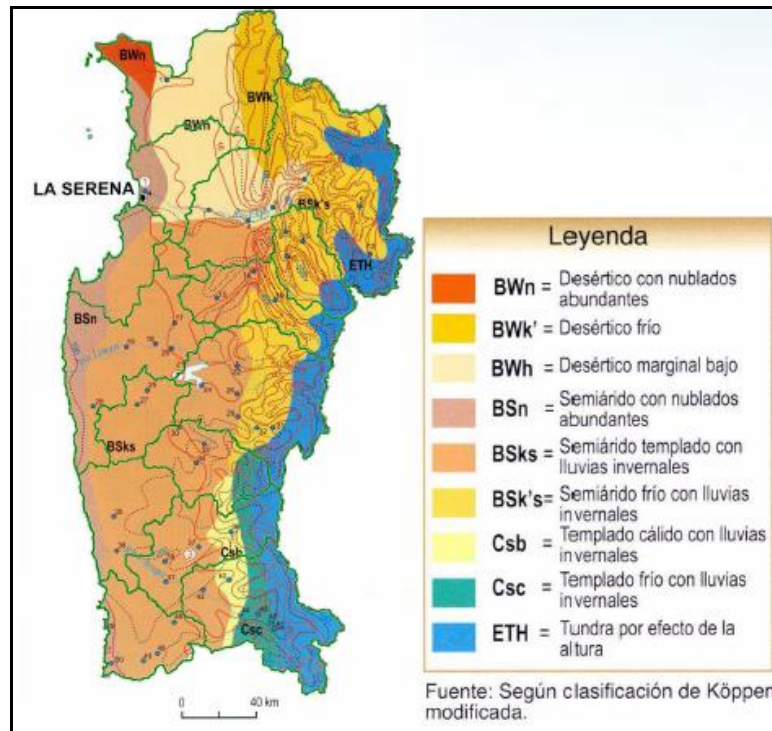


Figura N° 1: Clasificación climática de Köppen, región de Coquimbo.

Fuente: Atlas Geográfico de la República de Chile, Instituto Geográfico Militar (IGM) 2005.

Monte Patria está inserta en una transición entre clima mediterráneo desértico y semi-desértico, el cual se caracteriza por tener una acentuada estacionalidad de sus parámetros climáticos. La media térmica anual es de 16,6° C, donde el mes más frío presenta valores que bordean los 4 a 6° C promedio (mes de julio), mientras que el mes más caluroso presenta valores que bordean los 29° C (mes de enero). Las precipitaciones, al igual que la temperatura, manifiestan una estacionalidad en sus valores (Plan Regulador Comunal, 2015).

Esta temperatura disminuye al aumentar en altitud, así alrededor de los 1.500 metros la temperatura media anual alcanza a 12,5°C y a los 3.000 metros es de apenas 11,2°C (Plan de Desarrollo Comuna, 2012).

1.2 Geomorfología

De acuerdo con Börgel (1983), la comuna se encuentra en dos unidades geomorfológicas de importancia. En el sector oeste, se encuentra el predominio de cordones transversales y hacia el sector este de la comuna, se encuentra la presencia de sierras transversales.

El sector limítrofe occidental de Monte Patria, donde se localiza el embalse La Paloma, se inserta en un ambiente morfogenético denominado "Sistema Montañoso Andino-Costero" (Börgel, 1985; Plan Regulador Comunal, 2015), el cual fisiográficamente ha sido modelado principalmente por efecto fluvial, conformando el principal sistema hídrico de la provincia. En función a los movimientos tectónicos, deformaciones derivadas de ella, y la erosión que se ha provocado, se han modelado unidades geomorfológicas que se detallan a continuación (Plan Regulador Comunal, 2015):

- Cordones Transversales del Sistema Montañoso Andino Costero

Corresponde a una unidad geomorfológica asociada a los valles transversales. Se caracteriza por presentar cordones de relieves ondulados con alturas moderadas entre los 600 y los 1.000 msnm con alineamientos transversales al eje del país, y pendientes que oscilan entre

los 20° y los 40°. La característica principal de este relieve es una intensa disección fluvial que se manifiesta por una alta densidad de divisorias secundarias, que se desprenden de las divisorias principales, y que conforman una red de drenaje. El frente de laderas es alimentado por numerosas quebradas de corto recorrido e inactivas gran parte del tiempo, además presentan un perfil rectilíneo que adquiere hacia la base una débil concavidad. La parte media y alta de las laderas presenta una cubierta de sedimentación discontinua, con numerosos afloramientos de roca en forma de farellones surcados por corredores de derrubios.

- Valles Transversales

Corresponden a zonas de depositación de material sedimentario transportado por los cursos fluviales y por las laderas que bordean los valles, mediante la acción de aguas corrientes y por la gravedad. En función a lo anterior, se destaca la existencia de terrazas fluviales subactuales, que se han ido modelado por erosión hídrica lineal, que han socavado estos valles hasta su estado actual; junto a ello se destaca la depositación de material sedimentario proveniente de las laderas, proveniente de los conos de deyección o de colusiones que se emplazan en el piedemonte de las laderas.

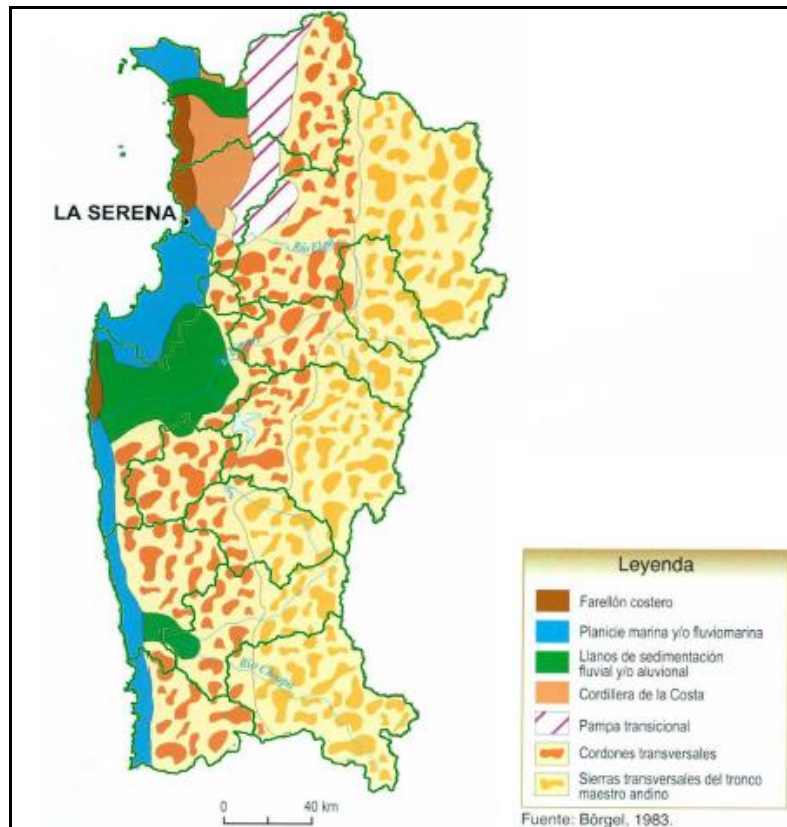


Figura N° 2: Geomorfología, región de Coquimbo
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), 2005.

Los sedimentos que reciben estos valles por el aporte lateral procedente de los cordones montañosos que los rodean y de quebradas, conos aluviales y de deyección, contribuyen al origen y evolución de los suelos.

Su presencia ha primado para ir sepultando sedimentos en las cajas de los ríos, lechos de inundación o bien algunos niveles de terrazas fluviales. Estos últimos conforman secciones poco uniformes donde los niveles más desarrollados corresponden a los niveles superiores e inferiores. Las terrazas superiores se caracterizan por su espesor de materiales rodados y arenas con un desnivel del orden de los 100 metros respecto al lecho fluvial. El nivel inferior se ubica próximo al eje del río y sus sedimentos son más finos hacia la superficie (Plan de Desarrollo Comunal, 2012).

1.3 Geología

La provincia del Limarí presenta unidades de rocas cristalinas (ígneas y metamórficas) paleozoicas, tanto en la faja costera como en la andina, con predominio de formaciones cretácicas volcánicas o volcano-clásticas con intercalaciones sedimentarias marinas (cretácico inferior) o continentales (cretácico superior-terciario inferior) en la parte central, ocupando la mayor extensión de su territorio. Estas formaciones están cortadas por intrusivos graníticos también de edad cretácica o terciaria, lo que genera zonas de contacto y alteraciones hidrotermales que aportan mineralización de cobre, oro, hierro, manganeso y mercurio. También dicho efecto de contacto o alteración es responsable de la formación de

yacimientos de dos piedras ornamentales: el lapislázuli (en la zona andina) y la combarbalita (Oyarzún, R. 2010; Astudillo, 2011).

La comuna de Monte Patria, especialmente en la cuenca del río Grande, se desarrolla en una franja de materiales de tipo intrusivo del cretácico inferior alto-cretácico superior bajo. Dioritas y monzodioritas de piroxeno y hornblenda, granodioritas, monzodioritas de hornblenda y biotita, asociados a mineralización de hierro (Fe), cobre (Cu) y oro (Au) (Plan de Desarrollo Comunal, 2012).

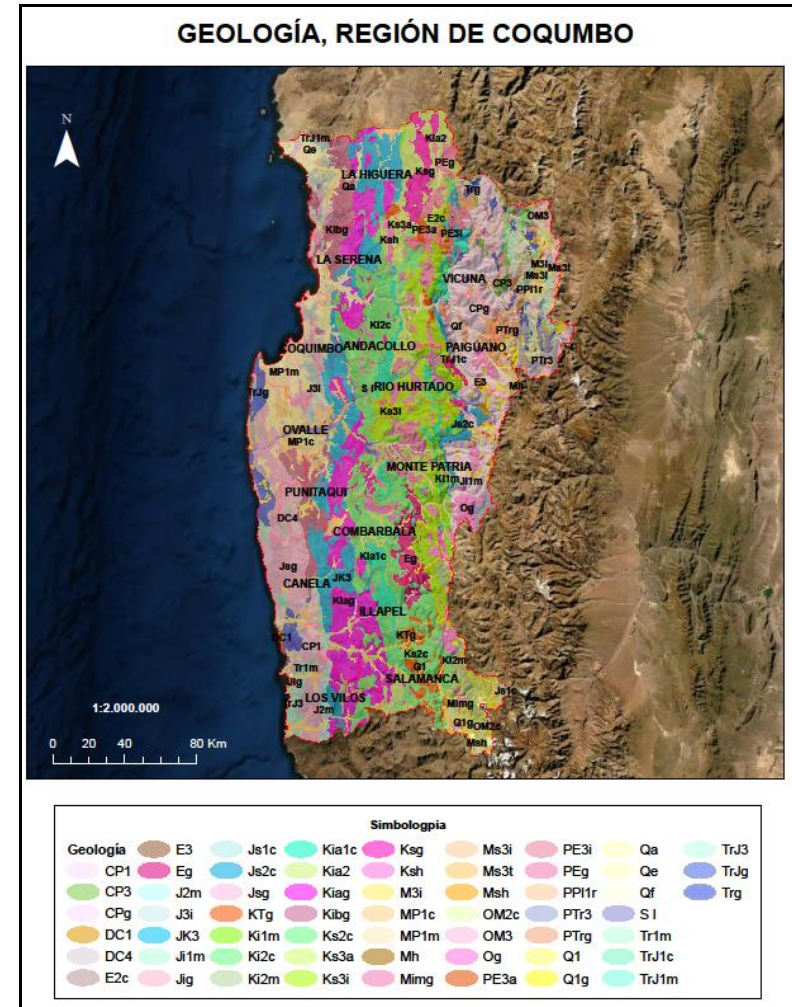


Figura N° 3: Mapa Geológico de Chile, región de Coquimbo
Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2003.

1.4 Hidrografía

Monte Patria se encuentra dentro de la cuenca del río Limarí y sus subcuencas de origen andino, río Rapel (Palomo y Los Molles), río Mostazal, río Grande y río Huatulame, los que confluyen al embalse La Paloma (Plan de Desarrollo Comunal, 2012).

El río Limarí se forma por la unión de los ríos Grande y Hurtado, de los cuales el primero tiene una hoya hidrográfica mayor. En efecto, el río Grande, que drena la parte sur de la cuenca hidrográfica del Limarí, tiene una hoya más de dos veces superior a la del Hurtado (Dirección General de Aguas, 2004).

Ambos ríos nacen en partes de la cordillera donde las cumbres alcanzan en promedio hasta los 4.500msnm y reciben una abundante precipitación nival (Dirección General de Aguas, 2004).

El río Grande se dispone en sentido norte-sur, configura una depresión longitudinal intermedia que en total alcanza unos 150 kilómetros de longitud y se forma desde las cabeceras del río Samo Alto (afluente del sistema Hurtado y Limarí) y la confluencia de la quebrada Alcaparrosa con el río Illapel por el sur, ambos extremos fuera del territorio comunal (Plan de Desarrollo Comunal, 2012).

Al nacer en la cordillera de los Andes, el río Grande presenta sus máximos valores de caudal en los meses de noviembre a enero, asociado a periodos de deshielos en la alta cordillera. En la confluencia de los ríos Grande y Huatulame se encuentra el embalse La Paloma, con una capacidad de almacenamiento de 750 millones de m³(Plan de Desarrollo Comunal, 2012).

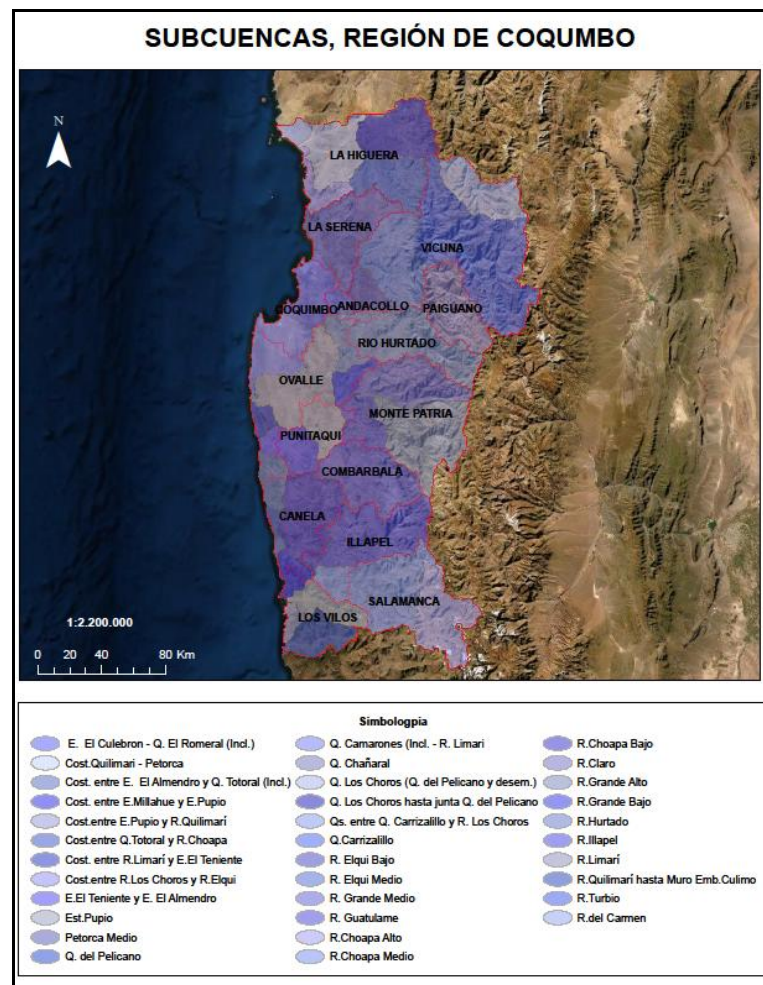


Figura N° 4: Subcuencas región de Coquimbo.

Fuente: Elaborado a partir de información de la Dirección General de Aguas (DGA), 2016.

1.5 Vegetación

La comuna de Monte Patria, de acuerdo con Quintanilla (1983), presenta tres tipos de cubierta vegetal de oeste a este: matorral claro subdesértico semideciduo con suculentas, con dos sectores de estepa de acacia caven; matorral claro desértico sin suculentas y dos sectores de estepa arbustiva alto andina, en ambos lados del anterior.

Las características generales de la vegetación y la biodiversidad de la comuna y en particular del entorno del embalse La Paloma, están estrechamente ligadas a las condiciones climáticas de una zona de transición entre un clima desértico y un clima mediterráneo, que restringe la disponibilidad de agua para el desarrollo de ecosistemas, radicándolo a los sectores donde existe disponibilidad natural del recurso. Se suma también a esta situación la geomorfología irregular del territorio de valle transversal, donde se encuentra el embalse propiamente tal y los cordones transversales que lo rodean (Plan Regulador Comunal, 2012).

La vegetación en el sector está intensamente presionada por el pastoreo, la agricultura y la deforestación para combustible, lo que ha generado comunidades de arbustos bajos muy esparcidos, con una densa estrata de hierbas anuales. Sólo existe un desarrollo vegetal mayor en los fondos de quebradas (Plan Regulador Comunal, 2012).

De acuerdo con el Catastro de uso de suelo y vegetación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) de 2014, en la comuna existe un predominio de matorrales abarcando un 68%.

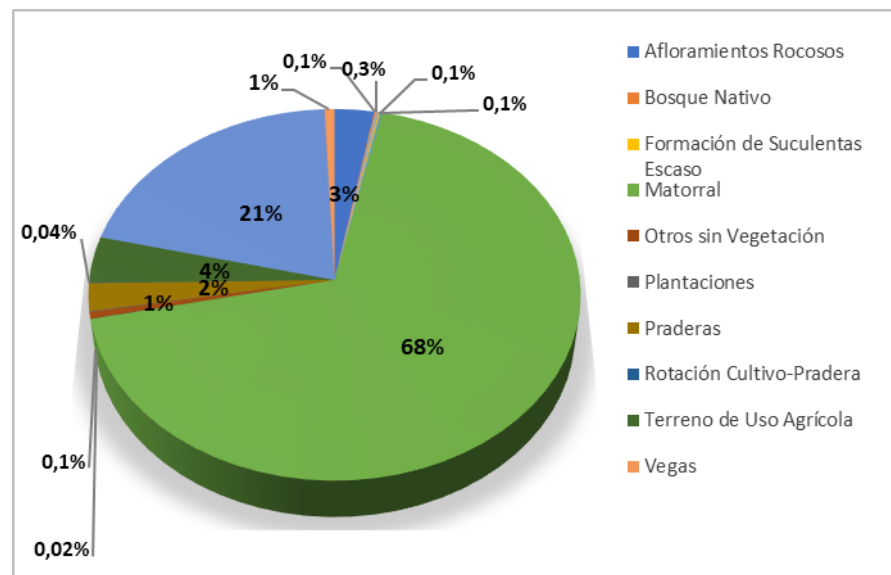


Figura N° 5 Porcentaje de uso actual de suelo., comuna de Monte Patria.
Fuente: Catastro de uso de suelo y vegetación, región de Coquimbo, Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2014.



Figura N° 6: Catastro de Uso de Suelo y Vegetación, región de Coquimbo.
Fuente: Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2014

1.6 Suelos

De acuerdo con el Estudio Agrológico de Suelos del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), la comuna posee suelos Clase II, III, IV, VI, VII y VIII, cuya distribución presenta cierta homogeneidad, localizada principalmente en el sector de los valles.

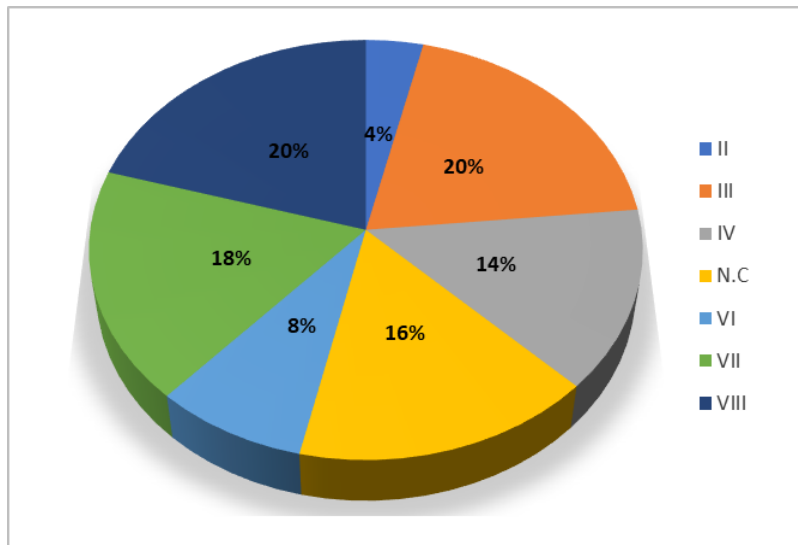


Figura N° 7: Estudio Agrológico de Suelos, comuna de Monte Patria, región de Coquimbo.

Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN).



Figura N° 8: Estudio Agrológico de Suelos, región de Coquimbo.

Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN).

II. AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

Las principales amenazas naturales en la comuna están asociadas a sismicidad, remociones en masa, sequía y erosión del suelo.

Sequía

La región de Coquimbo en general se caracteriza por presentar condiciones áridas y semiáridas con escasas precipitaciones y periodos de sequía recurrentes lo que ha generado un panorama poco auspicioso para el crecimiento de las plantas, principalmente por la disminución de las precipitaciones en las últimas décadas a causa del cambio climático global (U Chile, 2010). El estado actual del sistema hidrológico de la región es crítico y deficitario, particularmente en las cuatro comunas de rezago (Monte Patria, Punitaqui, Combarbalá y Canela) (Plan Limarí-Choapa, 2019).

La cobertura de nieve en la cordillera apenas llega a un 40%, lo que se manifiesta a su vez en una merma de los caudales por sobre el 50% (CEAZA, 2014; Plan Limarí-Choapa, 2019).

Remoción en masa

Considerando que dentro de la comuna se emplaza el embalse La Paloma, su medio natural, presenta riesgos de inundación y remoción en masa en

las quebradas de los cordones transversales y valles fluviales (Plan Regulador Comunal, 2015).

En Monte Patria destaca en media montaña los flujos de barro y detritos, los deslizamientos traslacionales, rotacionales y multirrotacionales. En alta montaña destacan desprendimientos de bloques rocosos (Plan de Desarrollo Comunal, 2012).

Las áreas de muy alto y alto riesgo por remoción en masa están consignadas en las secciones altas de las serranías, donde el desarrollo potencial de deslizamientos de suelos posee una gran extensión territorial, justificada por estructuras litológicas poco consolidadas con suelos residuales, erosión hídrica e inestabilidad de laderas (Plan de Desarrollo Comunal, 2012).

En la comuna destacan como factores condicionantes a estos procesos las pendientes mayores a 30%, la escasez de cobertura vegetal y los eventos extraordinarios de precipitaciones torrenciales (Plan de Desarrollo Comunal, 2012).

Los sistemas de quebradas asentados en los cordones transversales conforman un escenario favorable para el desarrollo de eventuales coladas de barro, encauzadas por los fondos de estos escurrimientos,

cuya ocurrencia dependerá de la cantidad de suelos y sedimentos residuales inconsistentes, y de eventos pluviales de gran intensidad (Plan Regulador Comunal, 2015).



Figura N° 9: Catastro de Remociones en Masa, comuna de Monte Patria.
Fuente: Portal GEOMIN, Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). <https://bit.ly/3uhxXzD>

Además, las lluvias torrenciales que se presentan ocasionalmente en este ambiente semiárido permiten la generación de avenidas violentas en quebradas intermitentes y generan procesos de remoción en masa (Plan de Desarrollo Comunal, 2012).

Inundaciones y Desbordes

Las áreas de inundaciones poseen una gran extensión, debido a la presencia de terrenos de topografía plana, los que pertenecen en casi toda su integridad a las llanuras de inundación de los ríos Grande y Huatulame (Plan Regulador Comunal, 2015).

Entre la confluencia del río Grande y Hurtado, y la del estero Punitaqui, el río Limarí se caracteriza por desplazarse por un amplio valle que forma una serie de cinco terrazas fluviales, dos de ellas antiguas. El desplazamiento por un amplio lecho fluvial con alto contenido de sedimentos provoca que el tipo de cauce sea anastomosado y meandriforme, lo que aumenta la probabilidad que, durante períodos de intensas precipitaciones, estos brazos del Limarí se activen, abarcando áreas que actualmente son utilizadas para fines agrícolas semipermanentes (Plan Regulador Intercomunal Provincia del Limarí, 2015).

Además, estas áreas se mantienen bien definidas topográficamente, ya que sus máximos márgenes de inundación no superarían los terrenos de terrazas fluviales adyacentes al lecho fluvial de los ríos, por lo tanto, estas formaciones demarcan altitudinalmente las máximas crecidas (Plan Regulador Comunal, 2015)

III. 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 Monte Patria existe un total de 1.919 explotaciones con una superficie total censada de 433.560,6 hectáreas, de las cuales casi la totalidad corresponden al rubro agropecuario, registrando solamente una explotación forestal.

Tabla 1: *Explotaciones silvoagropecuarias, número y superficie*

Entidad	Explotaciones censadas		Total Agropecuarias	
	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)
Región de Coquimbo	15.773	3.991.396,9	15.751	3.990.348,6
Provincia de Limarí	7.917	1.335.708,8	7.911	1.335.612,4
Comuna de Monte Patria	1.919	433.560,6	1.918	433.533,6

Fuente: Elaborado 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 Coquimbo	15.012	3.987.344,6	109	3.004	22	1.048,3
Provincia de Limarí	7.637	1.334.690,2	66	922,2	6	96,4
Comuna de Monte Patria	1.866	433.443,4	8	90,2	1	27

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

3.2 Uso del suelo en las explotaciones agropecuarias

En la comuna, la superficie de las explotaciones silvoagropecuarias con tierra, incluidas en el Censo Agropecuario 2007, alcanzan un total de 433.560,6 hectáreas, las que en prácticamente su totalidad corresponden a explotaciones agropecuarias.

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

Entidad	Número de explotaciones	Superficie Agropecuaria	Superficie Suelos de cultivo
Región de Coquimbo	15.121	3.990.348,6	230.813,9
Provincia de Limarí	7.703	1.335.612,4	131.039,8
Comuna de Monte Patria	1.874	433.533,6	37.665,3

Fuente: Elaborado 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	Forrajes permanentes y de rotación	Barbecho y descanso
Región de Coquimbo	61.150,2	81.107,9	88.555,8
Provincia de Limarí	35.806,4	25.142,8	70.090,6
Comuna de Monte Patria	8.969,1	783,9	27.912,3

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

De la superficie de las explotaciones agropecuarias, 37.665,3 hectáreas son destinadas a cultivos, abarcando el 8,7 % de la superficie de

explotaciones agropecuarias, las que mayoritariamente corresponden a barbecho y descanso.

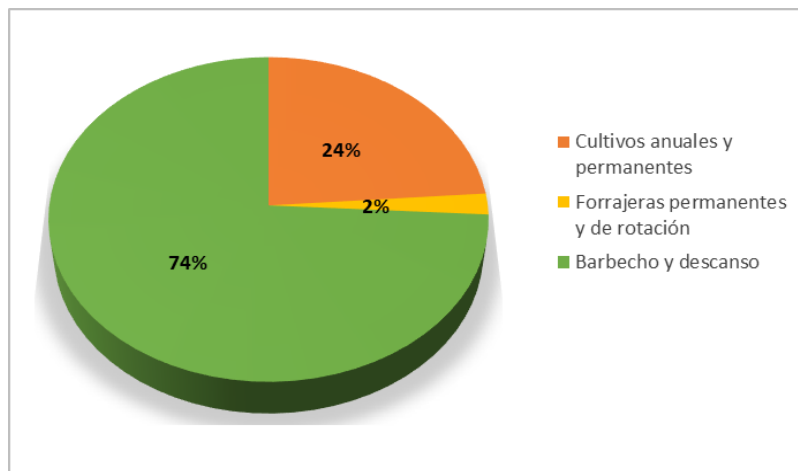


Figura N° 10: Explotaciones agropecuarias, suelos de cultivo, comuna de Monte Patria.

Fuente: Elaborado a partir del VII Censo Agropecuario, INE, 2007

3.3 Otros usos

Los otros usos de las explotaciones agropecuarias ocupan 395.868,2 hectáreas, siendo en su mayoría praderas naturales con 324.454,1 hectáreas, abarcando un 82% del total de la superficie destinada a otros usos.

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

Entidad	Total	Praderas		Plantaciones forestales (1)
		Mejoradas	Naturales	
Región de Coquimbo	3.759.534,7	14.891,1	2.993.970,1	6.210,5
Provincia de Limarí	1.204.572,6	8.203,8	936.701,8	2.275,7
Comuna de Monte Patria	395.868,2	3.965,6	324.454,1	704,3

Fuente: Elaborado 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 de Coquimbo	29.957,4	104.920,4	12.552,6	597.032,6
Provincia de Limarí	4.157,7	84.129,6	9.040,0	160.064
Comuna de Monte Patria	1.305,8	30.319,9	617,3	34.501,2

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

(2) construcciones, caminos, embalses, etc.

(3) y otros no aprovechables: arenales, pedregales, pantanos, etc.

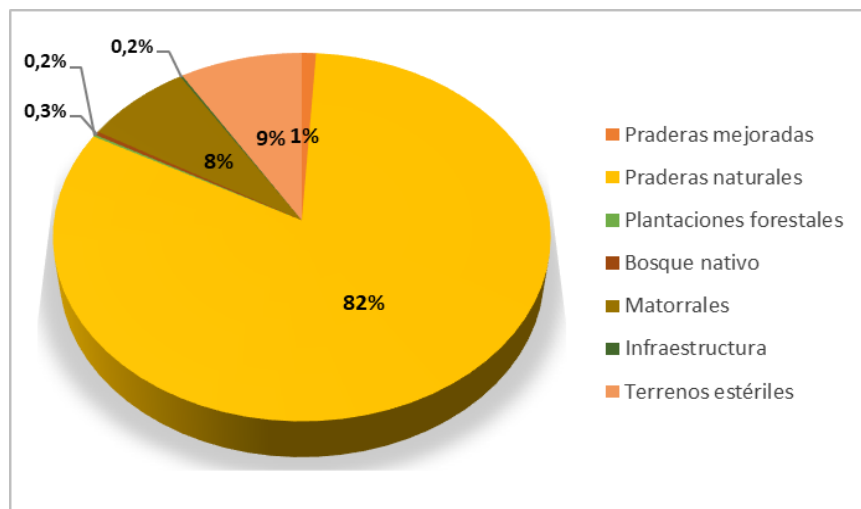


Figura N° 11: Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos, comuna de Monte Patria.

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, alcanza 12.991,8 hectáreas, las que corresponden al 3 % 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. Comuna de Monte Patria

Total superficie explotaciones agropecuarias con tierra (ha)	Total superficie regada (ha)
433.443,4	12.991,8

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

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

Riego gravitacional		Mecánico mayor (aspersión) u otro mayor		Micro riego y/o localizado	
ha	%	ha	%	ha	%
5.661,8	43,6	56,5	0,4	7.273,5	56

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

De acuerdo con los sistemas de riego, predomina el uso de riego gravitacional y micro riego, abarcando el 99,6% de la superficie total regada en la comuna.

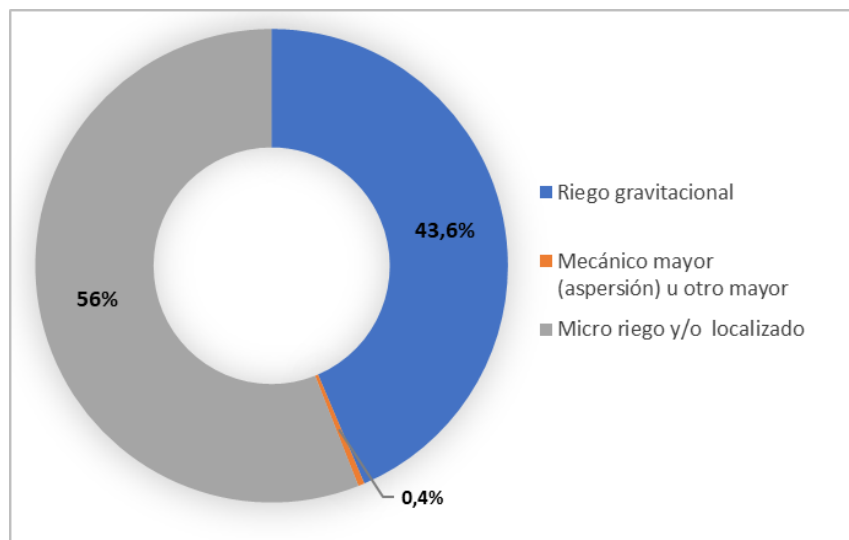


Figura N° 12: Superficie regada en el año agrícola 2006/2007, por sistemas de riego. Comuna de Monte Patria.

Fuente: Elaborado 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 solamente a 27 hectáreas, sin presentar explotaciones destinadas a suelos para cultivo, por lo que la totalidad de la superficie de explotaciones forestales se encuentra destinada a otros usos.

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

Entidad	Explotaciones Forestales	
	Número	Superficie (ha)
Región de Coquimbo	22	1.048,3
Provincia de Limarí	6	96,4
Comuna de Monte Patria	1	27

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

La superficie destinada otros usos de las explotaciones forestales corresponde a 27 hectáreas, donde 91% de estas se ocupa en plantaciones forestales.

Tabla 10: Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos

Entidad	Usos (Otros) (ha)		
	Total	Praderas Mejoradas	Praderas Naturales
Región de Coquimbo	1.036,8	4	59,2
Provincia de Limarí	96,2	0	0,2
Comuna de Monte Patria	27	0	0

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

Tabla 11: Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos (continuación)

Entidad	Usos (Otros)			
	Plantaciones Forestales	Bosque Nativo	Matorrales	Terrenos Estériles**
Región de Coquimbo	103,3	238,6	622,5	6,1
Provincia de Limarí	89,7	0	0,4	2,8
Comuna de Monte Patria	24,6	0	0	0,4

Fuente: Elaborado 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)

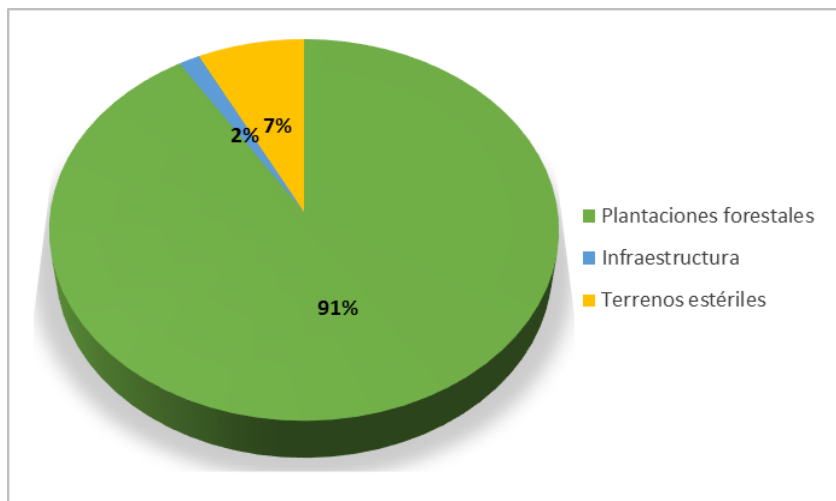


Figura N° 13: Superficie de explotaciones forestales destinada a otros usos. Comuna de Monte Patria.

Fuente: Elaborado en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

BIBLIOGRAFÍA

- ASTUDILLO WELLS, FELIPE IGNACIO. (2011). *Controles Determinantes en la Geoquímica y Mineralogía de los Sedimentos Fluviales Activos en la Cuenca del Río Limarí – IV de Región de Coquimbo, Chile*. Memoria para optar el título de Geólogo. Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. 164 páginas.
- BARRENECHEA RIVEROS, FABIOLA. (2015). *Comunas prioritarias para la Gestión de Riesgo de Desastres. Un aporte a la toma de decisiones*. Universidad Bernardo O'Higgins. 51 páginas.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS & CADE-IDEPE Consultores en Ingeniería. (2004). *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad. Cuenca del Río Limarí*. 137 páginas.
- GOBIERNO REGIONAL DE COQUIMBO, recuperado de Infraestructura de Datos Espaciales GORE COQUIMBO, http://ide.gorecoquimbo.gob.cl:81/seccion_comunas.php#
- 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/>
- MUNICIPALIDAD DE MONTE PATRIA. (2012). *Plan de Desarrollo Comunal 2012-2018 TOMO 1 Caracterización y diagnóstico comunal*. 155 páginas.
- MUNICIPALIDAD DE MONTE PATRIA. (2015). *Plan de Regulador Comunal de Monte Patria Región de Coquimbo. Informe Ambiental*. 82 páginas.
- SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). 2003. *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. 22 páginas.
- SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). *Catálogo Nacional de Información Geológica y Minería. Portal Geomin*. <https://portalgeominbeta.sernageomin.cl/share/602bc72b56557>
- SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO (SUBDERE). (2019). *Plan Limarí -Choapa 2019-2022, Etapa II*.

Programa Especial de Gestión Territorial para Zonas Rezagadas. 65 páginas.

- URBE Arquitectos. (2015). *Plan Regulador Intercomunal Provincia de Limarí. Estudio de Riesgos Naturales y Antrópicos. Estudio Básico, Diagnóstico*. 168 páginas.