



Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura



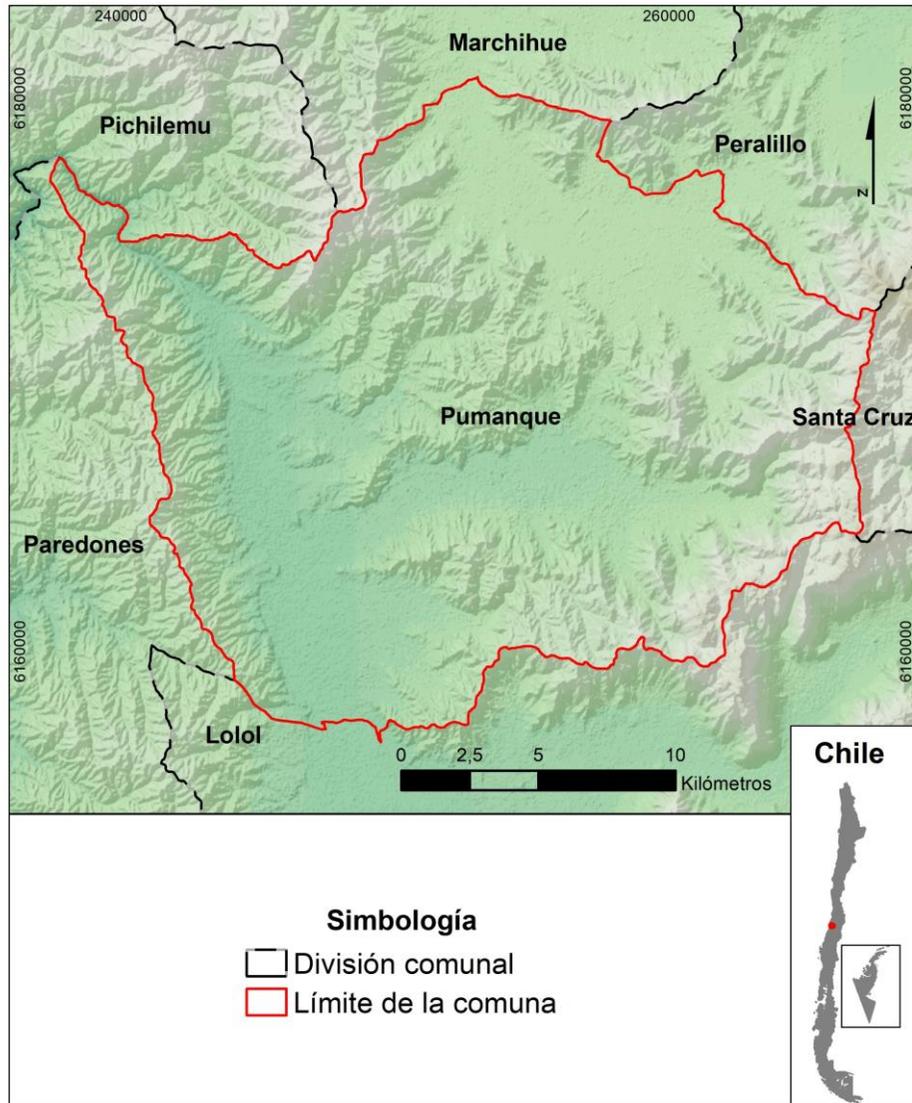
COMUNA DE PUMANQUE

INFORME COMUNAL



SISTEMA DE MONITOREO DE ECOSISTEMAS FORESTALES
2019

RESUMEN



El uso de la Tierra predominante en la comuna es el de “Bosques” con el 62,25% (27.461,06 ha) de la superficie comunal. El Bosque Nativo representa el 39,02% (17.215,29 ha) de la superficie de la comuna. La comuna no presenta unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. El Tipo Forestal predominante corresponde a Esclerófilo con un 99,69% (17.161,20 ha), de la superficie de Bosque Nativo de la comuna y la estructura predominante es la de Bosque Nativo Renoval con un 99,97% (17.209,44 ha) de la superficie de Bosque Nativo de la comuna.

Con respecto a los indicadores de suelo, predominan los suelos con erosión moderada con un 68,81% (30.366,70 ha) de la superficie comunal, dominando los suelos clasificados como Clase VII con un 52,69% (23.252,99 ha) de la superficie de la comuna.

Los Planes de Manejo aprobados en la comuna de Pumanque desde la promulgación de la Ley N°20.283 son 43, con una superficie total afectada de 830,37 ha

1. INDICADORES DE ECOSISTEMAS FORESTALES

1.1 INVENTARIO FORESTAL CONTINUO DE ECOSISTEMAS PUMANQUE

El Inventario Continuo de los Ecosistemas Forestales (IFC) ejecutado por el Instituto Forestal (INFOR) se encuentra en operación desde el año 2001 a la fecha. El IFC constituye una herramienta estadística que provee de datos e información respecto del estado y condición del recurso comprendido en nuestros ecosistemas forestales a través del tiempo, con el objetivo de apoyar los procesos de toma de decisión y gestión.

En este caso, se presenta el total de existencias de bosque nativo a nivel regional comprendidas en el proceso de actualización 2015.

La Tabla 1 señala las existencias de bosque nativo en la región de O'Higgins, en la cual se observa que el volumen de bosque nativo es de **8.770.862 m3ssc** (metros cúbicos sin corteza), con un crecimiento de bosque nativo de **484.313,8 m3ssc** (metros cúbicos sin corteza).

La Tabla 2 señala las existencias de tCO₂-eq total de la sección aérea y de raíces de individuos vivos para la región de O'Higgins. La cantidad de CO₂-eq capturado en los bosques naturales de nuestro país es un tema de alto interés en la actualidad, en especial desde la cumbre de Río de 1992 y la implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC). En este contexto, se reporta de forma referencial las existencias de bosques en su equivalencia a gases efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO₂) (INFOR, 2015). Es posible observar que las existencias totales de carbono forestal para la región corresponden a **18.019.242,01 tCO₂-eq** y que el incremento fustal total anual periódico que corresponde a **756.348,9 tCO₂-eq**.

Tabla 1: Existencias de bosque nativo a nivel regional

Variable	Existencias (m3ssc)
Volumen total	8.770.862,0
Crecimiento del bosque nativo	484.313,8

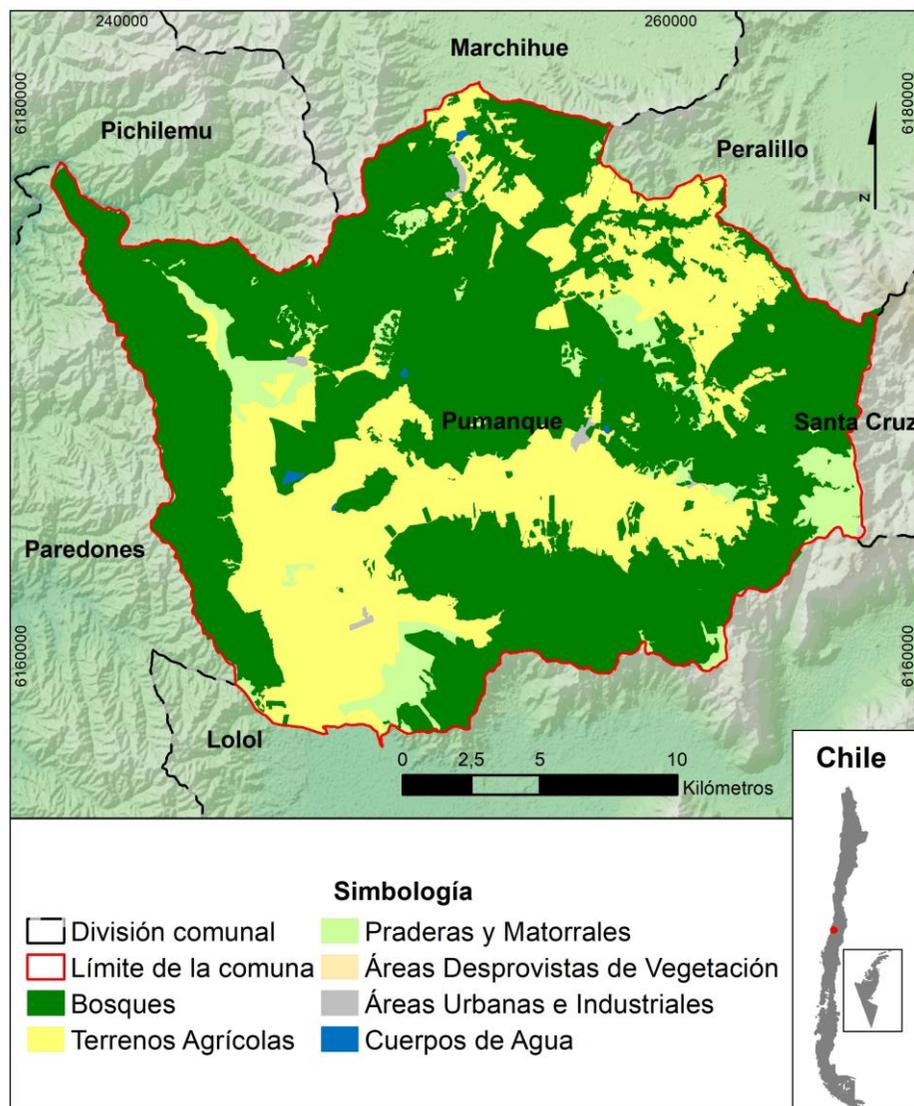
Tabla 2: Existencias de CO₂-eq a nivel regional.

Variable	Existencias de CO ₂ -eq (tCO ₂ -eq)
Existencias totales de carbono forestal	18.019.242,01
Incremento fustal total anual periódico	756.348,9

Fuente: Inventario Continuo de Bosques Nativos y Actualización de Plantaciones Forestales (2016).

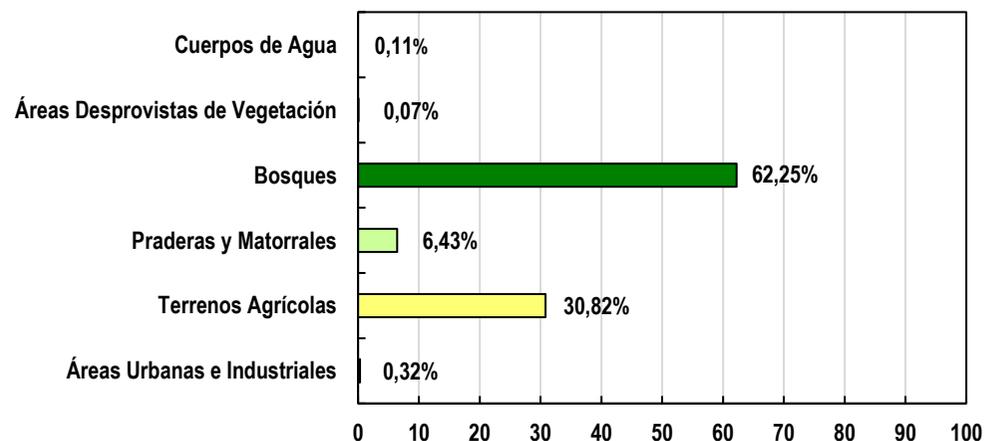
1.2 USO DE LA TIERRA EN LA COMUNA DE PUMANQUE

Distribución espacial de los Usos de la Tierra



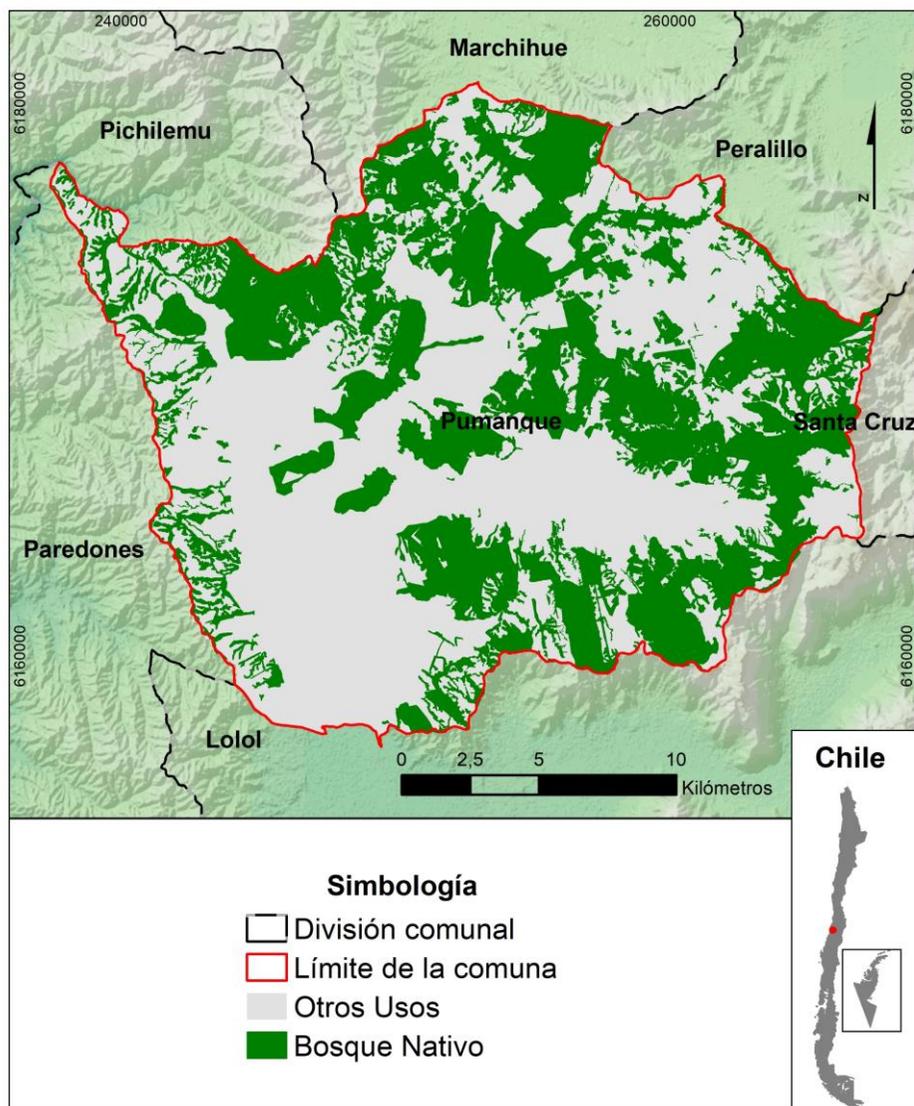
El concepto de territorio es amplio y diverso, y está ligado principalmente a variables como el paisaje, clima, relieve y, en general, a elementos naturales y antrópicos delimitados en una superficie terrestre donde se produce la interacción del ser humano con su entorno y el uso que la sociedad hace de él (SEA, 2013). En este sentido, el uso de la tierra en la comuna de Pumanque se divide en 6 categorías. Según CONAF (2013), si se contempla la superficie total de la comuna, las Áreas Urbanas e Industriales representan el **0,32% (142,40 ha)**, los Terrenos Agrícolas representan el **30,82% (13.598,53 ha)**, las Praderas y Matorrales el **6,43% (2.837,76 ha)**, los Bosques el **62,25% (27.461,06 ha)**, las Áreas Desprovistas de Vegetación el **0,07% (28,79 ha)** y los Cuerpos de Agua el **48,32% (0,11 ha)**.

Distribución porcentual de los Usos de la Tierra



1.3 BOSQUE NATIVO EN COMUNA DE PUMANQUE

Distribución espacial del Bosque Nativo



Para representar la vegetación en el territorio nacional, CONAF, utiliza una metodología conocida como Carta de Ocupación de Tierra (COT). Esta metodología permite obtener una representación lo más objetiva posible de la vegetación para una determinada zona geográfica, expresada en términos de unidades homogéneas en cuanto al tipo de vegetación, sus especies dominantes, e impacto del hombre sobre el medio (CONAF, 2018). En este sentido, la categoría “Bosques” indicada en el uso de la tierra, presenta tres subcategorías de uso: Plantaciones, Bosque Nativo y Bosque Mixto.

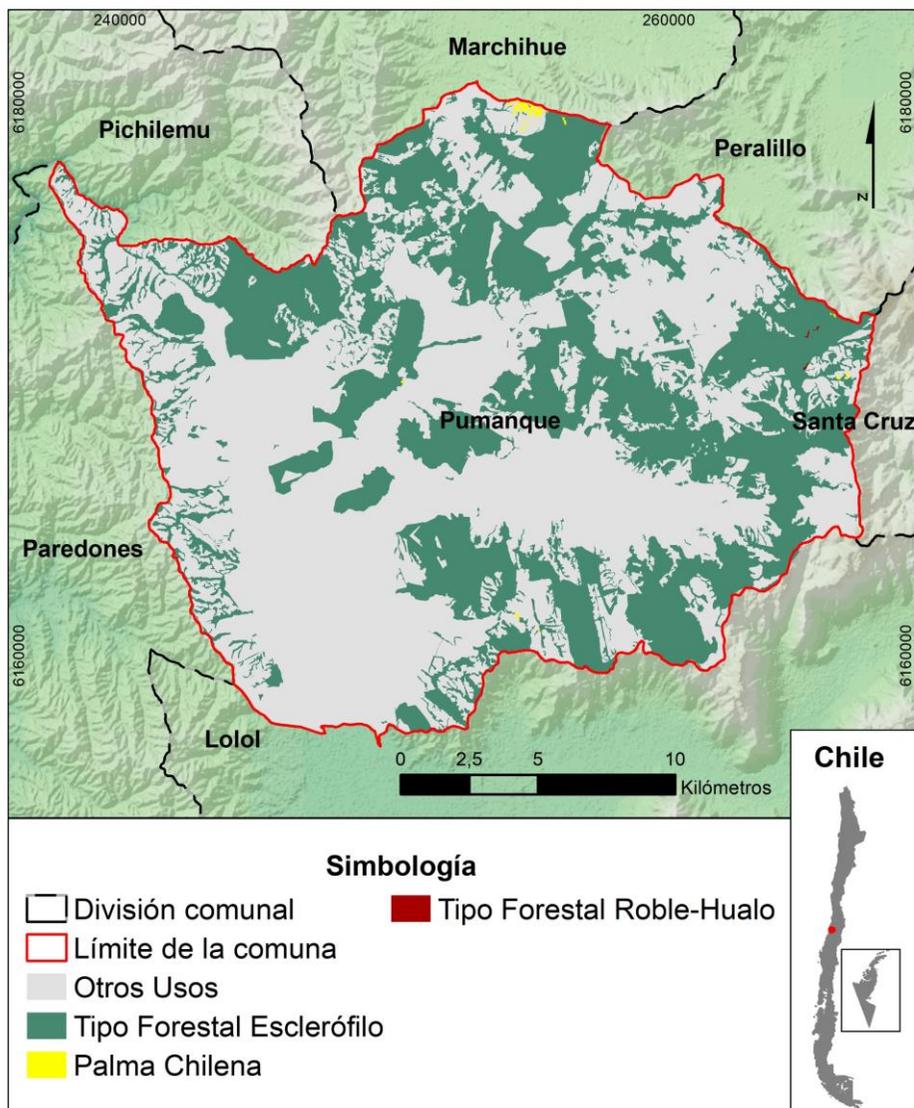
Para los análisis entregados por medio del presente informe, solo se han sistematizado los datos referentes al sub-uso Bosque Nativo. El Bosque Nativo se define como un ecosistema en el cual el estrato arbóreo (árboles) está constituido por especies nativas (se reproducen de manera natural) que presentan una altura 2 m y una cobertura de copas 10% para zonas áridas y semiáridas, mientras que, para zonas más favorables, debe ser mayor o igual a 25%.

Contemplando esta definición, para el caso de la comuna de Pumanque, el sub-uso Bosque Nativo abarca una superficie de **17.215,29 ha**, lo que representa el **39,02%** de la superficie comunal (CONAF,2013).

No existen unidades del Sistema Nacional de áreas Silvestres Protegidas del Estado en la comuna.

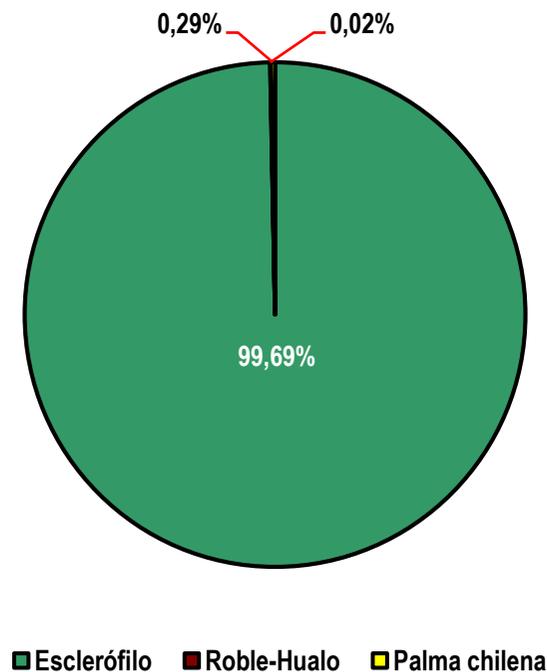
1.5 TIPOS FORESTALES EN LA COMUNA DE PUMANQUE

Distribución espacial de los Tipos Forestales



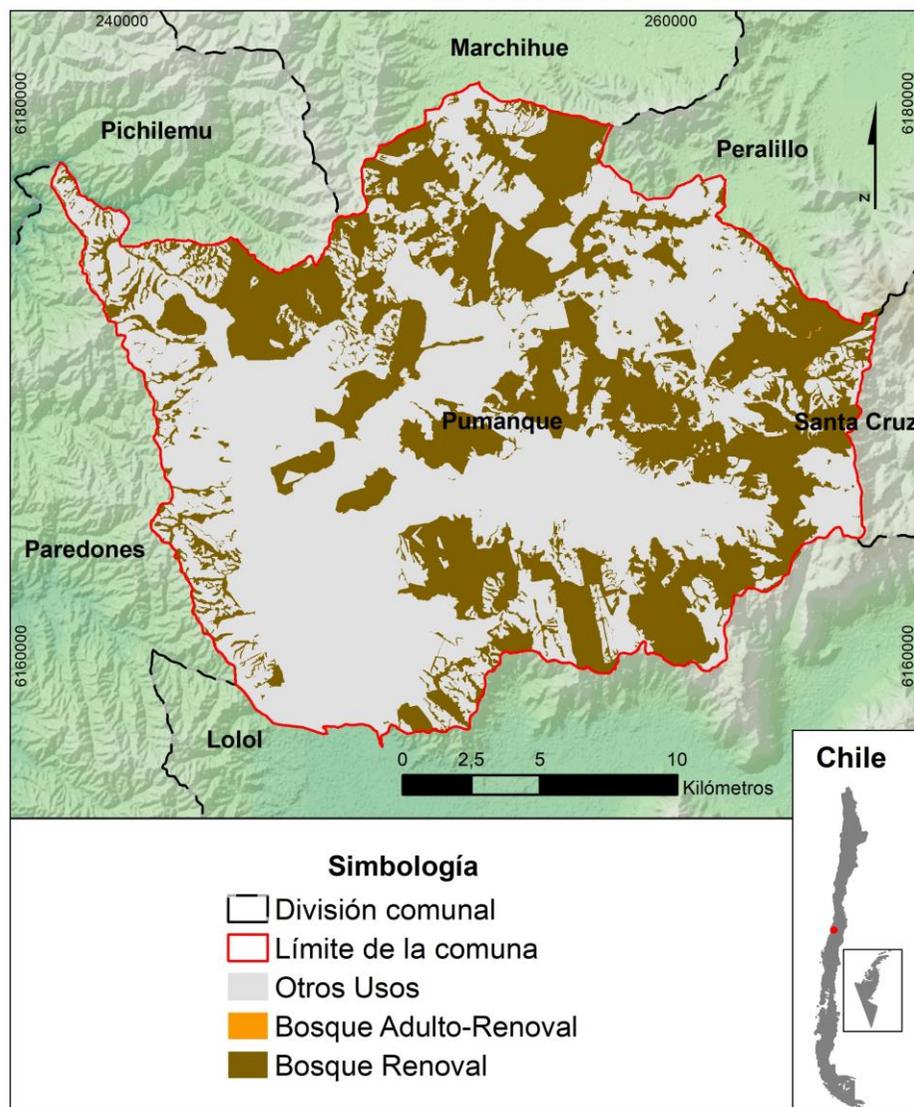
En la comuna de Pumanque existen tres Tipo Forestales (TF) asociados al sub-uso Bosque Nativo. Los Tipos Forestales corresponden a una clasificación de los bosques basada en él o los árboles predominantes en un área determinada (CONAF, 1998). Según CONAF (2013), dentro de la superficie de Bosque Nativo presente en la comuna, es posible encontrar el TF Esclerófilo con un **99,69% (17.161,20 ha)**, TF Roble-Hualo con un **0,02% (4,13 ha)** y el TF Palma Chilena con un **0,29% (49,96 ha)**.

Distribución Porcentual de Tipos Forestales



1.6 ESTRUCTURA DEL BOSQUE NATIVO EN LA COMUNA DE PUMANQUE

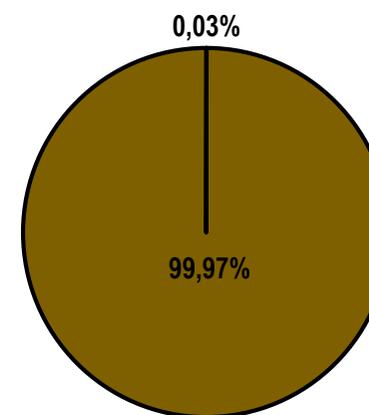
Distribución espacial de la estructura del Bosque Nativo



En la comuna de Pumanque, el sub-uso Bosque Nativo presenta dos estructuras. La estructura clasifica los bosques nativos de acuerdo a su fisionomía (forma de crecimiento y tipo de población). La estructura depende, básicamente, del origen de la población, de la combinación de edades y de las características ambientales del sitio (CONAF, 1998). Las estructuras presentes en la comuna son Bosque Renoval y Adulto Renoval.

El Renoval es un bosque secundario originado después de una perturbación antrópica o natural (ej. Incendio, tala rasa, derrumbe) por medio de semillas y/o reproducción vegetativa (rebrotos). El Bosque Nativo Adulto-Renoval es la mezcla de las estructuras Bosque Nativo Adulto y Renoval. Según CONAF (2013), dentro de la superficie de Bosque Nativo presente en la comuna, el **99,97% (17.209,44 ha)** corresponde a Bosque Renoval y el **0,03% (5,85 ha)** corresponde a Bosque Adulto-Renoval.

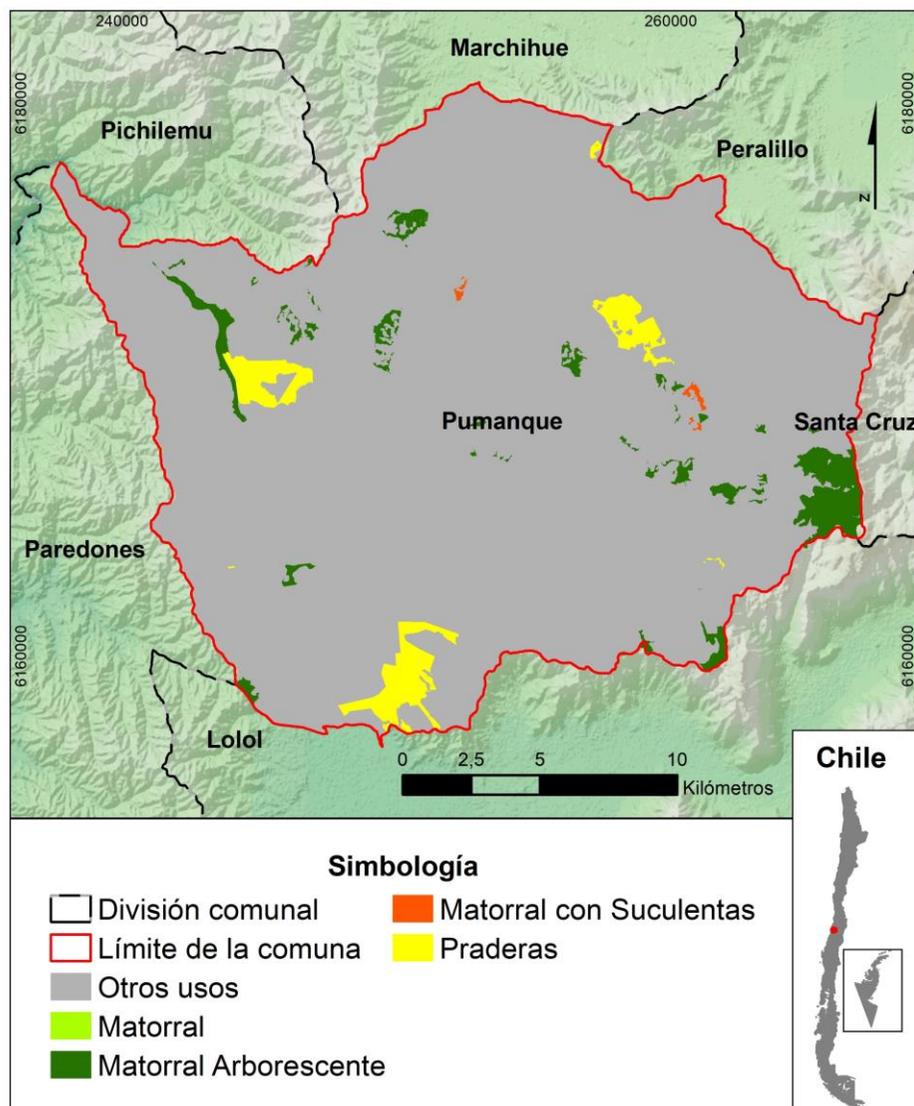
Distribución porcentual de Estructura de Bosque Nativo



■ Adulto-Renoval ■ Renoval

1.7 SUPERFICIE DE PRADERAS Y MATORRALES EN LA COMUNA DE PUMANQUE

Distribución espacial del uso Praderas y Matorrales

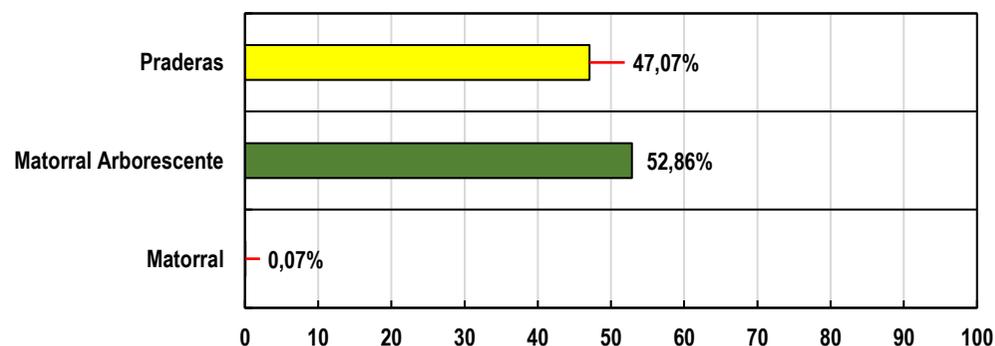


Al igual que los bosques, las praderas y matorrales también son importantes recursos vegetacionales en la comuna de Pumanque. A pesar de que estos ecosistemas no son categorizados como Bosques, en su extensión también es posible encontrar ecosistemas y/o especies forestales que presentan un interesante potencial de manejo. Según CONAF (2018), el uso de la tierra Praderas y Matorrales se estructura a partir de formaciones herbáceas, arbustivas y arbustivo-herbáceas. En la comuna, la categoría de uso de la tierra “Praderas y Matorrales” se divide en 3 sub-usos; Pradera, Matorral Arborescente y Matorral.

Según el IPCC (2006), la Pradera corresponde a una superficie que incluye las tierras de pastoreo y pastizales que no se consideran tierras de cultivo. También puede presentar vegetación boscosa, pero en menor proporción que tierras forestales. El sub-uso Matorral Arborescente es aquel que presenta especies arbóreas de más de dos metros de altura. El sub-uso Matorral es cuando predominan especies arbustivas o arbóreas que no superen los 2 metros de altura (CONAF, 2018).

Según CONAF (2013), el uso de Praderas y Matorrales alcanza el **6,28% (2.768,89 ha)** de la superficie total de Pumanque. Contemplando esta superficie, el sub-uso Praderas representa el **47,07% (1.303,22 ha)**, el sub-uso Matorral Arborescente el **52,86% (1.463,65 ha)**, y el sub-uso Matorral el **2,02% (0,07 ha)**.

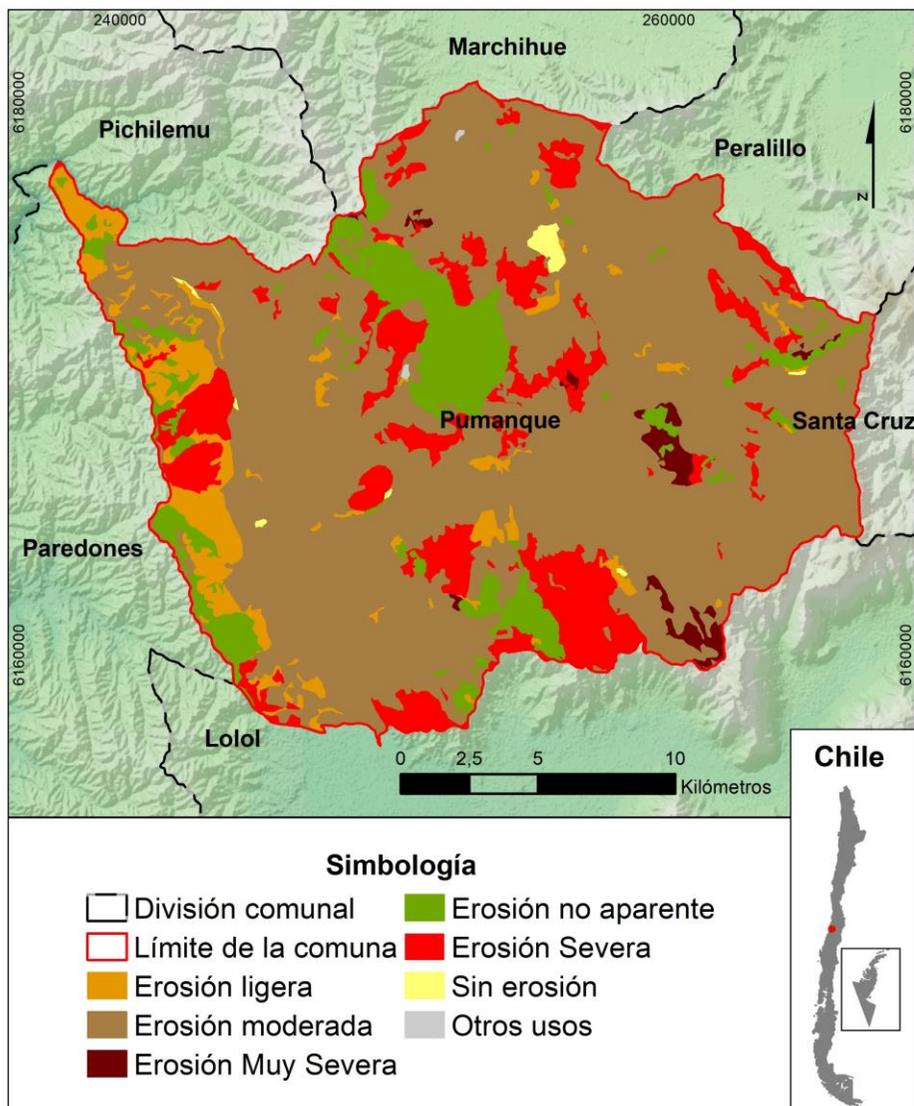
Distribución porcentual de Praderas y Matorrales



2. INDICADORES DE SUELO

2.1 EROSIÓN ACTUAL DE LOS SUELOS DE LA COMUNA DE PUMANQUE

Distribución espacial de la Erosión Actual



La erosión corresponde el desprendimiento y movimiento de los materiales del suelo de un lugar a otro. Esto se produce cuando agentes externos como el agua y el viento superan la resistencia de los agregados del suelo, transportándolos a otros sectores, produciéndose la desaparición parcial o total de la capa de suelo (USDA, 1993).

En 2010 CIREN realiza un estudio nacional de erosión, estableciendo diferentes categorías de clasificación:

"Erosión muy severa": unidad de suelo no apropiadas para cultivo en cuanto se ha destruido el suelo en más de un 60% de la superficie,

"Erosión severa", suelo con surcos y cárcavas y presenta entre un 30% y 60% de suelo visible,

"Erosión moderada", donde el suelo que tiene clara presencia del subsuelo en al menos 30% de su superficie,

"Erosión ligera" suelo ligeramente inclinado, con cobertura vegetal semi-densa menor de 75% y mayor de 50%.

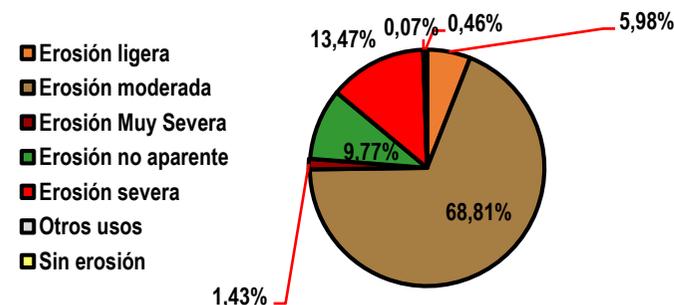
"Erosión no aparente" corresponde a suelo que se encuentra protegido con alguna cubierta vegetal de densidad superior al 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo.

"Sin erosión" corresponde a sitio plano que no presenta alteraciones o signos de pérdidas de suelo y protegidos de las fuerzas erosivas por una cubierta vegetal.

La categorización del suelo en función al nivel de erosión permite orientar de mejor manera los incentivos y optimizar la gestión del suelo a nivel comunal (CIREN, 2010).

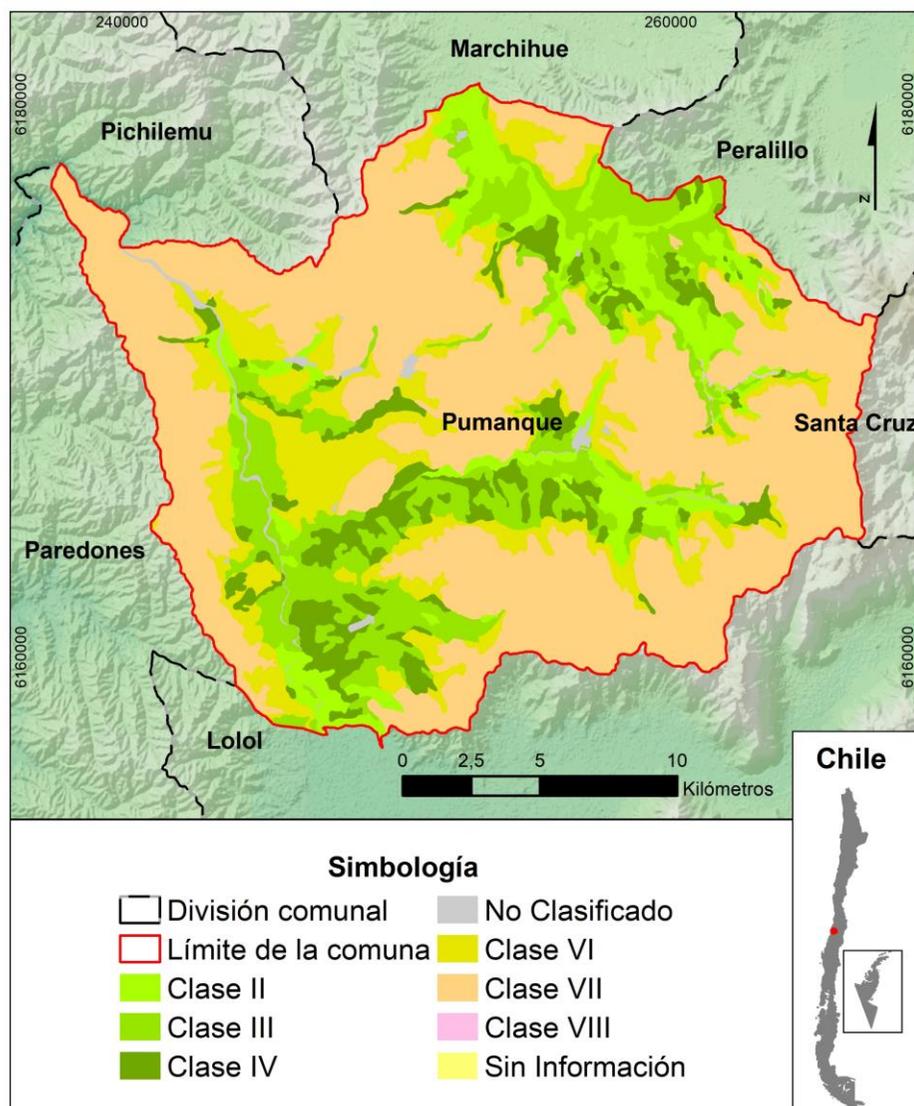
Analizando la distribución espacial de la erosión a nivel comunal, se puede indicar que el **1,43%** se encuentra con erosión muy severa (**632,54 ha**), el **13,47%** se encuentra con erosión severa (**5.945,46 ha**), el **68,81%** con erosión moderada (**30.366,70 ha**), el **5,98%** con erosión ligera (**2.640,18 ha**), el **0,46%** sin erosión (**204,64 ha**) y el **9,77%** con erosión no aparente (**4.312,34 ha**). Existe un **0,07%** (**204,64 ha**) de la superficie que es clasificada como otros usos, en los cuales se encuentran las ciudades, los pueblos, nieves y glaciares, afloramientos rocosos y las cajas de ríos.

Distribución porcentual de Erosión



2.2 CAPACIDAD DE USO DEL SUELO EN LA COMUNA DE PUMANQUE

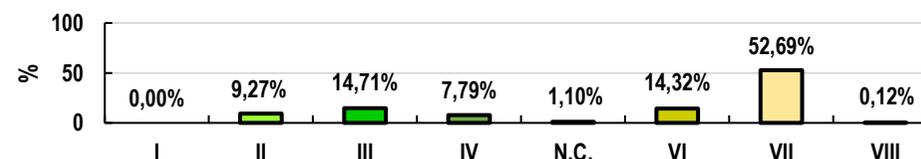
Distribución espacial de la Capacidad de Uso del Suelo



La Capacidad de Uso de los suelos (CUS) es una clasificación técnica interpretativa del suelo, basada en los efectos combinados del clima y las características permanentes del suelo. Su objetivo es clasificar los suelos para determinar su uso y señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos propios de una zona, como también indicar las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. Las clases convencionales para definir la CUS se designan con números romanos del I al VIII, ordenadas de acuerdo con sus crecientes limitaciones y riesgos en el uso (Zelada y Maquire, 2005).

Según CIREN (2018) de la distribución espacial de CUS en la superficie comunal, el **9,27% (4.091,02 ha)** corresponde a la clase de suelo II, el **14,71% (46.491,46ha)** con clase de suelo III, el **7,79% (3.436,46 ha)** con clase de suelo IV, el **14,32% (6.321,19 ha)** corresponde a clase de suelo VI, luego el **52,69% (23.252,99 ha)** con clase de suelo VII, el **0,12% (53,37 ha)** con clase de suelo VIII y el **1,10% (484,28 ha)** es no clasificado (NC), correspondiente a superficies de cursos de agua, zona urbana, etc.

Distribución porcentual de Capacidad de Uso de Suelo



Suelos adaptados para cultivos:

Clase II: presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes y presentan suelos profundos o moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, con texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que suelos Clase I.

Clase III: presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. Tienen severas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren de prácticas especiales de conservación o de ambas.

Clase IV: presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Los suelos en Clase IV pueden usarse para cultivos, praderas, frutales, praderas de secano, etc.

Suelos de uso limitado (es decir, generalmente no adaptados para cultivos).

Clase VI: suelos inadecuados para cultivos y su uso está limitado a pastos y explotaciones forestales.

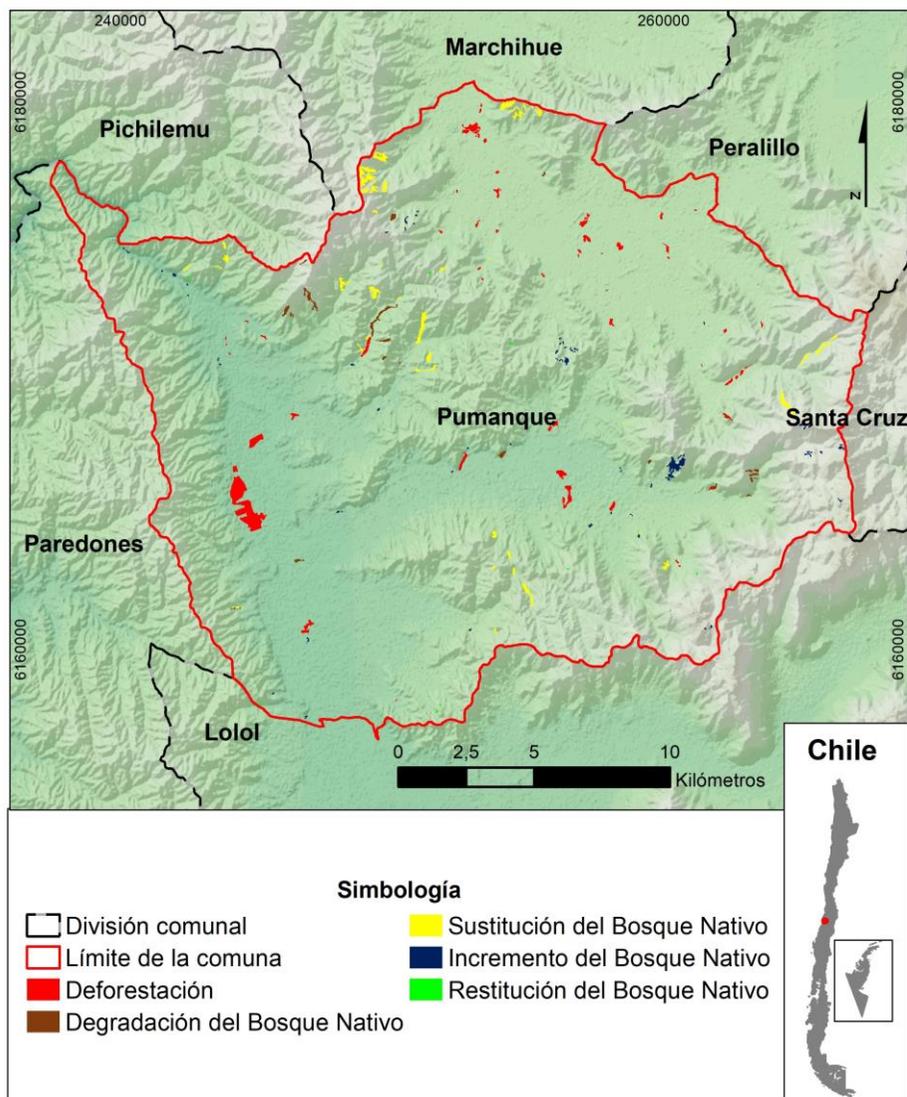
Clase VII: son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos, siendo el pastoreo y la explotación forestal su uso fundamental.

Clase VIII: sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoya hidrográficas (Casanova, 2010; Zelada y Maquire, 2005).

3.INDICADORES DE ACTIVIDADES ECOSISTÉMICAS

3.1 CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA EN LA COMUNA DE PUMANQUE

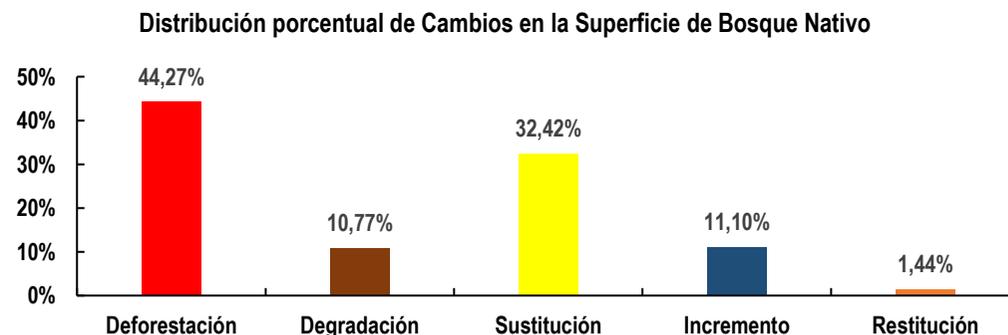
Distribución espacial del cambio en uso de la tierra



Fuente: Cambio de Uso de la Tierra periodo 2006 – 2016, CONAF.

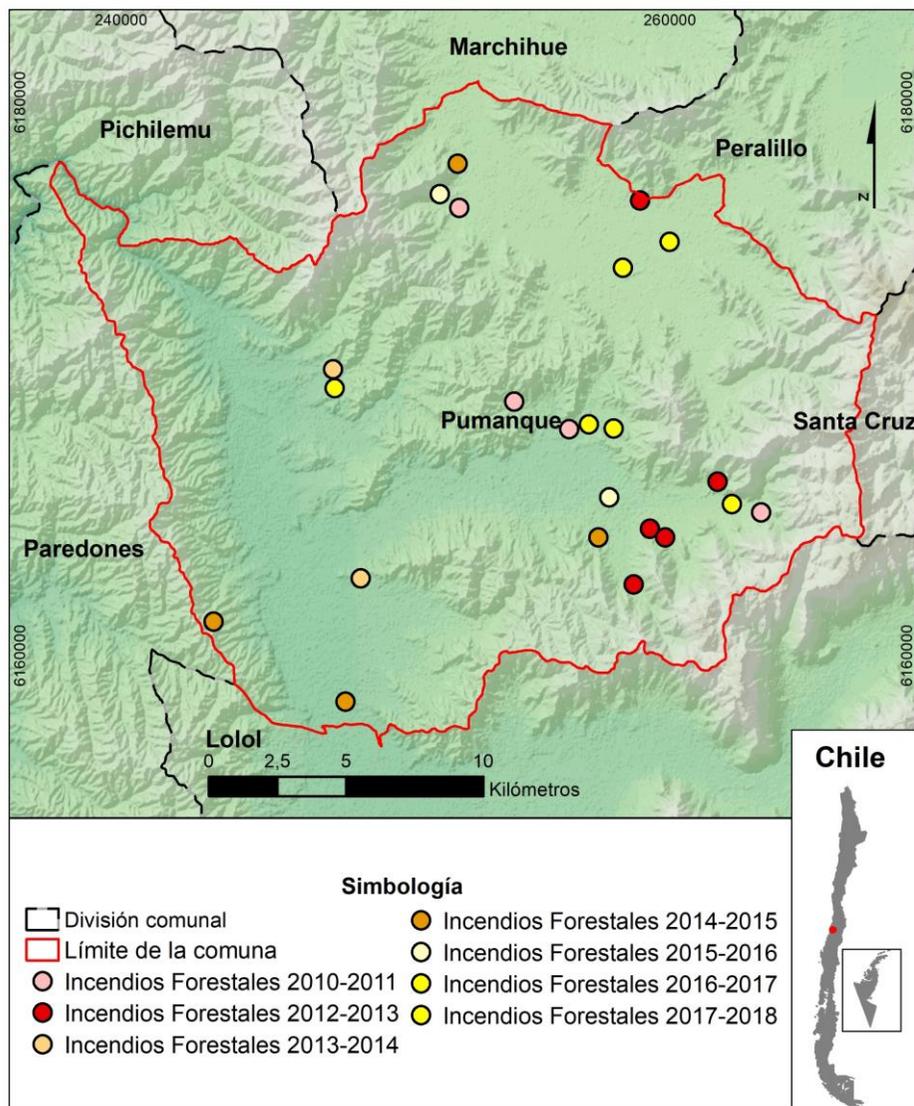
En el marco de compromisos internacionales adquiridos como país en materia de Cambio Climático, Chile busca la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por deforestación y degradación, como también aumentar las existencias de carbono forestal. En este contexto, el proyecto SIMEF ha desarrollado una metodología que permitirá generar información cartográfica de los recursos vegetacionales del país cada dos años, lo que ayudará a evidenciar los cambios que se han producido en el uso de la tierra, principalmente en el Bosque Nativo. En virtud de lo señalado, utilizando esta metodología, se ha identificado que la comuna de Pumanque ha presentado cambios en la superficie de bosque nativo producto de la Deforestación y Degradación. No obstante, también ha habido Incremento y Restitución de Bosque Nativo.

Según CONAF (2016), la Deforestación corresponde a la superficie de Bosque Nativo transformada a otros usos de la tierra diferente al uso Bosque. Para el caso de la Degradación, esta puede representarse de dos maneras. La primera es cuando una superficie de Bosque Nativo es reemplazada por Plantaciones Forestales (Sustitución), mientras que la segunda, cuando la superficie de Bosque Nativo se convierte en Matorral Arborescente (MA). Tanto la deforestación como degradación corresponden a pérdidas de Bosque Nativo. El Incremento corresponde a la superficie de otros usos de la tierra transformada a Bosque Nativo, mientras que la Restitución a superficie de plantación forestal transformada a Bosque Nativo. Estas últimas clasificaciones corresponden a ganancias de Bosque Nativo. En este contexto, cabe señalar que en la comuna de Pumanque el **44,27% (246,76 ha)** corresponde a zonas deforestadas, el **10,77% (60,04 ha)** corresponde a terrenos donde el Bosque Nativo se ha transformado en Matorral Arborescente (MA) y el **32,42% (180,71 ha)** corresponde a Bosque Nativo sustituido por Plantaciones Forestales. El **11,10% (61,90 ha)** son zonas donde la superficie de Bosque Nativo se ha incrementado, mientras que el **1,44% (8,04 ha)** son zonas de restitución de Bosque Nativo. A modo de resumen, las pérdidas y ganancias en superficie de Bosque Nativo equivalen a **487,50 ha** y **69,95 ha** respectivamente.



3.2 INCENDIOS FORESTALES EN LA COMUNA DE PUMANQUE

Distribución espacial de los incendios Forestales

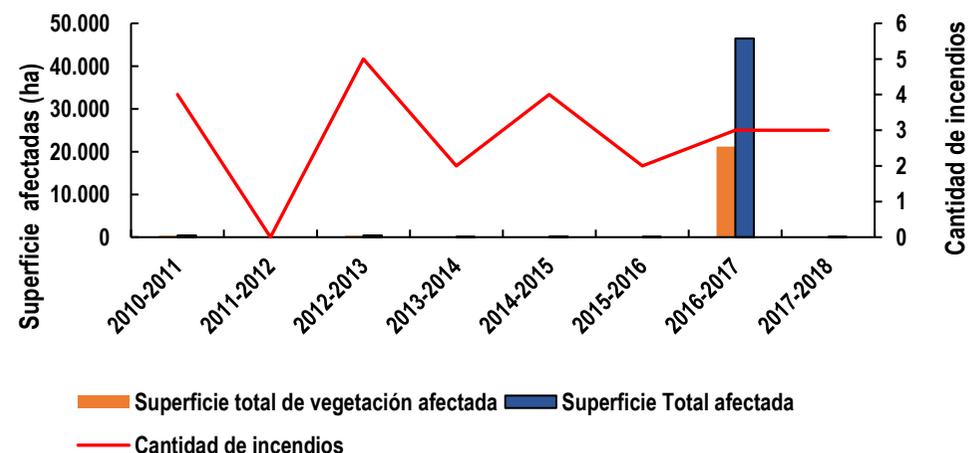


Un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son vegetales y que, en su propagación, puede destruir todo lo que encuentre a su paso (CONAF, 2019a).

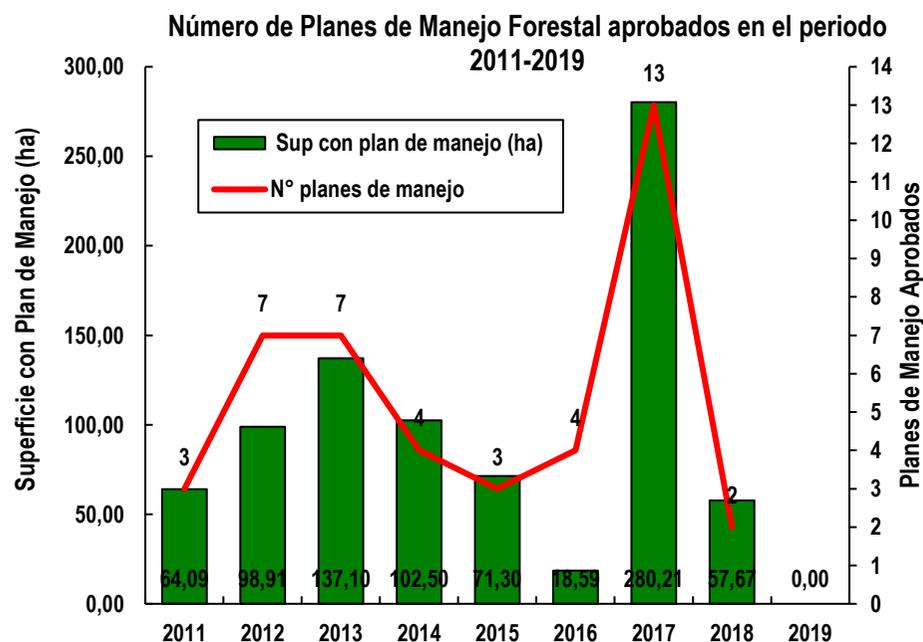
El origen de los incendios recae en la acción humana. El 99,7% de los incendios se inician ya sea por descuidos o negligencias en la manipulación de fuentes de calor, o por prácticas agrícolas o por intencionalidad, originada en motivaciones de distinto tipo, incluso la delictiva (CONAF, 2019a).

Tabla 3. Historial de incendios forestales en la comuna de Pumanque.

Periodo	Cantidad de incendios	Superficie total de vegetación afectada	Superficie Total afectada
2010-2011	4	307,30	446,30
2011-2012	0	0,00	0,00
2012-2013	5	309,90	432,30
2013-2014	2	3,50	5,50
2014-2015	4	41,30	96,30
2015-2016	2	0,75	4,25
2016-2017	3	21.183,06	46.490,08
2017-2018	3	2,20	3,30



3.3 PLANES DE MANEJO DE BOSQUE NATIVO APROBADOS EN LA COMUNA DE PUMANQUE



Según lo indicado en el cuerpo de la Ley N°20.283, toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que éste se encuentre, debe realizarse previo a la aprobación de CONAF. Para estos fines, el documento formal para efectuar cualquier tipo de corta de bosque es el Plan de Manejo. El Plan de Manejo debe contener información general de los recursos naturales existentes en el predio, especialmente en lo que respecta al área de intervención. Existen diferentes planes de manejo, los que difieren según el objetivo de manejo y tipo de bosque que se desea manejar. En este sentido, para presentar un Plan de Manejo ante CONAF, el interesado deberá contar con el respaldo técnico de un Ingeniero Forestal, un Ingeniero Agrónomo especializado o un profesional especializado en Ciencias Forestales. En caso de que el objetivo de manejo sea con fines de preservación, el profesional responsable podrá ser un Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Los formularios de Plan de Manejo se encuentran disponibles en la plataforma web de CONAF (<http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosque-nativo/formularios-para-planes-de-manejo/>) o bien, pueden ser solicitados en la oficina de CONAF más cercana.

La información descrita a continuación, proviene de la base de datos pública de Planes de Manejo Aprobados por CONAF entre el año 2011-2019, respaldados por la Ley de Recuperación sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal (Ley N°20.283) (CONAF, 2019d).

La Ley de Recuperación sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal (Ley N° 20.283), define al Plan de Manejo como el instrumento que planifica la gestión del patrimonio ecológico o el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de un terreno determinado, resguardando la calidad de las aguas y evitando el deterioro de los suelos.

En este contexto, la Tabla 4 detalla el número de Planes de Manejo aprobados en la comuna de Pumanque desde la promulgación de la Ley N°20.283, siendo un total de **43**, con una superficie total afecta de **830,37 ha**.

Tabla 4. Historial de Planes de Manejo Forestal aprobados en comuna de Pumanque.

Año	Nº Planes de Manejo	Superficie con Plan de Manejo (ha)
2011	3	64,09
2012	7	98,91
2013	7	137,10
2014	4	102,50
2015	3	71,30
2016	4	18,59
2017	13	280,21
2018	2	57,67
2019	0	0,00
Total	43	830,37

Fuente: Planes de Manejo Forestal aprobados periodo 2011-2019, CONAF.

4. ACRÓNIMOS

CIREN: Centro de Información de Recursos Naturales

CONAF: Corporación Nacional Forestal

COT: Carta de Ocupación de Tierras

CUS: Capacidad de Uso del Suelo

GEI: Gases de Efecto Invernadero

HA: Hectárea

IF: Incendio Forestal

IFC: Inventario Forestal Continuo

INFOR: Instituto Forestal

IPCC: Panel Intergubernamental en Cambio Climático

M3SSC: Metros Cúbicos Sin Corteza

SIMEF: Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales

SNASPE: Sistema Nacional de Áreas Silvestre Protegidas del Estado

TCO2-eq: Toneladas Equivalentes a Dióxido de Carbono.

TF: Tipo Forestal

5. BIBLIOGRAFIA

Casanova M., 2010. Estudios de suelos. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 29 p.

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), 2010. Determinación de la Erosión Actual y Potencial de los Suelos de Chile. ISBN: 978-956-7153-91-6. 285 p.

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), 2014. Estudio agrológico de los Suelos de Chile, Región de O'Higgins.

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), 2016. Determinación de la Erosión Actual y Potencial de los Suelos de Chile, Región de O'Higgins.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 1998. Informe Final de Evaluación de los Recursos Forestales de Chile. Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal. Departamento de Cuentas Forestales. 69 p.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2013. Catastro y Actualización, Recursos Vegetacionales de Chile, Región de O'Higgins.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2016. Protocolo metodológico para la elaboración de mapas de uso y cambios del uso de la tierra Bosque Nativo al año 2016. Informe técnico. 90 p.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2018. Consolidación de Documentos del Proyecto de Actualización y Monitoreo de los Catastros de los Recursos Vegetacionales de Chile. Reportes metodológicos Departamento de Monitoreo de Ecosistemas Forestales.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2019a. Incendios Forestales en Chile [En línea]. Disponible en < <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>>

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2019b. Directorio Planes de Manejo Aprobados Ley 20.283 [En línea]. Disponible en <http://www.conaf.cl/cms/editorweb/transparencia/planes-LBN_historico.html>

Instituto Forestal (INFOR), 2015. Los Recursos Forestales en Chile. Inventario Continuo de Bosques Nativos y Actualización de Plantaciones Forestales. 175 p.

IPCC, G. I. (2006). Volumen 4: Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. En G. I. IPCC, Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2013. Guía para la Descripción del Uso del Territorio en el SEIA. ISBN: 978-956-9076-10-7. 36 p.

Soil Survey Division Staff (USDA), 1993. Soil Survey Manual. USDA, Handbook N°18. U.S. Government Printing Office, Washington DC 20402. 437 p.

Zelada A. y Maquire P., 2005. Capacidad del Uso del Suelo. Expediente Comunal. Estudio Modificación Plan Regulador Comunal de Coronel. 19 p.