



# PLAN DE ACCIÓN REGIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

## REGIÓN DEL MAULE



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



# ENTREGABLE N.º 7

## CARACTERIZACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL



# INDICE

<i>Región del Maule</i> .....	<b>1</b>
<b>CARACTERIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL</b> .....	<b>2</b>
<b>LISTA DE ACRÓNIMOS</b> .....	<b>4</b>
<b>0. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>1. CARACTERIZACIÓN DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA Y PRODUCTIVA</b> .....	<b>8</b>
1.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	8
1.2 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN .....	12
1.3 FLUJOS ECONÓMICOS .....	14
<b>2. CARACTERIZACIÓN DE LA DIMENSIÓN SOCIAL, CULTURAL Y URBANA</b> .....	<b>16</b>
<b>3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y ECOLÓGICA</b> .....	<b>17</b>
3.1 USOS DEL SUELO.....	17
3.2 MEDIO NATURAL .....	24
3.3 MEDIO RURAL.....	35
3.4 MEDIO URBANO .....	39
<b>4. HORIZONTE 2050</b> .....	<b>42</b>
<b>5. ISLA DE CALOR URBANA</b> .....	<b>46</b>
<b>6. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b> .....	<b>50</b>
6.1 PRODUCCIÓN ANUAL DE AGUA .....	54
6.2 PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN.....	58
6.3 CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CO2 .....	59
6.4 PROGRAMA DE INCENTIVOS ECONÓMICOS AMBIENTALES .....	61
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>64</b>



## LISTA DE ACRÓNIMOS

AMERB	Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos
APL	Acuerdo de Producción Limpia
CASEN	Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional
CC	Cambio Climático
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CORECC	Comités Regionales de Cambio Climático
COT	Carta de Ocupación de Tierras
DGA	Dirección General de Aguas
ECLP	Estrategia Climática a Largo Plazo 2050
ENCCRV	Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales de Chile
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FPA	Fondo de Protección Ambiental
GEI	Gases de Efecto Invernadero
INE	Instituto Nacional de Estadística
LMCC	Ley Marco de Cambio Climático
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
NDC	Contribuciones Nacionalmente Determinadas (por sus siglas en inglés)
PARCC	Planes de Acción Regional de Cambio Climático
PdA ENBD	Estrategia Nacional de Biodiversidad que junto al Plan de Acción
PMCOF	Planes de Manejo con criterios de Ordenación Forestal
PIB	Producto Interno Bruto
PRAG	Plan de Recarga de Acuíferos Gestionada
PSA	Pagos por Servicios Ambientales
RAG	Recarga Artificial de Acuíferos



REDD+	Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques
RPA	Registro Pesquero Artesanal
SDB	Sistema de Distribución de Beneficios
SEIA	Servicio de Evaluación Ambiental de Chile
SHAC	Sectores Hidrológicos de Aprovechamiento Común
SSEE	Servicios Ecosistémicos
TNC	The Nature Conservancy
UPA	Unidades Productivas Agrícolas
USGS	Servicio Geológico de los Estados Unidos
ZPA	Zona de Pesca Artesanal



# 0. INTRODUCCIÓN

La Región del Maule (Región VII, Macrozona Centro) se sitúa entre los 34° 41' y 36° 41' de latitud sur y entre los meridianos 70° y 72° W. Ubicada en la zona central de Chile, limita al norte con la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins y al sur con la Región del Ñuble; en los límites este y oeste se encuentra referenciada por el límite nacional con Argentina ubicado en el gran macizo de la Cordillera de Los Andes y por el Océano Pacífico, respectivamente.



Figura 1. Mapa administrativo de la Región del Maule. Fuente: Elaboración propia. Datos: Infraestructura de Datos Geospaciales de Chile

A nivel político-administrativo, la región está dividida en 4 provincias: Cauquenes, Curicó, Linares y Talca, siendo esta última su capital regional. De acuerdo con el Censo de 2017, la población está repartida de la siguiente manera en las cuatro provincias: 41% del total habita en la provincia de Talca, 27% en la provincia de Curicó, 26% en la provincia de Linares, y sólo 6% en la provincia de Cauquenes. Los principales centros urbanos son Talca con 220,357 habitantes, le sigue Curicó con 149,136 habitantes y Linares con 93,602 habitantes. En la se muestra el porcentaje entre la población rural y urbana para las provincias de la región.

Tabla 1. Porcentaje de población urbana, rural y mixta en las provincias de Maule. Fuente: Censo 2017

Provincia	Población urbana	Población rural	Población Mixta
<b>Talca</b>	21.1%	9.2%	9.1%
<b>Curicó</b>	14.2%	7.5%	6%
<b>Linares</b>	9%	8.5%	10%
<b>Cauquenes</b>	0	5.4%	0

La región cuenta con una superficie total de 30.296,10 Km<sup>2</sup> que, excluyendo el Territorio Chileno Antártico, representa el 4% del territorio nacional (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f.).



# 1. CARACTERIZACIÓN DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA Y PRODUCTIVA

## 1.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La economía chilena se caracteriza por su destacado papel en la exportación de materias primas. Un ejemplo destacado es su posición como líder mundial en la industria minera, ostentando el título de principal productor de cobre a nivel global (Comisión Chilena del Cobre, 2016). Además, Chile desempeña un papel relevante en la industria forestal, ocupando el décimo lugar en la producción mundial de pulpa para papel (FAO, 2015). Aparte de su influencia en la minería y la silvicultura, Chile también es un actor significativo en la producción de alimentos a nivel internacional. El país se ubica como el tercer mayor exportador de frutas en el mundo, el segundo productor global de salmón, y destaca como uno de los principales actores en la pesca de captura marina (FAO, 2016) Estos datos respaldan la afirmación de que la economía chilena se encuentra fuertemente enfocada en la explotación y exportación de recursos destinados principalmente al mercado global. En el contexto general, la Región del Maule refuerza estas relaciones económicas a través de su sólido sector agrícola y forestal, que desempeña un papel fundamental en la generación de productos destinados a la exportación. Esta región se destaca por su contribución significativa a la economía nacional, al ser una importante fuente de productos agroindustriales y forestales que se envían a mercados internacionales. Esta actividad exportadora no solo fortalece la economía regional, sino que también se alinea con las dinámicas globales de comercio, contribuyendo así a la proyección de Chile en el ámbito internacional.

Tabla 2. PIB por actividad económica, Región del Maule, volumen a precios del año anterior encadenado, series empalmadas, referencia 2013 (miles de millones de pesos encadenados).

Descripción series	2022	% PIB
<b>Agropecuario-silvícola</b>	1.206,20	15,4%



<b>Pesca</b>	8,03	0,10%
<b>Minería</b>	18,25	0,23%
<b>Industria manufacturera</b>	1.311,65	16,7%
<b>Electricidad, gas, agua y gestión de desechos</b>	381,22	4,8%
<b>Construcción</b>	521,29	6,6%
<b>Comercio</b>	677,60	8,6%
<b>Restaurantes y hoteles</b>	129,29	1,6%
<b>Transporte, información y comunicaciones</b>	539,12	6,9%
<b>Servicios financieros y empresariales</b>	668,77	8,5%
<b>Servicios de vivienda e inmobiliarios</b>	734,11	9,4%
<b>Servicios personales</b>	1.237,17	15,8%
<b>Administración pública</b>	361,69	4,6%
<b>Producto interno bruto</b>	7.813,27	

La región del Maule es una región con un constante crecimiento económico con un comportamiento estable. En el año 2022 el PIB regional ascendió a 7.813,27 mil millones de pesos, un 3,81% del total nacional, situándose como la sexta región con un PIB más alto. Los cuatro sectores productivos más



importantes de la economía son la industria manufacturera que aporta el 17% del PIB de la región, los servicios personales con el 16% del PIB regional, el sector silvoagropecuario con 15% y los servicios de vivienda e inmobiliarios con el 9.4% del PIB regional, que componen más de la mitad de la economía de la región.

Respecto a la evolución de la composición del PIB por actividad económica en el periodo 2013 y 2022, la región presentó un comportamiento más bien estable, sin ningún sector teniendo incrementos o caídas bruscas en su participación en el PIB. De acuerdo con la información reportada en el Informe Económico para la Descentralización (Gerencia de Redes y Territorios CORFO, 2022), tenemos que la actividad que más ha aumentado su participación en términos absolutos es el comercio, que aumenta en 1,4 puntos porcentuales y pasa de representar el 7,5% al 8,9% del PIB en dicho período. Le siguen los servicios de vivienda e inmobiliarios, que crecen de 8,2% a 9,1%; las actividades agropecuarias-silvícolas que aumentan en 0,9 puntos porcentuales y pasan de 14,1% a 15,0%; y los servicios personales, que aumentan de 14,7% a 15,3%. También aumentan marginalmente su participación las actividades de servicios financieros y empresariales.

PIB en miles de millones de pesos

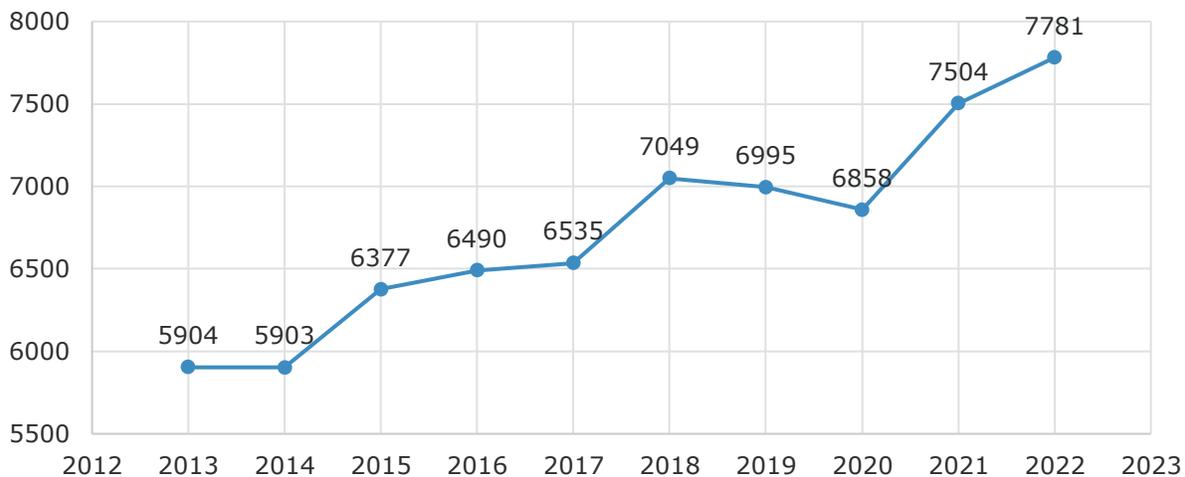


Figura 2. Producto Interno Bruto – PIB – región del Maule 2013 – 2022 (Miles de millones de pesos)

Por otro lado, la actividad que más ha disminuido su participación relativa en el PIB durante el mismo periodo es la electricidad, gas, agua y gestión de desechos, que cae 2,1 puntos porcentuales en términos absolutos, pasando de representar el 6,7% del PIB a un 4,6% en 2021. Le sigue en cuanto a



caídas el transporte, información y comunicaciones, que caen 1,4 puntos porcentuales desde el 8,2% al 6,8%. También disminuyen marginalmente su participación en el PIB regional las actividades de la construcción, la administración pública, y los restaurantes y hoteles.

De acuerdo con los datos del INE correspondientes al año 2021, el ingreso promedio por persona en la región se ubica en \$534.284. También se aprecia una diferencia de ingreso promedio según sexo, mostrando los hombres un ingreso promedio de \$568.632, mientras que las mujeres presentan un ingreso promedio de \$485.318. Estos números revelan una disparidad de género en los ingresos, que constituye una fuente de inequidad.

La fuerza de trabajo de la región va al alza y representaba en 2018 el 5,8% del total nacional. El 57,7% de la población en edad de trabajar pertenece a la fuerza de trabajo. La desocupación en el Maule ha sido de 7,7% en el trimestre enero – marzo 2023, y de 9,4% en el de julio-agosto de 2023; lo que supone un aumento respecto a los trimestres de 2019 (Estadística, 2023). El empleo refleja gran estacionalidad en la región, aumentando el número de ocupados durante la época estival, debido a la importancia de la agricultura en la región, esta temporalidad se presenta en la Tabla

	2023							
	Enero Marzo	Febrero Abril	Marzo Mayo	Abril Junio	Mayo Julio	Junio Agosto	Julio Septiembre	Agosto Octubre
<b>TASA DESOCUPACIÓN</b>	7.7%	8.5%	9.0%	8.9%	9.1%	9.4%	9.6%	8.9%
<b>TASA OCUPACIÓN</b>	54.9%	53.5%	53.0%	51.7%	51.9%	52.1%	52.8%	53.3%

Es importante señalar que estas cifras no consideran a personas que trabajan en el Maule, pero residen en otras regiones. Este fenómeno, conocido como conmutación, representa cerca del 5% de los ocupados en la región y no se reconoce como un factor que afecte el nivel de empleo por parte de actores sectoriales y regionales relevantes. En síntesis, la región del Maule es un territorio que representa casi el 6% del empleo nacional, pero produce menos del 4% del producto en el país y que si bien cuenta con cifras macro de empleo estables y similares al promedio nacional, por otro lado tiene una alta estacionalidad en la ocupación y un PIB especialmente fluctuante (Ministerio de Educación, 2020).



En cuanto a las tasas de desempleo por género, se evidencia que las mujeres registran una tasa de desocupación del 8,5%, en contraste con el 5,6% de los hombres. Esto pone de manifiesto que la dimensión de género también contribuye a las desigualdades laborales. No obstante, es importante destacar que, en el año 2022, la tasa de desempleo en la región se situó en un 6,8% (Gobierno Regional del Maule , 2023).

## 1.2 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

La Región del Maule, ubicada en el centro-sur de Chile, es una región que ha experimentado un crecimiento económico significativo en los últimos 13 años, tanto en términos absolutos como en términos relativos a su peso proporcional en el conjunto del país. Esto ha contribuido a mejorar la posición competitiva de la región, como resultado de un incremento sustancial del índice de productividad comparado<sup>1</sup>.

Los sistemas productivos en la región son diversos y abarcan una serie de sectores clave que impulsan su economía. Así, en 2008 la región contaba con un total de 62.000 empresas, de diferentes tamaños y facturaciones, para acabar 12 años después, en 2020, con un total de más de 84.000 (Gobierno Regional del Maule , 2023). Es importante destacar que la economía de la Región del Maule ha experimentado cambios y desafíos a lo largo del tiempo, como la calidad del trabajo y la competitividad regional, pero en general, ha mantenido un crecimiento constante. La diversificación de los sistemas productivos ha contribuido a la resiliencia económica de la región y a su capacidad para adaptarse a las fluctuaciones del mercado y las condiciones climáticas (Gobierno Regional del Maule , 2023).

La Región del Maule es una de las regiones más importantes de Chile en términos de producción agrícola y ganadera. La región es conocida por la producción de una amplia variedad de actividades y productos agrícolas, entre los que destaca su producción vinícola, gracias a su clima mediterráneo con influencia del viento frío que proviene de la Cordillera de los Andes. Este sector productivo también ha aportado al sector turístico donde el turismo enológico se ha vuelto especialmente popular, atrayendo a visitantes interesados en degustar vinos y conocer la producción vinícola de la región.

---

<sup>1</sup> Este índice mide las dimensiones productividad, calidad de vida y sustentabilidad; en esas dimensiones, la región se sitúa en el 15º, 13º y 6º lugar respectivamente. En la última edición del índice de competitividad publicada en julio de 2021, la región se ubica en la penúltima posición 14º del país (Gobierno Regional del Maule , 2023).



La región también alberga una creciente industria manufacturera, que incluye la producción de alimentos, bebidas, productos químicos y productos metálicos. Además, la producción de vino y productos agroalimentarios procesados tiene un papel importante en la economía regional.

La industria forestal es otro pilar importante de la economía del Maule. La región cuenta con plantaciones de pino y eucalipto, que se utilizan para la producción de madera y productos relacionados, como papel y pulpa. También consta de aproximadamente 250 kilómetros de costa en el océano Pacífico, lo que la convierte en un importante centro de la industria pesquera chilena.

Adicionalmente la presencia de universidades, centros de salud y otros servicios profesionales han contribuido fuertemente el sector servicios situándolo como uno de los sectores con más aportación en el PIB regional. La región cuenta con 398 establecimientos de salud que forman parte de la red asistencial, el 13,7% de la infraestructura nacional (2.902 en total), así como de 820 establecimientos de educación básica y media, 5 sedes universitarias del CRUCH, 7 sedes universitarias privadas, 11 sedes de institutos profesionales y 13 sedes de centros de formación técnica.

El Turismo ofrece también una interesante oferta de atractivos. La región cuenta con diversos recursos turísticos, tanto en el litoral como en la Cordillera de Los Andes. El turismo de litoral se basa en numerosos balnearios y playas, entre los que destacan la ciudad de Constitución, el lago Vichuquén y sus playas lacustres; los balnearios de Llico, Licantén, Boca, Limávida, Pelluhue y Curanipe.

Lo anterior se traduce en un incremento de las actividades de alojamiento y de servicio de comidas ya que tan solo de 2012 se ha presentado un incremento de más de 64%. Durante octubre de 2022 se registraron 644,777 pernoctaciones en los establecimientos de alojamiento de la región (INE, Encuesta Mensual de Alojamiento Turístico, 2022). En el caso de los turistas por año la región recibió en 2022 a 290,498 turistas. Estos en su mayoría son nacionales (96%) y 4% son extranjeros provenientes de Argentina (22%), Estados Unidos (11%), Brasil (6%), Alemania (5%) y España (5%) (SERNATUR, 2020).

En lo que a la tipología de empresas se refiere, las que más peso tiene dentro de esas 84.000 empresas registradas en 2020 son las relacionadas con el comercio al por mayor y al por menor, con un peso específico del 28,7%, más de un cuarto del total (24.338) (Gobierno Regional del Maule, 2023). En este sentido, otros rubros con una cantidad de empresas importantes son los de la agricultura, el transporte y la construcción, con pesos del 22,3%; 10,8% y el



6,8% respectivamente. Por otro lado, no se ha identificado ninguna empresa relacionada con los rubros de actividades del hogar como tareas domésticas y de cuidado, y actividades de organizaciones y órganos territoriales como los Comités de Agua. Los otros dos rubros con menos empresas identificadas son la administración pública y el suministro de electricidad, con apenas el 0,05% y el 0,13%, respectivamente.

### 1.3 FLUJOS ECONÓMICOS

La región desempeña un papel significativo en el ámbito de las exportaciones, gracias a su destacada producción agrícola, particularmente en la viticultura y la industria vinícola. Los flujos económicos de la región están intrínsecamente vinculados a sus recursos naturales, lo que significa que son especialmente susceptibles a los efectos del cambio climático.

Las exportaciones de la región se desagregan principalmente en ocho grandes sectores: sector frutícola; vinos; productos del agro; cartulina, celulosa y papel; otros agropecuarios; pecuarios; maderas y muebles; y resto alimentos.

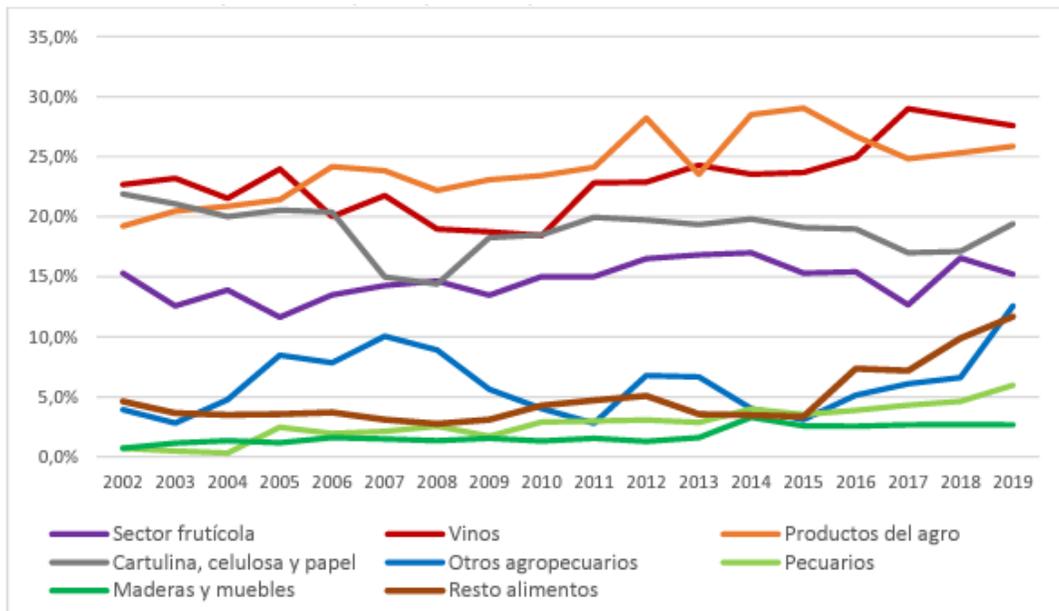


Figura 3. Participación de principales exportaciones del Maule en el total nacional. Fuente: (Meller, E.Saéz, Arredondo, & Villalobos, 2022)

Asimismo, en 2022, las exportaciones de la Región del Maule presentaron una variación positiva de 6,1% respecto de 2021 siendo los principales países o territorios de destino China, Estados Unidos y Brasil, con participaciones de un 27,9%, 18,3% y 4,8%, respectivamente. Concretamente, el sector



Industria presentó un aumento de un 8,8% durante 2022. A su vez, el sector Silvoagropecuario mostró un alza de un 2,3%. (Boletín Anual de Exportaciones 2022 INE Maule).

Además, cabe a destacar que algo más de la mitad de las exportaciones de Chile son productos mineros, sin embargo, esta caracterización no se corresponde al caso del Maule. En ese sentido, comparar el desarrollo exportador de esta región con el de la totalidad de las exportaciones chilenas sesga el análisis en su contra (Meller, E.Saéz, Arredondo, & Villalobos, 2022). Tan solo para 2022 las exportaciones de la región alcanzaron los 332,0 millones de dólares. Los sectores más importantes son la industria (alimentos, fabricación de celulosa, papel y cartón, bebidas, líquidos y alcoholes, y forestales) y el sector silvoagropecuario (fruticultura, ganadería y agricultura). En cambio, el crecimiento promedio de las mismas exportaciones, pero a nivel nacional alcanzó a 1,3%, algo menos de un tercio que el Maule. Los principales destinos de la exportación que generó la región durante el año 2022, fue de 3428,9 millones de dólares y los principales países de destino de las exportaciones de la Región fueron China (27,9%), Estados Unidos (18,3%) y Brasil (4,8%) (INE, 2022).

Asimismo, la conectividad y la infraestructura de transporte desempeñan un papel crucial en la economía de la región. Las carreteras son una parte vital de la infraestructura de transporte en el Maule, permitiendo la movilización de mercancías y personas. Las carreteras, incluyendo la Ruta 5 que conecta la región con el norte y el sur de Chile, facilitan el movimiento de productos agrícolas, manufacturados y otros bienes dentro y fuera de la región. Asimismo, el transporte marítimo desempeña un rol esencial debido a la ubicación costera del Maule. El Puerto de Constitución, Corral y Paso Pehuenche son de los puertos más importantes de la región, lo que facilita el comercio marítimo y las exportaciones de productos locales, además de ser un centro de conexiones para el transporte de carga a nivel nacional e internacional. Por último, el transporte aéreo consta de aeropuertos y helipuertos de la región como el aeródromo El Boldo de Cauquenes, el de San Antonio en Linares, el General Freire de Curicó además de dos Aeródromos Fiscales (Cauquenes y Curicó), tres municipales (Linares, Pelluhue y Vichuquén) y 41 privados. Además de 7 helipuertos a cargo de CONAF, permitiendo la conectividad aérea de pasajeros y carga con otras regiones de Chile y destinos internacionales, lo que facilita los viajes de negocios, turismo, emergencias y el movimiento de productos de alto valor (SEREMI, 2015).



## 2. CARACTERIZACIÓN DE LA DIMENSIÓN SOCIAL, CULTURAL Y URBANA

La región del Maule es la cuarta región de Chile con mayor población. El censo de población realizado en 2017 contabilizó un total de 1.044.950 habitantes en la región, y de acuerdo con las proyecciones que realiza el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), para el año 2022 dicha cifra alcanza a 1.153.043 habitantes, lo que representa el 5,8% de la población del país. Al observar la población comunal, es posible constatar que un tercio de la población regional se concentra en dos comunas, que son Talca y Curicó. Éstas son las únicas comunas de las treinta que componen el Maule que sobrepasan los 100.000 habitantes. Las restantes 28 comunas no sobrepasa una concentración del 5% del total regional, confirmando la importancia de la realidad rural en la región.

Asimismo, la región del Maule es la tercera región con mayor porcentaje de personas en situación de pobreza por ingresos con un 11,8% de sus habitantes, superando el promedio nacional de 8,4% para 2020 y para 2022 este bajó a 8,2% pero sigue por arriba del promedio nacional con 6,1. En términos de pobreza multidimensional, la región del Maule ocupa el lugar en el país, con un 21,3% de su población en esta situación, superando también el promedio nacional de 20,0%. Para 2022 este dato bajó a 14,4% por lo que quedó mejor posicionado que el promedio nacional de 15,7 (CASEN, 2022)

La región se caracteriza por su densidad poblacional territorial, ya que alberga una de las tasas más altas de población rural en el país, con un 27% de su población viviendo en entornos rurales, lo que la convierte en la región con la mayor cantidad de habitantes en áreas rurales. Esta peculiaridad marca la identidad de la región, que se distingue por una fusión entre lo rural y lo urbano. Históricamente, la ruralidad ha desempeñado un papel significativo en la región, y esta tradición se entrelaza con el crecimiento continuo de áreas urbanas en el Maule.

A pesar del crecimiento urbano, la identidad rural sigue estando muy arraigada en la región del Maule, donde el 40,7% de sus habitantes se identifican como "total o parcialmente rurales" (Gobierno Regional del Maule, 2023). Esto resalta la importancia del entorno rural en la formación de la identidad regional. En contraste, la ciudad se convierte en un espacio de emergencia para colectivos y grupos culturales que reivindican los espacios



públicos como escenario para sus manifestaciones culturales. En última instancia, podemos afirmar que los sólidos vínculos entre lo rural y lo urbano en la región configuran la "rurbanidad", que se manifiesta de manera espacial en la zona periurbana, en términos de relaciones, como el flujo de habitantes desde la periferia urbana hacia trabajos agrícolas temporales, y en un sentido cultural y simbólico, que abarca valores, prácticas y representaciones (Consejo Nacional de la Cultura y las Artes).

La encuesta CASEN de 2022 revela que la población de migrantes internacionales en la región representa un 2,8% del total de la población, y un 3,6% de población total a nivel regional, con una composición particular que incluye una gran presencia de personas entre 20 y 45 años. Si bien la población extranjera en la región presenta oportunidades, también supone un desafío para generar acciones que permitan su inclusión integral. La población migrante se encuentra en Curicó y Talca principalmente.

En cuanto a la proporción de personas que declaran pertenecer a un pueblo indígena u originario, la región presenta una concentración del 4,9%, inferior al promedio nacional de 12,8%. Las comunas que concentran mayoritariamente pueblos originarios son Licantén 14,84%, Vichuquén 12,22% y Romeral 7,76%, mientras que los tres pueblos con mayor presencia en la región son los Mapuches 90,4%, Aymara 1,4% y Diaguita 0,8% (Censo 2017).

## 3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y ECOLÓGICA

### 3.1 USOS DEL SUELO

De acuerdo con la actualización de 2016 del Catastro de Uso del Suelo y Vegetación (escala 1:50.000) del Proyecto Catastro de Recursos Vegetacionales y Usos de la Tierra del CONAF<sup>2</sup>, los usos del suelo del territorio de la región del Maule se distribuyen según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** que se muestra a continuación.

<sup>2</sup> <https://sit.conaf.cl/>



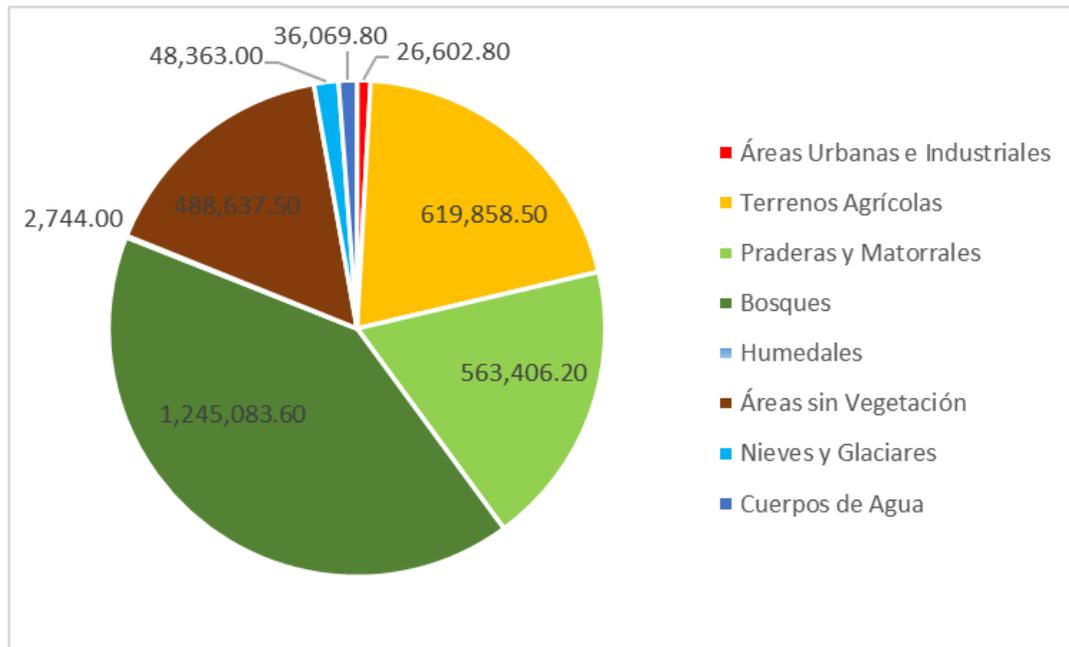


Figura 4. Superficie (ha) por uso del suelo de la Región del Maule. Fuente: (CONAF, 2018)

En el siguiente mapa de usos del suelo se muestra la distribución espacial de los diferentes usos del suelo en el territorio de la región. Al oriente se presentan las áreas desprovistas de vegetación dada las condiciones altitudinales ya que presentan altitudes promedio de 3.500 msnm, hacia el valle se localizan los terrenos agrícolas o depresiones intermedias con suelos casi planos, profundos y permeables y alrededor del valle se localizan los bosques praderas y matorrales en zonas donde el relieve es moderadamente inclinado y baja capacidad de retención del agua.

Con una extensión total analizada de 3.030.764,8 hectáreas, los bosques ocupan un 41% de territorio, seguido por un 20% de terrenos agrícolas y un 19% de praderas y matorrales. Las áreas urbanas suponen el 1% y las áreas sin vegetación el 16%. Es importante destacar que, dentro de la tipología de boques, el 51% corresponde a plantaciones forestales y el 47% a bosque nativo y el 2% a mixto.

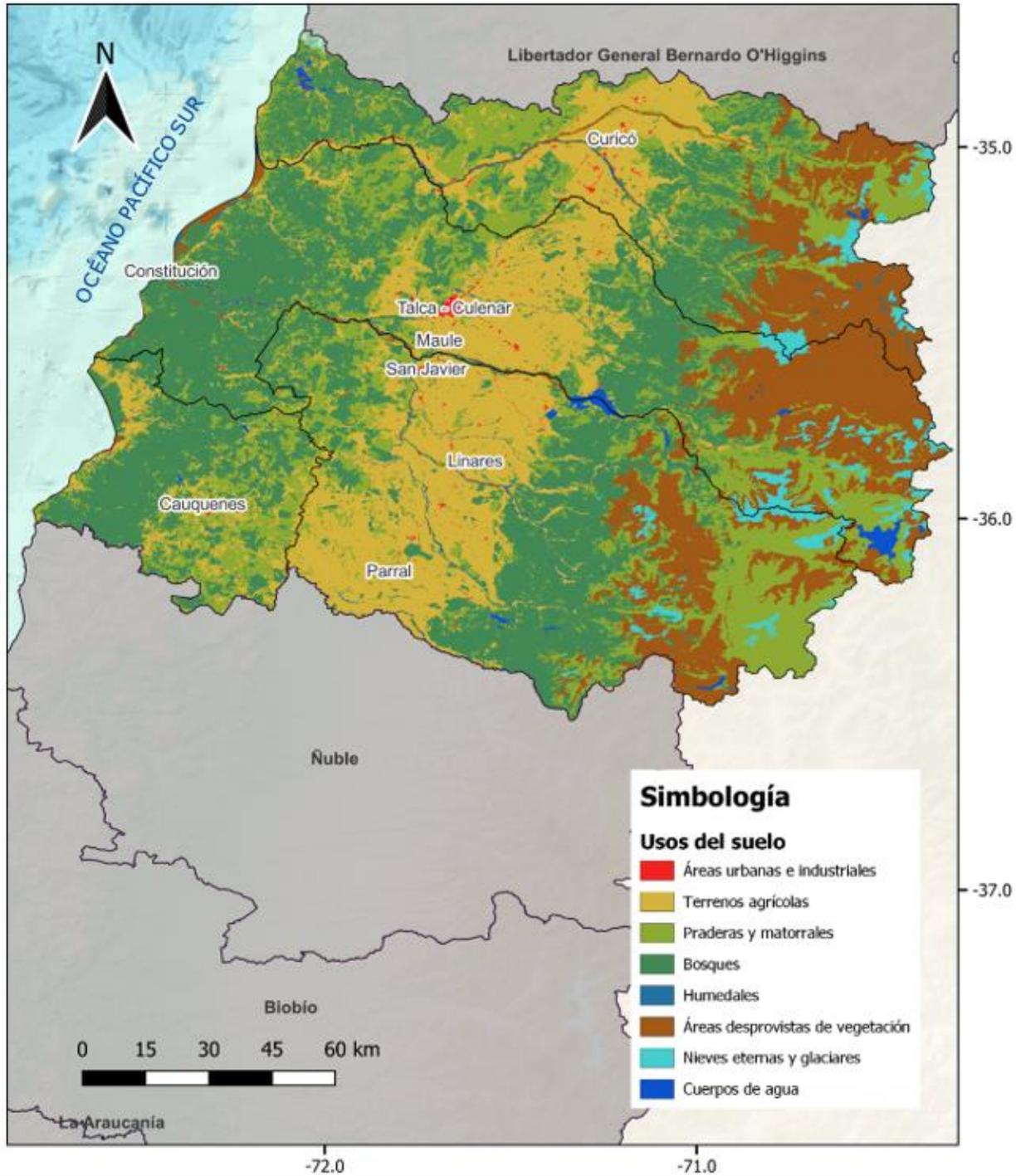


Figura 5. Mapa de usos del suelo de la Región del Maule. Fuente: elaboración propia. Datos: (CONAF, 2018)

### 3.1.1 ANÁLISIS DE CAMBIO DE USOS DEL SUELO 2009-2016

Del mismo modo que el apartado anterior, el análisis de cambio de usos del suelo se basa en el informe de actualización de 2018 del Catastro de Uso del Suelo y Vegetación del Proyecto Catastro de Recursos Vegetacionales y Usos de la Tierra del CONAF.

Para el análisis de cambio de usos del suelo, el estudio realizó una revisión visual (fotointerpretación) de la región en base a los resultados obtenidos para 2009. Para determinar los cambios entre ambos monitoreos, se consideró la superficie de bosque nativo y matorrales de acuerdo a la Carta de Ocupación de Tierras (COT) y no la superficie incorporada por definición legal, debido a que los balances de uso y subusos del suelo se realizaron entre dos periodos y entre bases cartográficas comparables.

El resumen de los cambios de usos del suelo identificados entre ambas fechas (**iError! No se encuentra el origen de la referencia.**) identifica que la mayor disminución de superficie se presenta en el uso áreas desprovistas de vegetación, con 32.621,0 hectáreas de cambio, lo que corresponde a una disminución del 6,3 %. Otra disminución de superficie se observa en el uso praderas y matorrales con 3.395,0 hectáreas, equivalente a una disminución del 0,5 %. Asimismo, se identifica que la superficie de humedales aumenta en unas 128,2 hectáreas (4,9%) y los bosques aumentan en 31.979,2 hectáreas (2,9%). El uso que presenta un mayor crecimiento porcentual es el de áreas urbanas e industriales, con un aumento de 3.100,5 ha, lo que supone un 13,2%.

Tabla 3. Balance regional por usos del suelo periodo 2009 (corregido)-2016, mediante metodología COT. Fuente: (CONAF, 2018).

Usos	Superficie de cambio (ha)	Superficie de cambio (%)
Áreas Urbanas e Industriales	3.100,5	13,2
Terrenos Agrícolas	350,9	0,1
Praderas y Matorrales	-3.394,9	-0,5



<b>Bosques</b>	31.979,1	2,9
<b>Humedales</b>	128,2	4,9
<b>Áreas sin Vegetación</b>	-32.621,0	-6,3
<b>Nieves y Glaciares</b>	0	0
<b>Cuerpos de Agua</b>	457,1	1,3

Los cambios observados en este monitoreo indican que ha habido principalmente una transferencia del uso de praderas y matorrales a otros usos, como a plantaciones (23.238,4 hectáreas), terrenos agrícolas (17.094,7 hectáreas) y bosque nativo (11.628,4). Asimismo, ha habido un traspaso de terrenos agrícolas a plantaciones (6.930,5 hectáreas). Los desarrollos urbanos se producen principalmente a partir de terrenos agrícolas (2.205,3 hectáreas), y en menor medida de praderas y matorrales (603,3 hectáreas).

Cabe destacar que, el análisis de áreas quemadas del mismo informe, con base al periodo de estudio de enero/febrero 2017, determina la mayor afección en la provincia de Talca, donde 32.001,3 hectáreas se ven afectadas por una severidad alta. De igual modo, en el conjunto de la región, se encontraron 51.209,7 hectáreas de bosque afectadas por una severidad alta. En total la región se tuvieron afectaciones por 236,522.5 Ha y la mayor proporción afectada fueron los bosques en el subuso de plantaciones (86.5%), seguido por el bosque nativo (9.2%) y el bosque mixto (5.2%).

De acuerdo con el catastro de Maule la superficie de áreas urbanas e industriales abarcan 26.602,8 Ha y representan el 0.9% de la superficie territorial. En la Figura 6, se observa el incremento de la mancha urbana de la Zona Metropolitana de Talca-Culén, donde el crecimiento de la mancha urbana en período 2007-2017 fue de 1.357 hectáreas, es decir, se ha expandido en un 28% por la expansión de los límites urbanos normados en el Plan Regulador Comunal donde se reemplazan la cubierta de vegetación natural o cultivada por construcciones residenciales que aumentan la impermeabilización del suelo y las temperaturas, sin considerar sus efectos climáticos (Garcés-Gálvez, 2018).



Se integra únicamente la conurbación de Talcal-Culenaar dado que es la más grande en la región en la que habitan 236.347 habitantes, tiene una superficie de 4.525,81 Ha y concentra el 20,9% de las viviendas de la región (Estadística, 2023).



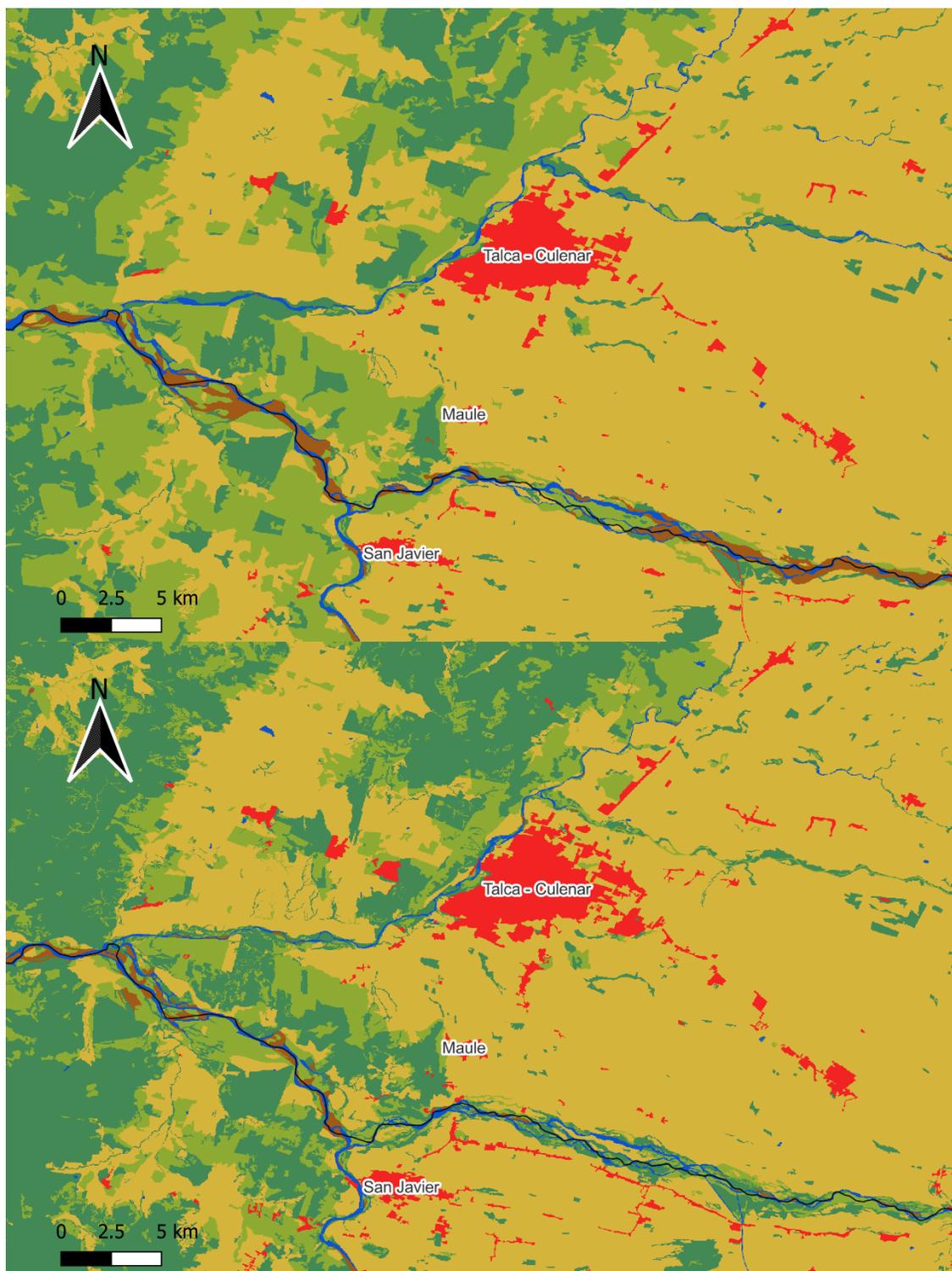


Figura 6. Crecimiento urbano de la zona Talca – Culénar 2009-2016. Fuente: elaboración propia. Datos: (CONAF, 2018)

## 3.2 MEDIO NATURAL

### 3.2.1 RELIEVE

El relieve de la Región se encuentra representado por los siguientes dominios morfoestructurales : la Cordillera de los Andes con una altura promedio de 3.500 msnm, depresión intermedia que genera una fértil cuenca agrícola; Cordillera de la Costa y planicies litorales con alturas por el orden de 800 msnm.

En lo que se refiere a la Cordillera de los Andes, el volcanismo ha generado macizos en torno a los 4.000 m.s.n.m., siendo el Peteroa el volcán con mayor altitud (4.090 msnm). Tanto la actividad volcánica como la acción glaciaria han propiciado la formación de lagunas como la de Teno, la de Maule o las lagunas Invernada y Dial.

La Cordillera de la Costa por su parte, tiene una baja altitud (entre 300 y 700m) con formación de cuencas y valles. Divida por los ríos Maule e Itata, se divide en dos cordones y se originan las cuencas de Cauquenes y Quirihue, con condiciones microclimáticas particulares.

Entre ambas cordilleras se encuentra el Valle Longitudinal, nombre que recibe la Depresión Intermedia desde el sur de la Angostura de Pelequén hasta el río Itata, y el cual alcanza los 40 km de ancho y 170 km. de largo. El relieve de esta zona es plano, a excepción de la zona sur donde se forma un relieve precordillerano de 400-1000 msnm conocido como "La Montaña".

Cerca de la línea de costa del océano Pacífico, se encuentran las planicies litorales, con un ancho de 5 km y terrazas de hasta 200 m. Esta zona se encuentra irrigada transversalmente por los ríos en su desembocadura al mar, donde es característica la presencia de dunas, especialmente en zonas como Putú, Chanco y Curanipe (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f.).

### 3.2.2 HIDROLOGÍA

La hidrología de la Región del Maule está definida por dos sistemas hidrográficos principales: el río Mataquito en el norte y el río Maule en el centro.

La cuenca del río Mataquito, con un caudal promedio de 153 m<sup>3</sup>/seg., abarca una superficie hidrográfica de unos 6.200 km<sup>2</sup>. Está situada en el norte de la región, en las provincias de Curicó y Talca. Exhibe un régimen de flujo mixto



y se nutre de afluentes como el río Teno y el Lontué. El régimen hidrológico de la cuenca es nivo-pluvial, con crecidas pluviales máximas en invierno; y más tarde hacia fines de primavera y comienzo del verano, coincidiendo con el deshielo. Desembocando al sur de la laguna de Vichuquén, sus aguas son esenciales para la irrigación de aproximadamente 100.000 hectáreas de terreno en el valle. (Maule, 2014) (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f.).



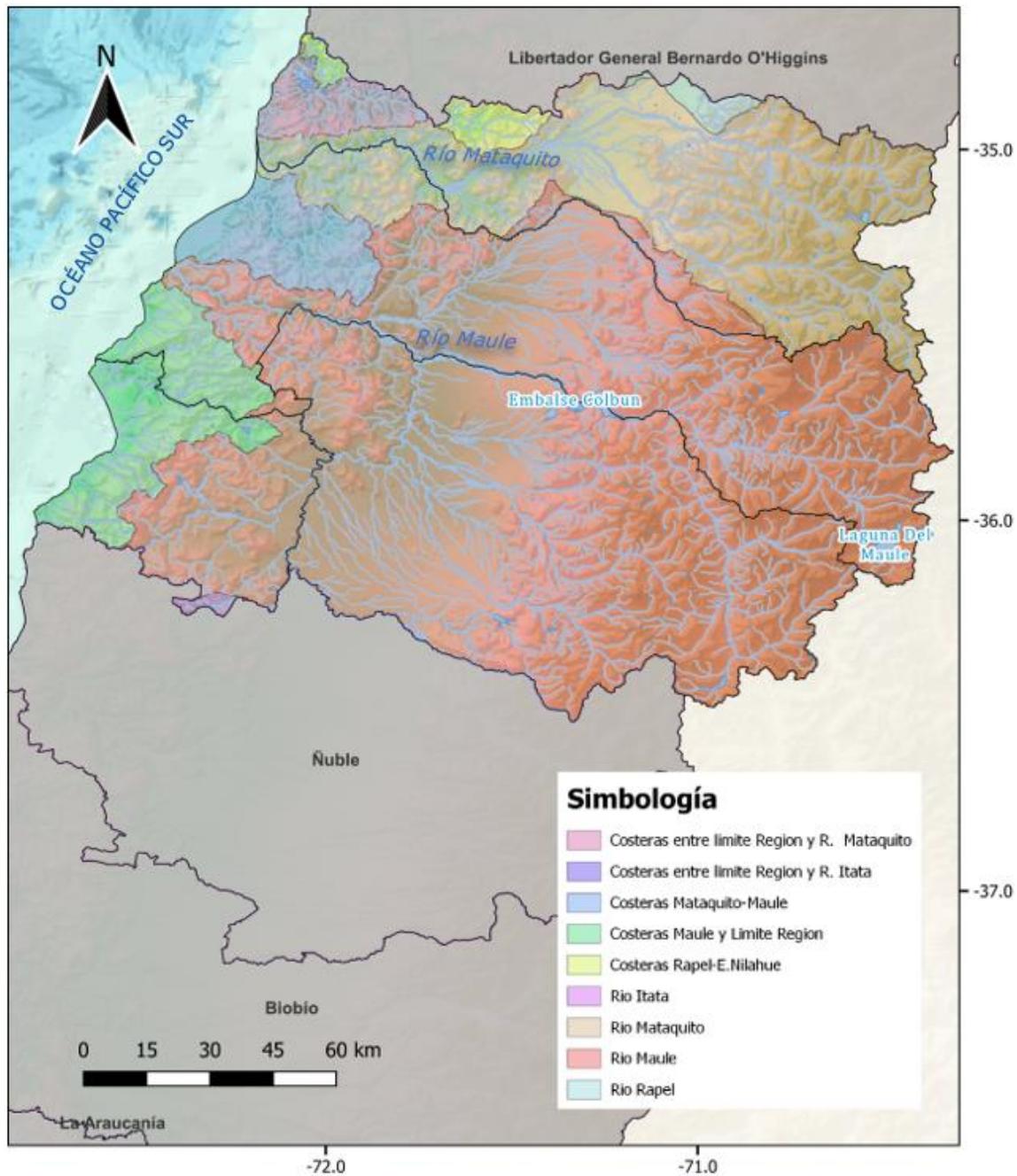


Figura 7. Cuencas Hidrográficas de la Región del Maule. Fuente: Elaboración propia. Datos: Infraestructura de Datos Geospaciales de Chile

Por otro lado, el río Maule se destaca como uno de los ríos más significativos del país. Su origen se encuentra en la Cordillera de los Andes, y en su curso superior recibe el aporte de afluentes como los ríos Puelche, Los Cipreses, Claro y Melado. A medida que avanza por el Valle Longitudinal, se nutre del río Loncomilla antes de desembocar en el mar, específicamente en

Constitución, donde su anchura alcanza los 200 metros. Su cuenca hidrográfica abarca aproximadamente 20.300 km<sup>2</sup> y posee un caudal promedio de 467 m<sup>3</sup>/seg.

En ese sentido, las aguas del río Maule son utilizadas en el riego de terrenos agrícolas, cuya principal importancia radica en su aprovechamiento para la generación de energía a través de centrales hidroeléctricas, algunas de las que destacan son la Central Cipreses, con una potencia instalada de 106 MW y la Central Isla con una potencia instalada de 70 MW, por otra parte la central hidroeléctrica de Colbún Machicura, cuenta con una potencia instalada de 474 MW, en su conjunto estas centrales han permitido un suministro seguro y de calidad en la distribución de energía eléctrica, además de beneficiar a la agricultura a través de la construcción de numerosas obras de riego, las cuales consisten en la acumulación de agua para riego y el revestimiento de canales para la optimización en las condiciones operativas.

(Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f.)

A pesar de su importancia en el sector energético, todas las comunas de la Región sufren escasez hídrica, esta situación afecta gravemente al sector productivo y forestal (Gobierno Regional del Maule, 2023). En este sentido, en las dos instancias participativas realizadas en el marco de la elaboración de este PARCC, la sequía resalta como el principal riesgo en cuanto a la vulnerabilidad climática en la región.

En la zona litoral, la región cuenta con dos sistemas hidrográficos, el río Mataquito y el río Maule. Según el PROT del Maule 2014, la región presentaba buena disponibilidad de agua, ocupando el **5º lugar del ranking nacional en cuanto a disponibilidad de agua por habitante**; sin embargo, la gestión del recurso hídrico presenta problemáticas transversales entre la disponibilidad y su gestión, en cuanto al agua potable y alcantarillado, la encuesta CASEN 2020 indica que el 9.1% de las viviendas en la región del Maule tienen un acceso inadecuado a estos servicios

En ese sentido, la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas, estableció el Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca del Maule (DGA, 2020), el cual plantea establecer el balance hídrico en la región, asegurando su abastecimiento en calidad y cantidad. El Plan Estratégico tiene la finalidad de definir acciones para restaurar las condiciones de abastecimiento y calidad de las fuentes de agua potable rural y urbana.

El ciclo hidrológico es un modelo conceptual que describe el almacenamiento y movimiento del agua entre la biosfera, atmósfera, litósfera e hidrosfera, lo



que se denomina Sistema Climático, bajo este contexto los ecosistemas de la cuenta prestan servicios ecosistémicos de provisión de agua de relación y mantención del ciclo hidrológico.

Desde el extremo norte del territorio chileno hasta la región del Maule las cuencas hidrográficas son deficitarias en agua, hacia el sur los humedales son cada vez más frecuentes y diversos. (Ambiente, 2018). De hecho, desde el 2007 la región del Maule enfrenta una **sequía** producto del cambio climático, entre otros factores. Para el año 2021, la Región del Maule presentaba un déficit de precipitaciones del 55% de media. (Gobierno Regional del Maule , 2023).

En los últimos 15 años para la región del Maule, se han presentado 19 decretos de zonas de escasez de acuerdo con DGA para establecer criterios y delimitaciones para las autorizaciones de extracción de aguas. El decreto con mayor duración ha sido el N°174 para la provincia Curicó con duración de 12 meses.

### 3.2.3 BIODIVERSIDAD Y PATRIMONIO NATURAL

---

La biodiversidad y patrimonio natural de la Región de Maule vienen definidos por el clima del territorio, principalmente de tipo mediterráneo, con diferencias norte-sur. La vegetación también está altamente influida por la orografía de la Región, presentando marcadas diferencias este-oeste desde la Cordillera al mar (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f.).

La región se encuentra en una zona de transición entre los biomas del Bosque Templado Lluvioso Valdiviano y del Matorral Esclerófilo Chileno. En la región se encuentran tres regiones vegetacionales, éstas son la Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo, la Región del Bosque Caducifolio y la Región de la Estepa Altoandina (Maule, 2014).



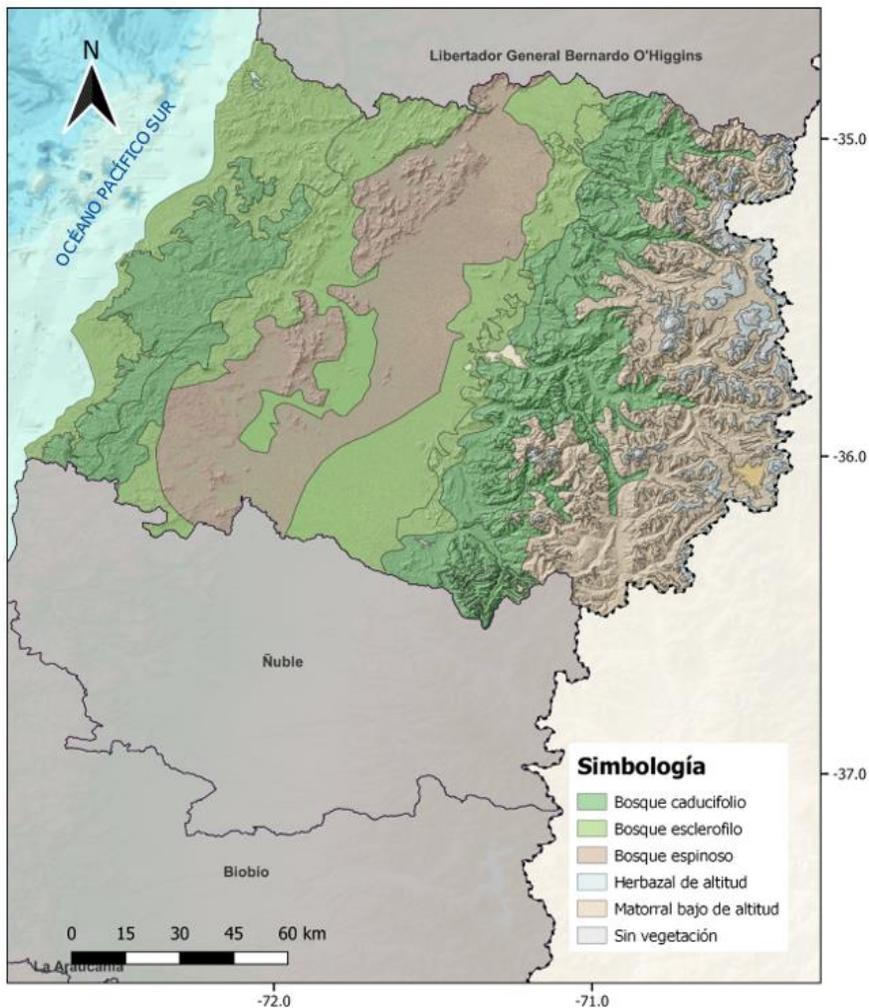


Figura 8. Mapa de Pisos Vegetacionales de la Región del Maule. Fuente: Elaboración propia. Datos: Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile

La **vegetación** en la zona de la Cordillera de la Costa en la Región del Maule, a pesar de presentar una altitud bastante menor que en otras zonas, es principalmente de bosque esclerófilo en la zona más húmeda (Quillay, Litre, Boldo y Peumo) y, en ambas laderas a partir de los 600m, de bosque caducifolio caracterizado por la presencia de *Nothofagus alessandrii* y de *Nothofagus glauca*. El estado de conservación de este bosque, consecuencia del reemplazo por plantaciones forestales y de la ampliación de la frontera agrícola, es frágil. En total existen 370 mil hectáreas cubiertas por bosque nativo en la región del Maule, correspondiendo el 83% de ellas los tipos forestales roble raulí-coigüe y roble-hualo (cubriendo este último casi 200mil ha en la región). Esto supone que el Maule es la región con la mayor presencia de esta especie en todo el territorio nacional (79%). A partir de los 2000 metros la vegetación más abundante son cedros o cipreses, y sobre estas

especies aparece la estepa andina de arbustos bajos y gramíneas. En la Depresión Intermedia se extiende el bosque espinoso de *Acacia caven*. Al igual que lo ocurrido con los bosques esclerófilo y caducifolio, hay pocas zonas donde el bosque esclerófilo no haya sufrido grandes modificaciones debido a la urbanización y la ampliación de las zonas agrícolas en su superficie (Ambiente, 2018) (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f.) (Maule, 2014).



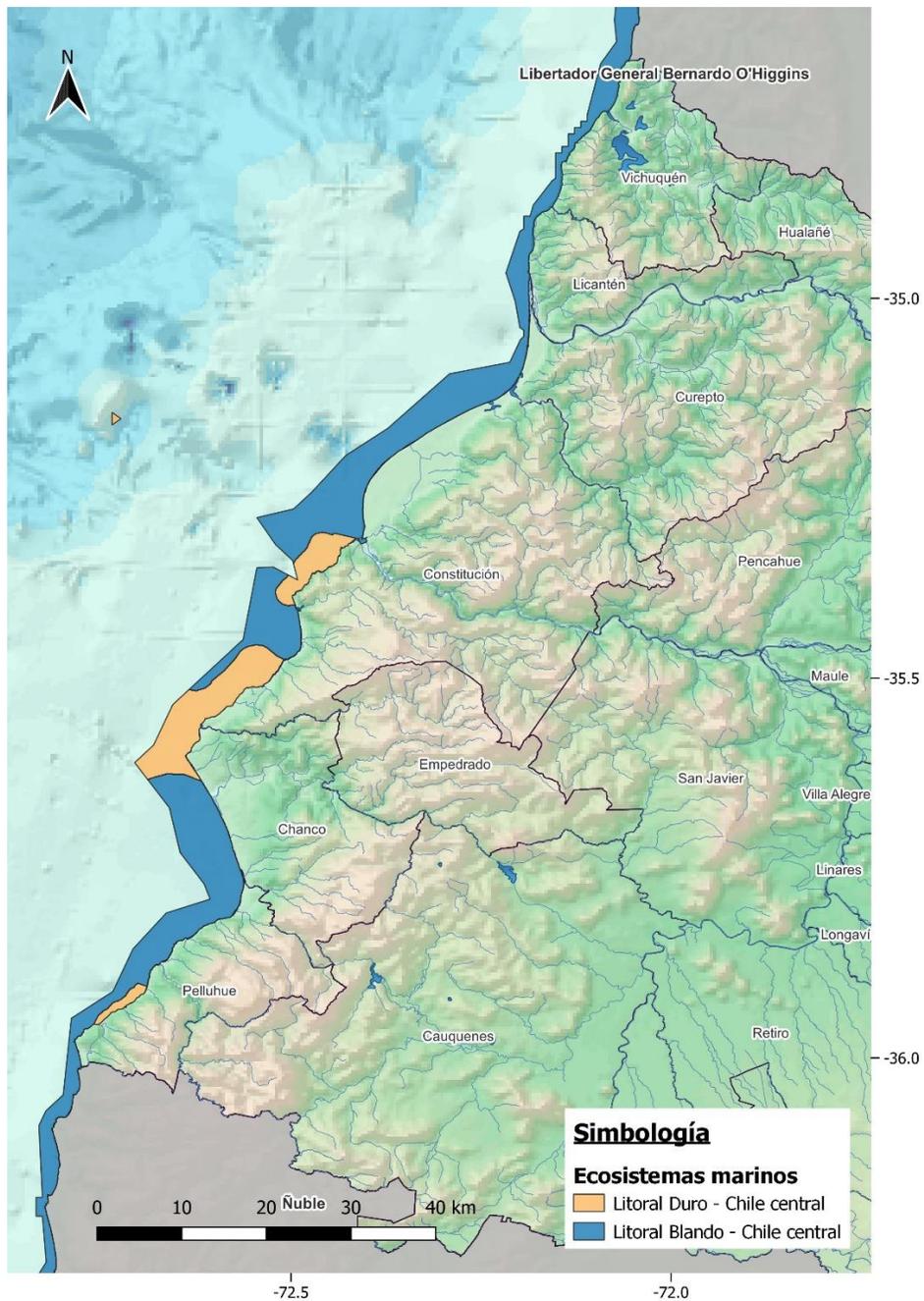


Figura 9. Ecorregiones marinas de la Región del Maule. Fuente: Elaboración propia. Datos: Infraestructura de Datos Geospaciales de Chile, 2021.

Dentro de la región destacan también sus zonas costeras reconocidas por dar cobijo a numerosos ecosistemas con altas tasas de productividad y diversidad biológica. Como se observa en la figura **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la región del Maule se encuentra enmarcada por dos grandes ecorregiones marinas, el Litoral Duro y el Litoral Blando del Chile central. La costa chilena central, también conocida como el Litoral Central, es un espacio estrecho y reducido en extensión, que presenta principalmente tres tipos de ecosistemas: costas escarpadas y rocosas, cuya forma más representativa son los acantilados marinos de tipo erosivo, costas bajas deposicionales, que comprenden formas como playas arenosas, dunas y marismas marinas; y humedales, que agrupan fundamentalmente a desembocaduras de ríos, lagunas y esteros.

También son importantes los **ecosistemas de estuarios** del sur del río Maule, determinantes para la provisión de servicios ecosistémicos en la Región. Sin embargo, han sido afectados por la actividad humana y por las actividades agrícolas y pesqueras, debido a la alta productividad de la zona. Presentan algunas especies clave como el pelillo, los robalos o las lisas. (Ambiente, 2018). Es muy destacable el humedal del río Mataquito, enclave imprescindible para las aves acuáticas, donde la riqueza de especies representa el 41% del total de especies de aves registradas en ecosistemas de aguas continentales o en zonas ecotonales mar-agua dulce (Victoriano, 2006). En total, hay 1.133 ha de humedal protegidas dentro de las Áreas Protegidas oficiales de la región (Chile M. d., 2019).

En la Figura 10, se identifican los sitios prioritarios para la conservación, considerados dentro de la Estrategia Regional de Biodiversidad, que considera los sitios con mayor urgencia de protección de acuerdo con un proceso participativo integrado en la Estrategia. En estas se definen los sitios prioritarios en ecosistemas costeros-marinos, en ecosistemas de aguas continentales, en ecosistemas altoandinos y los ecosistemas forestales. De los 71 sitios identificados, se reconocieron 16 con una primera y segunda prioridad de conservación.

Es de destacar que todas las áreas protegidas cuentan con el marco de la Ley 19.300 sobre bases generales de Medio Ambiente objeto de asegurar la conservación de la biodiversidad y la protección del patrimonio natural, en este caso para la región se identifican 7 reservas nacionales y un parque nacional.



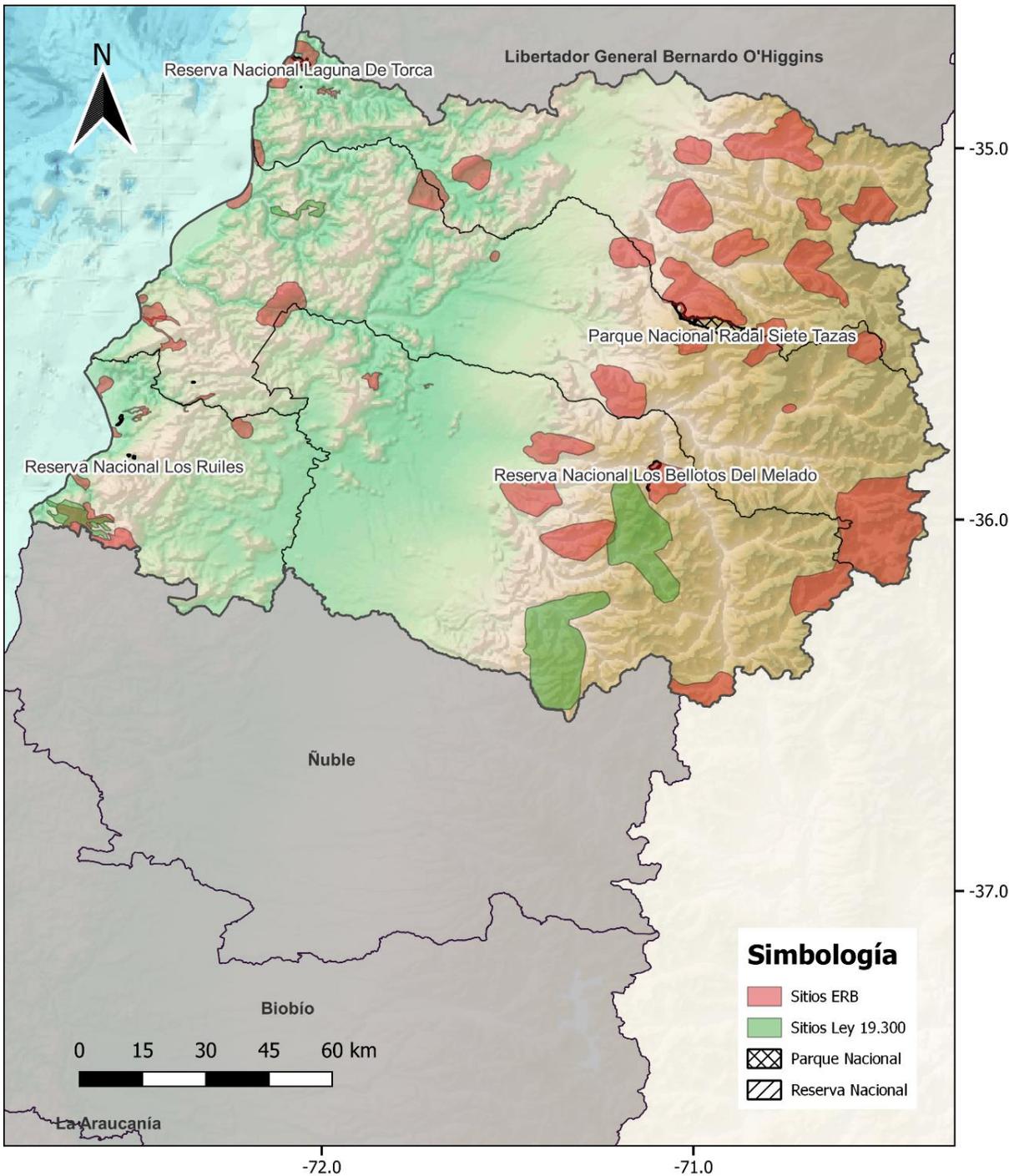


Figura 10. Mapa de los Espacios Naturales Protegidos en la región del Maule. Fuente: Elaboración propia. Datos: Infraestructura de Datos Geospaciales de Chile.

En cuanto a las **áreas protegidas**, la cuenca del río Mataquito no cuenta no zonas silvestres protegidas, mientras que sí lo hace la cuenca del río Maule,

con áreas bajo Protección Oficial del SNASPE (Maule, 2014)(**iError! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 4. Unidades SNASPE Región del Maule. Fuente: CONAF

Categoría	Nombre	Superficie	Comuna
<b>Parque Nacional</b>	Parque Nacional Radal Siete Tazas	4.138,24 ha	Molina
<b>Reserva Nacional</b>	Reserva Nacional Radal Siete Tazas	1.009 ha	Molina
	Reserva Nacional Altos del Lircay	12.163 ha	San Clemente
	Reserva Nacional Laguna Torca	604 ha	Vichuquén
	Reserva Nacional Los Queules	147,3 ha	Pelluhue
	Reserva Nacional Los Ruiles	89 ha	Empedrado, Chanco
	Reserva Nacional Los Bellotes del Melado	417 ha	Colbún
	Reserva Nacional Federico Albert	145 ha	Chanco

Además de ello, la región cuenta con nueve **Santuarios de la Naturaleza**: Predio Alto Huemul (35.000 ha), Laguna Torca (138,7 ha), Rocas de Constitución (108 ha), Humedal de Reloca (394 ha), Arcos de Catalán (241,5), Cajón del río Achibueno (4.589 ha), Humedales Costeros de Putú-Huenchullami (520 ha), Los Maitenes del Río Claro (202 ha) y Predio el Morrillo (1.100 ha). Es importante destacar que la Región del Maule presenta una riqueza biológica muy alta, con especies en categoría de conservación y de tipo endémico; sin embargo, la gobernanza local es frágil en este ámbito (Maule, 2014).

Adicionalmente, se cuentan con 15 áreas de **Conservación Privada y Comunitaria**: Bosque Esclerofilo De Lolol (19 ha), Bosque Maulino con Queules y Pitaos de Ralbún – Copiulemu (2.020,4 ha), Bosque Maulino con



Ruiles y Pitaos de Quivolgo (1.043 ha), Pajonales de Tilicura (22 ha), Palmas de Hualañé (13 ha), El Buchén (2.450 ha), Fundo el Canelillo de Rari (750 ha), Fundo el Desprecio (2.484 ha), Fundo Provoste (2.472,8 ha), Huillin (805 ha), La Pancora (Viña Apaltagua) (1.119 ha), Ciénagas del Name (1.183 ha), San Pedro las Cañas (349 ha), Santuario Comunidad Alto Huemul (19.000 ha) y Tierra Pura 309 (ha) con un total de 34.020,2 ha de áreas de conservación privada en la región.

En los **sitios de primera prioridad de Zonas Prioritarias de Conservación de la Biodiversidad** de acuerdo con la Estrategia de Biodiversidad y el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT), se encuentran los siguientes: Arcos de Calán, Pajonales de Tilicura, Bosque de Digua-Bullileo, Sector de Bosques de Ruil de La Piragua-El Peumo, y Quebradas de Bosque nativo en Tregualemu-Cayunrraquil.

### 3.3 MEDIO RURAL

El Maule es una de las regiones con mayor población rural, de sus 30 comunas, 20 son consideradas rurales y siete mixtas y es a nivel nacional una de las regiones con mayor población rural (27%) del país. Aporta el 16% de las personas trabajadoras en el sector productivo con 484.272 personas.

En la región hay un total de 15.514 productores en el sector silvoagropecuario. De ellas el 78% es mayor de 50 años; y el 74% del total son hombres. Es la Región con mayor número de personas administradoras (dedicadas al comercio del sector) en el sector productivo; sin embargo, y aunque el 84% de los administradores son hombres, es característico destacar que el grupo donde el porcentaje de mujeres es mayor, es en el de menores de 50. (Chile I. N., 2022).

Según el (INE, 2023) la región del Maule cuenta con un total de 17.400 Unidades Productivas Agrícolas (UPA), de ellas las más representativas son las 3.604 que corresponden a cultivos (cereales, leguminosas y tubérculos, cultivos industriales), 2.739 de frutales (vides para vinificación y uvas pisqueras y forrajeras), y 1.475 de ganadería (gallinas, porcinos, bovinos, ovinos, caballares y caprinos). Las UPAs dedicadas a actividades forestales y de agroindustria no son numerosas.



El 80% de la superficie regional son hectáreas de uso silvoagropecuario que son explotaciones<sup>3</sup> de más de 100 ha; por otro lado, las explotaciones de pequeño tamaño (menor a 20 ha) sólo ocupan un 6% de la superficie total explotada, pese a que suponen en número el 74% de las explotaciones (Chile M. d., 2023).

### 3.3.1 GANADERÍA

La ganadería en la Región del Maule desempeña un papel importante en la economía regional y nacional. Aunque la región es conocida por su producción agrícola, la ganadería también es una actividad relevante, la cual ha ido aumentando su importancia durante los últimos años en la economía regional.

Para el periodo de 2002 a la fecha la región aumentó su participación relativa en el total de exportaciones pecuarias nacionales y, con la excepción de la región de O'Higgins, presentó un desarrollo más estable y significativo que otras regiones similares, de hecho, en el año -2022 alcanzó un 10.9% del total de exportaciones pecuarias del país, aumentando casi al doble los valores de exportación con respecto al año 2019, .

La ganadería regional está sustentada principalmente por aves de corral (gallinas y pollo) en un 83%, en un porcentaje muy inferior, aunque destacable se presenta el ganado bovino (6%), porcino (5%), y ovino (4%), ver Figura 7. (Chile I. N., 2022).

<sup>3</sup> Se define como explotación agraria el conjunto de bienes y derechos organizados empresarialmente por su titular, persona física o jurídica, en el ejercicio de la actividad agraria, primordialmente con fines de mercado y que constituye en sí misma una unidad técnico-económica (ODEPA, 2000).



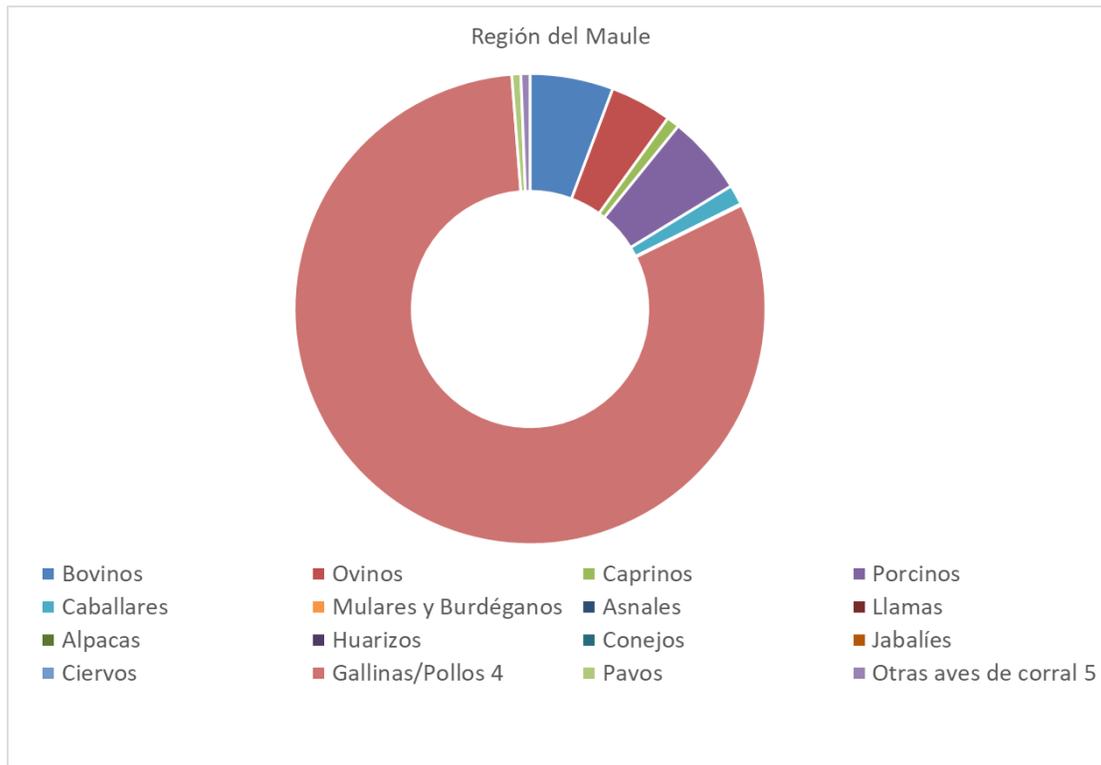


Figura 11. Ganadería regional del Maule. Fuente: Censo Agropecuario y Forestal 2020-2021.

### 3.3.2 PESCA MARÍTIMA

En la región se registran, según el registro pesquero artesanal<sup>4</sup>, 495 embarcaciones artesanales activas con 2640 personas inscritas, de las cuales son 2211 con hombre y 429 son mujeres el 16% (Agricultura., 2022), en el caso de personas recolectoras, el total es de 1.263 y en mujeres corresponde al 20% y en la categoría de personas recolectoras existe un total de 116 personas y una es una mujer. En cuanto a centros de cultivos (pisciculturas) existen 16 centros, pero tan sólo 4 han estado activas en el año 2021 (SERNAPESCA, 2021).

Las áreas catalogadas como Zona de Pesca Artesanal (ZPEA) de la región son: el Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) (constituida por las zonas litorales destinadas a explotación de recursos bentónicos) y el

<sup>4</sup> Registro Pesquero Artesanal (RPA) de Chile para la inscripción de pescadores y/o embarcaciones artesanales reconocidos en la Ley General de Pesca y Acuicultura, <http://www.sernapesca.cl/informacion-utilidad/inscribirse-en-el-registro-pesquero-artesanal-rpa>

Área de Desembarque (Caleta Pesquera), para las operaciones de varado y fondeado de embarcaciones de pesca artesanal, que cubren el 80% de la costa mauliana (Maule, 2014).

En el caso de la acuicultura que se realiza en la región se considera de pequeña escala. Este se presenta en la desembocadura del río Mataquito y las localidades de Boyeruca, La Pesca, Putú y Cardonal. Estas localidades forman parte de la Red de Acuicultura de Pesca Escala del Maule (SUBPESCA, 2017)

### 3.3.3 AGRICULTURA

La región posee una gran diversidad de climas y suelos que la convierten en un área ideal para la producción de una amplia gama de productos agrícolas. En el Maule se cultivan diversos cultivos, destacando especialmente la uva, que se utiliza en la producción de vinos de renombre internacional. La región también es líder en la producción de frutas como las cerezas, manzanas y avellanas, siendo la segunda región con mayor superficie de frutales, por detrás de la región de O´Higgins, albergando un 24,2% de superficie frutícola del total nacional para el año 2022 (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, 2022). También posee un alta la producción de trigo, maíz, y otros cereales.

Con una extensión que cubre el 20% de la superficie de la región, los terrenos agrícolas son los segundos de mayor extensión seguido de las bosques nativos y plantaciones forestales que son el 41% de la superficie de la región. Es la segunda actividad mayor remunerada con el 22,3% de los ingresos de la región. Las aguas de la cuenca del río Mataquito son utilizadas principalmente para la agricultura, abasteciendo una superficie de regadío de aproximadamente 100.000 ha.

El sector agrícola del Maule no solo se destaca por su producción a nivel nacional, sino que también exporta sus productos a mercados internacionales, lo que contribuye significativamente a la economía del país. La región ha invertido en tecnología y modernización de sus procesos agrícolas, lo que ha permitido aumentar la productividad y la calidad de sus productos. Sin embargo, como desafío, el sector también enfrenta problemas como la sequía y la necesidad de una gestión sustentable del agua, así como cuestiones relacionadas con la regulación y la mano de obra agrícola. En resumen, el sector agrícola del Maule es un pilar fundamental en la economía regional y nacional, con una gran diversidad de cultivos y una creciente presencia en los mercados internacionales.



## 3.4 MEDIO URBANO

### 3.4.1. SISTEMA DE ASENTAMIENTO URBANOS

De acuerdo con el censo de 2017 el entorno urbano de una vivienda en la región ofrecía en promedio, menos de la mitad (46,7%) de la infraestructura básica que se estima como óptima. En la región hay 127 asentamientos humanos, 15 de ellos son considerados ciudades ya que contienen una población igual o mayor a 5.000 habitantes, por lo que hay una preponderancia de tipologías rurales.

Con capital en la ciudad de Talca con una población comunal de 220.357 habitantes según el Censo 2017. Acorde a la clasificación de la Política Nacional de Desarrollo Rural, existen tres comunas predominantemente urbanas (Talca, Curicó y Linares), siete comunas mixtas y veinte se consideran comunas rurales (Gobierno Regional del Maule , 2023).

### 3.4.2 EQUIPAMIENTOS Y VIVIENDA

Con base a información del INE, en lo que respecta a **vivienda**, existe un déficit habitacional de 19.390 viviendas (el 5% del déficit nacional). En la actualidad se implementa el Plan de Emergencia Habitacional, que determinó el déficit en la región del Maule es cercano entre las 25 a 26 mil viviendas por construir.

Adicionalmente, hay un problema de acceso a los servicios básicos, cifrándose en 2017 un 0,3% la población sin acceso a **suministro eléctrico**, con algunas comunas altamente vulnerables como Vichuquén y Empedrado. A esto se le conoce como pobreza energética y es debido a las dificultades de muchas familias para costear los energéticos necesarios, especialmente para calefacción. Debido a la aptitud de la Región al considerarse mayormente rural a nivel nacional exhiben mayor uso de leña y condiciones climáticas más lluviosas y frías ya que se consumen hasta 46,31% de su matriz de consumo energético del sector residencial por región (RedPE, 2018).

Además, según la encuesta CASEN 2022 el 7.4% de las viviendas no disponen de servicios adecuados de **agua potable y alcantarillado**, donde las comunas de Vichuquén y Pelluhue se sitúan a la cabeza, acercándose al 40% coincidente con comunas de carácter rural, ante este escenario, es necesario repensar los espacios rurales como categorías dinámicas y aceptar la dinámica actual de los procesos que suceden en el entorno rural, adoptando medidas para conservar y poner en valor el espacio rural.



Es la tercera región con mayor tasa de pobreza por ingresos, con un 12% de la población en esta situación por ingresos con un 12,2% de sus habitantes, superando el promedio nacional de 10,8%. Así también, el porcentaje de personas en pobreza extrema en la región es del 4,5%, por un 4,3% a nivel nacional (Gobierno Regional del Maule , 2023).

Es de destacar que en la Región se presentan una mayor población de mujeres con un 51% a nivel regional, sin embargo, son las mujeres quienes reciben menores ingresos respecto a los hombres con 15% menos, al promedio del ingreso autónomo mensual de las personas ocupadas, con una tasa de participación laboral de 45% mientras que en hombre es de 71% (CASEN, 2022).

La región cuenta con 398 establecimientos de **salud**, de los que 162 son rurales (el 40,70%), y 7 hospitales en las comunas de Curicó, Linares, Talca, Constitución, Parral, Cauquenes y San Javier. En el **ámbito educativo**, existían 820 centros educativos en el año 2022 según el Ministerio de Educación. Las redes de telecomunicaciones en el ámbito educativo mejoraron con la pandemia de COVID-19, instalando señal y redes en 252 colegios regionales; sin embargo, aún hay que proporcionar servicios a zonas aisladas. (Gobierno Regional del Maule , 2023).

En lo que concierne a las **infraestructuras**, hay más de 7000 km de red vial, estando el 54% no pavimentada, el 18% con soluciones básicas y sólo el 28% pavimentada; siendo la vía principal Ruta 5 Sur que atraviesa la región dirección norte-sur, y quedando la zona de costa. Otra ruta relevante es la CH-115 que conecta Pehuenche con la frontera de Argentina y permite el acceso a las comunas de San Clemente y Colbún. La Ruta 5 Sur no conecta directamente con las comunas costeras.



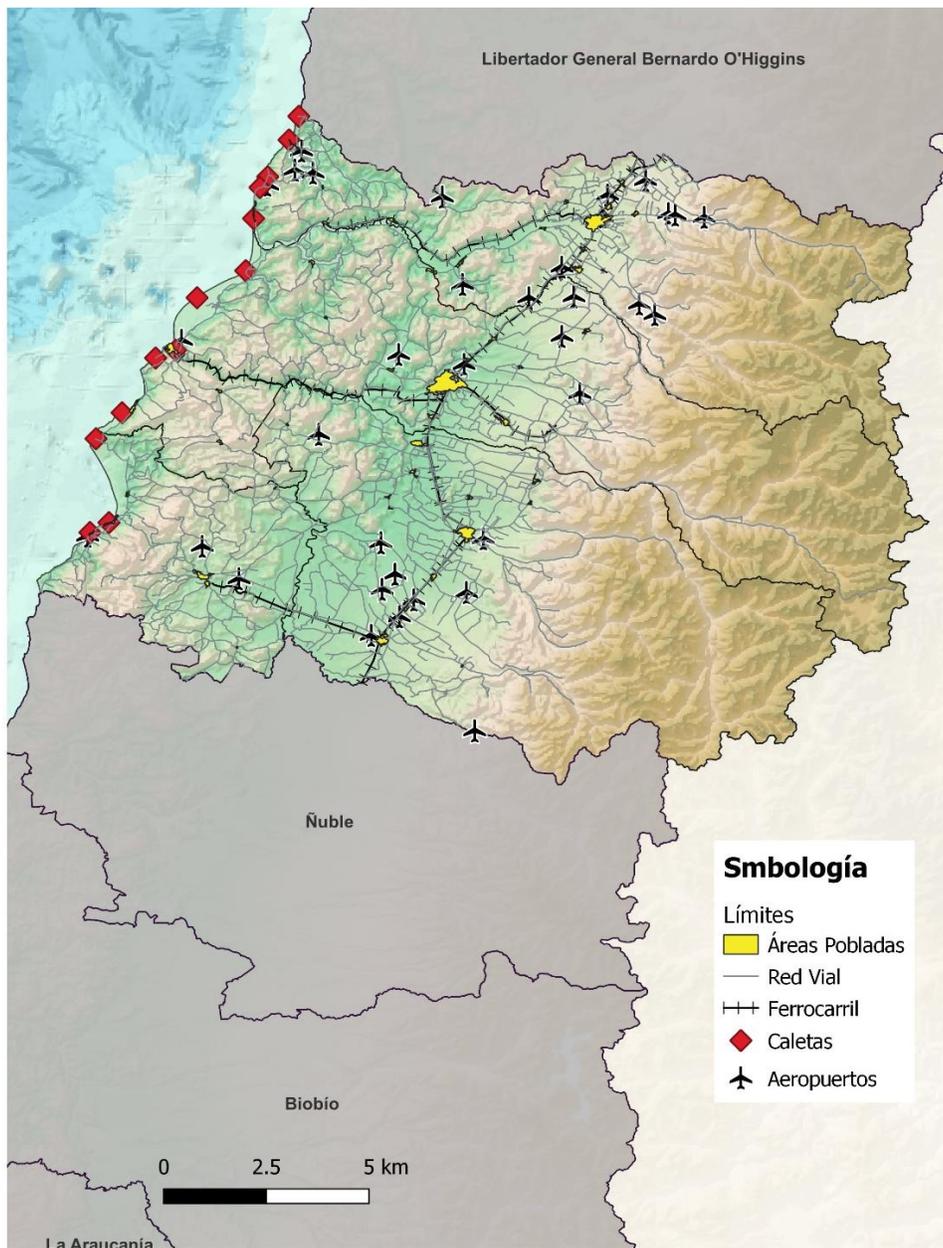


Figura 12. Infraestructura, equipamiento para la región del Maule.

En temas de infraestructura eléctrica, se encuentra integrada al Sistema Interconectado Central (SIC) el principal del país. Para la región las principales fuentes de energía son la hidráulica y la térmica, pero se incentiva la producción de Energías Renovables No Contaminantes (ERNC). La generación de energía hidroeléctrica es de más del 90% del total de la región (Gobierno Regional del Maule , 2023).

En la costa maulina, se reconocen 13 caletas artesanas y con turismo incipiente. En la comuna de Constitución 4: Los Pellines, Río Maule, Maguillines y Putú en Constitución; en Pelluhue, (Cardonal, Curanipe y Pelluhue; en la comuna de Licantén, La Pesca y Duao; en Vichuquén, Llico y Boyeruca y en la comuna de Curepto, La Trinchera (GORE, 2022).

## 4. HORIZONTE 2050

En este apartado se plantea un escenario futuro de cara a 2050 en base a las tendencias observadas y proyecciones desarrolladas durante los últimos años, reflejado en el modelo de ocupación actual del territorio basadas en el aprovechamiento de los recursos y potencialidades de la propia zona. Para ello, se considera como elementos estructurantes del modelo, la proyección demográfica los escenarios de cambio climático y el escenario tendencial de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y carbono negro para la región.

Las proyecciones de población ofrecen una visión prospectiva del tamaño y la composición una población en el futuro, apoyándose en suposiciones sobre la fecundidad, la mortalidad y la migración. Estas proyecciones son esenciales para la planificación y la toma de decisiones, tanto en el ámbito público como privado, ya que permiten anticipar las futuras necesidades y abordar los desafíos que surgirán a raíz de los cambios demográficos.

Tabla 5. Proyecciones de población a 2050 según provincia. Fuente: INE.

Provincia	Población 2018	Población 2020	Población 2023	Población 2025	Población 2030	Población 2035
Cauquenes	60.969	61.566	62.028	62.257	62.688	62.918
Curicó	304.798	312.755	32.2473	328.518	342.801	355.893
Linares	301.981	308.226	315.332	319.581	329.085	336.806
Talca	437.983	449.392	462.808	470.718	487.795	501.186



De cara a la 2050 la región del Maule espera continuar con la tendencia de crecimiento de la población observada en los últimos años. De acuerdo con los datos recogidos en las proyecciones desarrolladas por el INE para 2035 se espera que el crecimiento alcance los 1.256.803 habitantes en la región. Si se aplican las líneas de tendencias utilizadas para las proyecciones de 2050 a nivel nacional, se estima que la población alcanzará los 1.278.466 habitantes para este año.

El incremento de la población urbana en la región del Maule conlleva un aumento del desequilibrio urbano-rural, afectando proporcionalmente a la población rural y, por lo tanto, a la identidad regional que se sustenta, en gran medida, sobre prácticas rurales. Debido a que el Maule es una de las regiones con mayor población rural, los fenómenos propios de los espacios rurales tienden a concentrarse, y el proceso de urbanización acentúa la necesidad de cambiar el uso del suelo, lo que impacta negativamente en la matriz productiva regional y en las prácticas identitarias asociadas al rubro. Por lo tanto, es necesario adoptar un enfoque holístico e integral que permita el desarrollo de áreas rurales y sus distintas vocaciones territoriales, mediante medidas de apoyo que incluyan la capacitación, la inversión en infraestructura y los incentivos económicos para volver estos territorios más competitivos y atractivos para la inversión.

En términos generales, el aumento en la población se manifiesta principalmente en las ciudades capitales de las provincias y en las comunas a nivel local. Sin embargo, algunas comunas, como Maule, experimentan un crecimiento poblacional superior al promedio regional, principalmente debido a la expansión urbana que se produce en la conurbación entre Talca y Maule.

Tabla 6. Proyecciones de población a 2050 de la Región del Maule. Fuente: INE

	2030	2035	2050
<b>Población regional</b>	1.222.369	1.256.803	1.278.466
<b>Participación</b>	5,90%	5,95%	5,91%
<b>Total nacional</b>	20.735.289	21.137.769	21.626.079

Para la región los escenarios de cambio climático tanto de temperatura como de precipitación para un horizonte medio donde se identifica Rutas de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés) que proveen un



rango de emisión y concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que permite la exploración de posibles climas futuros (IPCC, 2014).

Para identificar una visión de prospección se identifica el RCP 8.5 dado que es considerado un escenario de altas tasas de emisiones de GEI o el caso más “pesimista”, que considera que las políticas públicas y la sociedad, en general, no serían efectivas para mitigar las emisiones (IPCC, 2014).

Para la región del Maule, se espera un incremento de la temperatura de 1.2°C respecto a los datos históricos en cambio, la precipitación en general para la región tendrá una disminución de un 15.2% respecto a la línea base. Esto se traduce en mayores restos para sectores como el agua y la silvoagricultura a pequeña escala que dependen enteramente de la precipitación estacional.

Respecto el escenario tendencial de emisiones de GEI para la región del Maule, la serie histórica correspondiente a 1990 - 2020, muestra una tasa de crecimiento de **103,67%** de las emisiones de GEI al año 2025, **34,54%** al año 2030, **25,67%** al año 2035, **20,43%** al año 2040, **16,96%** al año 2045 y finalmente **14,50%** al año 2050.

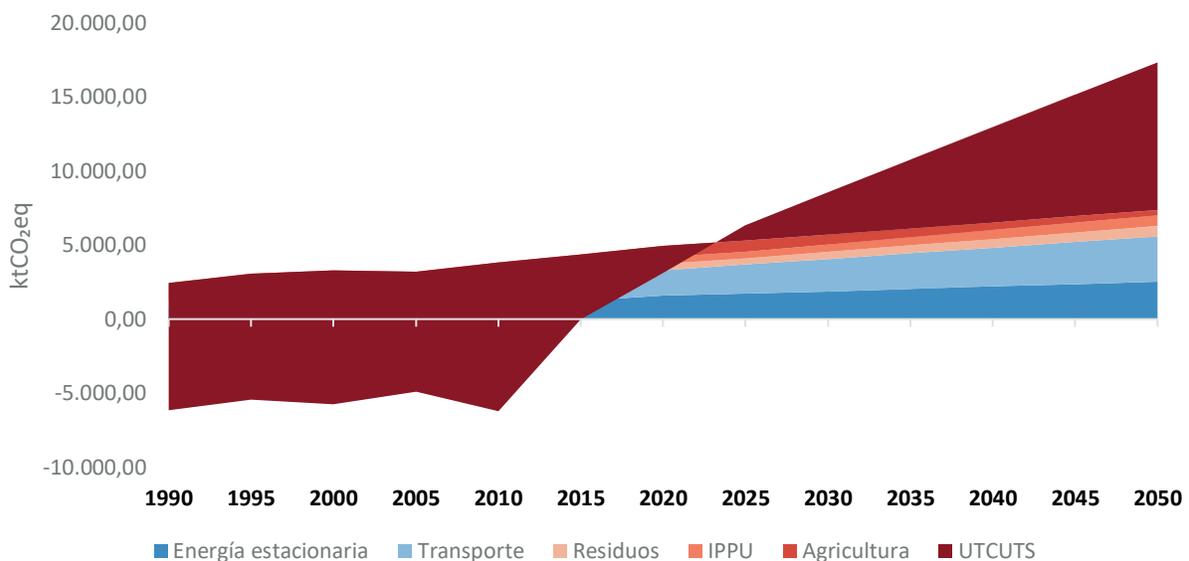


Figura 13. Escenario tendencial de emisiones de GEI para la región del Maule

Adicionalmente la región tendrá que hacer frente a otra serie de desafíos de cara a un futuro, como son la gestión de los recursos hídricos, la transición a las energías limpias para disminuir los efectos del cambio climático o el desarrollo de infraestructuras que mejoren la calidad de vida de los territorios tanto rurales como urbanos, que permitan mejorar estándares de calidad de vida y contribuir así también a un desarrollo más productivo y sostenible.



Todos estos desafíos son planteados en la Estrategia Regional de Desarrollo Maule 2042, donde se establecen los objetivos y directrices para el fortalecimiento de las capacidades productivas y competitivas de la región, la promoción del turismo, el fomento de la innovación y la tecnología, la mejora de la calidad de vida de la población, entre otros aspectos clave para el desarrollo regional (Gobierno Regional del Maule , 2023).

Bajo estos supuestos a continuación, se describe el horizonte a 2050 para la región del Maule.

Tabla 7. Horizonte a 2050 para la región del Maule

Problema	Causas	Situación a 2050
Se requiere de un programa de fortalecimiento de capacidades cuyos objetivos estén ajustados al contexto y los compromisos nacionales, así como las metas regionales.	Baja oferta de entrenamiento especializado en temas de medio ambiente, territoriales, de mitigación y adaptación en el contexto del ciclo de política pública.	No existen capacidades técnicas en la administración pública del Maule, los efectos de esto se perciben en escasas iniciativas de bajo impacto para atender problemáticas locales. Los sectores de la sociedad están desensibilizados ante la importancia de la acción climática, la temperatura aumenta 1.4°C y la precipitación disminuye hasta en 17.8% lo que implica un reto para la disponibilidad y suministro de los recursos hídricos para la población, adicionalmente se ha agudizado la emisión de GEI en sectores como energía estacionaria, transporte y residuos así como la pérdida de absorción de CO <sub>2</sub> eq por fuentes sumidero pertenecientes al sector UTCUTS.
En la región se presentan actividades económicas preponderantes relacionadas con la silvoagricultura. Estas actividades contribuyen al desplazamiento de la frontera agrícola-forestal-urbana. El cambio de uso de suelo producto de estas actividades implica emisiones de GEI por pérdida de coberturas	Alta demanda de productos agrícolas y pecuarios, de infraestructura en comunicaciones, fragmentación ecosistémica y degradación ambiental	La tasa de deforestación y cambio de uso de suelo en la región del Maule continúa incrementándose y perdiendo las fuentes sumidero, en particular aquellas ligadas a bosques nativos para las actividades agropecuarias, lo anterior dado a la expansión de la mancha urbana en Curicó y Talca-Culénar por lo que las temperaturas por arriba de los 30°C son más frecuentes y provoca daños a la salud de las personas.



<b>forestales y cambios en la temperatura local.</b>		
<p><b>No existe un plan o programa local para atender las emisiones regionales de GEI. En consecuencia, la región del Maule no se encuentra en posición de aportar estratégicamente a los compromisos nacionales. Se requiere una estructura básica para conducir la política pública en materia de reducción de emisiones.</b></p>	<p><b>Se carece de un ordenamiento legal que mandate su elaboración e implementación a nivel regional.</b></p>	<p><b>La política de cambio climático se conduce desde la escala nacional, y refleja el contexto regional de forma muy débil. Las emisiones de GEI en sectores como energía estacionaria, transporte y cambios den el uso de las tierras, impulsan un incremento constante del nivel de emisiones de GEI, que además ha agudizado otros problemas ambientales relacionados como la calidad del aire, los disminución de bosques nativos, problemáticas en la salud pública y la deforestación.</b></p>

## 5. ISLA DE CALOR URBANA

El efecto de isla de calor urbana se produce cuando en un centro urbano se encuentra una zona con una temperatura más elevada que en el resto de las áreas circundantes. Este fenómeno consiste en la acumulación de calor en las ciudades debido a la presencia de superficies artificiales asociadas a la urbanización, que absorben, retienen y liberan calor lentamente y, a su vez impiden la refrigeración natural por evaporación de agua contenida en el suelo y en la vegetación; al efecto invernadero que gases y partículas contaminantes en suspensión producen a consecuencia de las emisiones del tráfico rodado, industrias o viviendas; así como a la obstrucción de los movimientos de renovación del aire por el relieve de la propias edificaciones (Oke, 2002).

Las consecuencias de la isla de calor urbana son muy variadas, desde la reducción del gasto energético por uso de calefacción en invierno hasta el aumento de la demanda por refrigeración en verano, con especial agravio en eventos de calor extremo como las olas de calor y sus consiguientes riesgos para la salud, así como la propia alteración de la flora y fauna urbanas.

Para analizar la dimensión del fenómeno en la zona metropolitana de Maule se selecciona una imagen de satélite Landsat 9, por su adecuada resolución espacial (30 m.) y multiespectral, con bandas en la región del térmico (TIR). Dado que el fenómeno de islas de calor se manifiesta con mayor intensidad en situaciones de elevadas temperaturas, se elige una imagen Landsat 9



correspondiente a la época estival en la región de estudio. Así, la imagen más reciente con la menor cobertura de nubes disponible se corresponde con la fecha de 27 de febrero de 2023.

El proceso metodológico llevado a cabo para la obtención de las islas de calor incluye los pasos detallados a continuación. Primeramente, se descargan las imágenes del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) con nivel 2 para la banda TIR. El nivel 2 incluye una corrección atmosférica del producto que corrige las distorsiones del vapor de agua contenido en la atmósfera. La información contenida en la banda de calidad (BQA) se utiliza para aplicar una máscara de nubes sobre los productos resultantes. Una vez descargada la banda térmica, se le aplican los factores de conversión correspondientes, de acuerdo con la guía de usuario del producto, para transformar los valores de radiancia nativos en temperatura de superficie en grados centígrados.

Una vez obtenida la temperatura de superficie, se analiza espacialmente el valor de temperatura de superficie obtenida (mín., máx., media, desviación típica, etc.) correspondiente al entramado urbano, según las categorías del PUOS 2018, como base para extraer las islas de calor mediante la Ecuación 1:

$$\text{Ecuación 1. } \textit{Isla de calor} = T_s > \bar{T}_s + \frac{\sigma}{2}$$

donde  $T_s$  es la temperatura de superficie del pixel correspondiente,  $\bar{T}_s$  es la temperatura media del entramado urbano, y  $\sigma$  es la desviación estándar.

En la fecha de estudio se obtuvo una temperatura media anual de 31,9°C para el entramado urbano de Curicó-Talca-Culénar (extraído del mapa de usos del suelo de 2016), con una desviación estándar de 1,9°C. La temperatura máxima se encuentra en 40,5°C y la mínima en 26,4°C. Por lo que se definen como islas de calor aquellas zonas con temperatura de superficie superior a 32,9°C. Realizando una reclasificación de la imagen de temperatura superficial en base a este umbral, se obtiene el mapa de islas de calor resultante, como muestra la siguiente **iError! No se encuentra el origen de la referencia..** Como resultado, se observa que las zonas con más temperatura de superficie y, por tanto, con mayor presencia de islas de calor, tanto en la ciudad de Curicó como en Talca-Culénar, se corresponden con el eje de la carretera Panamericana Sur. Esto se debe a que en las proximidades de la infraestructura vial se ubican principalmente las zonas industriales de las ciudades, con una mayor presencia de superficies metálicas como los tejados de fábricas, almacenes o demás industrias. Las superficies metálicas o asfálticas acumulan mayor temperatura en comparación con otras superficies, como las áreas de vegetación natural. Esto es debido a la composición de sus



materiales y menor albedo. La presencia de suelos desnudos o con vegetación en mal estado elevan igualmente los valores de temperatura superficial, como se observa en alguna otra zona de las ciudades mencionadas (Figura 15. Arriba: detalle de Curicó, las zonas con presencia de superficies metálicas. Abajo: detalle de Talca-Culén, zonas con suelos desnudos Fuente: Elaboración propia. Datos Landsat 9

). Igualmente, zonas con un denso entramado urbano sin arbolado significativo contribuyen al incremento de la temperatura.



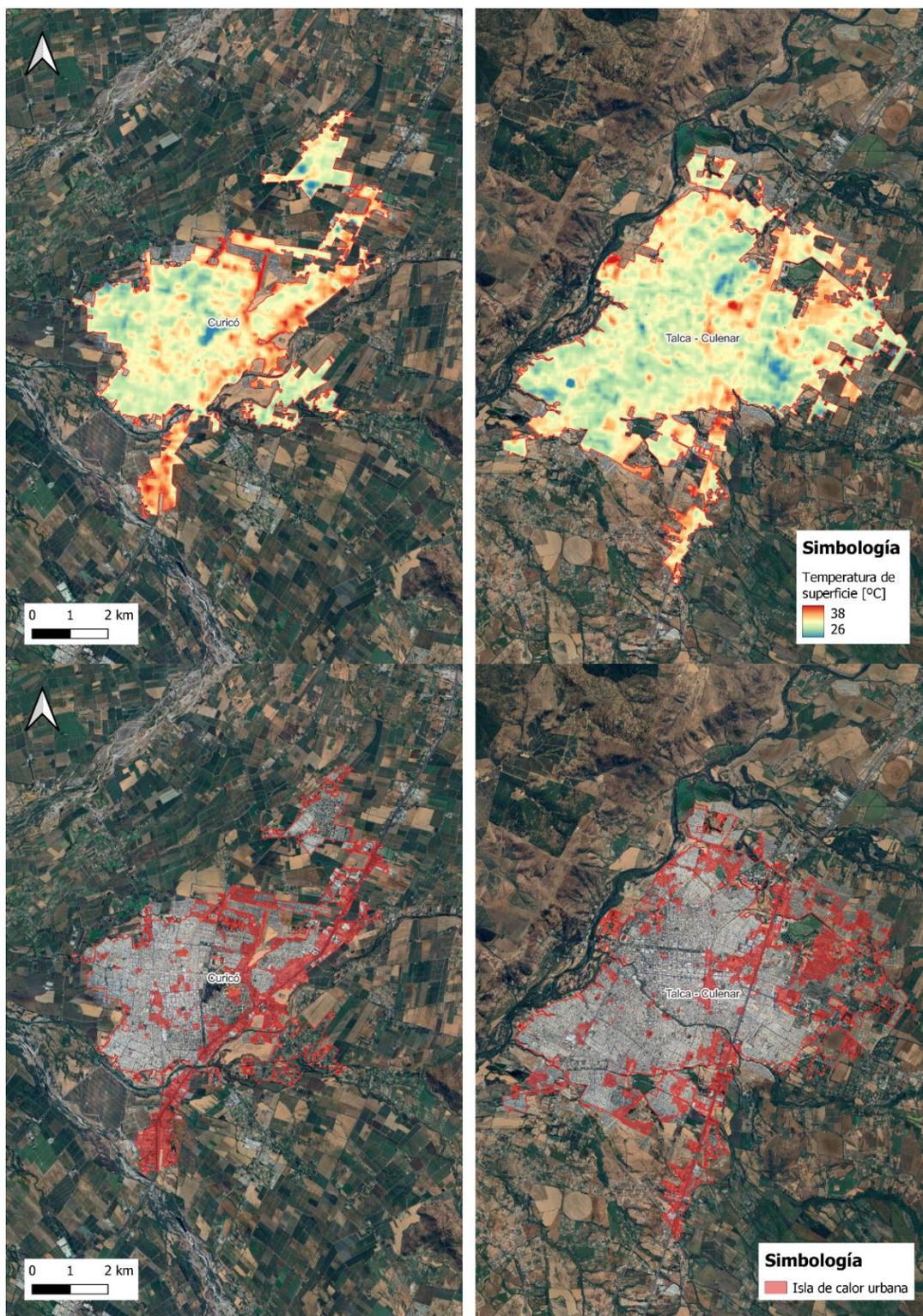


Figura 14. : Mapa de temperatura de superficie [°C] e islas de calor en la zona metropolitana de Curicó-Talca-Culénar. Fuente: elaboración propia. Datos: Landsat 9



Figura 15. Arriba: detalle de Curicó, las zonas con presencia de superficies metálicas. Abajo: detalle de Talca-Culenaar, zonas con suelos desnudos Fuente: Elaboración propia. Datos Landsat 9

## 6. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los impactos producidos en los ecosistemas y las presiones que sufren los sistemas naturales desde el punto de vista de su degradación son cada vez más trascendentes a nivel global. En este proceso, los servicios ecosistémicos (SSEE) han ido cobrando cada vez más relevancia, ayudando a entender la relación que existe entre los ecosistemas y el bienestar de los humanos integrando la relación entre la dimensión ecológica, económica y sociocultural de los ecosistemas.

En general los SSEE hacen referencia al conjunto de beneficios que la sociedad obtiene de los ecosistemas, en forma de bienes materiales (materias primas, alimento, etc.), servicios en sentido estricto (regulación del clima y de la composición atmosférica, formación de suelos, control de procesos



hidrológicos, mantenimiento de recursos genéticos, etc.) o incluso de otros beneficios menos tangibles como los culturales, religiosos o espirituales (MEA, 2005). Una clasificación básica de estos SSEE es su división en grandes grupos

- Servicios de abastecimiento. Son aquellos beneficios que provee directamente el ecosistema, tales como alimentos, energía y materiales de origen biótico: alimentos (carne, cultivos agrícolas, setas, hongos, miel, etc.), agua dulce, acervo genético, materias primas (corcho, madera, piel, etc.), energías fósiles y renovables, medicinas naturales y derivados aromáticos.
- Servicios de regulación. Son los beneficios indirectos que proceden del funcionamiento de los ecosistemas, como la estabilidad climática global influyendo en el balance de carbono, control y regulación del ciclo de agua, conservación y mejora del suelo, dado que la cubierta vegetal de herbáceas existente mejora la infiltración del agua y frena los procesos erosivos, mitigación de incendios forestales, conservación de la biodiversidad, regulación de la calidad del aire, control biológico de poblaciones de seres vivos mediante mecanismos de depredación y competencia entre especies favoreciendo la estabilidad ecológica del sistema como el papel importante de los polinizadores.
- Servicios culturales. Son aquellos beneficios intangibles que la población obtiene a través de su experiencia directa con los ecosistemas, como el disfrute estético del paisaje, las actividades recreativas o el conocimiento científico, entre otros. Además, este tipo de servicios contribuyen a fomentar unas señas de identidad y componentes patrimoniales propios. Los sistemas naturales son enclaves con gran potencial para el esparcimiento físico y mental, siendo ideales para el desarrollo de actividades turísticas y recreativas, que pueden estar relacionadas o no con el disfrute estético de los paisajes y del patrimonio cultural. Además, están asociados a un modelo productivo y económico particular, pero también a una estructura social con unos patrones culturales diferenciados (arquitectura, gastronomía, artesanía, tradiciones y festividades, y lingüística).

Estos SSEE son proporcionados de manera natural por los ecosistemas, uno de los ejemplos es la infraestructura verde, . Estas áreas naturales y seminaturales incluyen tanto ecosistemas terrestres (bosques, pastizales, cultivos, etc.) como acuáticos (ríos, embalses, etc.), tanto en áreas naturales como urbanas. Además, se deben considerar a la infraestructura azul



## ¿QUE OBTENEMOS DE LOS ECOSISTEMAS?



Figura 16. Tipo de servicios ecosistémicos. Fuente: Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

La clave para que los SSEE sean posibles y que la presencia de uno no implique la desaparición de otro, consiste en reconocer la compleja relación entre los ecosistemas sociales y ecológicos. Para ello, es fundamental realizar una buena planificación del territorio y un diseño sostenible de la infraestructura verde, que permitan el aumento y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas y su accesibilidad a toda la población.

La demanda de los servicios son los beneficios que se consumen o utilizan actualmente en una zona particular durante un período de tiempo determinado, sin considerar dónde se prestan realmente los SSEE. El uso efectivo de un servicio proporciona beneficios que tienen un valor para la sociedad. Dicha valoración puede ser biofísica (valor biofísico), desde perspectivas socioculturales (valor sociocultural) o monetarias (valor monetario). Todo este proceso ha de estar ligado e integrado en la toma de decisiones.

A la hora de realizar una adecuada planificación del territorio que salvaguarde y potencie los SSEE, se requiere primeramente una valoración inicial de los mismos. La valoración de los servicios de los ecosistemas requiere la consideración de múltiples dimensiones asociadas con el suministro y la

demanda de los servicios, desde la dimensión biofísica hasta la sociocultural y económica.

El análisis llevado a cabo en este apartado se centrará en la valoración biofísica de los servicios ecosistémicos de la región de Maule, entendiéndose ésta como el análisis de la capacidad que los ecosistemas tienen para generar servicios a la sociedad, centrándose en los aspectos físicos de los ecosistemas para recoger así su valor funcional. Uno de los métodos más empleados se basa en el cartografiado de indicadores biofísicos, que identifique las zonas de alto valor ecológico. La siguiente tabla recoge los servicios de provisión ecosistémicos valorados:

Tabla 8. Listado de servicios ecosistémicos contemplados. Fuente: Elaboración propia.

Servicios de abastecimiento	
<b>Producción anual de agua</b>	Los ecosistemas desempeñan un papel fundamental en el suministro y almacenamiento de agua dulce, tanto para el consumo humano como para las múltiples actividades económicas dependientes de este recurso
<b>Producción de materias primas</b>	Los ecosistemas proporcionan una gran diversidad de materias, como la madera, los biocombustibles y las fibras de especies vegetales y animales cultivadas o silvestres.
Servicios de regulación	
<b>Prevención de la erosión y mantenimiento de la fertilidad del suelo</b>	La cubierta vegetal previene la erosión del suelo, el cual constituye un factor clave en el proceso de degradación de la tierra, pérdida de fertilidad del suelo y desertificación.
<b>Captura y almacenamiento de carbono</b>	Los ecosistemas regulan el clima mundial mediante el almacenamiento de gases de efecto invernadero. Cuando los árboles y plantas crecen, eliminan dióxido de carbono de la atmósfera y lo retienen eficazmente en sus tejidos.
<b>Moderación de fenómenos extremos</b>	Los ecosistemas y los organismos vivos crean amortiguadores contra las catástrofes naturales. Reducen los daños causados por inundaciones, tormentas, tsunamis, avalanchas, desprendimientos de tierras y sequías.



## 6.1 PRODUCCIÓN ANUAL DE AGUA

El abastecimiento de agua dulce es un servicio proporcionado por los ecosistemas que desempeña un papel fundamental en el bienestar de la sociedad. Sus beneficios se extienden más allá de satisfacer las necesidades de las comunidades, ya que también abarca la generación de energía hidroeléctrica, el riego de cultivos agrícolas y el apoyo a diversas industrias.

Los sistemas están configurados para gestionar la variabilidad anual en el suministro de agua, considerando los niveles típicos en una cuenca específica. Sin embargo, son susceptibles a cambios drásticos provocados por modificaciones en el uso y la cobertura del suelo (LULC, por sus siglas en inglés). Estos cambios en LULC pueden perturbar los ciclos hidrológicos, alterando los patrones de evapotranspiración, infiltración y retención de agua, lo que a su vez modifica la disponibilidad de agua en términos de tiempo y cantidad para distintos propósitos.

Tabla 9. Disponibilidad de agua en las regiones de Chile. Fuente: (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, 2018)

Macrozona	Región	Región	m3 /s	Escorrentía per cápita
<b>Norte</b>	XV	Arica y Parinacota	5,5	725
	I	Tarapacá	6,4	599
	II	Antofagasta	0,9	47
	III	Atacama	1,9	190
	IV	Coquimbo	22,2	908
<b>Centro</b>	V	Valparaíso	41	703
	RM	Metropolitana	103	444



	VI	O'Higgins	205	7037
	<b>VII</b>	<b>Maule</b>	<b>767</b>	<b>23.191</b>
<b>Sur</b>	VIII	Biobío	1.638	24.432
	IX	Araucanía	1.041	33.167
	XIV	Los Ríos	1.046	81.563
	X	Los Lagos	4.109	154.058
<b>Austral</b>	XI	Aysén	10.134	2.950.168
	XII	Magallanes	10.124	1.938.956
<b>Total</b>			29.245	5.216.188

La Región del Maule, como citado previamente, presenta una disponibilidad alta de agua (ocupando el 5º lugar del ranking nacional en el año 2014, ver apartado **iError! No se encuentra el origen de la referencia. iError! No se encuentra el origen de la referencia.**), aunque con una gestión deficitaria de la misma.

Con el fin de proteger los recursos hídricos la Ley 21455 Marco de Cambio Climático establece la necesidad de elaboración de los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos de Cuencas. El Ministerio de Obras Públicas estará encargado de la elaboración de estos planes, en conjunto con el Ministerio del Medio Ambiente; de Agricultura; de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, de Relaciones Exteriores cuando comprenda cuencas transfronterizas, y de los CORECC respectivos.

Estos instrumentos tienen por objeto contribuir con la gestión hídrica, identificar las brechas hídricas de agua superficial y subterránea, establecer el balance hídrico y sus proyecciones, diagnosticar el estado de información



sobre cantidad, calidad, infraestructura e instituciones que intervienen en el proceso de toma de decisiones respecto al recurso hídrico y proponer un conjunto de acciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático sobre el recurso hídrico, con el fin de resguardar la seguridad hídrica. Cada cuenca del país deberá contar con un Plan Estratégico de Recursos Hídricos, el cual será público, deberá revisarse cada cinco años, actualizarse cada diez.

Adicionalmente con objetivo de proteger la producción de agua, pese a no ser trabajada directamente por la Mesa Técnica de Calidad de las Aguas y Ecosistemas Hídricos Relacionados, la protección de glaciares ha sido abordada y se ha analizado dentro de un proyecto de ley actualmente en trámite. La entidad pública a cargo de este proyecto es la Unidad de Glaciología y Nieves, creada el año 2008, dentro de la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP), y actualmente es la única agencia pública gubernamental dedicada a la glaciología.

Los glaciares cumplen múltiples funciones ecosistémicas. Además de ser un reservorio natural de agua dulce e influenciar el clima, son sensibles indicadores de cambios climáticos recientes y pasados. De hecho, tienen un rol crítico en el cambio climático, el ciclo hidrológico y en los aumentos del nivel del mar. Asimismo, tiene un impacto e influencia directa en la actividad humana, algunas de tipo positiva, por ejemplo, en la forma de los recursos hídricos que provee, así como en turismo, deportes de montaña, valor paisajístico y cultural. Sin embargo, también afecta el desarrollo de actividad minera y el desarrollo de caminos, además del peligro que presenta el desprendimiento de los glaciares.

El crecimiento demográfico y la creciente demanda en diversos sectores económicos hacen necesario un análisis que permita al Estado asegurar tanto la calidad de vida de la población como el desarrollo económico del país, al mismo tiempo que se protege la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos. Por tanto, es fundamental determinar la cantidad de agua necesaria para una gestión adecuada de este recurso.

En la última década, la zona central de Chile ha sufrido una disminución del 30% de las precipitaciones respecto de su nivel normal y la Región enfrenta la emergencia agrícola por déficit hídrico. La mayor parte de los ríos en la Región tienen caudales por debajo de sus mínimos históricos. Frente a esto, es relevante avanzar en la transición hídrica tratando de mitigar los efectos de la sequía en la calidad de vida de las personas y en el desarrollo económico y productivo. Si se continúa con la trayectoria actual en la gestión de los recursos hídricos, el escenario posible para el año 2042 es catastrófico, por lo que es indispensable cambiar la forma de abordar el problema (Gobierno



Regional del Maule , 2023). Este déficit hídrico es un problema que se da como consecuencia de los cambios climáticos que están afectando al país y al mundo, cambios que afectarán especialmente a la zona central de Chile, particularmente a los productores agrícolas de la Región del Maule.



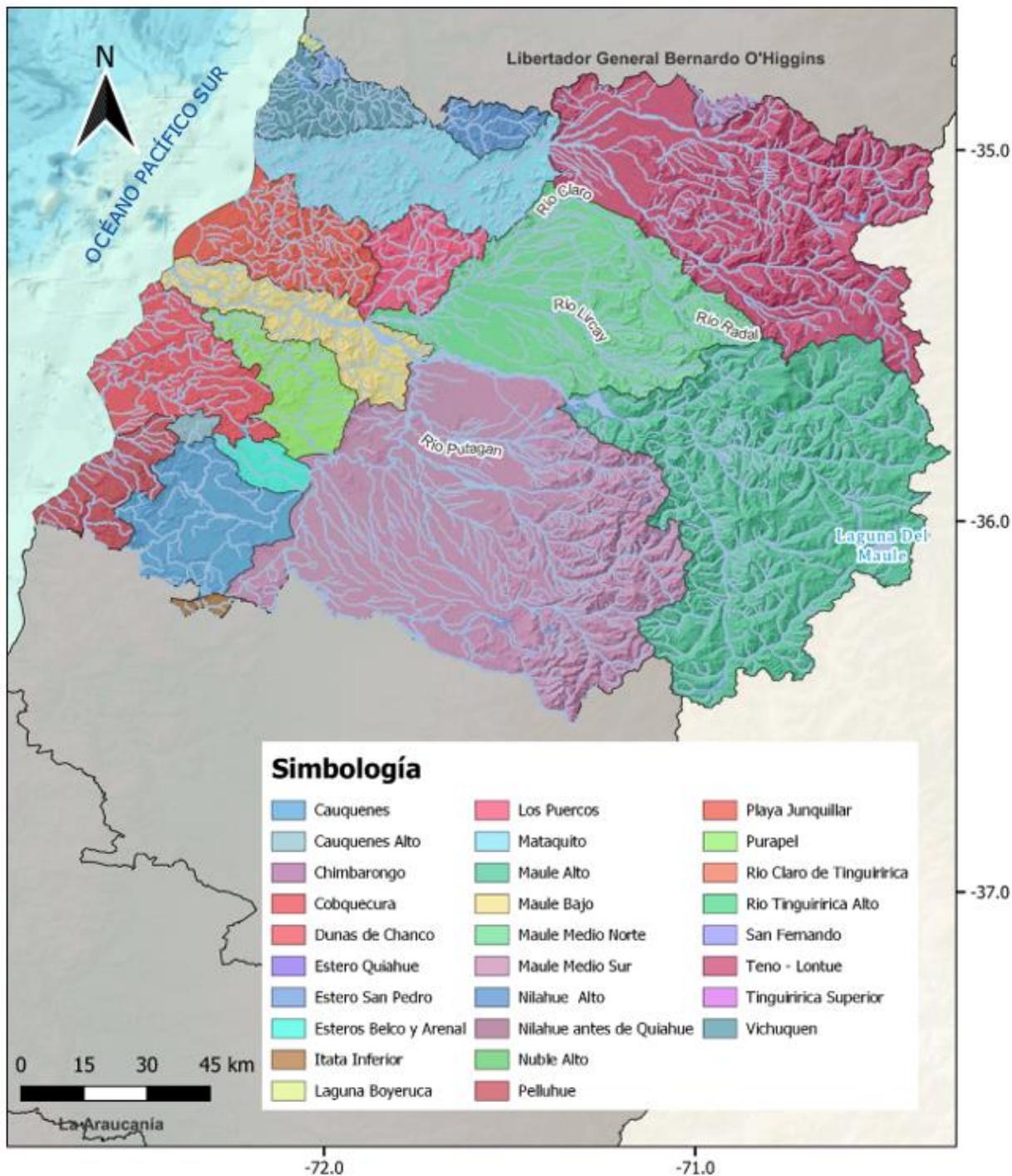


Figura 17. Mapa de Acuíferos y sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común. Fuente: elaboración propia. Datos: Infraestructura de Datos Geospaciales de Chile.

La región se encuentra en una situación delicada debido a la megasequía que asola el territorio durante los últimos 14 años, caracterizada por el aumento

de temperaturas y la disminución de las precipitaciones (UTalca, 2022). Esta situación plantea preocupaciones relacionadas con el uso del agua y amenaza con generar impactos significativos en la economía regional. Desde el año 2008, la región ha estado bajo la influencia de decretos continuos que declaran la escasez de recursos hídricos. Su ubicación geográfica y sus condiciones climáticas, que son típicas de un clima mediterráneo altamente expuesto, con cambios en el suelo y una importante presencia de agricultura familiar campesina, la convierten en una de las regiones más vulnerables ante los cambios climáticos.

En este contexto los recursos hídricos desempeñan un papel fundamental, especialmente en la comunidad agraria, que constituye uno de los pilares económicos principales, haciendo es imperativo abordar la gestión sostenible del agua como uno de los objetivos primordiales que la región debe afrontar.

## 6.2 PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN

La dinámica de transporte y acumulación de sedimentos derivados de la erosión del suelo son procesos naturales que gobiernan los cursos fluviales. La erosión del suelo está determinada principalmente por el clima (en particular, por la intensidad de la lluvia), las propiedades del suelo, la topografía y la vegetación, así como por factores antropogénicos tales como las actividades agrícolas o la construcción y la operación de reservorios. Las principales fuentes de sedimentos incluyen la erosión terrestre (partículas de suelo desprendidas y transportadas por la lluvia y la escorrentía), quebradas y canales, la erosión de bancos y la erosión masiva (o derrumbes de tierra). Los sumideros incluyen la disposición en la pendiente, la planicie de inundación o el flujo de corriente y la retención del reservorio.

La conversión del uso de la tierra y los cambios en las prácticas de manejo de la tierra pueden modificar drásticamente la cantidad de sedimento que se escurre de una cuenca. La magnitud de este efecto se rige principalmente por: las fuentes de sedimentos (el cambio en el uso de la tierra tendrá un efecto menor en las cuencas donde los sedimentos no provienen en su mayoría del flujo terrestre); y la distribución espacial de las fuentes de sedimentos y los sumideros (por ejemplo, el cambio en el uso de la tierra tendrá un efecto menor si las fuentes de sedimentos están siendo amortiguadas por la vegetación).

La erosión del suelo, los sedimentos suspendidos y los sedimentos depositados pueden tener impactos tanto negativos como positivos en varios usuarios de una cuenca. Estos incluyen, pero no se limitan, a:



- Reducción de la fertilidad del suelo y de la capacidad de retención de agua y nutrientes, impactando a los agricultores.
- Aumento del costo de tratamiento para el suministro de agua potable.
- Reducción de la claridad del agua en reservorios y consecuente disminución del valor recreacional.
- Aumento del total de sólidos suspendidos que afectan la salud y la distribución de las poblaciones acuáticas.
- Aumento de la sedimentación en el reservorio, lo que disminuye su rendimiento o aumenta los costos de control de sedimentos.

El servicio de retención de sedimentos provisto por los entornos naturales resulta de gran interés en la gestión de una cuenca. La comprensión de dónde se producen y llegan los sedimentos, permite a los gestores de una cuenca diseñar estrategias mejoradas para reducir las cargas de sedimentos en las corrientes fluviales. Los cambios en la carga de sedimentos pueden tener impactos en el riego aguas abajo, el tratamiento del agua, la recreación y el rendimiento del reservorio.

### 6.3 CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CO<sub>2</sub>

Los ecosistemas terrestres, que almacenan más carbono que la atmósfera, son vitales para influir en el cambio climático provocado por el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Los ecosistemas regulan el clima de la Tierra agregando y eliminando gases de efecto invernadero (GEI) como el CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Los bosques, pastizales, turberas y otros ecosistemas terrestres almacenan colectivamente mucho más carbono que la atmósfera. Al almacenar este carbono en madera, otra biomasa y suelo, los ecosistemas mantienen el CO<sub>2</sub> fuera de la atmósfera, lo que contribuirá a combatir el cambio climático.

Más allá de almacenar carbono, muchos sistemas también continúan acumulándolo en las plantas y el suelo a lo largo del tiempo, "secuestrando" o capturando carbono adicional cada año. Alterar estos sistemas con incendios, enfermedades o conversión de vegetación (por ejemplo, conversión de uso de suelo / cobertura de suelo) puede liberar grandes cantidades de CO<sub>2</sub>. Otros cambios de gestión, como la restauración forestal o prácticas agrícolas alternativas, pueden conducir al almacenamiento de grandes cantidades de CO<sub>2</sub>. Por lo tanto, las formas de gestión de los ecosistemas terrestres son fundamentales para regular el clima.



La gestión del territorio para la captura y fijación de carbono requiere información sobre cuánto y dónde se almacena el carbono, cuánto carbono se captura o se pierde con el tiempo y cómo los cambios en el uso de la tierra afectan la cantidad de carbono almacenado y capturado a lo largo del tiempo. Dado que los gestores del territorio deben elegir entre los sitios para la protección ambiental, la cosecha de cultivos o el desarrollo urbanístico, los mapas de almacenamiento y captura de carbono son idóneos para respaldar las decisiones que influyan sobre estos SSEE.

Teniendo en cuenta los datos analizados con anterioridad el 41% del territorio corresponde a bosques, concretamente a bosques caducifolios, esclerófilos y espinosos, los cuales son componentes clave en el territorio. Sin embargo, los bosques nativos han sufrido altos grados de fragmentación, principalmente por la acción antropogénica, consecuencia de las actividades productivas agroganaderas, asentamientos humanos y plantaciones forestales de especies exóticas de rápido crecimiento, derivando en una pérdida en la continuidad de los bosques naturales encontrándose 1.209,7 hectáreas de bosque afectadas por una severidad alta (CONAF, 2018).

A pesar de la pérdida de bosque nativo por la plantación de monocultivos forestales, el aumento de las áreas urbanas, el desarrollo de terrenos agrícolas o los incendios forestales, no cabe duda de que los bosques son el principal instrumento de captura de carbono (sin considerar los organismos marinos) a nivel regional. Por ello se hace de vital importancia incrementar su capacidad de captura, a través del manejo sostenible de nuestros bosques nativos y mediante la creación de nuevos recursos forestales, tanto con fines productivos como con fines netamente ambientales. De igual modo, la recuperación de los ecosistemas forestales, incluido todo tipo de bosques dañados por los grandes incendios, es una tarea clave para que la región del Maule para poder mantener su capacidad de captura de carbono.

Dentro de este marco de actuación la NDC planteo como objetivo el manejo sustentable y recuperación de 200.000 hectáreas de bosques nativos, representando capturas de GEI en alrededor de 0,9 a 1,2 MtCO<sub>2</sub>eq anuales, al año 2030. Con el fin de alcanzar este objetivo se han ido desarrollando estrategias conjuntas desde el ámbito público-privado como ha sido la implementación de una serie de incentivos ambientales por parte del Gobierno.



## 6.4 PROGRAMA DE INCENTIVOS ECONÓMICOS AMBIENTALES

En la actualidad, Chile cuenta con importantes instrumentos legales que permiten incentivar y promover la conservación ambiental, desde la entrega de incentivos económicos y de bonificaciones por concepto de manejo, conservación y recuperación de los recursos forestales del país. Dichos sistemas se pueden interpretar como un acercamiento importante a un sistema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA).

Sin embargo, a pesar de que el país cuenta con una importante institucionalidad ambiental, entre las que se encuentran entidades como el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), dentro de sus competencias se encuentra la financiación de proyectos y actividades orientados a la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza, la conservación del patrimonio ambiental, la educación ambiental y la participación ciudadana. A pesar de que no existe ninguna unidad que en específico se denomine Pagos por Servicios Ambientales (SA o PSA), ambas entidades cuentan o tienen a cargo Programas de incentivos a la protección y mejoramiento ambiental, tal como el Fondo de Protección Ambiental (FPA) o la Estrategia Nacional de Biodiversidad (Cabrera, 2010).

### 6.4.1 SISTEMA DE INCENTIVOS FORESTALES

En 1974, se firma en Chile, el Decreto Ley N°701 que fija régimen legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la forestación, y establece normas de fomento sobre la materia. A partir de la aplicación de este DL y según su reglamento se empiezan a pagar bonificaciones por actividades forestales. Cabe decir que dichas bonificaciones expiraron el 31 de diciembre de 2012.

En este Decreto Ley el porcentaje de bonificaciones por forestación para los medianos y grandes productores representa un 75% de los costos netos para las actividades forestales, mientras que los pequeños propietarios forestales (PPF) podrían optar a bonificar un 90% de los costos netos para las primeras 15 hectáreas, y un 75% para la superficie restante.

En esta ley se establecen dos tipos de incentivos a la actividad forestal:

- Bonificación para la forestación o estabilización de dunas en suelos de aptitud preferentemente forestal.



- Bonificación y beneficio tributarios para realizar actividades de administración y manejo de bosques plantados en terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal (APF).
- Se tiene además la Ley N° 19.561 de 1998, que modifica el Decreto Ley N°701 de fomento forestal, y la Ley N° 20.488 de 2011 donde se prorroga vigencia del decreto ley N° 701, y aumenta incentivos a la forestación. Esta modificación legal incorpora dos tipos de incentivos:
- Bonificación a pequeños propietarios para realizar actividades de forestación y manejo de bosques plantados en suelos de aptitud preferentemente forestal.
- Bonificación para realizar actividades de forestación, recuperación de suelos y/o estabilización de dunas en suelos frágiles, ñadis o en proceso de desertificación, en suelos degradados, o en suelos degradados con pendientes superiores al 100%.

Adicionalmente se formuló La Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, la tiene por objetivo la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la Política Ambiental del país. El espíritu de esta normativa es impulsar el desarrollo social, económico y ambiental de las comunidades rurales del país.

Para ello, la Ley cuenta con el Fondo de Conservación, Recuperación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo, otorga bonificaciones para que contribuyan a solventar los costos de las actividades de manejo, asociadas al recurso. Desde la perspectiva de género, el Fondo hasta la fecha ha logrado adjudicar un total 1.774 proyectos a mujeres, por una superficie de 31.507 hectáreas y un monto de 98.708 UTM.

Actualmente para estos efectos se encuentra en vigencia el Decreto Ley 2565 que sustituye Decreto Ley 701, de 1974, la cual somete los terrenos forestales a las disposiciones que señala. La Ley tiene por objeto regular la actividad forestal en suelos de aptitud preferentemente forestal y en suelos degradados e incentivar la forestación, en especial por parte de los pequeños propietarios forestales, y aquella necesaria para la prevención de la degradación, protección y recuperación de los suelos del territorio nacional

Un ejemplo de las actuaciones desarrolladas bajo esta línea de trabajo se encuentra en el segundo Acuerdo de Producción Limpia (APL) "Manejo Sustentable del Bosque Nativo Mediterráneo de la Región del Maule"



formulado bajo el objetivo de fortalecer el manejo forestal sustentable en predios privados con bosques nativos, así como potenciar el aprovechamiento y el valor económico que ofrecen los bienes y servicios generados por estos ecosistemas. Tras el progreso alcanzado durante el primer Acuerdo de Producción Limpia (APL) el cual posibilitó la incorporación de Planes de Manejo con criterios de Ordenación Forestal (PMCOF) en 7,332 hectáreas de bosques nativos y resultó en la reducción de 5,538 toneladas de CO<sub>2</sub>eq/año gracias a la prevención de degradación y deforestación, se inició el desarrollo del segundo APL buscando mejorar este modelo de gestión y continuar con el crecimiento y desarrollo de la superficie de bosque nativo bajo manejo sustentable en la región del Maule.

Un Acuerdo de Producción Limpia es un convenio celebrado entre un sector empresarial, empresas y los organismos públicos con competencia en las materias del acuerdo, cuyo objetivo es aplicar producción limpia a través de metas y acciones específicas. El objetivo general de los APL es servir como un instrumento de gestión que permite mejorar las condiciones productivas, ambientales, de higiene y seguridad laboral, de eficiencia energética, de eficiencia en el uso del agua, y otras materias abordadas por el acuerdo, de las empresas de un determinado sector productivo que lo suscriben, buscando generar sinergia y economías de escala en el logro de los objetivos acordados. De igual forma, busca aumentar la eficiencia productiva y mejorar la competitividad.

En este APL se utilizó el modelo de "Ordenación por Conversión", obtenido en el trabajo iniciado en 2016 con el primer APL piloto que permitió incorporar planes de Ordenación Forestal, bajo el concepto de rendimiento sostenido en 2.900 hectáreas de propiedad pública y privada. Este trabajo colaborativo público-privado está contribuyendo a los compromisos del país en su última Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), al evitar 4.900 toneladas/año de CO<sub>2</sub> equivalentes por degradación y deforestación.

Otro ejemplo es el Programa de Restauración de Bosques Nativos a Gran Escala propone la implementación de acciones para iniciar procesos de restauración, priorizando en zonas de conservación y protección de suelos, humedales, cabeceras de cuenca y cuerpos de agua, entre las que destacan la ejecución de actividades para iniciar la restauración in situ, programas para la recolección de semillas y el fortalecimiento de viveros de CONAF y viveros comunitarios.

Otros mecanismos relevantes son el derecho real de conservación que consiste en la facultad de conservar el patrimonio ambiental de un predio, o de ciertos atributos o funciones de éste y el Sistema de compensación de



emisiones o llamados impuestos o bonos verdes que implica pagar económicamente a las empresas por las contaminaciones causadas mediante sus emisiones continuas de gases de efecto invernadero (BCN, 2016).

## BIBLIOGRAFÍA

- Agricultura., G. d. (2022). *Boletín Informativo Regional del Maule del IV trimestre 2022*. Obtenido de [http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/boletin\\_sectorial\\_region\\_d\\_el\\_maule\\_-\\_4to\\_trimestre\\_2022.pdf](http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/boletin_sectorial_region_d_el_maule_-_4to_trimestre_2022.pdf)
- Ambiente, M. d. (2018). *Biodiversidad de Chile. Tercera edición. Tomo II 264 páginas*. Santiago de Chile.
- BCN. (2016). *Ley 20930. Derecho real de conservación medioambiental*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile .
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s.f.). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Recuperado el 06 de 09 de 2023, de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region5>
- Cabrera, J. &. (2010). *El Estado Del Arte Del Pago Por Servicios Ambientales En Chile El Estado Del Arte Del Pago Por Servicios Ambientales En Chile*.
- CASEN. (2022). *Pobreza por ingresos, pobreza multidimensional y distribución de los ingresos*. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional.
- Castro, C. R. (2020). *Informe de análisis: Exportaciones Sector Agrícola*.
- Chile, I. N. (2022). *VIII Censo Agropecuario y Forestal, año agrícola 2020-2021, INE*.
- Chile, M. d. (2019). *Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*. Santiago, Chile.
- Chile, M. d. (2023). *Informativo Regional de Región del Maule actualizado*.
- Comisión Chilena del Cobre, C. (2016). *Informe tendencias del mercado del cobre*. Obtenido de [https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/20160127143042\\_Versión%20final%20Informe%20de%20Tendencias%20enero%202016.pdf](https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/20160127143042_Versión%20final%20Informe%20de%20Tendencias%20enero%202016.pdf)



CONAF. (2018). *Monitoreo de Cambios, Corrección Gráfica y Actualización del Catastro de los Recursos Vegetacionales de la Región del Maule, año 2016*. Santiago, Chile.

Consejo Nacional de la Cultura y las Artes. (s.f.). *Síntesis Regional: Región del Maule*.

DGA, M. (2020). Obtenido de [https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/32651/DGA\\_2020\\_plan\\_estrategico\\_gestion\\_hidrica\\_cuenca\\_Maule.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/32651/DGA_2020_plan_estrategico_gestion_hidrica_cuenca_Maule.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Estadística, I. N. (2023). *Estadísticas Regionales del Maule*. Obtenido de <https://regiones.ine.cl/maule/estadisticas-regionales/sociales/mercado-laboral/ocupacion-y-desocupacion>

FAO, O. d. (2015). *Estadística de productos forestales*. Obtenido de <http://www.fao.org/forestry/statistics/80938@180723/es/>

FAO, O. d. (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*.

Garcés-Gálvez, J. (2018). Expansión urbana en Talca y modificación del clima urbano. *Nadir: Rev. elect. geogr. Austral*, 10, 1 enero-junio, p.17.

Gerencia de Redes y Territorios CORFO. (2022). *CHILE Y SUS REGIONES EN DATOS ECONÓMICOS: Informe Económico para la Decentralización*.

Gobierno Regional del Maule . (2023). *Estrategia Regional de Desarrollo Maule 2042*.

GORE. (18 de Noviembre de 2022). Gobierno Regional del Maule financiará estudio para levantar información de las 13 caletas de la región. *Gobierno Regional del Maule*.

INE. (2022). Santiago: <https://regiones.ine.cl/maule/sistema-estadistico-regional/ine-maule-publica-bolet%C3%ADn-anual-de-exportaciones-2022#:~:text=%2D%20Datos%20correspondientes%20a%20la%20Regi%C3%B3n,%2C1%25%20respecto%20de%202021>.

INE. (2022). *Encuesta Mensual de Alojamiento Turístico*. <https://regiones.ine.gob.cl/maule/estadisticas-regionales/economia/comercio-servicios-y-turismo/actividad-del-turismo>.



- INE. (2023). Obtenido de serie de ocupados según rama-de actividad económica: <https://regiones.ine.cl/los-rios/estadisticas-regionales/sociales/mercado-laboral/ocupacion-y-desocupacion>
- IPCC. (2014). *Fifth Assessment Report*. Ginebra: OMM-PNUMA.
- Maule, G. R. (2014). *Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) Región del Maule*. Talca.
- MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press.
- Meller, P., E.Saéz, R., Arredondo, S., & Villalobos, A. (2022). *Los Recursos Naturales Y El Desarrollo De La Región Del Maule*.
- Ministerio de Educación. (2020). *Descripción de los Sectores Productivos de la Región de Maule*.
- Observatorio Social. (2020). *Encuesta Casen en Pandemia 2020*.
- ODEPA. (2000). *Clasificación de las explotaciones agrícolas del censo nacional agropecuario según tipo de productor y localización geográfica*. Santiago de Chile.
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. (2022). *Catastro Frutícola*.
- Oke, T. (2002). *Boundary layer climates*. Londres: Routledge.
- RedPE. (2018). *Medir la Pobreza Energetica: Alcances y limitaciones de indicadores internacionales para Chile*. Documento de Trabajo.
- SEREMI. (13 de Agosto de 2015). MOP mejorará aeródromos y helipuertos en la Región del Maule. *Ministerio de Obras Públicas*, pág. <http://maule.mop.cl/noticias/Paginas/DetalladeNoticias.aspx?item=255>.
- SERNAPESCA, M. d. (2021). *Boletín Informativo Regional del Maule del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura*.
- SERNATUR. (2020). *Plan de Acción Región del Maule. Sector Turismo 2014-2018*. <https://www.goremaule.cl/goremauleVII/wp-content/uploads/2021/05/Informe-Final-Politica-Publica-de-Turismo-Region-del-Maule.pdf>.



UTalca. (4 de febrero de 2022). Advierten que sequía en el Maule alcanzará niveles críticos en 2022. *Universidad de Talca*.

Victoriano, P. G. (2006). Estado de conocimiento de las aves de aguas continentales de Chile. *Gayana* 70(1):, 140-162. doi:<https://doi.org/10.4067/S0717-65382006000100019>

