

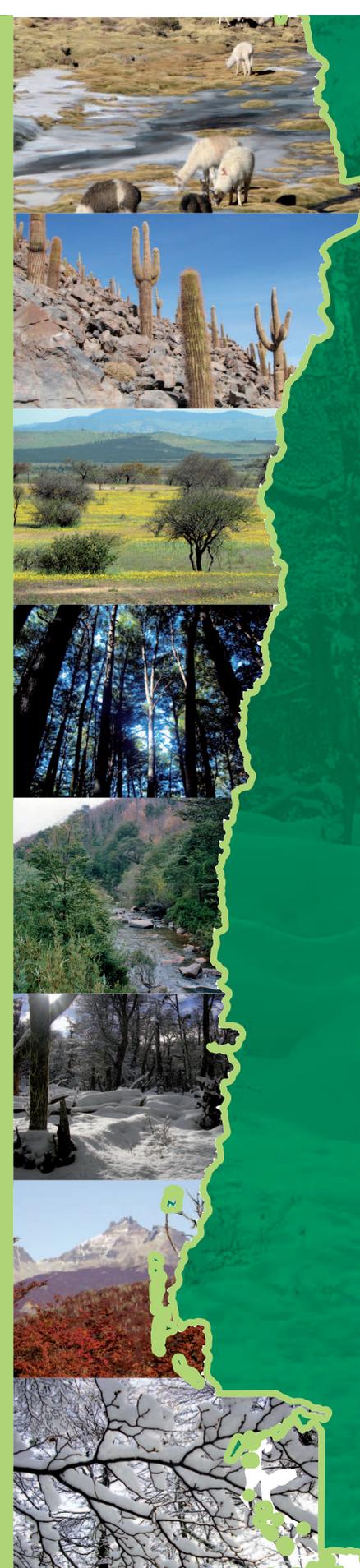
# CATASTRO DE LOS RECURSOS VEGETACIONALES NATIVOS DE CHILE

Monitoreo de Cambios  
y Actualizaciones

Período 1997 – 2011



CATASTRO DE LOS RECURSOS  
VEGETACIONALES NATIVOS DE CHILE  
Monitoreo de Cambios y Actualizaciones  
Período 1997 – 2011





Eduardo Vial Ruiz-Tagle  
**Director Ejecutivo**

Aída Baldini Urrutia  
**Gerente Forestal**

**Equipo Técnico:** Hugo Rivera Herrera,  
Mauricio Gómez Carrasco, Gonzalo Sánchez  
Toledo, Elke Huss Catalán, Eugenio Solís  
Muñoz, Cristián Pérez Soto

**Apoyo:** Jeanette Cataldo Astudillo

**Fotografías:** Hugo Rivera H., Gonzalo  
Sánchez T., Elke Huss C., Cristián Pérez S.

**Edición documento:**  
Sección Monitoreo de Ecosistemas  
Forestales, CONAF.

Este documento puede ser reproducido  
citando la fuente.

**Edición:** 1.000 ejemplares  
**Diseño portada:** Lom Ediciones  
**Diagramación:** Lom Ediciones  
**Impreso en:** Lom Ediciones Ltda.

Julio, 2011.

**Corporación Nacional Forestal**  
Paseo Bulnes 285, Of. 501, Santiago, Chile  
F: [56-2] 663-0000  
[www.conaf.cl](http://www.conaf.cl)



Ministerio de  
Agricultura

Gobierno de Chile



[conaf.gob.cl](http://conaf.gob.cl)





# 1. PRESENTACIÓN

**H**an transcurrido 18 años desde que la Corporación Nacional Forestal (CONAF) diera inicio al proyecto “Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile” el año 1993, cuyo objetivo fue la elaboración de un Catastro Nacional de usos de la tierra y de las formaciones vegetales, especialmente aquellas relacionadas al bosque nativo, las plantaciones forestales y los matorrales, constituyendo la **línea base de la información cartográfica vegetal de Chile**. Este trabajo ha permitido contar con datos básicos para la gestión gubernamental, ya sea en materias forestales, ambientales o de políticas de manejo y conservación de estos recursos.

La información proporcionada por el Catastro es periódicamente actualizada por CONAF, a través de proyectos de continuidad de alcance regional, cuyo objetivo ha sido monitorear los cambios de uso ocurridos entre períodos de medición e identificar sus causas. De esta forma el Catastro y sus actualizaciones se han convertido en un soporte cartográfico digital que ha permitido contar con información sobre la localización, distribución, tamaño, estructura y estado de las comunidades vegetales, especialmente las boscosas pertenecientes a los diferentes ecosistemas forestales de Chile. También el Catastro constituye un soporte cartográfico para el conjunto de usos de la tierra con que estas co-

munidades interactúan o se relacionan. Adicionalmente, mucha de esta información es empleada por instituciones gubernamentales, así como también para la preparación de informes nacionales solicitados por organismos internacionales.

Elaborar un Catastro de la vegetación requiere capturar información de la mejor calidad posible, lo que implica disponer de buenas imágenes y de tecnología avanzada. Tanto o más importante que lo anterior es el trabajo de terreno, que es donde se define o describe de manera precisa las características de una formación vegetal en particular. Para esto se requiere contar con profesionales capacitados para identificar, caracterizar y describir las diferentes tipologías arbóreas, arbustivas y herbáceas en todo el país. Dicha tarea puede ser efectuada por laboratorios de Geomática especializados en temas de bosque nativo, los cuales se encuentran en algunas universidades de nuestro país. A lo largo del proceso de actualizaciones, desde 1997 a la fecha, este trabajo ha sido desarrollado principalmente por la Universidad Austral de Chile, el cual ha logrado reunir todas las características señaladas anteriormente, determinando que el país cuente hoy con una cartografía de la vegetación georreferenciada de calidad y con criterios homogéneos.

La Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, N° 20.283,

promulgada el año 2008, vino a ratificar el trabajo desarrollado por CONAF en estos años, puesto que en ella se señala que la Corporación deberá mantener un catastro forestal de carácter permanente, el cual debe ser actualizado a lo menos cada diez años y de carácter público. Para cumplir con esta última finalidad, CONAF creó una aplicación informática, denominada Sistema de Información Territorial, SIT-CONAF. Esta plataforma web o Servidor de Mapas, permite consultar la información generada por el Catastro y sus posteriores Monitoreos y Actualizaciones a través de internet, lo que garantiza el acceso público a la información.

Finalmente, es reconocido que el acceso a nuevas tecnologías es clave para mejo-

rar la precisión y reducir el error de las estimaciones realizadas, por ello existe constante preocupación por contar con imágenes de buena resolución, así como con *software* y *hardware* modernos, que posibiliten manejar el volumen de información existente de forma rápida y segura. En este sentido, CONAF espera acceder a las imágenes del Satélite chileno, SSOT (Sistema Satelital de Observación Terrestre), puesto que ellas permitirán mejorar no sólo el Catastro Nacional de la vegetación chilena, por la disponibilidad y menores costos que ello significa, sino que además permitirá aumentar las capacidades de fiscalización y mejorar el monitoreo de incendios forestales, de áreas protegidas y de proyectos de alto impacto ambiental, entre otras importantes aplicaciones.





## 2. ANTECEDENTES GENERALES

### 2.1 Historia y actualizaciones

En septiembre de 1997 el Ministerio de Agricultura, por intermedio de CONAF, dio a conocer a la opinión pública los resultados del proyecto “Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile”. A partir del año 1998 se dio inicio al primer proyecto de monitoreo y actualización del Catastro de la vegetación chilena realizado en las regiones del Biobío y Los Lagos.

El Cuadro 1 presenta el año base del Catastro para las diferentes regiones,

como también los años en que se han efectuado las diferentes actualizaciones, pudiendo constatar que existen, por un lado, regiones en las cuales se han efectuado dos actualizaciones –que presentan una mayor dinámica de cambios desde el punto de vista silvoagropecuario– y, por otro, regiones que sólo cuentan con los datos del año base, o bien, con actualizaciones referidas a Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad, definidos por la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), como ocurre en algunas de las regiones del norte del país.

**Cuadro 1:** Años de actualización del Catastro por región

Regiones	Año Base	Año primera Actualización	Año segunda Actualización
Arica y Parinacota			
Tarapacá			
Antofagasta		2009 *	
Atacama		2008 *	
Coquimbo		2003	2008 *
Valparaíso		2001	
Metropolitana		2001	
L.G.B. O'Higgins	1997	2001	2005
Maule		1999	2009
Biobío		1998	2008
La Araucanía		2007	
Los Ríos		1998	2006
Los Lagos		1998	2006
Aisén		2010-2011	
Magallanes		2005	

\*: Actualización desarrollada sólo a nivel de Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad.

Dado que a contar del año 2008 la nueva Ley de bosque nativo incorpora a las Formaciones Xerofíticas de Alto Valor Ecológico, se crea la necesidad de contar con información en mayor detalle de estas formaciones, por lo que el año 2008 se realizó el Catastro de Formaciones Xerofíticas en Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad en las regiones de Atacama y Coquimbo, y el año 2009, en la región de Antofagasta.

Con la actualización del Catastro se obtuvo importante información, lo que permitió conocer la dirección del cambio en los diferentes usos y subusos medidos, así como identificar las causas de dichos cambios.

Este año 2011 se encuentra en proceso de actualización la Región de Aisén sector norte y en fase de análisis la actualización del sector sur, totalizando esta región aproximadamente 10,7 millones de hectáreas, que representan poco más del 14% del territorio nacional.

### 2.2 Metodología

El proyecto "Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile" realizó una representación cartográfica detallada mediante cartas temáticas del uso de

la tierra, vegetación y bosques a lo largo de todo el territorio nacional continental. Para ello se interpretó alrededor de 50.000 fotografías aéreas, se describió sobre el 50% de los polígonos con bosque nativo en terreno y mediante un "sketch-master" se traspasaron los datos desde las fotos aéreas a las cartas topográficas base, en escala 1:50.000, 1:100.000 y 1:250.000, según la región correspondiente.

El acceso a mejor tecnología permitió a través del tiempo converger hacia una metodología que hizo posible corregir defectos o errores propios del instrumental con que se trabajó en la fase de Catastro, principalmente, la falta de exactitud en la localización de los límites de los polígonos de uso interpretados inicialmente. Con la generación de ortofotos se elaboró cartografía ortorrectificada, corrigiendo errores de coordenadas de localización geográfica y, por lo tanto, errores de superficie (Figura 1). La metodología empleada para realizar la clasificación del uso de la tierra y de las distintas formaciones vegetales, se denomina Carta de Ocupación de Tierras, COT, metodología desarrollada por el Centro de Estudios Fitosociológicos y Ecológicos Louis Emberger (CEPE de Montpellier) y adaptada por Etienne y Prado en 1982.

**Figura 1:** Proceso de ajuste cartográfico para las actualizaciones del Catastro

**CATASTRO AÑO 1998**



**CATASTRO AJUSTADO AÑO 1998 / ORTORRECTIFICACIÓN**



**MONITOREO Y ACTUALIZACIÓN AÑO 2008**





## 3. CIFRAS NACIONALES

La cifra oficial del territorio continental de Chile dada por el Instituto Geográfico Militar, IGM, es de 75.625.200 hectáreas. La cifra determinada por la actualización del Catastro al año 2011 es de 75.633.601 hectáreas, existiendo una ínfima diferencia entre ambas cifras (8.401 ha), equivalente a 0,01% respecto de la cifra del IGM.

### 3.1 Superficie nacional por tipo de uso de la tierra al año 2011

La Carta de Ocupación de Tierras define 9 categorías de usos de la tierra, siendo descritos en detalle aquellos que se relacionan con la vegetación natural, esto es, el uso Praderas y Matorrales y el uso Bosques, descritos en base a estructura, cobertura, altura y especies dominantes.

Las categorías de uso de mayor superficie en el país al año 2011, son las Áreas Desprovistas de Vegetación y Praderas y Matorrales, con 32,8 y 26,4%, respectivamente. El uso Bosques ocupa 16.676.875 hectáreas, lo que representa el 22% del territorio de Chile continental, siendo el tercer uso más predominante del país (Cuadro 2).

### 3.2 Superficie nacional de bosques, período 1997-2011

El bosque nativo al año 2011 alcanza a 13.599.610 hectáreas, lo que representa 81,6% de los recursos forestales del país

**Cuadro 2:** Superficie nacional de usos de la tierra actualizada al año 2011, en hectáreas (ha) y en porcentaje (%)

Usos de la tierra	Actualizado año 2011 (ha)	%
Áreas Urbanas e Industriales	248.003	0,3
Terrenos Agrícolas	3.414.510	4,5
Praderas y Matorrales	19.983.588	26,4
Bosques	16.676.875	22,0
Humedales	4.632.362	6,1
Áreas Desprovistas de Vegetación	24.776.377	32,8
Nieves y Glaciares	4.293.894	5,7
Cuerpos de Agua	1.266.618	1,7
Áreas No Reconocidas	341.374	0,5
<b>Total</b>	<b>75.633.601</b>	<b>100</b>

y 18% de la superficie de Chile continental (Cuadro 3). El tipo de bosque nativo más abundante es el Adulto (5.912.235 ha) representando 43,5% del bosque nativo y 35,5% de total de los recursos arbóreos existentes. La variación de superficie más significativa en el período correspondió a la Plantación Forestal, 753.002 hectáreas, cambiando su participación sobre la totalidad de los recursos boscosos a 17,2% respecto del 13,6% que poseía en 1997. Cabe indicar que por los errores de comisión y omisión de la cartografía del Catastro, correspondientes principalmente a quebradas y caminos incluidos como plantaciones, la superficie de plantaciones forestales país se rectifica a 2.620.486 hectáreas, cifra que resulta del análisis sobre 13 distritos

**Cuadro 3:** Superficie nacional por tipo de bosques al año base (1997) y al año de actualización (2011), en hectáreas (ha) y en porcentaje (%)

Tipo de Bosques	Catastro año 1997 (ha)	%	Actualizado año 2011 (ha)	%
Bosque Nativo	13.430.602	85,8	13.599.610	81,6
Bosque Adulto	5.977.839	38,2	5.912.235	35,5
Renoval	3.585.746	22,9	3.808.769	22,8
Bosque Adulto-Renoval	861.925	5,5	892.822	5,4
Bosque Achaparrado	3.005.092	19,2	2.985.784	17,9
Plantación Forestal	2.119.005	13,6	2.872.007	17,2
Bosque Mixto	87.626	0,6	123.756	0,7
Subuso Protección *	0	0,0	81.502	0,5
<b>Total Bosques</b>	<b>15.637.233</b>	<b>100</b>	<b>16.676.875</b>	<b>100</b>

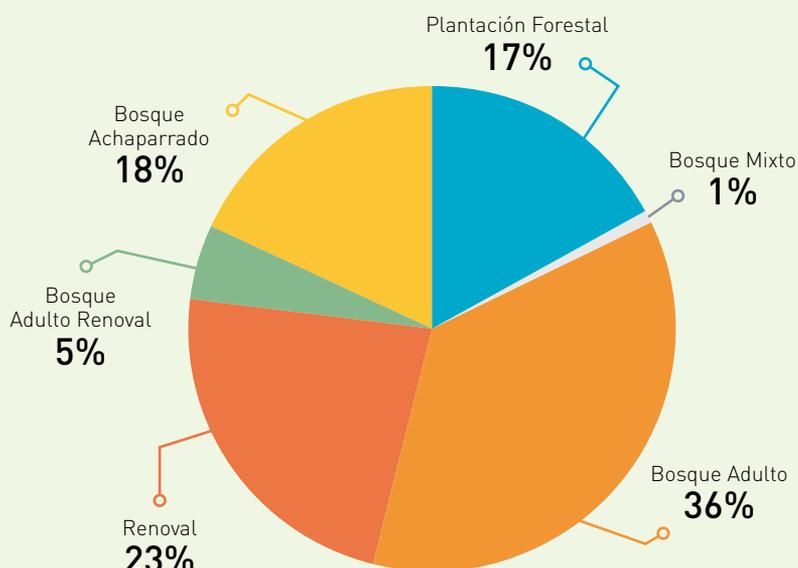
\*: En el uso Bosques se generó el subuso Protección para la actualización de las regiones de La Araucanía (10.485 ha), Los Ríos (57.803 ha) y Los Lagos, Provincia de Osorno (13.214 ha).

censales del Maule, Biobío y La Araucanía realizado por la UCh y CONAF entre enero y marzo de 2011.

Para el período considerado, el Renoval

de bosque nativo presentó una diferencia positiva de 223.023 hectáreas, en tanto que hubo una variación negativa en la superficie de Bosque Adulto de 65.604 hectáreas (Figura 2).

**Figura 2:** Distribución porcentual por tipo de Bosques, año 2011



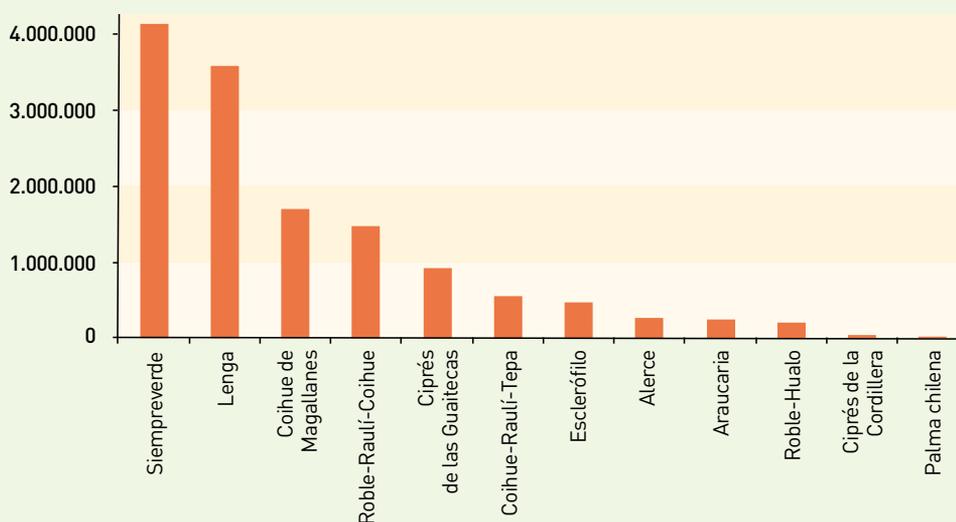
Cabe señalar que la variación de superficie que experimentan los diferentes subusos de bosque entre lo señalado en el Catastro original con base año 1997 y las actualizaciones regionales, no necesariamente corresponden a un aumento o disminución real de dicha superficie. Esta variación en los usos se explica principalmente por una mejora sustancial en la obtención y procesamiento de los materiales cartográficos digitales (fotografías aéreas, imágenes satelitales), lo que ha permitido, a través de los monitoreos realizados, disminuir la Unidad Mínima Cartografiable de 6,25 y 125 ha en algunas zonas, a 4 y 6,25 ha, respectivamente, mejorando la fotointerpretación por el nivel de detalle. Por otra parte, progresivamente ha habido un aumento y focalización de las campañas de control de terreno para una mejor descripción y clasificación de la vegetación en los distintos usos, especialmente cuando ésta se encuentra en el límite entre dos categorías de uso o subuso.

### 3.3 Superficie nacional de bosque nativo por tipo forestal año 2011

El Tipo Forestal de mayor superficie es el Siempreverde, que representa al año 2011 el 30,4% del bosque nativo de Chile (Cuadro 4). A éste le siguen los tipos forestales Lengua, Coihue de Magallanes y Roble-Raulí-Coihue, con 26,3, 12,4 y 10,8%, respectivamente. Los dos tipos forestales de menor superficie son el Ciprés de la Cordillera y la Palma chilena.

Las tipologías forestales, cuyas especies dominantes pertenecen al género *Nothofagus* (Lengua, Coihue de Magallanes, Roble-Raulí-Coihue, Coihue-Raulí-Tepa y Roble-Hualo), el cual es un género de alta importancia económica y ecológica para nuestro país, suman 7.504.121 hectáreas, equivalente a poco más del 55% de la superficie total de bosques nativos (Figura 3).

**Figura 3:** Superficie de bosque nativo por Tipo Forestal, año 2011 (hectáreas)



**Cuadro 4:** Superficie nacional de bosque nativo por Tipo Forestal, en hectáreas (ha) y en porcentaje (%)

Tipo Forestal	Actualizado año 2011 (ha)	%
Siempreverde	4.131.995	30,4
Lenga	3.581.635	26,3
Coihue de Magallanes	1.691.847	12,4
Roble-Raulí-Coihue	1.468.476	10,8
Ciprés de las Guaitecas	930.074	6,8
Coihue-Raulí-Tepa	556.189	4,1
Esclerófilo	473.437	3,5
Alerce	258.371	1,9
Araucaria	253.739	1,9
Roble-Hualo	205.974	1,5
Ciprés de la Cordillera	47.157	0,3
Palma chilena	716	0,0
<b>Total</b>	<b>13.599.610</b>	<b>100</b>



## 4. CIFRAS REGIONALES

### 4.1 Superficie regional por tipo de uso al año 2011

La región con mayor cantidad de recursos forestales es la Región de Aisén con 4.823.555 ha, superficie que representa el 29% del total existente en el país, que a su vez corresponde a 45% de la superficie regional. Dentro de este mismo uso, denominado Bosques, le siguen a Aisén las regiones de Los Lagos y Magallanes, ambas con más de 16%, y luego Biobío con 12% [Cuadro 5]. Las regiones con mayor cobertura de masa forestal son Los Ríos y Los Lagos, ambas con 58% de su superficie regional, seguidas de Biobío y La Araucanía con 55 y 49%, respectivamente.

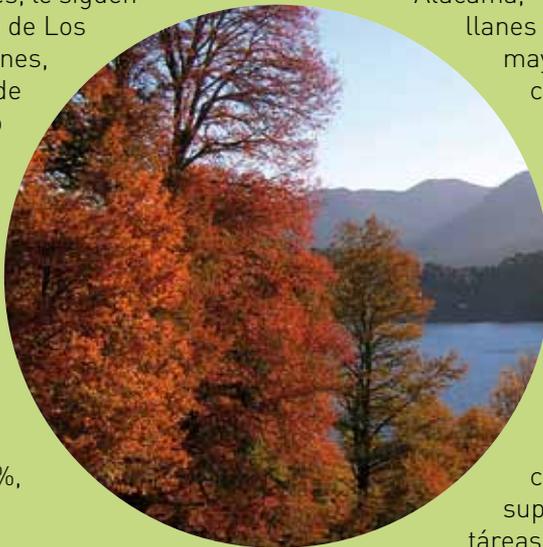
En el caso del uso Humedales, las regiones de Magallanes y Aisén poseen una superficie de 3,2 y 1,1 millones de hectáreas, respectivamente, alcanzando juntas 94,7% de la superficie de dicho uso en Chile. Muy atrás las siguen las regiones de Los Lagos con 57,3 mil hectáreas y Antofagasta con 49,5 mil hectáreas, equivalente en ambos casos a poco más de 1,1% cada una.

También la Región de Aisén es la que posee la mayor cantidad de Nieves y Glaciares, que junto a Magallanes suman el 84% del total país de este uso.

En el Cuadro 5 se observa que en el uso Praderas y Matorrales los porcentajes de superficie son más parejos entre las regiones del país, siendo las regiones de Atacama, Coquimbo y Magallanes las que poseen las mayores superficies, con poco más de 15% cada una (Figura 4).

En el caso del uso Terrenos Agrícolas, la mayor superficie se concentra en las regiones de la zona centro sur de Chile: Biobío, La Araucanía, Maule y O'Higgins, superficie que para Biobío no supera las 830 mil hectáreas (24,3%).

En el uso Áreas Desprovistas de Vegetación, las principales superficies se concentran en el norte del país, estando casi el 75% de esta superficie (18,4 millones) en las regiones de Antofagasta (43,7%), Atacama (17,9%) y Tarapacá (12,8%). Un porcentaje no despreciable de 12% se encuentra conjuntamente en las regiones australes de Aisén y Magallanes.





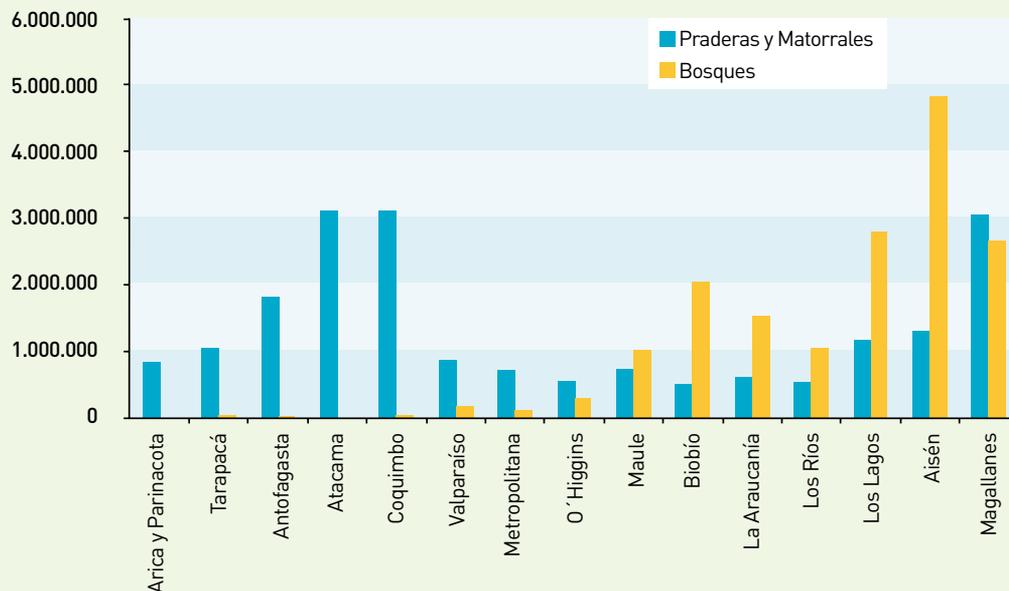
**Cuadro 5:** Superficie regional por categoría de uso de la tierra al año de actualización 2011, en hectáreas (ha) y porcentaje (%)

Región	Total Superficie Regional (ha)	Áreas Urbanas e Industriales	%	Terrenos Agrícolas	%	Praderas y Matorrales	%	Bosques	%	Humedales	%	Áreas Desprovistas de Vegetación	%	Nieves y Glaciares	%	Otros (1)	%
Arica y Puna	1.687.089	7.727	3,1	21.479	0,6	842.153	4,2	-	-	27.490	0,6	779.732	3,1	4.795	0,1	3.713	0,2
Tarapacá	4.279.494	1.198	0,5	7.864	0,2	1.035.095	5,2	34.275	0,2	18.606	0,4	3.172.395	12,8	680	0,0	9.381	0,6
Antofagasta	12.722.187	3.583	1,4	3.700	0,1	1.813.735	9,1	3.411	0,0	49.467	1,1	10.837.252	43,7	-	-	11.039	0,7
Atacama	7.614.924	1.440	0,6	45.908	1,3	3.113.811	15,6	-	-	7.303	0,2	4.438.795	17,9	-	-	7.667	0,5
Coquimbo	4.052.915	14.386	5,8	132.150	3,9	3.110.620	15,6	34.309	0,2	15.550	0,3	741.245	3,0	-	-	4.655	0,3
Valparaíso	1.602.856	33.809	13,6	190.434	5,6	872.684	4,4	170.778	1,0	5.856	0,1	221.738	0,9	102.166	2,4	5.391	0,3
Metropolitana	1.550.966	83.845	33,8	245.990	7,2	715.175	3,6	112.024	0,7	6.579	0,1	374.023	1,5	8.636	0,2	4.694	0,3
O'Higgins	1.633.463	15.043	6,1	426.419	12,5	559.475	2,8	306.067	1,8	3.857	0,1	303.656	1,2	9.319	0,2	9.627	0,6
Maule	3.035.272	16.183	6,5	667.538	19,6	746.443	3,7	1.011.827	6,1	4.190	0,1	488.877	2,0	68.499	1,6	31.715	2,0
Biobío	3.706.002	35.685	14,4	829.507	24,3	498.496	2,5	2.052.982	12,4	11.595	0,3	132.518	0,5	90.468	2,1	54.751	3,4
La Araucanía	3.170.943	13.697	5,5	815.602	23,9	611.687	3,1	1.538.453	9,3	24.507	0,6	78.047	0,3	30.897	0,7	56.053	3,5
Los Ríos	1.782.514	5.746	2,3	16.276	0,5	532.030	2,7	1.040.155	6,3	14.722	0,3	53.327	0,2	11.193	0,3	109.065	6,8
Los Lagos	4.827.346	8.769	3,5	8.253	0,2	1.172.355	5,9	2.795.921	16,8	57.310	1,2	181.648	0,7	360.213	8,4	242.877	15,1
Aisén	10.698.183	2.222	0,9	3.379	0,1	1.299.881	6,5	4.823.555	29,1	1.146.667	24,8	1.182.172	4,8	1.811.682	42,2	428.625	26,7
Magallanes	13.187.945	4.669	1,9	11	0,0	3.059.948	15,3	2.671.615	16,1	3.236.662	69,9	1.790.953	7,2	1.795.347	41,8	628.740	39,1
<b>Total País</b>	<b>75.552.099 *</b>	<b>248.002</b>	<b>100</b>	<b>3.414.510</b>	<b>100</b>	<b>19.983.588</b>	<b>100</b>	<b>16.595.372</b>	<b>100</b>	<b>4.632.361</b>	<b>100</b>	<b>24.776.378</b>	<b>100</b>	<b>4.293.895</b>	<b>100</b>	<b>1.607.993</b>	<b>100</b>

(1): Cuerpos de agua y áreas no reconocidas

\* : No considera el subso Protection (81.502 ha)

**Figura 4:** Superficie de Praderas y Matorrales y Bosques por Región, año 2011 (hectáreas)



**Cuadro 6:** Superficie regional por tipo de bosques al año de actualización 2011, en hectáreas (ha) y en porcentaje (%)

Región	Total (ha)	Bosque Nativo (ha)	%	Plantación Forestal (ha)	%	Bosque Mixto (ha)	%
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	34.275	7.300	0,1	26.975	0,9	-	-
Antofagasta	3.411	-	-	3.411	0,1	-	-
Atacama	-	-	-	-	-	-	-
Coquimbo	34.309	31.266	0,2	2.937	0,1	106	0,1
Valparaíso	170.778	106.376	0,8	64.189	2,2	213	0,2
Metropolitana	112.024	105.549	0,8	6.270	0,2	205	0,2
O'Higgins	306.067	185.313	1,4	119.756	4,2	998	0,8
Maule	1.011.827	384.714	2,8	607.594	21,2	19.519	15,8
Biobío	2.052.982	768.553	5,7	1.227.788	42,8	56.642	45,8
La Araucanía	1.538.452	937.312	6,9	572.188	19,9	28.952	23,4
Los Ríos	1.040.156	849.771	6,2	179.545	6,3	10.840	8,8
Los Lagos	2.795.921	2.736.333	20,1	54.223	1,9	5.365	4,3
Aisén	4.823.555	4.815.532	35,4	7.109	0,2	914	0,7
Magallanes	2.671.615	2.671.592	19,6	23	0,0	-	-
<b>Total</b>	<b>16.595.372</b>	<b>13.599.610</b>	<b>100</b>	<b>2.872.007</b>	<b>100</b>	<b>123.754</b>	<b>100</b>

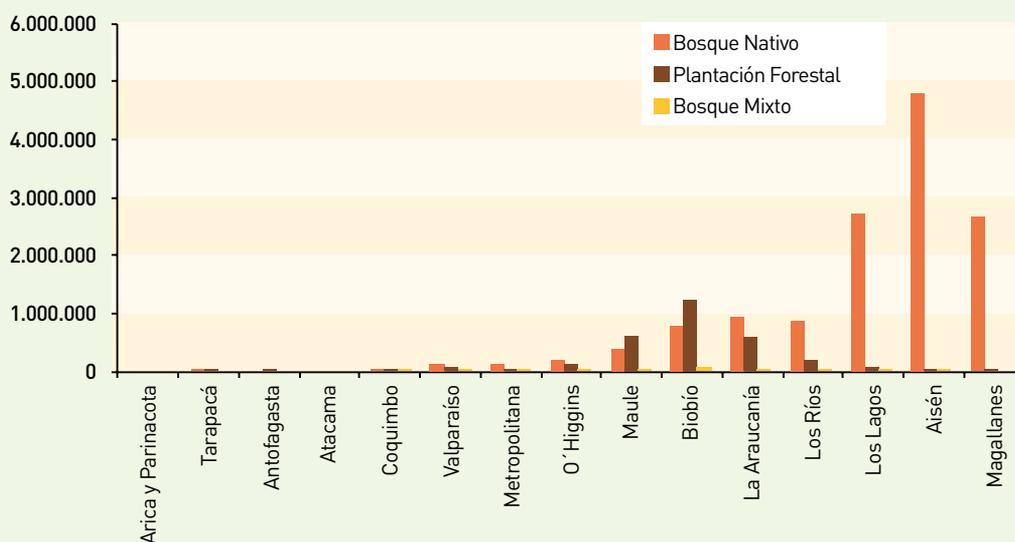
### 4.2 Superficie regional de bosques año 2011

El Cuadro 6 muestra que la Región de Aisén concentra la mayor cantidad de bosque nativo, con 4.815.532 ha, que sumado a la superficie de las regiones de Los Lagos (2.736.333 ha) y Magallanes (2.671.592 ha), representan el 75% de la superficie de bosque nativo del país. En el caso de la Plantación Forestal, las superficies de las regiones del Maule, Biobío y La Araucanía, con 607.594, 1.227.788 y 572.188 hectáreas, respectivamente, representan el 84% de la superficie de plantaciones forestales a nivel nacional (Figura 5).

Las cifras regionales de bosque nativo presentadas en el Cuadro 7 permiten indicar que del total de bosques nativos la principal estructura es el Bosque Adulto

con 5,9 millones de hectáreas (43,4%), seguida de Renoval, Bosque Achaparrado y Bosque Adulto-Renoval, con 28, 22 y 6,6%, respectivamente. También es posible observar que desde la Región de Coquimbo a la Región de La Araucanía la estructura predominante es el Renoval, cuyos porcentajes corresponden a más del 50% respecto del total de bosque nativo en dichas regiones. Por el contrario, desde Los Ríos a Magallanes predomina la estructura de Bosque Adulto, con valores porcentuales que varían entre 47 y 55%. En las regiones de Aisén y Los Lagos el Renoval corresponde a 19 y 25%, respectivamente, de la superficie regional. Por su parte, Aisén y Magallanes concentran los mayores porcentajes de Bosques Achaparrados a nivel nacional, 43 y 33,5%, respectivamente, siendo a su vez esta estructura la segunda en participación en estas dos regiones.

**Figura 5:** Superficie regional por tipo de Bosques, año 2011 (hectáreas)



**Cuadro 7:** Superficie regional de Bosque Nativo según estructura al año 2011, en hectáreas (ha) y en porcentaje (%)

Región	Bosque Nativo según estructura								Total (ha)
	Bosque Adulto (ha)	%	Renoval (ha)	%	Bosque Adulto-Renoval (ha)	%	Bosque Achaparrado (ha)	%	
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	-	-	7.300	0,2	-	-	-	-	7.300
Antofagasta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atacama	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquimbo	193	0,0	31.073	0,8	0	0,0	0	0,0	31.266
Valparaíso	1.125	0,0	93.232	2,4	207	0,0	11.812	0,4	106.376
Metropolitana	0	0,0	99.661	2,6	5.888	0,7	0	0,0	105.549
O´Higgins	3512	0,1	165.354	4,3	16.373	1,8	74	0,0	185.313
Maule	15021	0,3	330.169	8,7	24.893	2,8	14.631	0,5	384.714
Biobío	93.978	1,6	541.208	14,2	63.211	7,1	70.157	2,3	768.554
La Araucanía	277.941	4,7	475.490	12,5	96.643	10,8	87.238	2,9	937.312
Los Ríos	467.962	7,9	241.131	6,3	80.268	9,0	60.410	2,0	849.771
Los Lagos	1.390.542	23,5	678.697	17,8	209.114	23,4	457.978	15,3	2.736.331
Aisén	2.390.054	40,4	911.235	23,9	231.398	25,9	1.282.845	43,0	4.815.532
Magallanes	1.271.907	21,5	234.219	6,1	164.827	18,5	1.000.639	33,5	2.671.592
<b>Total</b>	<b>5.912.235</b>	<b>100</b>	<b>3.808.769</b>	<b>100</b>	<b>892.822</b>	<b>100</b>	<b>2.985.784</b>	<b>100</b>	<b>13.599.610</b>
%	43,4		28,0		6,6		22,0		100

### 4.3 Superficie regional de bosque nativo por tipo forestal año 2011

Tal como se muestra en el Cuadro 8, son las regiones del sur de Chile aquellas con mayor diversidad de tipologías forestales, destacando Los Ríos con diez y los Lagos con nueve tipologías. Al contrario, las regiones de los extremos del país presentan menos tipos forestales. Por un lado, en el norte los tipos que se adaptan a períodos prolongados de sequía y, en el sur, las tipologías forestales asociadas a climas lluviosos, fríos y ventosos.

Aisén y Magallanes tienen las mismas tipologías, diferenciándose notoriamente en la cantidad de superficie del Tipo Fo-

restal Siempreverde, el cual en Aisén es 45 veces superior. Aisén es la región que tiene en tres distintas tipologías la mayor cantidad de superficie (Ciprés de las Guaitecas, Lengua y Siempreverde), seguida de Biobío que posee dos tipologías con las mayores superficies, Ciprés de la Cordillera y Roble-Raulí-Coihue.

Se observa en el Cuadro 8 que el Tipo Forestal Siempreverde tiene una amplia distribución en el país, abarcando zonas que se ubican desde el centro-norte hasta el extremo austral. Algo semejante ocurre con el Tipo Forestal Esclerófilo (473.436 ha), también de características perennes, aunque en este caso no cubre las regiones australes.

**Cuadro 8:** Superficie regional de bosque nativo según tipos forestales al año 2011, en hectáreas (ha)

Región	Tipo Forestal (ha)											TOTAL	
	Alerce	Ciprés de las Guaitecas	Araucaria	Ciprés de la Cordillera	Lenga	Coihue de Magallanes	Roble-Hualo	Roble-Rauli-Coihue	Coihue-Rauli-Tepa	Esclerófilo	Siempreverde		Palma chilena
Arica y Parinacota	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tarapacá	0	0	0	0	0	0	0	0	7.300	0	0	0	7.300
Antofagasta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atacama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coquimbo	0	0	0	0	0	0	0	0	31.096	170	0	0	31.266
Valparaíso	0	0	0	0	0	634	0	0	104.325	988	429	0	106.376
Metropolitana	0	0	0	47	0	6.837	0	0	98.665	0	0	0	105.549
O'Higgins	0	0	0	2.418	0	22.806	0	0	159.745	57	287	0	185.313
Maule	0	0	0	8.893	8.692	161.973	153.432	0	50.977	747	0	0	384.714
Biobío	0	0	39.918	18.233	136.472	13.724	480.840	47.877	19.205	12.285	0	0	768.554
La Araucanía	0	0	204.199	6.529	113.555	0	459.110	100.512	585	52.822	0	0	937.312
Los Ríos	16.163	132	9.622	546	159.747	8.480	191.732	246.911	995	215.443	0	0	849.771
Los Lagos	242.208	38.376	0	10.491	408.378	175.078	183.362	160.889	543	1.517.006	0	0	2.736.331
Aisén	0	514.105	0	0	1.440.703	578.943	0	0	0	2.281.781	0	0	4.815.532
Magallanes	0	377.461	0	0	1.314.088	929.346	0	0	0	50.697	0	0	2.671.592
<b>TOTAL</b>	<b>258.371</b>	<b>930.074</b>	<b>253.739</b>	<b>47.157</b>	<b>3.581.635</b>	<b>1.691.847</b>	<b>205.974</b>	<b>1.468.476</b>	<b>473.436</b>	<b>4.131.996</b>	<b>716</b>	<b>0</b>	<b>13.599.610</b>



## 5. USOS DE LA TIERRA EN EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS

**E**l Catastro y sus posteriores Actualizaciones recogen la información del uso de la tierra en todo el territorio. Esto incluye determinar la superficie de los distintos usos dentro de las unidades que componen el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). Los límites digitales utilizados para generar las estadísticas del SNASPE que a continuación se presentan, corresponden a interpretaciones de los decretos de creación.

### 5.1 Superficie por tipo de uso en el SNASPE año 2011

De acuerdo a las cifras, 14.713.305 hec-

táreas están dentro del SNASPE, esto es, el 19,5% del territorio nacional. De esta superficie, 4.103.072 ha corresponden al uso Bosques, lo que representa el 24,6% de la superficie nacional de Bosques. De éstos, el 14,2% se ubica en los Parques Nacionales y el 10,4% en las Reservas Nacionales (Cuadro 9). Este uso es el mayoritario en el conjunto de áreas silvestres, superando las 4,1 millones de hectáreas, lo que equivale a 27,9% del total de superficie presente en el SNASPE.

Por otra parte, los Humedales y las Nieves y Glaciares, son los usos que presentan el mayor porcentaje de superficie, 74,5 y 70,2%, respectivamente, respecto del total del uso a nivel nacional.

**Cuadro 9:** Superficie de usos en el SNASPE al año 2011, en hectáreas (ha)

Uso de la tierra	Superficie de Uso Nacional	Superficie por Categoría de Área Silvestre (ha)							
		Parques Nacionales	%*	Reservas Nacionales	%*	Monumentos Naturales	%*	TOTAL	%*
Áreas Urbanas	248.003	4	0,0	140	0,1	5	0,0	149	0,1
Terrenos Agrícolas	3.414.510	890	0,0	530	0,0	0	0,0	1.420	0,0
Praderas y Matorrales	19.983.588	617.013	3,1	414.242	2,1	6018	0,0	1.037.273	5,2
Bosques	16.676.875	2.368.622	14,2	1.731.705	10,4	2745	0,0	4.103.072	24,6
Humedales	4.632.362	1.909.581	41,2	1.543.046	33,3	729	0,0	3.453.356	74,5
Áreas Desprovistas de Vegetación	24.776.377	1.524.899	6,2	1.134.449	4,6	19757	0,0	2.679.105	10,8
Nieves y Glaciares	4.293.894	2.685.405	62,5	329.694	7,7	0	0,0	3.015.099	70,2
Cuerpos de Agua	1.266.618	243.075	19,2	112.278	8,9	306	0,0	355.659	28,1
Áreas No Reconocidas	341.374	52.968	15,5	15.205	4,5	0	0,0	68.173	20,0
<b>TOTAL</b>	<b>75.633.601</b>	<b>9.402.457</b>	<b>12,4</b>	<b>5.281.287</b>	<b>7,0</b>	<b>29.560</b>	<b>0,0</b>	<b>14.713.305</b>	<b>19,5</b>

\*: Porcentaje por categorías de área silvestre y total respecto de la superficie de uso nacional.

Como es lógico, las áreas más artificiales, como ocurre con los Terrenos Agrícolas y las Áreas Urbanas e Industriales, son las de menor representación en el SNASPE.

### 5.2 Superficie de bosque nativo en el SNASPE

El Cuadro 10 presenta la distribución de la superficie de los diferentes tipos forestales dentro del SNASPE. La superficie de estas formaciones boscosas en él representada alcanza 4.075.718 hectáreas, que corresponde al 30% de la superficie de bosques nativos a nivel nacional.

En términos absolutos, el tipo forestal con mayor superficie protegida es el Siempreverde con 1.567.802 ha. Le sigue el Coihue de Magallanes y el Ciprés de

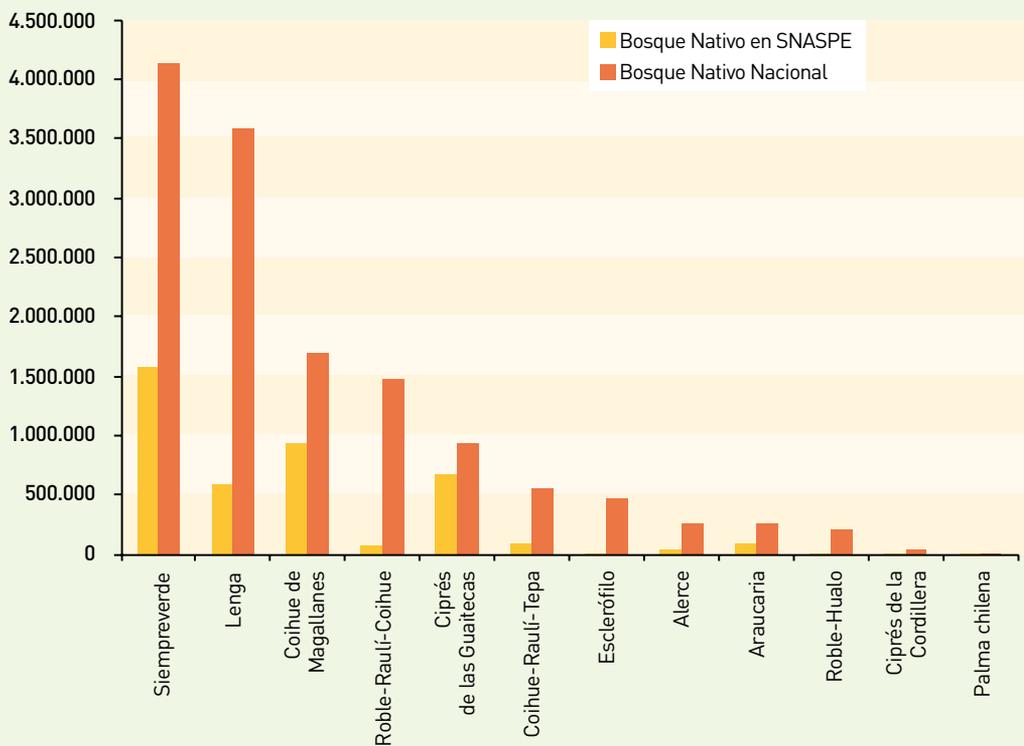
las Guaitecas con 926.070 y 674.582 hectáreas, respectivamente. Aquellos tipos forestales con menor superficie protegida, también en términos absolutos, son los tipos Palma chilena, Roble-Hualo, Ciprés de la Cordillera y Esclerófilo.

El Tipo Forestal Ciprés de las Guaitecas es el que se encuentra proporcionalmente mejor protegido con 72,5% de su superficie. Le siguen los Tipos Forestales Palma chilena (59,9%), Coihue de Magallanes (54,7%), Siempreverde (37,9%) y Araucaria (35,9%). Por otro lado, los tipos forestales de menor representación en el SNASPE son Roble-Hualo (1.870 ha) y Esclerófilo (12.147 ha) con 0,9 y 2,6%, respectivamente. Por su parte, el Tipo Forestal Alerce está protegido en 18% de su superficie, esto es, 46.414 ha de las 258.371 ha que posee esta formación (Figura 6).

**Cuadro 10:** Superficie de bosque nativo en el SNASPE, según tipos forestales al año 2011, en hectáreas [ha]

Tipo Forestal	Bosque nativo en SNASPE (ha)	Bosque nativo nacional (ha)	% bosque nativo en SNASPE respecto del bosque nativo por tipo forestal
Siempreverde	1.567.802	4.131.995	37,9
Lenga	591.283	3.581.635	16,5
Coihue de Magallanes	926.070	1.691.847	54,7
Roble-Raulí- Coihue	66.068	1.468.476	4,5
Ciprés de las Guaitecas	674.582	930.074	72,5
Coihue-Raulí-Tepa	94.307	556.189	17,0
Esclerófilo	12.147	473.437	2,6
Alerce	46.414	258.371	18,0
Araucaria	91.043	253.739	35,9
Roble-Hualo	1.870	205.974	0,9
Ciprés de la Cordillera	3.705	47.157	7,9
Palma chilena	429	716	59,9
<b>Total</b>	<b>4.075.718</b>	<b>13.599.610</b>	<b>30,0</b>

**Figura 6:** Superficie de Bosque Nativo en el SNASPE y Bosque Nativo a nivel Nacional por Tipo Forestal, año 2011 (hectáreas)





## 6. CAUSALES DE CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA

**E**l Monitoreo y Actualización del Catastro tiene entre sus objetivos detectar los cambios en el uso de la tierra en una región para un período de tiempo. De esta manera se actualiza la cobertura cartográfica digital y se generan las estadísticas de cambio.

Los proyectos llevados a cabo desde el año 1998, han permitido conocer los tipos de cambio ocurridos en los distintos usos y subusos de la tierra y la dirección de estos cambios. Además de la dirección de estos cambios se ha identificado primariamente las causas que los explican. Así por ejemplo, en el caso de las variaciones de superficie en bosques nativos, la causal de cambio "crecimiento de masas naturales" desde el subuso Matorral

Arborescente es la que explica de mejor manera dicha variación. En las regiones centrales de Chile la variación de bosque nativo se explica por la habilitación para uso agrícola y/o por incendios o quemas, en cambio, en las regiones del centro-sur se explica por la cosecha y/o habilitación para plantación forestal.

Para un análisis más detallado e identificar de manera más precisa las causales de cambio, se trabaja en la actualidad en la mejor manera de vincular los diferentes sistemas institucionales, relacionados con la administración de los planes de manejo y su representación espacial.

En el Cuadro 11 se muestra la codificación utilizada para la identificación de las causales de cambio.

**Cuadro 11:** Código y descripción de las Causales de Cambio

Código	Descripción
1	Crecimiento de Masas Naturales
2	Habilitación para Uso Agrícola
3	Habilitación para Plantación Forestal
4	Cambio desde Cultivo Agrícola a Plantación Forestal
5	Cosecha de Plantación Forestal
6	Crecimiento de Plantación Joven a Adulta
7	Intervenciones Silvícolas en Bosque Nativo
8	Sustitución de Bosque Nativo por Plantaciones Forestales
9	Incendios y/o Quemadas Naturales o Artificiales
10	Deslizamientos de Tierra, Aludes, Lava
11	Inundaciones, Crecidas, Construcción de Embalses
12	Avance de Dunas, Desertificación
13	Crecimiento Urbano, Construcción de Áreas Industriales, Obras Civiles
14	Corrección de la Fotointerpretación o Descripción Original
15	Pérdida de Bosque Nativo por causal no identificada



## 7. PRODUCTOS Y UTILIZACIÓN DE LOS DATOS A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL

### 7.1 Productos del Catastro y sus actualizaciones

Los productos principales que se obtuvieron del Catastro fueron las bases de datos digitales georreferenciadas del uso de la tierra y vegetación, administradas mediante un sistema de información geográfica. Se logró cubrir la totalidad de Chile continental a una escala operativa de trabajo a nivel regional, provincial y comunal. Se suma a lo anterior, la inversión realizada en el desarrollo de una aplicación local denominada SIGCONAF, que permitió en su momento simplificar el uso de las consultas gráficas y alfanuméricas de los mapas temáticos dinámicos.

Con el avance tecnológico en transmisión de datos a través de plataformas web, mediante el conjunto de servicios estandarizados de Sistemas de Información Geográfica, se evolucionó desde un producto informático limitado en el acceso de usuarios, a uno que se ejecuta en ambiente de Internet de acceso público denominado Sistema de Información Territorial de CONAF (SIT-CONAF)<sup>1</sup>.

El SIT-CONAF, por lo tanto, es un Servidor de Mapas Web originalmente diseñado para consultar la información generada por el Catastro del Uso del Suelo y la Vegetación y sus posteriores Monitoreos y Actualizaciones, a través de una plataforma web especializada en publicación

de mapas en formato SIG. Esta plataforma cuenta con funciones que facilitan las consultas y el despliegue de la información. Además, el SIT-CONAF cuenta con herramientas de geoprocésamiento que permite la exportación de la consulta a un formato gráfico compatible con ArcView e integra la información con Google Earth.

Lo que primariamente comenzó como un visualizador de mapas a partir del Catastro, hoy el SIT-CONAF, por ser un programa en plataforma web con arquitectura modular permite la integración con otros sistemas o el desarrollo de nuevos módulos en función de mejorar diferentes áreas de la gestión institucional.

### 7.2 Utilización de los datos a nivel nacional e internacional

La información generada por el Catastro y los posteriores monitoreos y actualizaciones ha sido utilizada por CONAF como insumo para la gestión de Fiscalización, Manejo de Plantaciones y Bosque Nativo, Manejo del Fuego y Patrimonio Silvestre, entre otros.

También ha sido utilizada permanentemente por diferentes instituciones y organismos nacionales como: Ministerio de Medio Ambiente; Ministerio de Bienes Nacionales; Ministerio de Obras Públicas (Dirección Nacional de Vialidad); Subse-



1: Esta plataforma web dispone de los datos digitales del Catastro y sus Actualizaciones cuya dirección es <http://conaf2010.sigsia.cl>

cretaría de Desarrollo Regional mediante el Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM); Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) por medio del Censo Agropecuario; Anuario de Estadísticas de Medio Ambiente del Instituto Nacional de Estadísticas (INE); Gobierno Regional Metropolitano de Santiago con la ejecución del proyecto "Bases para un Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable de la Región Metropolitana de Santiago (OTAS)"; Comisión Nacional de Riego con su Sistema de Información Integral ESIIIR; Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN); Servicio Agrícola y Ganadero (SAG); Instituto Geográfico Militar (IGM), Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile (SAF); Fundación Chile, y diferentes universidades del país.



Los datos, coberturas y estadísticas generadas en estos años han sido una importante fuente para la confección de diversos informes internacionales como: el Informe Chile FAO de Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales; el Informe Bosques Componente Ambiental-OCDE; el Informe Chile del Proceso de Montreal sobre Criterios e Indicadores para la Conservación y la Ordenación Sostenible de los Bosques Templados y Boreales; y el Informe Nacional de Chile para el período 2007 - 2011 solicitado por la Asociación Cartográfica Internacional (ICA), entre los más importantes.



## 8. COMENTARIOS FINALES

La disponibilidad pública de los datos del Catastro y su confiabilidad ha permitido que amplios sectores de la sociedad los utilicen como insumo para su gestión en el territorio. Por lo mismo, cada día existirá una mayor demanda de uso de los datos del Catastro que obligará a la Corporación a redoblar sus esfuerzos en múltiples materias, especialmente en la Administración y Fiscalización de la Ley de Bosque Nativo, promulgada el año 2008.

Los datos provenientes de las imágenes seguirán siendo una poderosa herramienta de gestión, monitoreo y control de las políticas, acciones, programas y proyectos que se realizan sobre los ecosistemas forestales. En este sentido, el lanzamiento del satélite chileno permitirá, entre otras aplicaciones, la observación de la Tierra, materia clave en el quehacer de CONAF, por lo que la institución, así como muchos otros actores, deberán estar preparados para estudiar y analizar los posibles escenarios de utilización de estas imágenes.

Lo anterior requerirá una intensa capacitación de profesionales y técnicos, no sólo en CONAF, sino que en muchas otras instituciones, con el fin de lograr el máximo provecho de los datos del Catastro.

La Ley de bosque nativo establece que la Corporación deberá mantener actualizada la información del Catastro al menos cada 10 años. Dado los niveles de avance en el desarrollo de *software* y *hardware*, incluido la mejor calidad y disponibilidad de imágenes satelitales, se estudia la posibilidad de reducir el período de actualización para cada región, o por lo menos hacerlo en aquellas que registran los mayores cambios a nivel de uso de la tierra.

Finalmente, CONAF continuará trabajando para generar estadísticas actualizadas de las superficies de los usos de la tierra para cada región, aprovechando su vasta presencia territorial y asegurando la continuidad y financiamiento del Catastro en el largo plazo, de forma de contar con información veraz, oportuna y de calidad en pos del manejo forestal sustentable que Chile ha establecido como objetivo.

