

Ecorregiones de Aysén

Introducción

La definición de biomas o ecorregiones se hace necesaria como primera aproximación a la identificación de los RNR de un predio. El problema surge cuando las escalas tradicionales donde se definen biomas o zonas naturales o biogeográficas se representan a escalas mundiales o de regiones pero nunca a una escala de detalle que permita identificar el contexto de los recursos prediales o el potencial productivo a escala humana y de subcuenca. Otro inconveniente ocurre al establecerse que los modelos agroclimáticos están sujetos a cambios interanuales y entre décadas que hacen aún más compleja la determinación de los ecosistemas prediales (Chen &Chen, 2013), como se observa en la Tabla 1 y las figuras 4 y 5..

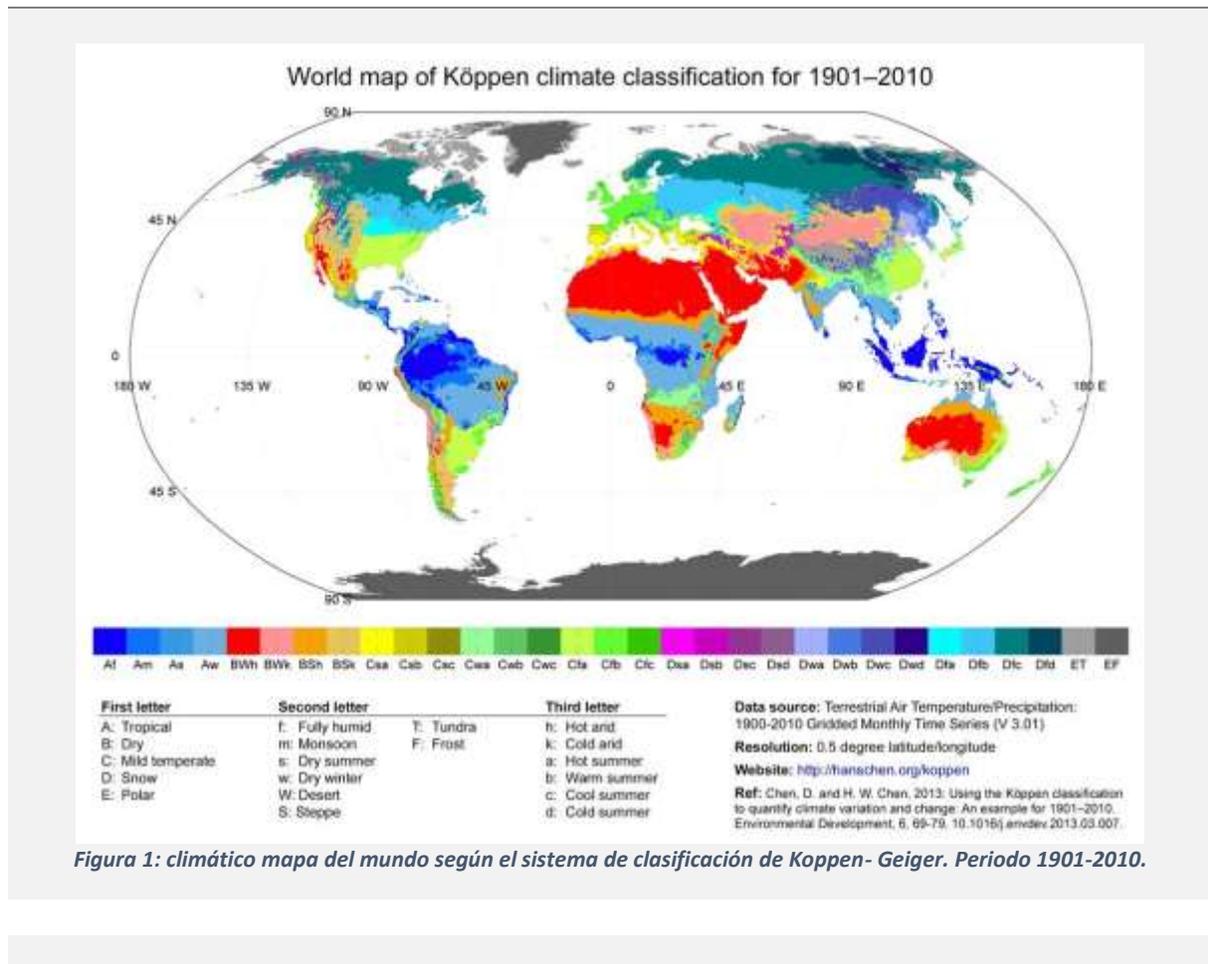


Figura 1: climático mapa del mundo según el sistema de clasificación de Köppen- Geiger. Periodo 1901-2010.

TABLA 1: dinámica de los tipos de clima en el mundo a lo largo del siglo xx (CHEN& CHEN, 2013)

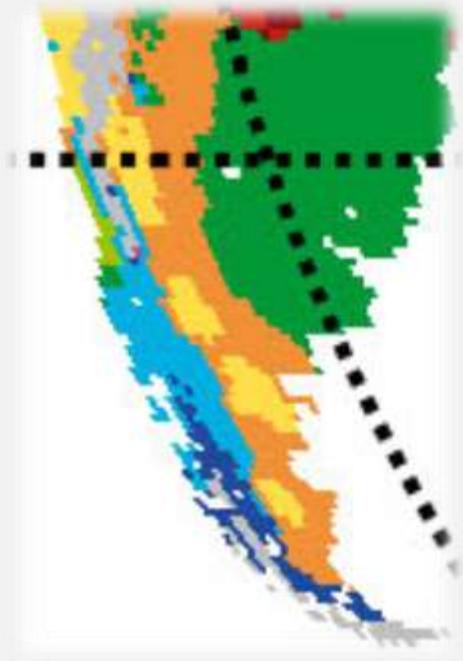
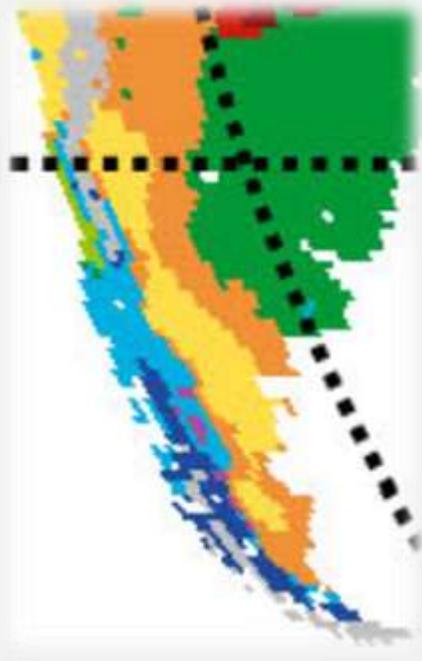
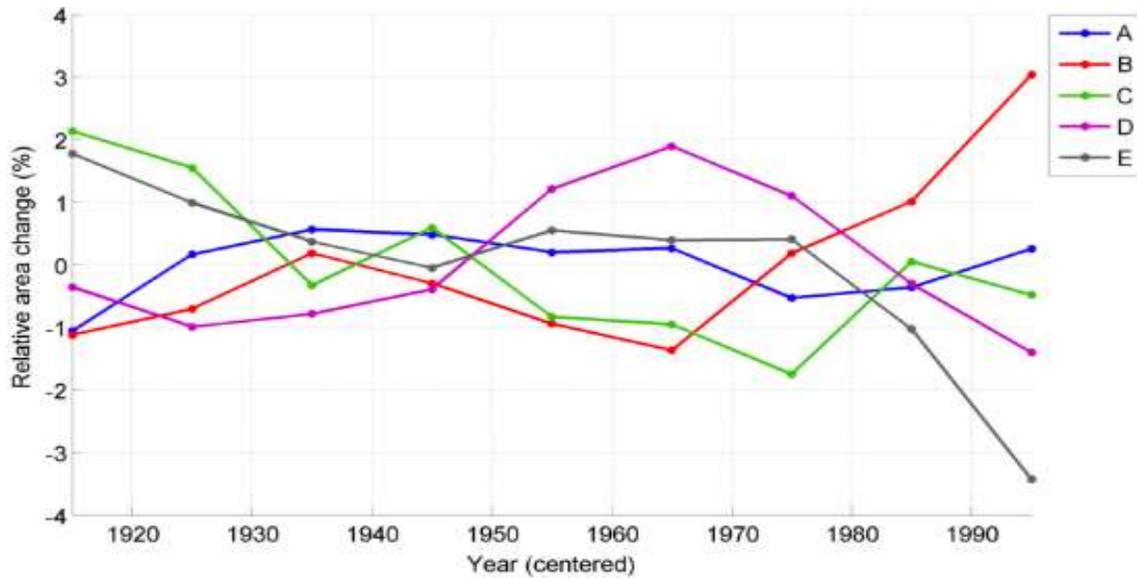


Figura 1: KOPPEN – TREWARTHA 1901-1930

Figura 2: KOPPEN – TREWARTHA 1976-2005

En las figuras 2 y 3 se muestra una adaptación del modelo climático de koppen propuesta por Belda et al (2014) donde las principales diferencias se dan en los climas subtropicales y los templados. En las Figuras 2 y 3 se muestran las variaciones climáticas para los periodos 1901-1930 y 1976-2005 donde patra la Patagonia se muestra una clara disminución del clima Templado continental hacia el Templado Oceánico (Dc a Do) y de Desierto Frío a Estepa (BW a BS).

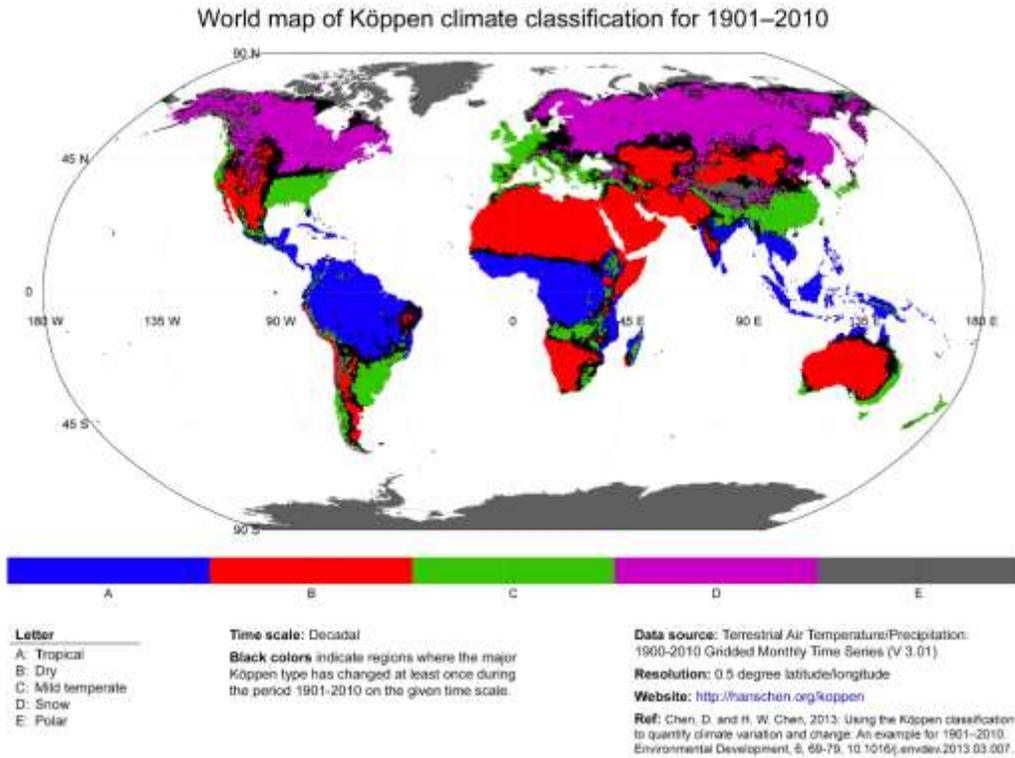


FIGURA 3: Clasificación de grandes grupos climáticos donde se muestra en negro las áreas de cambio climático entre *décadas* en el periodo 1901–2010 (Chen & Chen, 2013).

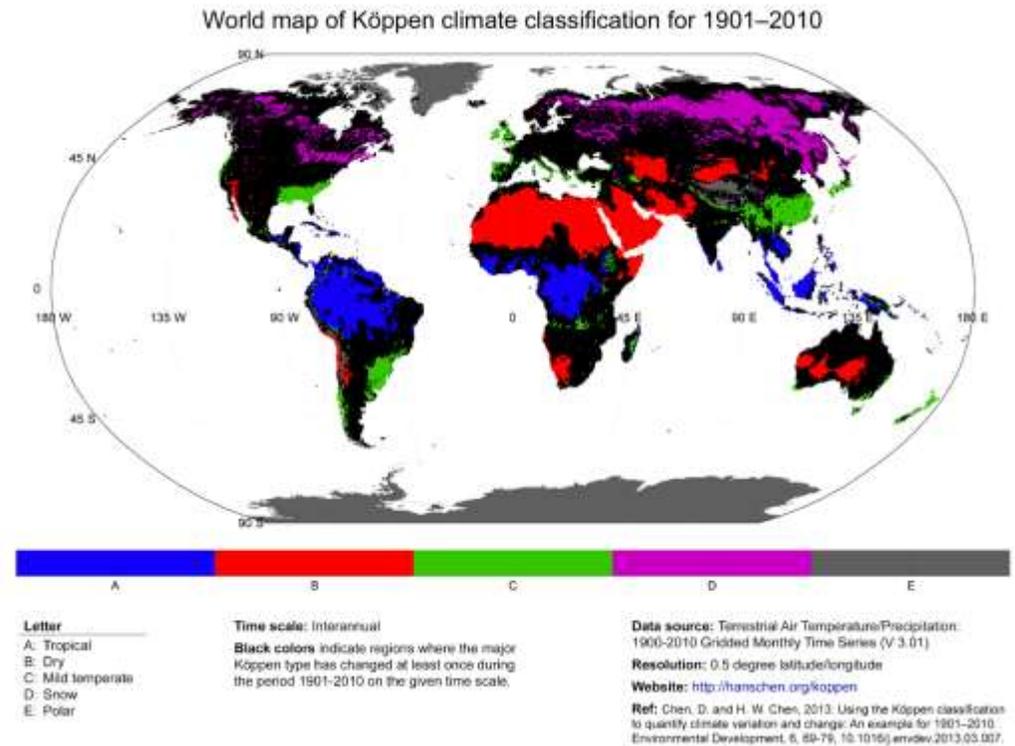


FIGURA 4: Clasificación de grandes grupos climáticos donde se muestra en negro las áreas de cambio climático *interanual* entre el periodo 1901–2010 (Chen & Chen, 2013).

La clasificación de Koppen¹ (1918, 1948), si bien es jerárquica y se basa en parámetros objetivos como es la distribución espacio - temporal de la temperatura, la precipitación y otras variables meteorológicas, no siempre logra explicar diferencias naturales de la vegetación, como son la transición de bosque siempreverde a bosque decido y de bosque decido a estepa (Peel et al, 2007). Ver Figuras 6 y 7.

Se han desarrollado numerosas actualizaciones y modificaciones al sistema de Koppen a través de sensores satelitales como el NOAA (Figura 6) y redes meteorológicas como las publicadas por Hijmans et al (2005) en www.worldclim.org que ciertamente son una herramienta eficaz para fundamentar la delimitación a escala de detalle que es el propósito de este ensayo.

Por lo anterior fue necesario asumir criterios biogeográficos para establecer los límites climáticos. Al respecto una buena aproximación se observa en la clasificación bioclimática de Luebert & Pliscoff (2006) en la Figura 8.

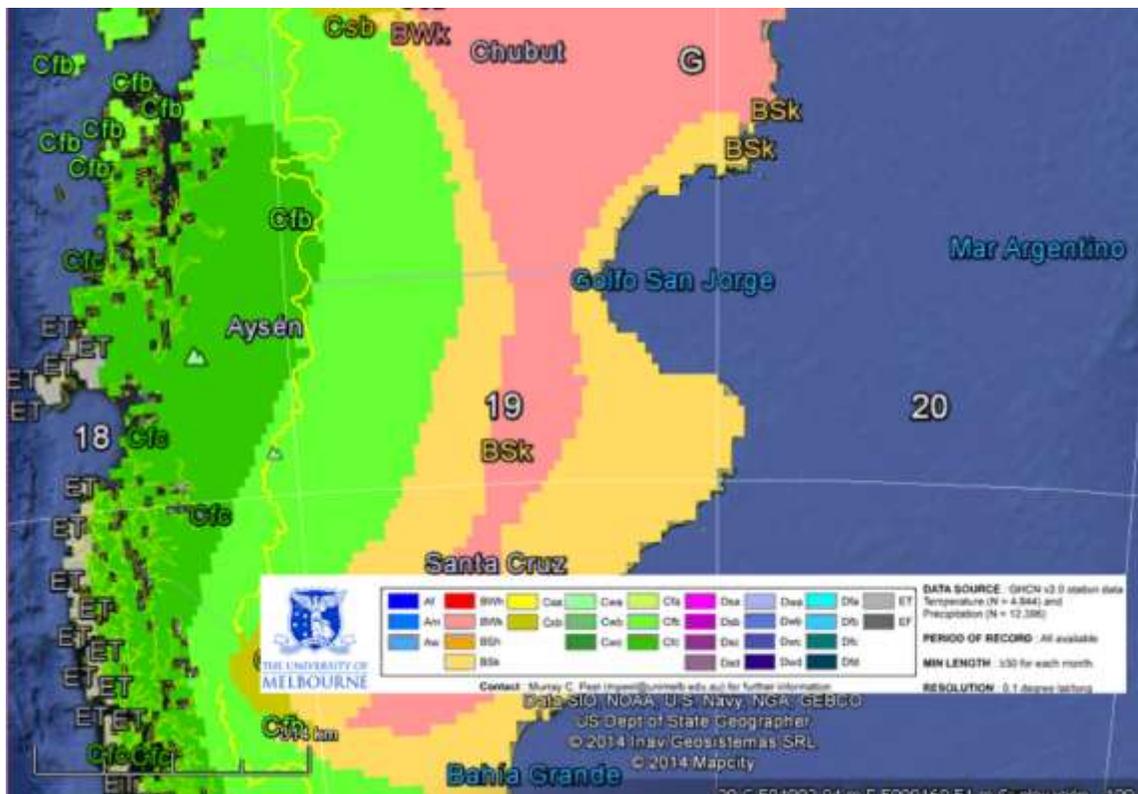


Figura 5: Clasificación climática a través del sensor NOAA Fuente: <http://people.eng.unimelb.edu.au/mpeel/koppen.html> (Peel et al, 2007).

¹ Kottek et al, 2006.

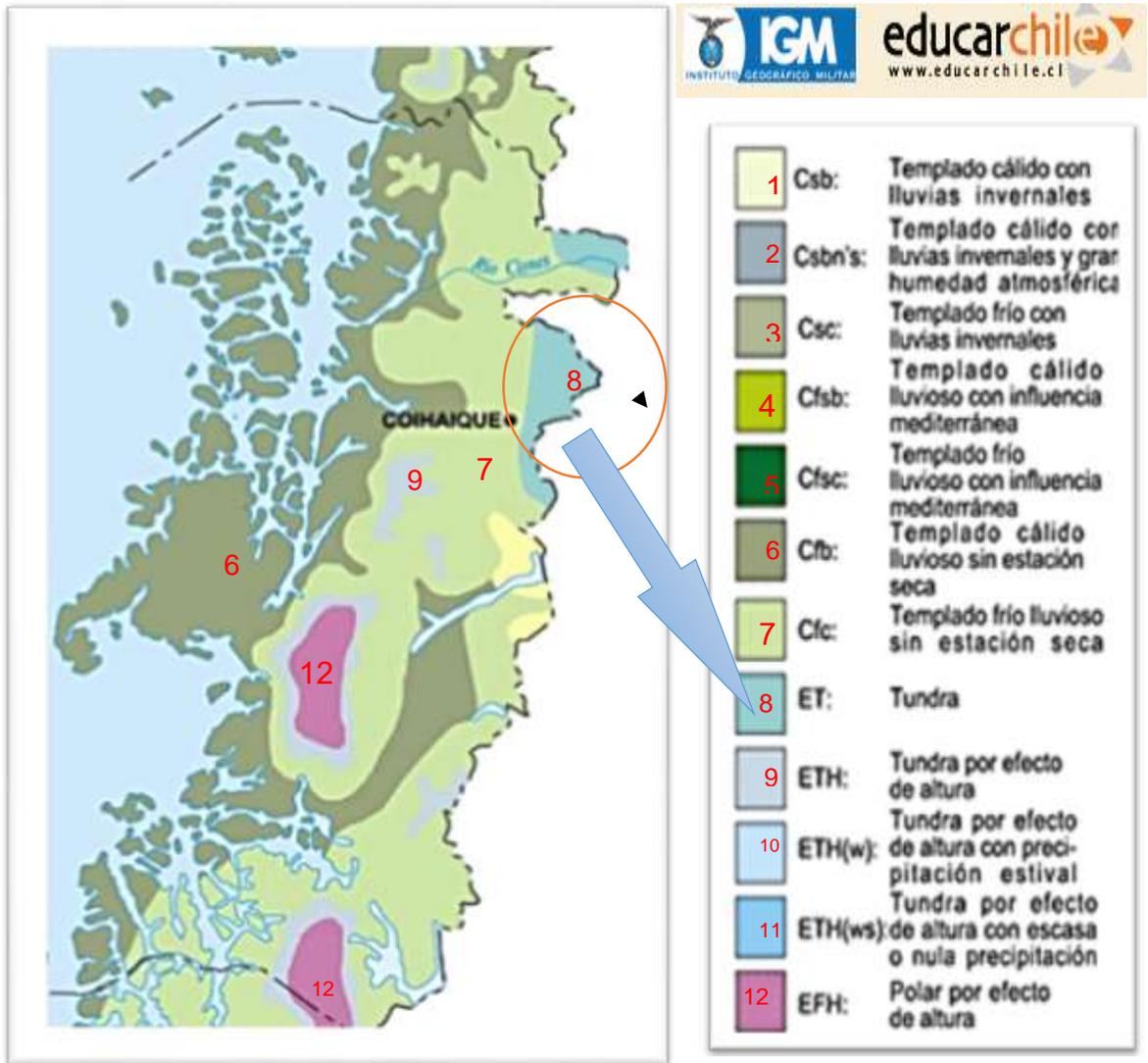


Figura 6: Climas de Chile según IGM, (ww2.educachile.cl) donde se muestra a la estepa patagónica como clima de tundra. (ET).

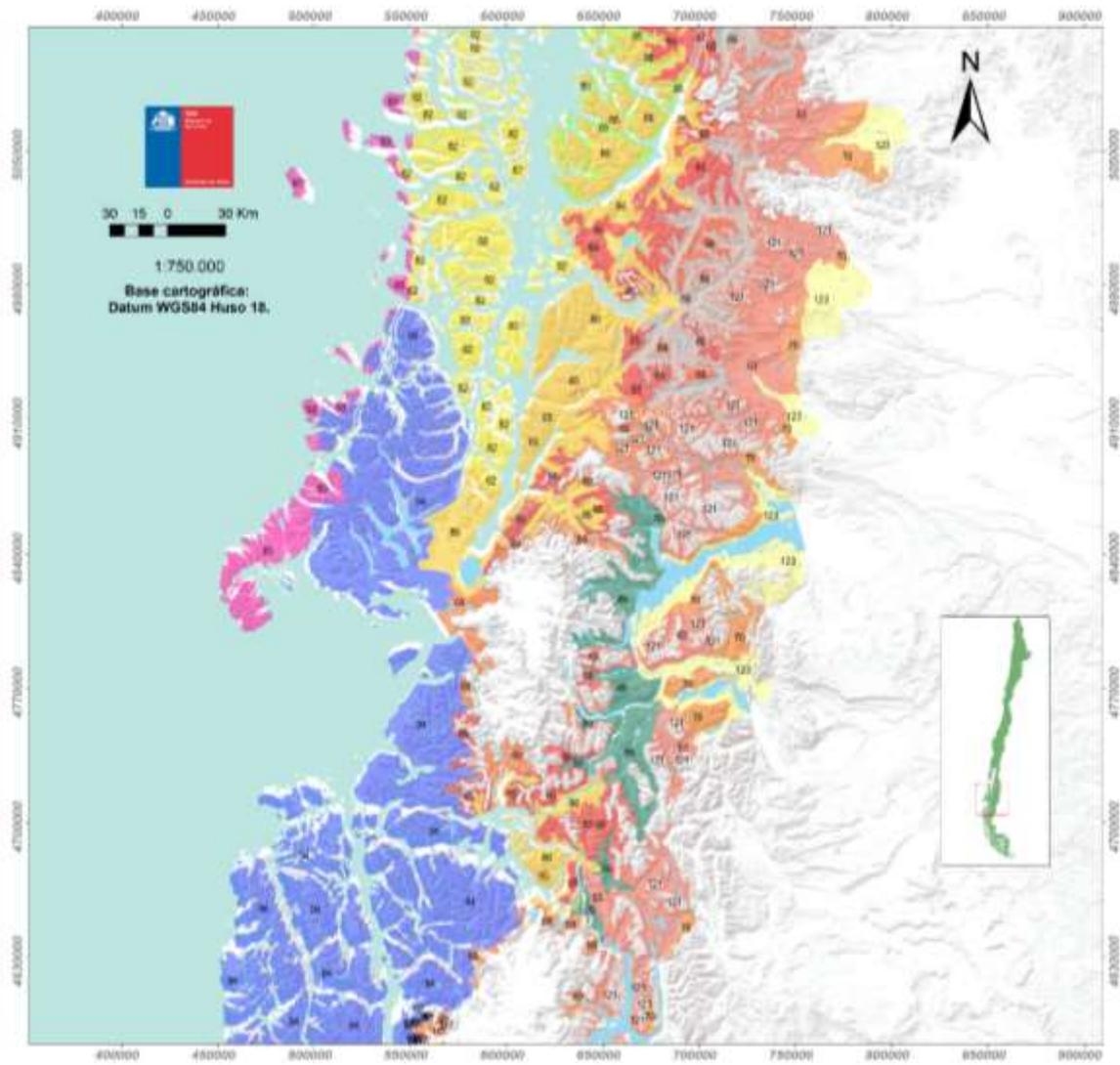


Figura 7: Pisos vegetacionales según Luebert & Plicoff, 2006. Ver Leyenda en Figura 9.

- 35. Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* y *Lithrea caustica*, Bosque espinoso
- 42. Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica* y *Azara integrifolia*, Bosque esclerófilo
- 43. Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* y *Peumus boldus*, Bosque esclerófilo
- 44. Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Lithrea caustica* y *Lomatia hirsuta*, Bosque esclerófilo
- 45. Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria* y *Fabiana imbricata*, Bosque esclerófilo
- 47. Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* y *Cryptocarya alba*, Bosque caducifolio
- 48. Bosque caducifolio mediterráneo andino de *Nothofagus obliqua* y *Austrocedrus chilensis*, Bosque caducifolio
- 49. Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus glauca* y *Azara petiolaris*, Bosque caducifolio
- 50. Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus glauca* y *Persea lingue*, Bosque caducifolio
- 51. Bosque caducifolio mediterráneo andino de *Nothofagus glauca* y *N. obliqua*, Bosque caducifolio
- 52. Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus obliqua* y *Gomortega keule*, Bosque caducifolio
- 53. Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*, Bosque caducifolio
- 54. Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*, Bosque caducifolio
- 55. Bosque mixto templado costero de *Nothofagus dombeyi* y *N. obliqua*, Bosque caducifolio
- 56. Bosque caducifolio templado costero de *Nothofagus alpina* y *Persea lingue*, Bosque caducifolio
- 57. Bosque caducifolio transicional andino de *Nothofagus alpina* y *N. obliqua*, Bosque caducifolio
- 58. Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *Dasyphyllum dacanthoides*, Bosque caducifolio
- 59. Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *N. dombeyi*, Bosque caducifolio
- 60. Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *N. obliqua*, Bosque caducifolio
- 61. Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Araucaria araucana*, Bosque caducifolio
- 62. Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Drimys andina*, Bosque caducifolio
- 63. Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Berberis ilicifolia*, Bosque caducifolio
- 64. Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Azara alpina*, Bosque caducifolio
- 65. Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Ribes cucullatum*, Bosque caducifolio
- 68. Matorral caducifolio templado andino de *Nothofagus antarctica*, Matorral caducifolio
- 69. Matorral caducifolio templado andino de *Nothofagus antarctica* y *Empetrum rubrum*, Matorral caducifolio
- 70. Matorral arborecente caducifolio templado de *Nothofagus antarctica* y *Berberis microphylla*, Matorral caducifolio
- 72. Bosque laurifolio templado costero de *Aextoxicon punctatum* y *Laurelia sempervirens*, Bosque laurifolio
- 73. Bosque laurifolio templado costero de *Weinmannia trichosperma* y *Laurelopsis philippiana*, Bosque laurifolio
- 74. Bosque laurifolio templado interior de *Nothofagus dombeyi* y *Eucriphia cordifolia*, Bosque laurifolio
- 75. Bosque resinoso templado costero de *Araucaria araucana*, Bosque resinoso de coníferas
- 76. Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Nothofagus dombeyi*, Bosque resinoso de coníferas
- 77. Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Festuca scabriuscula*, Bosque resinoso de coníferas
- 78. Bosque resinoso templado andino de *Austrocedrus chilensis* y *Nothofagus dombeyi*, Bosque resinoso de coníferas
- 79. Bosque resinoso templado costero de *Fitzroya cupressoides*, Bosque resinoso de coníferas
- 80. Bosque resinoso templado andino de *Fitzroya cupressoides*, Bosque resinoso de coníferas
- 81. Bosque resinoso templado costero de *Pilgerodendron uvifera* y *Tapualia stipularis*, Bosque resinoso de coníferas
- 82. Bosque resinoso templado costero de *Pilgerodendron uvifera* y *Astelis pumila*, Bosque resinoso de coníferas
- 83. Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus dombeyi* y *Gaultheria phillylifolia*, Bosque siempreverde
- 84. Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus dombeyi* y *Saxegothaea conspicua*, Bosque siempreverde
- 85. Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus nitida* y *Podocarpus nubigena*, Bosque siempreverde
- 86. Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus betuloides* y *Desfontainia spinosa*, Bosque siempreverde
- 87. Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus betuloides* y *Laurelopsis philippiana*, Bosque siempreverde
- 88. Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus betuloides* y *Chusquea macrostachya*, Bosque siempreverde
- 89. Bosque siempreverde mixto templado andino de *Nothofagus betuloides* y *Berberis serrato-dentata*, Bosque siempreverde
- 93. Matorral siempreverde templado costero de *Pilgerodendron uvifera* y *Nothofagus nitida*, Matorral siempreverde
- 94. Turbera templado interior de *Donatia fascicularis* y *Oreobolus obtusangulus*, Turberas
- 113. Matorral bajo mediterráneo andino de *Laretia acaulis* y *Berberis empetrifolia*, Matorral bajo de altitud
- 114. Matorral bajo mediterráneo andino de *Chuquiraga oppositifolia* y *Discaria articulata*, Matorral bajo de altitud
- 115. Matorral bajo templado andino de *Discaria chacaya* y *Berberis empetrifolia*, Matorral bajo de altitud
- 116. Matorral bajo emplado andino de *Adesmia longipes* y *Senecio bipontini*, Matorral bajo de altitud
- 120. Herbazal mediterráneo andino de *O. adenophylla* y *Pozoa coriacea*, Herbazal de altitud
- 121. Herbazal templado andino de *Nassauvia dentata* y *Senecio portalesianus*, Herbazal de altitud
- 122. Herbazal antitropical andino de *Nassauvia pygmaea* y *N. lagascae*, Herbazal de altitud
- 123. Estepa mediterránea (y templada) de *Festuca pallascens* y *Mulinum spinosum*, Estepas y pastizales

Figura 8 : Pisos forestales y asociaciones vegetales de Luebert y Pliskoff, 2006 para la Región de Aysén.

Otro problema que surge al basarse en sistemas tradicionales Gajardo (1994) y Luebert & Pliskoff, (2006) es que no son totalmente jerárquicos y por lo tanto, existen tantas clases (127) que se

confunden unas con otras y tienen demasiados elementos comunes que no permiten diferenciar potenciales productivos ni limitantes entre cada piso vegetacional (Figura 8 y 9).

Metodología

Este trabajo se basa fundamentalmente en establecer las diferencias ecosistémicas más significativas y evidentes que se puedan determinar a escala predial y comunal.

Para construir las ecorregiones se trabajó como mapa base la actualización del catastro del bosque nativo (Conaf, 2011), en esta cobertura se creó un campo de ecorregiones y se asumieron criterios de selección por atributos que se resumen en la Figura 10:

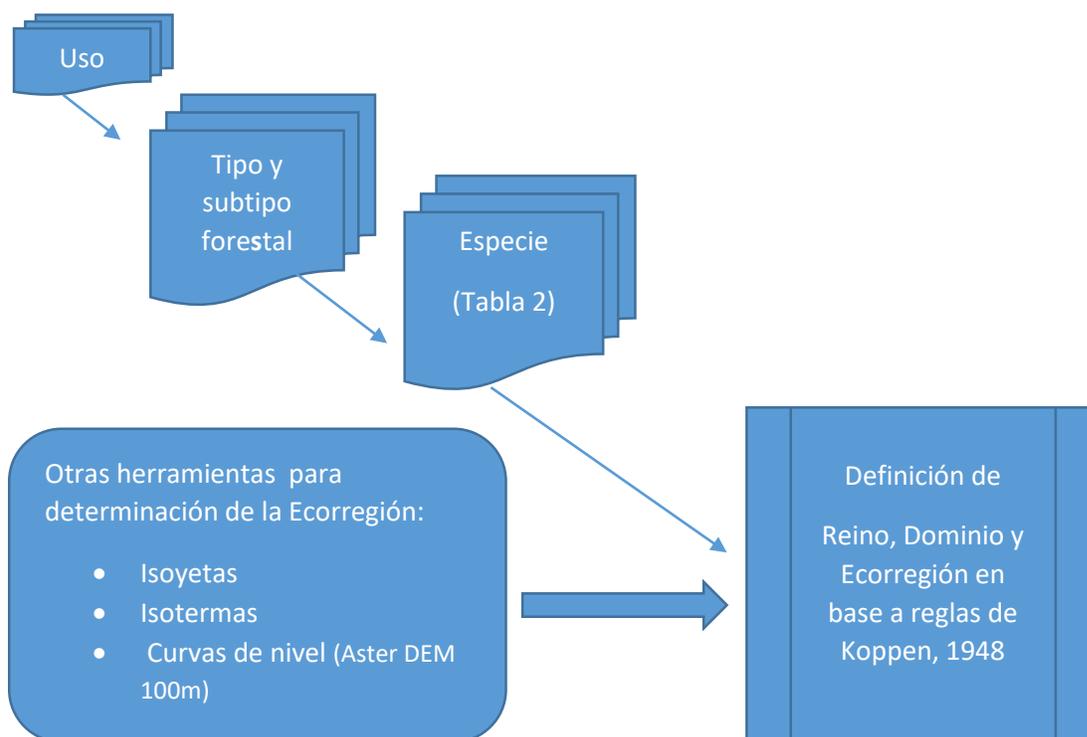


Figura 9: Esquema metodológico que ilustra el flujo de decisiones para determinar el campo de ecorregión en la base de datos del Catastro del Bosque Nativo (Conaf, 2011) utilizada en nuestra propuesta.

Los criterios y caracterización de cada Ecorregión se observan en las Tablas 2 y 3 y Figura 11, donde se muestra un perfil biogeográfico modificado de Quintanilla (2005).

Tabla 2: Criterios y características de las ecorregiones de Aysén

Ecorregión	Nombre	Ejemplos de localidades afines	T° media (°C)	Pp (mm)	Altitud	Superficie (ha x 1000)	Especies
Cfb'ni	Templada húmeda litoral	Raúl Marín Balmaceda, Isla Magdalena, El Repollal, Isla Melchor,	8,3 a 10 Hay menos de 5 °C de diferencia entre la T°	2500	nivel del mar		Flora: Mosque de coihue de Chiloé, bosque de Tepú (<i>Tepualia stipularis</i>) y mirtáceas en general. Fauna: quetro, chungungo, güillín,
Cfbn	Templado húmedo costero	Parque Nacional Bernardo O'Higgins, Puerto Aysén, Puerto Cisnes, Puerto Chacabuco,	7.7 a 9	1200-2500	0 a 200		Flora: tepa (<i>Laureliopsis philippiana</i>), mañío macho (<i>Podocarpus nubigenus</i>), mañío de hojas cortas (<i>Saxegothea conspicua</i>), nalca (<i>Gunnera tinctoria</i>), chilco (<i>Fuchsia</i>
Csb	templada de microclimas	Templado de microclimas: Puerto Ibáñez, Chile Chico, Cochrane, Bertrand,	9.4	215-500	350 a 200		Nativas: coihue (<i>Nothofagus dombeyi</i>), maitén (<i>Maytenus magellanica</i>), laura (<i>Schinus molle</i>), yaqui (<i>Colletia hystrix</i>).
Cfb	Templado húmedo intermedio	Coyhaique, El Blanco, Villa Cerro Castillo, Santa Elena, Villa Ortega	7.8	900	500 a 350		Nativas: coihue (<i>Nothofagus dombeyi</i>), lenga (<i>N. pumilio</i>), maitencillo (<i>Maytenus distichia</i>), maitén (<i>M. boaria</i>), chacay (<i>Discaria chacaye</i>).
Cfc	Templado húmedo frío	Cordilleras de la Península de Taitao y Parque Bernardo O'Higgins. Vegetación en torno a los glaciares.	7.6	900	500 a 350		Nativas: Matorrales de zarzaparrilla (<i>Ribes magellanicum</i>), chaura (<i>Pernettya mucronata</i>), calafate (<i>Berberis ilicifolia</i> , <i>Berberis microphylla</i>), mata verde (<i>Chilotrachium diffusum</i>), meki o siete camisas (<i>Escallonia alpina</i>) y pastizales húmedos con pasto serrucho (<i>Blechnum penna-marina</i>), panguecillo (<i>Gunnera magellanica</i>). Fauna: peludo, Martín pescador, huemul, carancho, zapo variagado de las turberas.

Tabla 3: Criterios y características de las ecorregiones (continuación).

Ecorregión Sigla de Koeppen	Nombre	Ejemplos de localidades afines	T° media anual (°C)	Presipitación (mm)	Altitud (mt)	Superficie (hax1000)	Especies
Csc	Estepa	Coyhaique Alto, Estancia Cisnes, Parque Patagonia (ex Estancia Valle Chacabuco)	7 a 8.9	570 a 600	<1200 a 600	340	Flora: mata verde (<i>Chiliodriscium diffusum</i> , <i>pingo pingo</i> (<i>Ephedra frustillata</i>), <i>coirón blanco</i> (<i>Festuca pallescens</i>) y <i>cola de zorro</i> (<i>Hordeum comosum</i>). Fauna: Ñandú, flamenco, puma, zorro culpeo, águila, aguilucho, guanaco, piche.
Cfc	Andino Boreal	El Triana	3,3-7,2		700 a 500	Variedad templada: 726 Variedad fría: 1.217	Nativas: lenga (<i>Nothofagus pumilio</i>), ñire (<i>N. antártica</i>), calafate (<i>Berberis microphylla</i>), zarzaparrilla (<i>Ribes magellanicum</i> y <i>Ribes cucullatum</i> . Fauna: Huemul, zorro culpeo, peludo, huiña, chingue, cóndor.
ET	Tundra	El Fraile, El Katerfield, Cumbre del Cerrio Cinchao, etc.	Inferior a 10°C todos los meses		>1200	912	Nativas: <i>Empetrum rubrum</i> , <i>Hamadryas kingii</i> , <i>Senecio subdiscoideus</i> , <i>Oxalis adenophylla</i> , <i>Oreopulus glacialis</i> , <i>Menonvillea nordenskjoldii</i> y <i>Caltha sagittata</i> . Fauna: Cóndor, huemul, guanaco.
EF	Glaciales y nieves	No hay registros	Cercana a 0°C		>1500	1.559	Escoriales estériles

PERFIL BIOGEOGRÁFICO DE LA REGION AUSTRAL PATAGONICA (44°52' - 45°30'S)

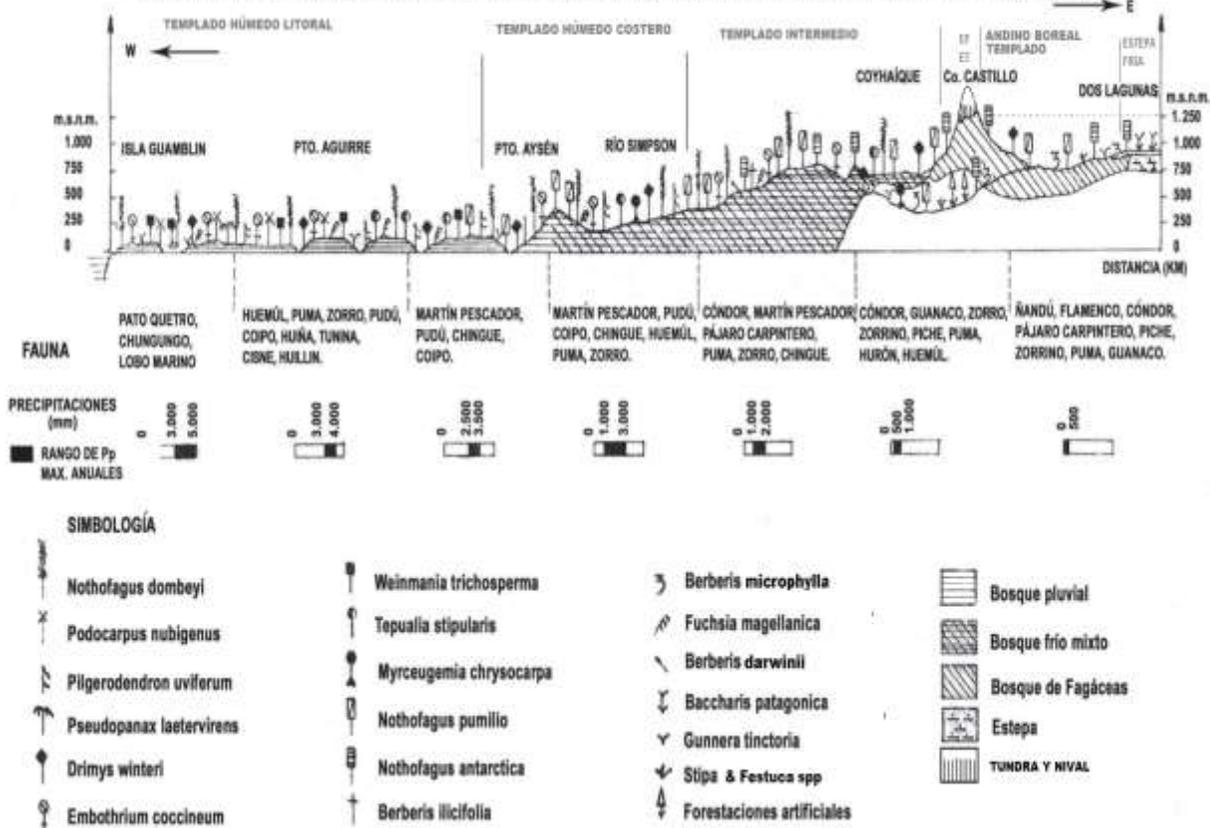


Figura 10: Perfil biogeográfico de las ecorregiones de Aysén. Modificado de Quintanilla, 2005.

Resultados

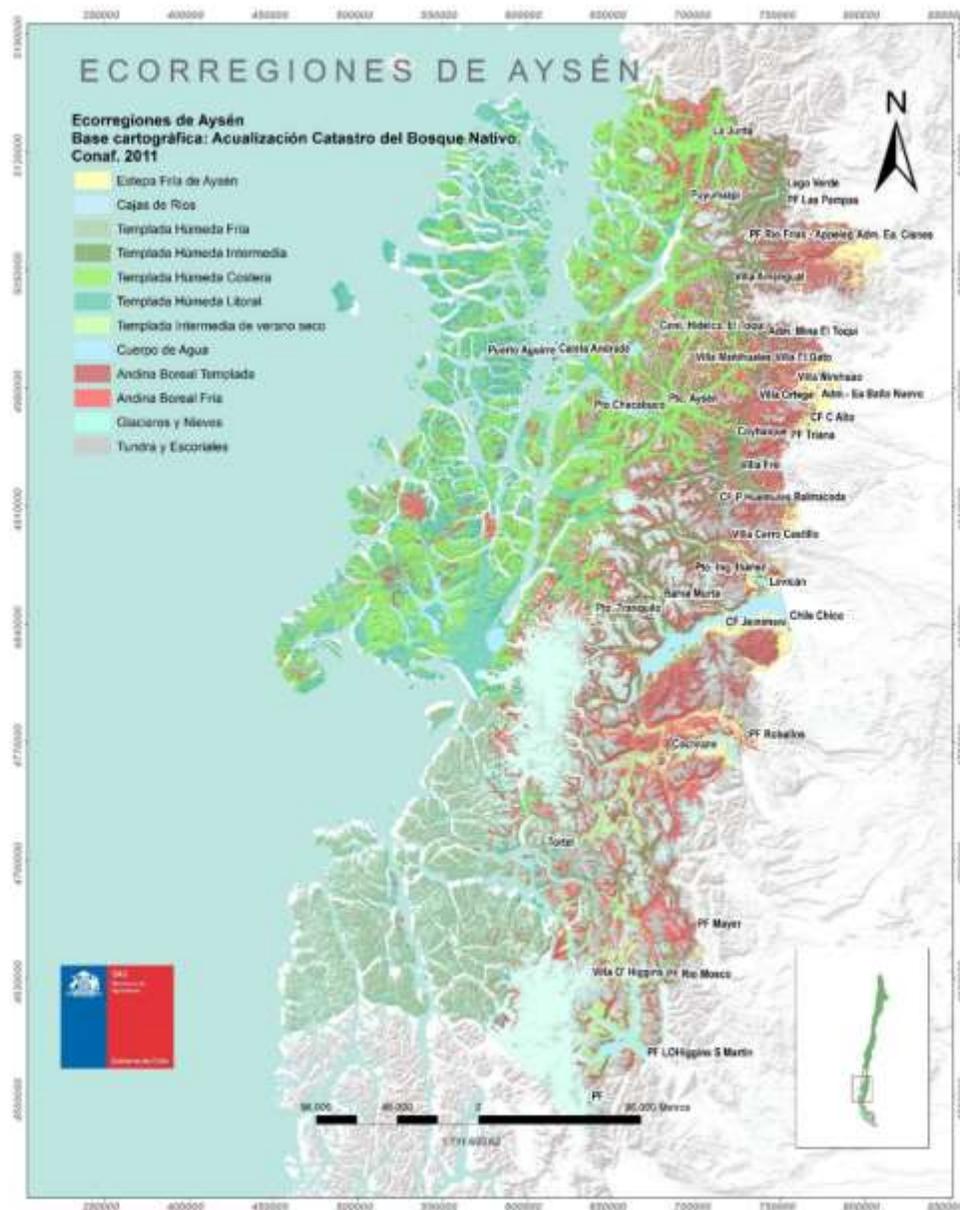


Figura 12: mapa de ecorregiones según Koppen (1948), actualizado sobre la base de Catastro del Bosque Nativo (Conaf, 2011).

En la Figura 12 se muestra el mapa actualizado de las Ecorregiones de Aysén sobre la base de los límites de los tipos y subtipos forestales y especies dominantes establecidas por el Catastro del Bosque Nativo (Conaf, 2011).

Reino Templado

Dominio Templado húmedo

Ecorregión Templada húmeda litoral (Cfbi)

Lugares representativos son las islas – Repollal, Melinka, Guamblin, Ipun, Stokes y Kent, en particular desde el nivel del mar hasta los 100 m de altura. La vegetación dominante son las comunidades del

bosque de Coihue de Chiloé, el bosque de mirtáceas y el bosque de tepú. También están presentes las comunidades de marismas, pantanos, dunas, turberas y cipresales; matorrales de ñipa, chilco, zarzaparrilla y calafate (Alvear et al, 2010).

En Melinka el clima es templado húmedo y lluvioso con más de 3100 mm al año y 10 °c de temperatura media. En general las temperaturas medias varían menos que en el contienen entre el invierno y el varano y entre el día y la noche, llegando a ser de carácter isoterma según el sistema de Koppen (1948).

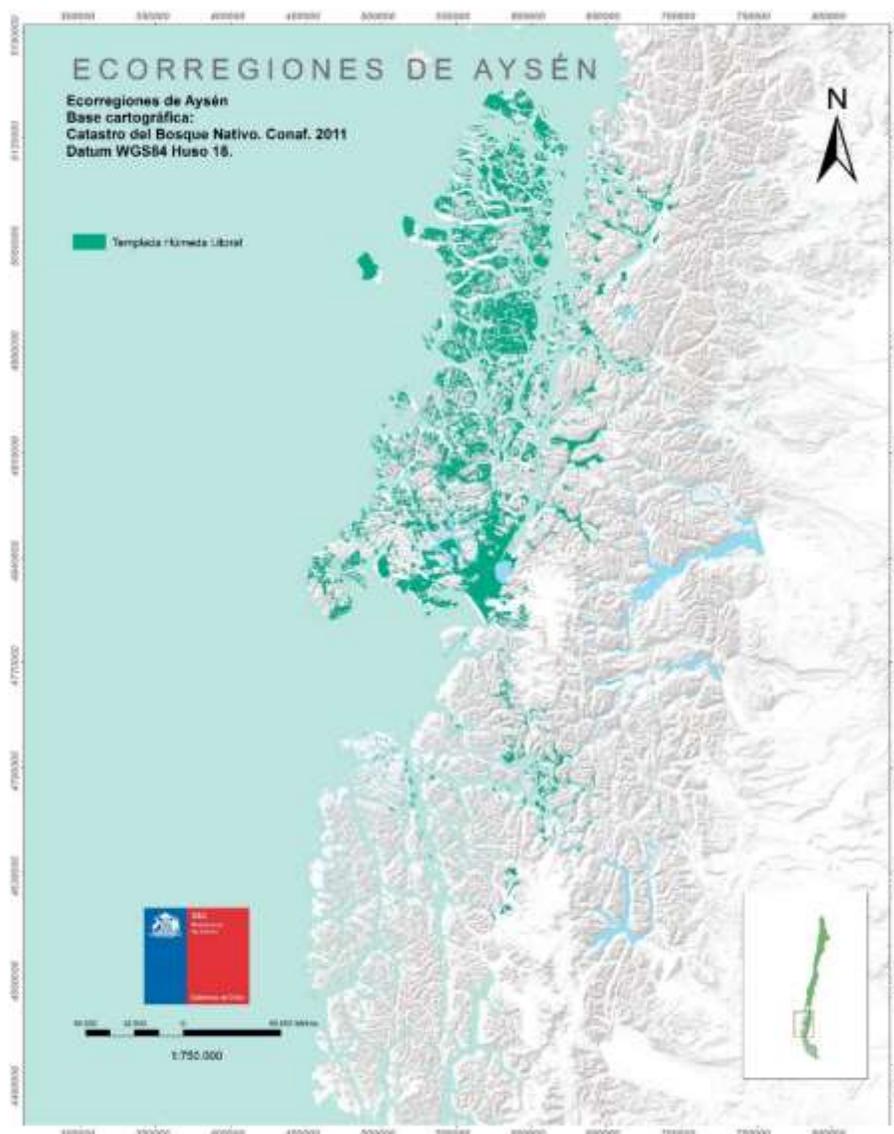


Figura 13: Ecorregión Templada Húmeda Litral Cfbni

Ecorregión Templada Húmeda costera (Cfbn)

Lugares representativos de esta ecorregión son Puerto Cisnes, Puyuhuapi, Puerto Aysén y Murta.

Domina la selva tipo valdiviana de coihue, tepa y mañío. Los bosques pantanosos de luma, pitra, picha, coihue de Chiloé canelo y luma. Otras especies acompañantes son las quila taihuén, quila vutra, colihue, maqui, lilén (aromo), calafate y michay, entre otras enredaderas, hierbas y epífitas (Promis et al, 2013).

La precipitación supera los 1200 mm al año en Murta y es cercana a los 3.000 mm en Puyuhuapi, mientras que la temperatura media anual es cercana a los 9°C.

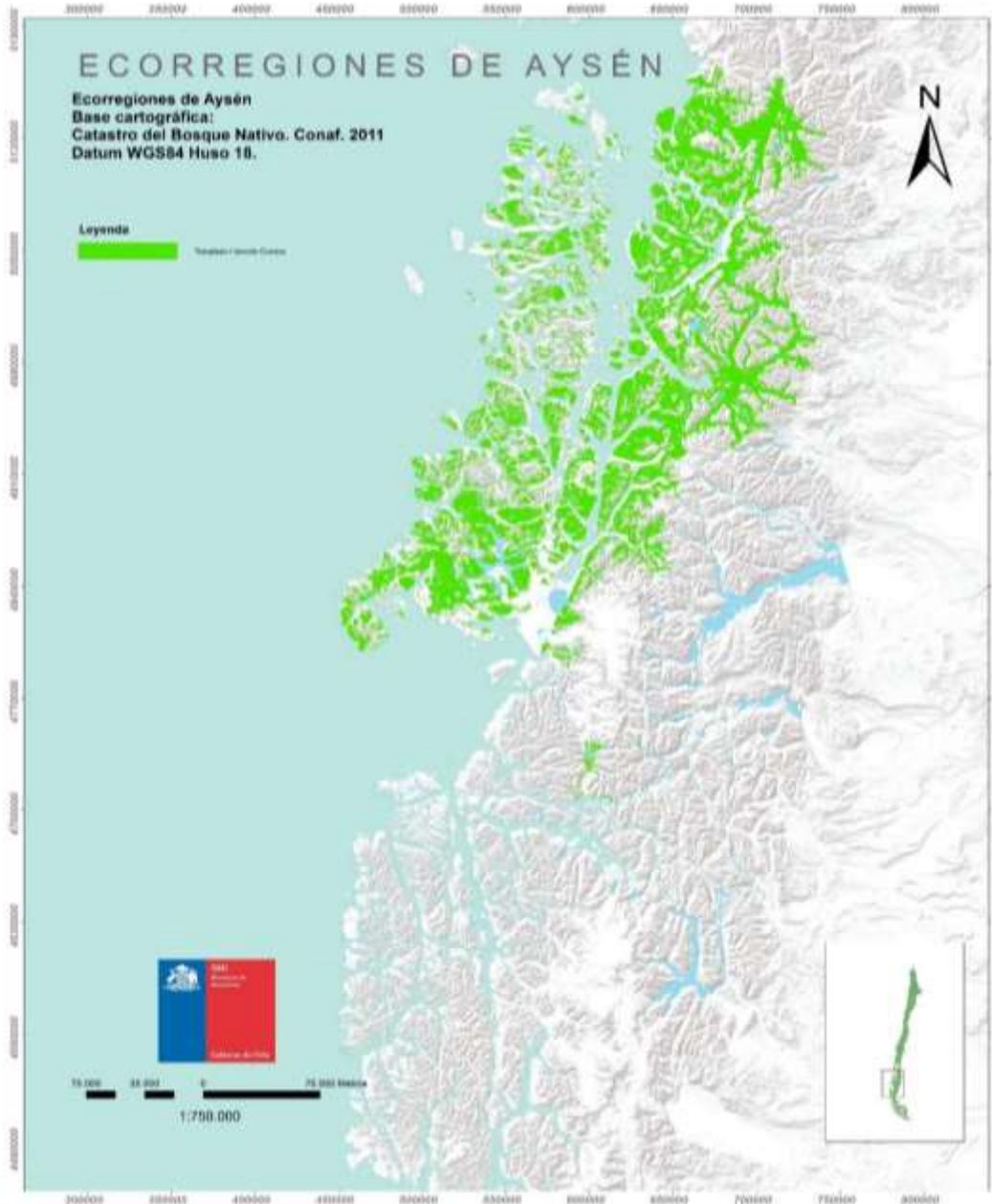


Figura 6:

Ecorregión Templada húmeda intermedia (Cfb)

Lugares representativos de esta Ecorregión son Futaleufú, Alto Palena, Lago Verde, Coyhaique, Cochrane y Villa O'Higgins.

Corresponde a los valles intermontanos al interior de Aysén en la llamada zona intermedia. Domina el tipo forestal de lenga pero con la participación de coihue. Es una zona de transición hacia los bosques entre la selva valdiviana y los bosques andino patagónicos. Dominan las praderas antrópicas a base de trébol blanco – rosados y pasto ovilla que se degradan a praderas de pasto miel, hierba del chanco, pimpinela y diente de león.

Las temperaturas medias anuales son cercanas a 8 °C y la precipitación entre 800 y 1200 mm.

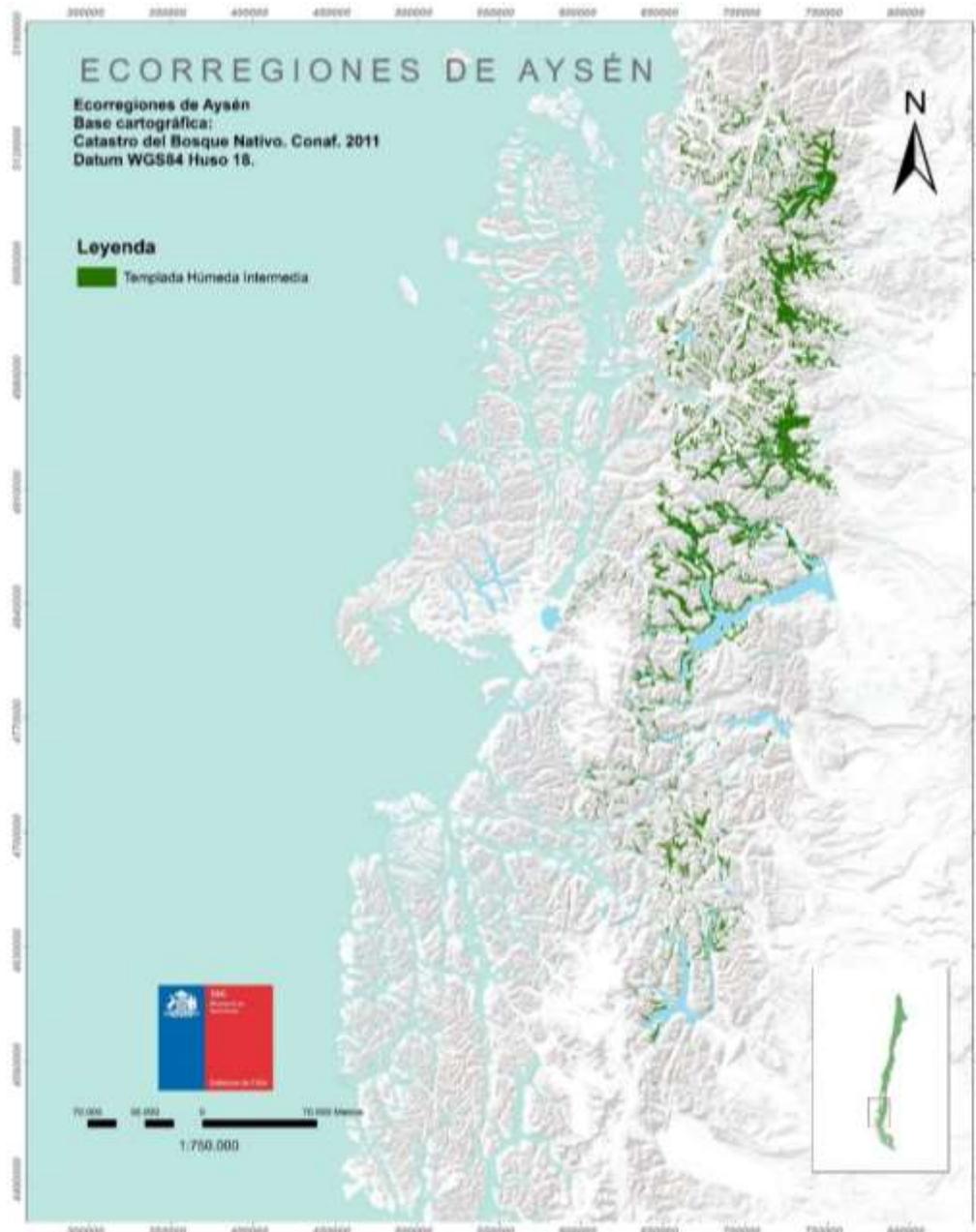


Figura 11: Ecorregión Templada Húmeda Intermedia de Aysén.

Ecorregión Andina Boreal Templada y Andina Boreal fría (Cfc)

Los lugares representativos son El Richard, Portezuelo Cerro Castillo, El Gato, Río Norte, entre otros. El tipo forestal dominante es el de lenga y el subtipo ñire (Vidal et al, 2011). Hacia el oriente está ecorregión se degenera en un matorral de ñire y estepa patagónica. En el sotobosque pueden acompañar calafate zarzaparrilla, mata verde, michay del bosque y colihue.

Por su amplia dispersión y magnitud, se puede dividir en una subregión Andino boreal Templada entre el límite con el bosque mixto Coihue – Lenga de la Ecorregión Templada Intermedia y los 600 m de altitud; por sobre esta se encontraría la Ecorregión Andino Boreal Fría hasta los 1.200 -900 mt de altitud dependiendo de la latitud donde el kummholz de lenga o ñire da lugar a la tundra alto andina.

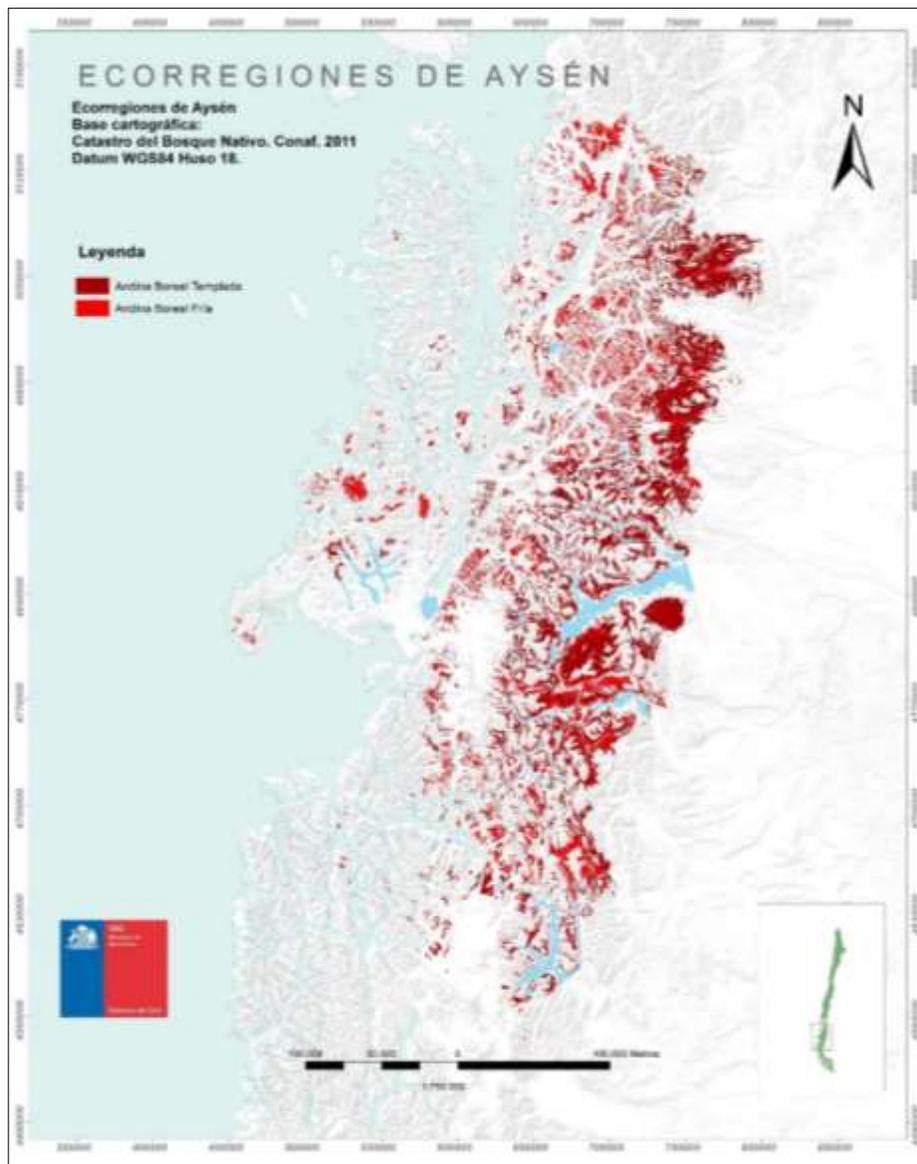


Figura 12: Ecorregiones Andino Boreal Templada y Andino Boreal Fría de Aysén.

Dominio Templado seco estival

Ecorregión Templada seco estival (Csb)

Este es un clima que se asemeja al de Chile central pero con nieves y heladas invernales persistentes. Corresponde a los microclimas de los lagos General Carrera, Cochran y O'Higgins. Es semejante a la ecorregión templada húmedo intermedia pero de verano seco.

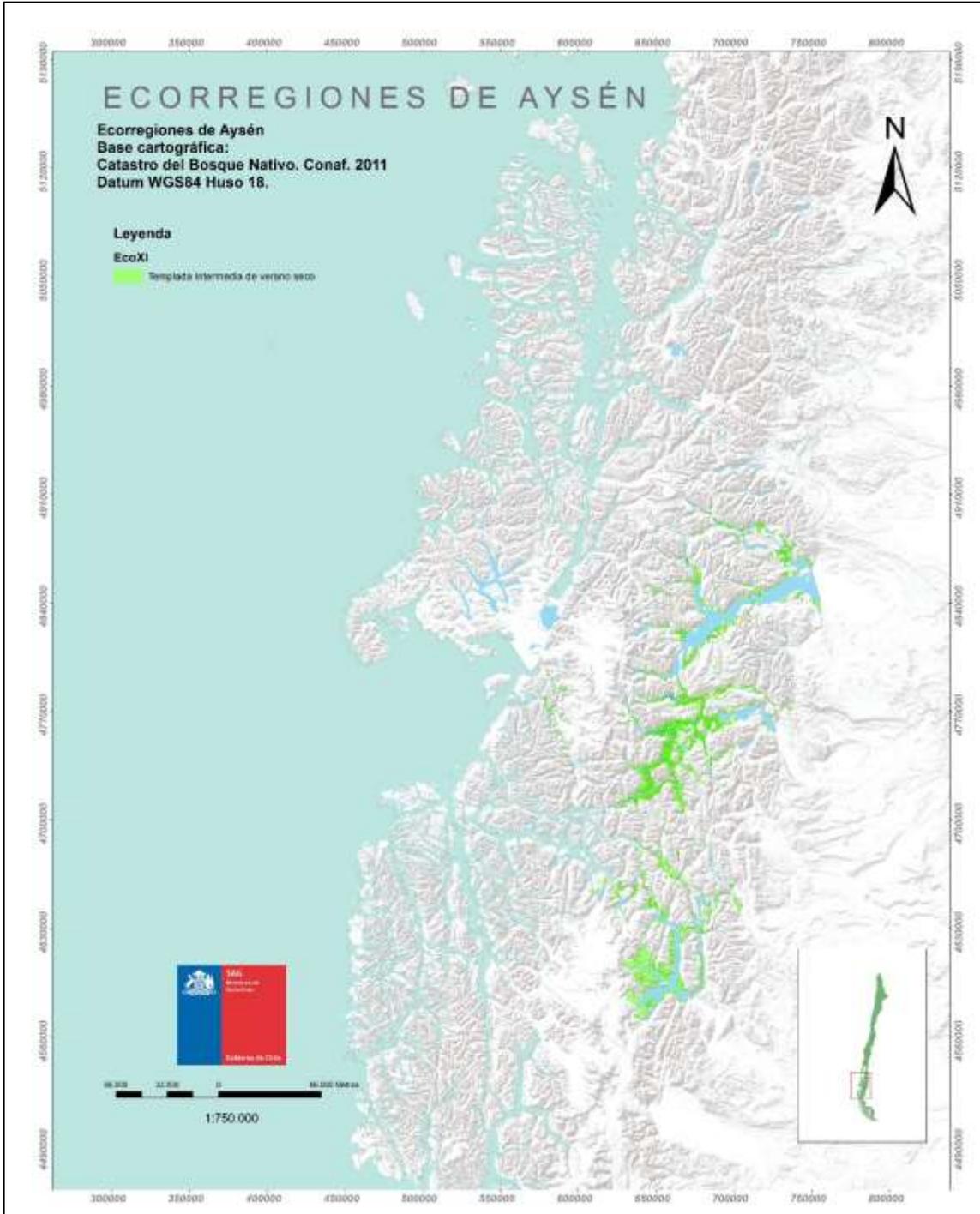


Figura 13: Ecorregión Templada Seco estival o de Microclimas de Aysén.

Reino Seco

Dominio Estepario

Ecorregión Esteparia fría (Csc)

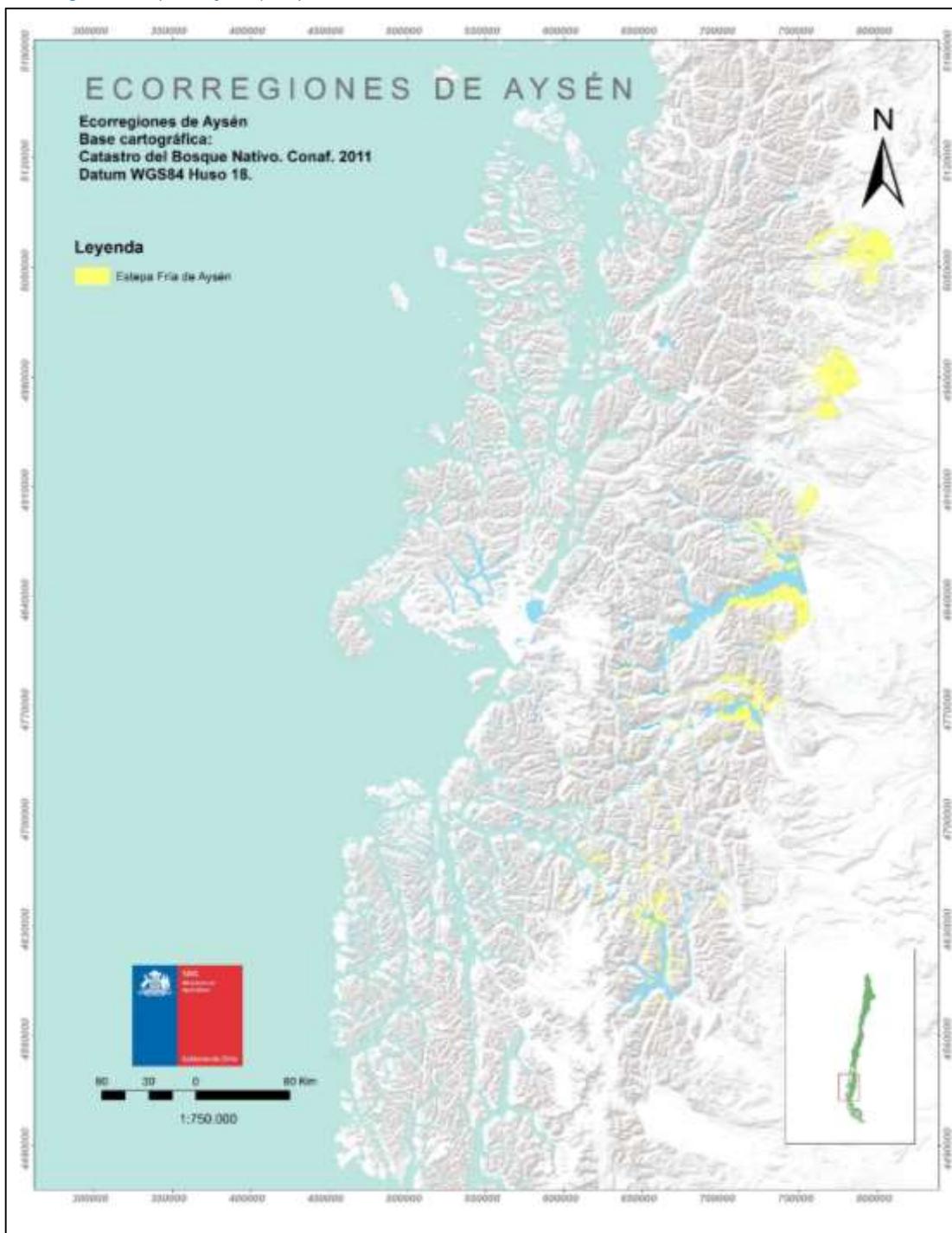


Figura 14: Ecorregión de la Estepa Patagónica de Aysén.

Reino Nevado

Dominio Tundra

Ecorregión de Tundra de altura (ETH)

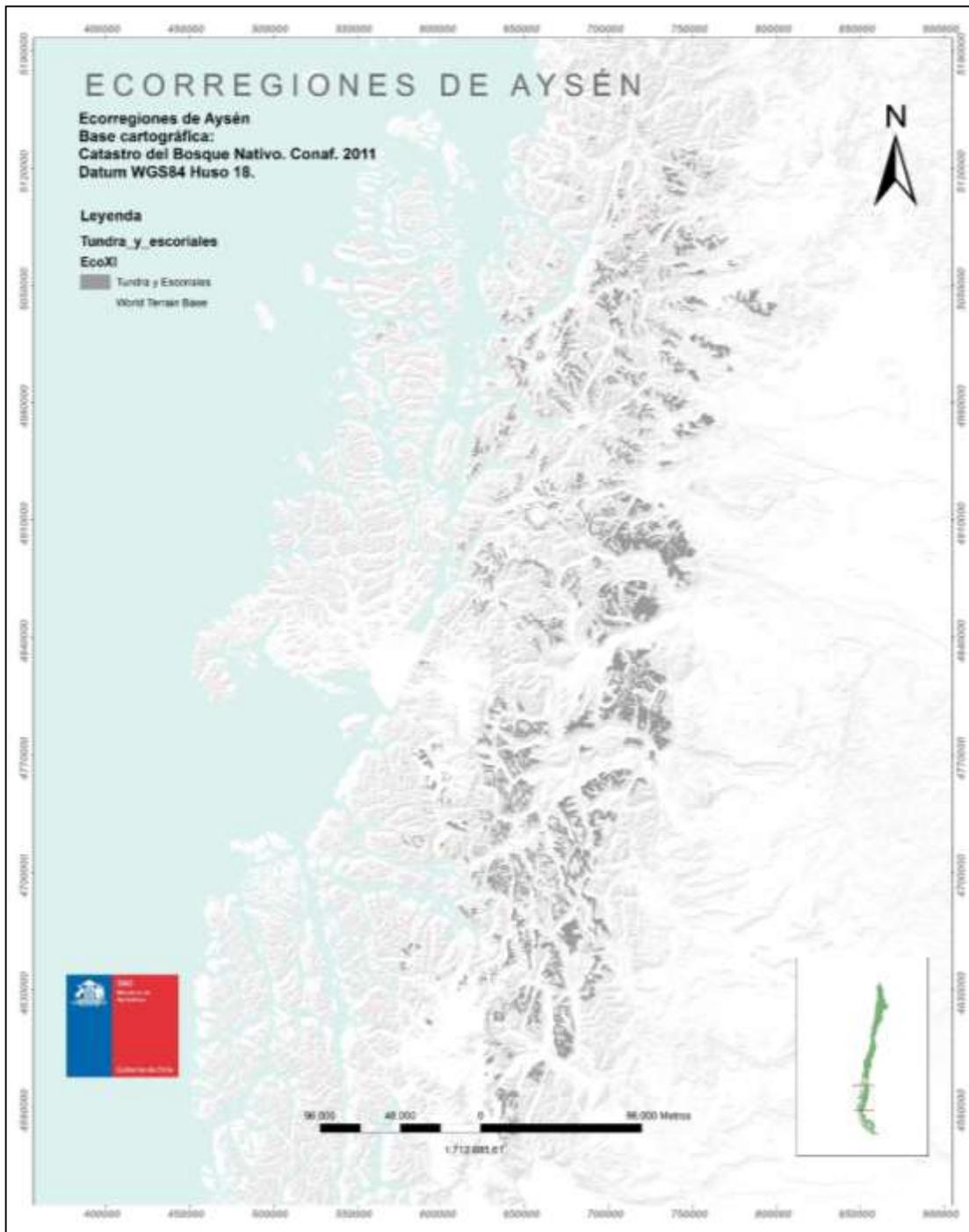


Figura 15: Ecorregión de la Tundra de Altura de Aysén.

Dominio Nival (de altura)

Ecorregión de glaciares y nieves eternas (EFH)

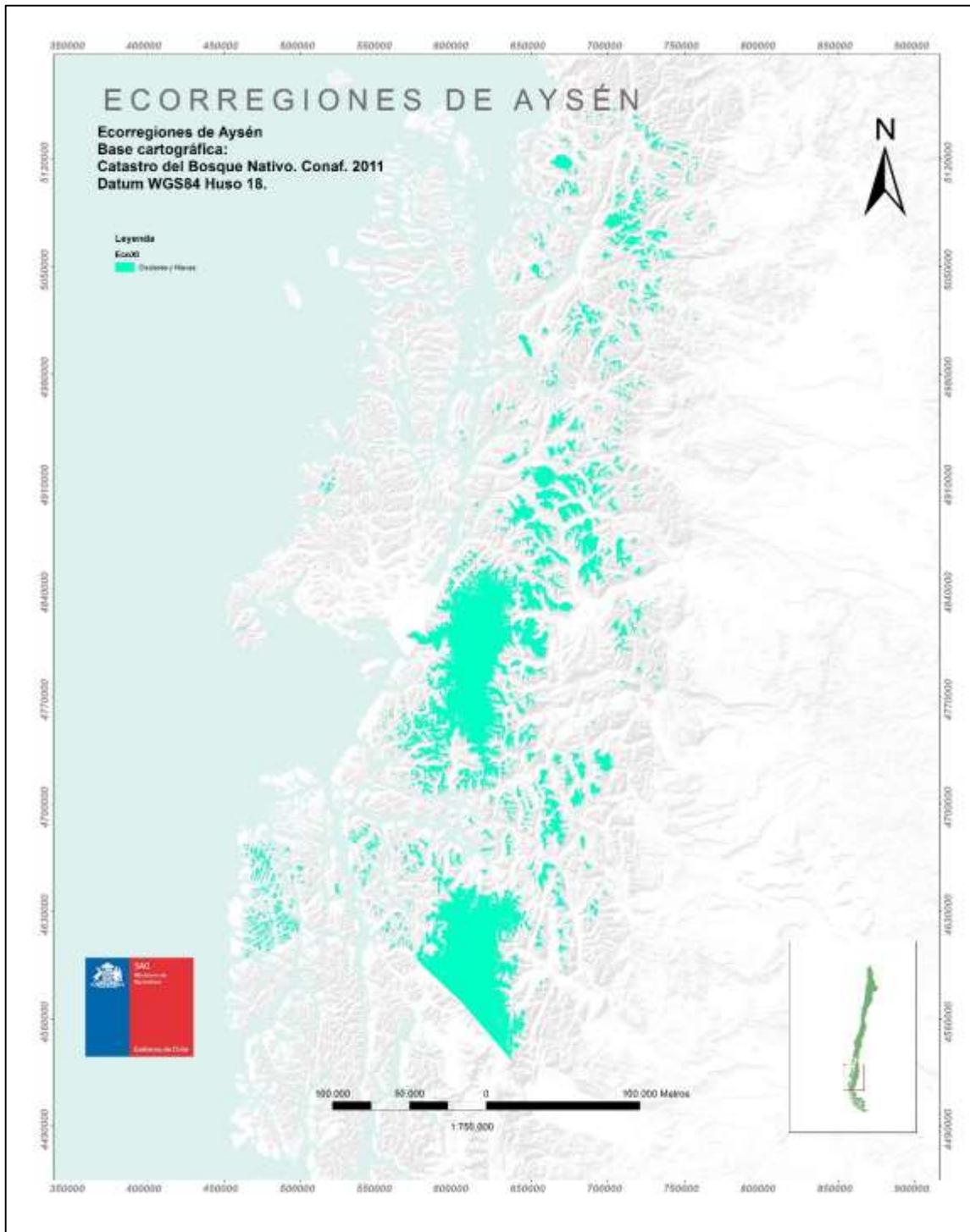


Figura 16: Ecorregión de Glaciares y nieves eternas de Aysén.

Discusión y conclusiones

La Patagonia se está viendo afectada severamente por el cambio climático con una disminución significativa de la isoterma de los cero grados provocándose recurrentes lluvias invernales en los climas nivales que desencadenan crecidas y desbordes. Así también se observan ondas de calor en verano y estos fenómenos se hacen más dramáticos en las zonas degradadas (Romero et al 2008).

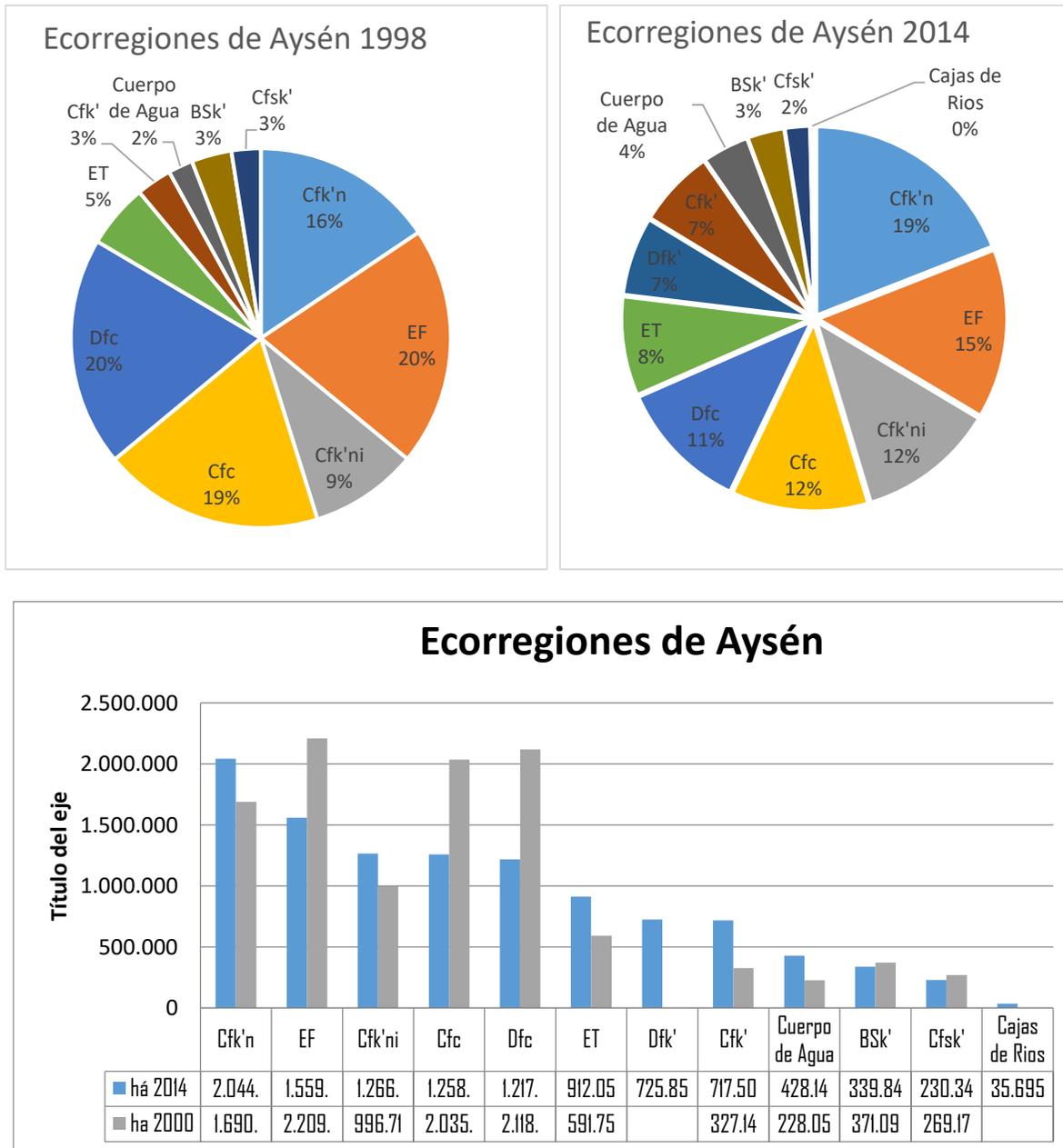


Figura 17: Gráficas que compara la superficie (%) de las ecorregiones publicadas por Schew, 1998 y las de este trabajo bajo la nomenclatura original.

Las Ecorregiones que se definieron están en proceso de depuración en función de las actualizaciones que se generen del Catastro del Bosque Nativo y de precisiones que se puedan alcanzar al sobreponer las variables climáticas que surjan de modelos más precisos. También es pertinente

ajustar esta propuesta a cambios climáticos que se generen a largo plazo, siendo los climas nivales y de tundra los más dinámicos en este sentido.

Una adecuada caracterización climática, vegetacional y de otros recursos, será necesaria para depurar el carácter de cada Ecorregión, sus aptitudes y capacidades, vocaciones productivas y paisaje. Así también será necesario establecer los riesgos naturales y ambientales de cada uno de estos ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

Aldridge, D. Y Alvear, N. 1987. Resumen de antecedentes de flora y fauna en la XI región Aysén. Publicación de divulgación 11(13). Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura, Coyhaique. Chile.

Belda, Holtanová, Halenka, Kalvová. 2014. Climate classification revisited: from Köppen to Trewartha. *Climate Research* VOL. 59: 1–13, 2014 DOI: 10.3354/CR01204.

Chen, D. and H. W. Chen, 2013: Using the Köppen classification to quantify climate variation and change: An example for 1901–2010. *Environmental Development*, 6, 69-79, 10.1016/j.envdev.2013.03.007.

Domínguez, Aguilera, Villa-Martínez, Aravena y Henríquez. 2012. Estudio etnobotánica de la isla Kalau, territorio ancestral kawesqar, Región de Magallanes, Chile. *Anales Instituto Patagonia (Chile)*, 2012. 40(2):19-35.

Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 165 pp.

García, N. & F. Luebert. 2008. Aporte al conocimiento de la flora y la vegetación del río Mosco, Villa O'Higgins, 48º S (Región de Aysén, Chile). *Chloris Chilensis* Año 11: N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

GASTÓ, J.; COSIO, F Y PANARIO, D. 1993. Clasificación de Ecorregiones y Determinación de Sitio y Condición. Manual de aplicación de municipios y predios rurales. Red de Pastizales Andinos. Quito, Ecuador. 254 p.

Hambleton, S. 1936. La vegetación del canal y río Baker (Patagonia occidental). *Revista Argentina de Agronomía* 3(3): 159-173.

Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones and A. Jarvis, 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. [International Journal of Climatology 25: 1965-1978](#).

Koppen, 1948. *Climatología*. Fondo de Cultura económica. México. D.F.

Köppen, W., 1918: Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahresablauf (Clasificación de los climas de acuerdo a la temperatura, las precipitaciones y el ciclo estacional). *Petermanns Geogr. Mitt.* 64, 193-203, 243-248. Mapa 1 y Mapa 2.

Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf, y F. Rubel, 2006: Mapa del mundo de la clasificación del clima de Köppen-Geiger actualizado *Meteorol. Z.*, 15, 259-263. DOI: 10.1127 / 0.941-2948 / 2006/0130

Lara, A., P. Rutherford, C. Montory, D. Bran, A. Pérez, S. Clayton, J. Ayesa, D. Barrios, M. Gross & G. Iglesias. 1999. Vegetación de la Eco-región de los bosques valdivianos, escala 1:500.000. Informe final. Boletín Técnico N° 51. Proyecto binacional Chile – Argentina, UACH – INTA – APN – FVSA.

Luebert, F. & P. Pliscoff. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 316 pp.

Peel, Finlayson y McMahon. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, Hydrol. Earth Syst. Sci., 11, 1633-1644.

Quintanilla, V. 2005. Estado de recuperación del bosque nativo en una cuenca nordpatagónica de Chile, perturbada por grandes fuegos acaecidos 50 años atrás (44°-45° S). Revista de Geografía Norte Grande, 34: 73-92 (2005).

RUBEL, F and KOTTEK, M. 2010. Observed and projected climate shifts 1901–2100 depicted by world maps of the Köppen-Geiger climate classification. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 19, No. 2, 135-141 (April 2010).

SCHEU, R. , AHUMADA, M., CERDA, J., SILVA, F. y CRUCES, P. 1998. Guías de condición para los pastizales de la Ecorregión Estepa Fría de Aysén. Proyecto FNDR - SAG XI Región de Aysén "Levantamiento para el ordenamiento de los ecosistemas de Aysén".

Cruces, P., Ahumada, M., Cerda, J. y Silva, F. 1999. Guías Descriptiva de Sitios Misceláneos para la Conservación y de Menor Valor Forrajero de la Región de Aysén. Subdepartamento de Divulgación Técnica, Servicio Agrícola y Ganadero.

Cruces, P., Ahumada, M., Cerda, J. y Silva, F. 1999. Guías de Condición para los Pastizales de la Ecorregión Boreal Húmeda de Aysén. Subdepartamento de Divulgación Técnica, Servicio Agrícola y Ganadero.

Cruces, P., Cerda, J. y Ahumada, M. 1999. Guías de Condición para los Pastizales de la Ecorregión Templada Húmeda de Aysén. Subdepartamento de Divulgación Técnica, Servicio Agrícola y Ganadero.

Silva, F., Ahumada, M. y Cerda, J. 1999. Guías de Condición para los Pastizales de la Ecorregión Templada Intermedia de Aysén. Subdepartamento de Divulgación Técnica, Servicio Agrícola y Ganadero.

Silva, F. 2013. Flora Agropecuaria de Aysén. Servicio Agrícola y Ganadero. 522 p.

