

# ÍNDICE

Presentación	8
<i>Marcela Bocchetto</i>	Página
Prólogo	10
<i>Fabiola Orrego, Rafael Ascanio</i>	Página
Introducción	12
<i>Felipe Vásquez, Rosanna Ginocchio</i>	Página

## SECCIÓN 1: ANTECEDENTES ABIÓTICOS

CAPÍTULO 1	26
<b>Hidrología y química de aguas en la cuenca alta del río Mapocho.</b>	Página
<i>Santiago Montserrat, Salvador Quezada, Dimitri Dionizis, Paula Ojeda y Miguel Lagos-Zuñiga.</i>	

CAPÍTULO 2	46
<b>Glaciares en la cuenca alta del río Mapocho: variaciones y características principales.</b>	Página
<i>Cedomir Marangunic, Felipe Ugalde, Ashley Apey, Idoia Armendáriz, Martín Bustamante y Cristián Peralta.</i>	

CAPÍTULO 3	82
<b>Remociones en masa asociadas a lluvias intensas (rainfall-induced) en escenarios de cambio climático en la cuenca del estero Yerba Loca, Chile central.</b>	Página
<i>Jorge Clavero, Bárbara Droguett, Nicolás Bambach, Waldo Pérez-Martínez, Igor Aguirre, Valentina Ramírez, Paulina Vidal-Páez, Idania Briceño-Urbaneja y Alejandro Tamayo.</i>	

## SECCIÓN 2: ANTECEDENTES BIÓTICOS

CAPÍTULO 4	114
<b>Flora y vegetación de la porción alta de la cuenca del estero Ortega, S.N. Los Nogales, Región Metropolitana.</b>	Página
<i>Miguel Escobar, Diego Correa, Gustavo Girón, Luis Faúndez y Patricio Saldivia.</i>	

CAPÍTULO 5	142
<b>Antecedentes ecológicos del Puma <i>Puma concolor</i> (Linneo 1771) en ambientes altoandinos de Chile central.</b>	Página
<i>Gabriel Lobos, Gianina Tapia, Alejandra Alzamora, Nicolás Rebolledo, Hugo Salinas, Juan Carlos Trujillos, Gustavo Girón y Rafael Ascanio.</i>	

CAPÍTULO 6	158
<b>Propagación, producción y establecimiento de especies leñosas de alta montaña con fines de restauración.</b>	Página

*Carlos Magni, Iván Grez, Eduardo Martínez, Betsabé Abarca, Suraj Vaswani, Nicole Toro y Ángela Faúndez.*

## SECCIÓN 3: ANTECEDENTES HUMANOS

CAPÍTULO 7	186
<b>Inteligencia territorial aplicada a la planificación sistémica del medio ambiente y la sostenibilidad en la cordillera de los Andes.</b>	Página
<i>Luis Valenzuela, Tomás Folch, Alexis Gamboa, John Treimun, Danisa Moya, Andrea Castro, Alejandra Vázquez y Camila Romero.</i>	

CAPÍTULO 8	208
<b>Avanzando hacia una gestión efectiva de la biodiversidad en la zona de montaña de Lo Barnechea utilizando estándares de conservación.</b>	Página
<i>Mariana Thienel, Nicole Püsichel, Claudia Silva y Bárbara Saavedra.</i>	

CAPÍTULO 9	228
<b>Cambio climático, recursos vegetacionales y ganadería: proyecto piloto de restauración pasiva en el Santuario de la Naturaleza Los Nogales, Región Metropolitana de Santiago, Chile.</b>	Página
<i>Leonardo Durán, Alejandro Venegas-González, Waldo Pérez-Martínez, Paulina Vidal-Páez, Cristina Aravena, Narkis Morales, Idania Briceño-de-Urbaneja y Alejandro Tamayo.</i>	

CAPÍTULO 10	248
<b>El desafío de la gestión integrada de cambio climático y biodiversidad en el sector corporativo: un ejemplo en la subcuenca del río Mapocho alto.</b>	Página
<i>Nicole Püsichel-Hoeneisen, Antonieta Eguren, Bárbara Saavedra y Molly Cross.</i>	





Ecosistemas de montaña de la cuenca alta del río Mapocho

# PRESENTACIÓN

Anglo American opera la mina Los Bronces, yacimiento con más de 150 años de historia, en la alta cordillera de la Región Metropolitana, en un ecosistema mediterráneo de alta sensibilidad. Por ello, asumimos como parte de nuestra gestión la importancia de avanzar rápidamente hacia una visión ecosistémica e integral del territorio, del conjunto de elementos presentes en él y de cómo nuestra actividad interactúa con este entorno.

A partir de esta mirada, estamos implementando diversas medidas para reducir en forma progresiva nuestra huella ambiental en el marco de un plan con metas de corto, mediano y largo plazo, junto con asumir también la necesidad de generar estrategias que permitan proteger y conservar la biodiversidad del territorio. En el nuevo escenario global surge la necesidad de generar y compartir más conocimiento sobre nuestro entorno con una mirada de desarrollo sostenible.

Durante años hemos estudiado –junto a universidades, científicos y expertos– la zona de montaña de Lo Barnechea y sus principales cuencas, para asegurar su sustentabilidad en el largo plazo. Esto nos ha permitido contar con información significativa sobre la situación de los glaciares, de los recursos hídricos y la flora y fauna que rodea a Los Bronces.

Los resultados obtenidos durante el desarrollo de los diferentes trabajos realizados representan un importante cúmulo de conocimientos del más alto nivel, validados por la comunidad científica, y son un enorme aporte a la ciencia nacional, así como a la gestión territorial.

Esperamos que los datos, proyecciones y propuestas descritas en esta publicación se conviertan en un insumo útil para la discusión de políticas públicas, estrategias de conservación y actividades productivas que conversen de mejor manera con la situación actual y futura de este valioso ecosistema. Sabemos que existen muchos desafíos sociales y ambientales en la zona que requieren de la participación activa de diversos actores locales y, dentro de ese panorama, este libro se incorpora como una nueva capa de evidencia que nos permite comprender cómo el funcionamiento de este sistema cambiará en el futuro y cómo podemos tomar parte en su conservación. Adicionalmente, esperamos que su lectura les resulte provechosa y los reencante con estos ecosistemas tanto como a nosotros.

**Marcela Bocchetto**

Gerenta Carbono Neutralidad y Biodiversidad  
Anglo American



# Prólogo

La cordillera de los Andes de la Región Metropolitana aloja, en su gran extensión, distintos ecosistemas de gran valor ambiental, así como para la población. Diversos componentes de estos ecosistemas han sido explorados e investigados por naturalistas y científicos, en lo que constituye la base teórica que nos acerca a la montaña, incluso si jamás la hemos visitado. Sin embargo, los antecedentes recopilados en la cordillera de los Andes centrales palidece al ser comparada con otros ecosistemas de la zona central, como el bosque esclerófilo o el intermareal rocoso. En este contexto, la necesidad de contar con información actualizada y de calidad sobre el estado de los ecosistemas de montaña y los desafíos ambientales que enfrenta a nivel local y global son los principios que motivaron la elaboración de este libro.

Esta publicación, impulsada por Anglo American y editada por el Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile, pone a su disposición evidencia científica y técnica que deriva de investigaciones y actividades territoriales realizadas por académicos, consultores y profesionales en la comuna de Lo Barnechea y la cuenca alta del río Mapocho con el fin de conocer y caracterizar los componentes bióticos, abióticos y humanos presentes en estos ecosistemas de montaña, así como identificar, dimensionar y enfrentar las consecuencias de la actividad humana en una zona altamente sensible a las consecuencias del cambio climático.

Los capítulos que se presentan en este libro tienen un interés común: comprender y describir los procesos naturales y humanos que ocurren en los ecosistemas de la cuenca alta del río Mapocho, proyectar su dinámica futura y establecer estrategias colaborativas para mitigar efectos negativos producidos por el cambio climático. La evidencia acumulada para esta publicación es extensa y con nuevos datos que contribuyen a cerrar brechas de información y experiencias que tratamos de incorporar de la mejor forma posible. Para facilitar la lectura, dividimos el libro

en tres secciones, las cuales abordan grandes núcleos de conocimiento:

**En la sección 1, componentes abióticos**, se presentan datos y proyecciones con respecto a la geografía y geología de los ecosistemas de montaña. En particular, hemos puesto atención a la composición y química de aguas en la cuenca alta del río Mapocho, la dinámica histórica y futura de distintos tipos de glaciares presentes en la zona y una serie de proyecciones acerca de la remoción de masa causada por lluvias intensas en el valle del estero Yerba Loca.

**En la sección 2, componentes bióticos**, se presenta un estudio sobre la vegetación presente en el estero Ortiga, parte del Santuario de la Naturaleza Los Nogales; un estudio sobre la abundancia, dieta y distribución de carnívoros en la Cordillera de Los Andes de las regiones de Valparaíso y Metropolitana, y los principales resultados y desafíos derivados del plan de propagación de especies leñosas altoandinas en el sector de Laguna Seca, también en el Santuario de la Naturaleza Los Nogales.

**La sección 3** presenta los resultados del trabajo con las **comunidades humanas** que viven e interactúan en el territorio. Primero, se presenta un estudio de planificación territorial donde distintos atributos naturales y sociales del territorio son priorizados para su conservación por la población que lo habita. Luego, se presentan los primeros antecedentes del estudio socioecológico de las veranadas, actividad histórica esencial para el sustento de las comunidades ganaderas de la alta montaña. Finalmente, se muestran los principios teóricos para la gestión integrada del plan de conservación a realizarse en la cuenca alta del río Mapocho y su aplicación a través de un enfoque de estándares de conservación, cuyo análisis considera la adaptación al cambio climático.

Todos estos antecedentes se han dispuesto de forma tal de establecer un hilo entre las características del territorio, la biota que lo coloniza y las comunidades humanas que lo habitan. En cada una de estas

secciones se plasma la experiencia y conocimiento del equipo de autores quienes presentan de forma clara los valores ecosistémicos, los desafíos técnicos y humanos y las tareas pendientes para un desarrollo sustentable de la montaña, que reconozca su valor y permita su conservación.

Más allá de la presentación de datos, hemos puesto especial atención en que la forma de narrar los valores y desafíos de estos sistemas, así como los diferentes estudios e investigaciones que se realizaron en cada sitio, sean claras y útiles para el lector. Con esa intención, se presentan mapas, un resumen gráfico y un glosario en cada capítulo que esperamos contribuyan a hacer más amena su lectura.

Un paso esencial para proyectar las actividades de conservación, rehabilitación y desarrollo que se llevarán a cabo en la zona durante el futuro requiere del levantamiento continuo de información, y por supuesto, su divulgación a todo el público interesado.

Sinceramente, esperamos que este libro contribuya a avanzar en esa dirección.

*Rafael Ascanio*

Gerencia de Carbono Neutralidad y  
Biodiversidad Anglo American

*Fabiola Orrego*

Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad  
Pontificia Universidad Católica de Chile