

Soluciones basadas en la Naturaleza

Desafíos y oportunidades para impulsar en la zona Andina de Chile y Perú en el contexto minero

Autoras: Bárbara Saavedra¹ y Alejandra Figueroa²

Citar documento como: Saavedra B & A Figueroa (2022) Soluciones basadas en la naturaleza como oportunidad para Chile y Perú en el contexto minero. Documento preparado para CESCO-GIZ. “Factores críticos para el desarrollo de nichos socio-tecnológicos de alto valor e impulsores de una minería sostenible en la Región Andina”, el cual fue liderado por CESCO con el apoyo del proyecto MinSus de la Cooperación Alemana”

¹Wildlife Conservation Society-Chile. weschile@wcs.org. chile.wcs.org

²Corporación Capital Biodiversidad. www.capitalbiodiversidad.cl

La edición y circulación de mapas, cartas geográficas u otros impresos y documentos que se refieran o relacionen con límites y fronteras de Chile, no comprometen, en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo con el artículo 2º, letra g, del D.F.L. N° 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, que fija el Estatuto Orgánico de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado.

RESUMEN EJECUTIVO

Se presentan las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), con el objetivo de levantar el valor y rol de la naturaleza y biodiversidad en la transformación de la minería, apuntando a su comprensión conceptual y práctica como una herramienta esencial para la sustentabilidad, identificando acciones estratégicas para poner en marcha una agenda de trabajo colectiva e integrada, con generación de bien común en la región andina de América Latina. Este trabajo ha sido encargado por el Centro de Estudios del Cobre y la Minería (CESCO) con el apoyo de GIZ “Revolución tecnológica en la gran minería de la Región Andina: Políticas y esfuerzos colaborativos para su pleno despliegue”.

Se analiza el contexto de las SbN a nivel global y regional, poniendo con énfasis en zona sur del Perú y norte de Chile. En base a entrevistas y un Taller de Expertos, se identifican instrumentos, actores y acciones que participan o pueden incidir en la implementación de las SbN en Perú y Chile y el valor de la conservación de los ecosistemas como soluciones climáticas. Se identifican los estándares internacionales para las SbN, brevemente se describe el contexto ecológico del área, prioridades de conservación como áreas protegidas, así como beneficios o contribuciones de la naturaleza a economías locales y globales. Se destacan algunas singularidades ecológicas, institucionales y de la industria minera y se proponen acciones acorde que permitan desplegar un proceso en favor de las SbN. Desde el punto de vista ecológico, se hace énfasis en zonas andinas, donde se concentra gran parte de la pequeña y gran minería, pero ampliando la mirada a otros ecosistemas relevantes como aquellos en cabecera de cuencas o en desembocadura costera, todos espacios impactados directa o indirectamente por la minería.

Se identifican similitudes, diferencias, brechas y oportunidades en la región andina que sirvan a la implementación de SbN. Finalmente, se plantean recomendaciones por áreas temáticas, lo que permite distinguir prioridades, áreas de trabajo y acciones específicas del proceso de instalación de las SbN en la industria minera.

Agradecemos la colaboración de todas las personas expertas que participaron en entrevistas y taller, las que aportaron con su visión y conocimiento, permitiendo ahondar el entendimiento de realidades territoriales, administrativas, científicas y otras, identificar en base a ello limitaciones y oportunidades para descubrir y ratificar el enorme potencial de alianzas regionales necesarias para profundizar en el desarrollo del conocimiento y cuidado de la naturaleza y biodiversidad y sus contribuciones a la sociedad, en un contexto de cambio climático. Esto incluye especialmente a la industria minera, independiente de su tamaño y localización, la cual está llamada a sumar a este proceso de transformación sustantivo y colectivo.



1	INTRODUCCIÓN	7
1.1	El contexto ineludible de la naturaleza y su biodiversidad	7
1.2	Nuestro Territorio en cuestión	8
1.3	El mundo minero ante el cambio climático y la biodiversidad	8
1.4	La conservación de la biodiversidad como herramienta	9
2	APROXIMACIÓN METODOLÓGICA	10
2.1	Marco conceptual	10
2.1.1	El concepto de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN)	11
2.2	Estándares, principios y criterios para las SbN	12
2.1.3	Las SbN siguen principios claros	12
2.1.4	Criterios para la implementación de las SbN	14
3	RESULTADOS	18
3.1	Qué opinan expertos y usuarios regionales	18
3.1.1.	Entrevistas	18
3.1.2	Taller de expertos	31
3.2	DIAGNÓSTICO BIBLIOGRÁFICO	33
3.2.1	Las SbN ante las interacciones socioecológicas y su implementación a nivel global	33
3.2.2	Adaptación y mitigación en el marco de soluciones basadas en la naturaleza. Ejemplos globales, locales y condiciones para su implementación efectiva	39
3.2.3	Alcance territorial del estudio	41
3.2.4.	Activos de biodiversidad en Perú	42
3.2.5	Activos de biodiversidad de Chile	45
3.2.6	Áreas Protegidas en Perú y Chile	46
3.2.7	Estado de salud de los ecosistemas en Chile y Perú	48
3.2.8.	Los beneficios socioeconómicos dependen de la naturaleza	51
4	CONTRIBUCIONES CRÍTICAS DE LA NATURALEZA: CARBONO Y AGUA	53
4.1	Aporte de los ecosistemas en la captura y secuestro de carbono	53
4.2	El Agua y las Soluciones basadas en la naturaleza	56
5	INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA Y FINANCIEROS PARA LA BIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	58
5.1	Chile	58
5.2	Perú	60
6	INSTRUMENTOS FINANCIEROS EN EL MARCO DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA Y LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA	66

7 LA INDUSTRIA MINERA EN CHILE Y PERÚ, REGULACIONES E IMPACTOS A LA BIODIVERSIDAD	68
8 PROYECTOS E INICIATIVAS PÚBLICO-PRIVADAS RELACIONADAS CON SbN EN PERÚ Y CHILE EN PERÚ Y CHILE	70
9 RECOMENDACIONES	74
10 CONCLUSIONES	76
11 ANEXOS	77

Indice de figuras

<i>Figura 1. Pasos del proceso metodológico aplicado</i>	10
<i>Figura 2. Las acciones, enfoque y efectos que integran las SbN sobre el bienestar humano y la biodiversidad</i>	13
<i>Figura 3. Criterios propuestos por la UICN para el diseño, seguimiento y verificación de las SbN efectivas.</i>	15
<i>Figura 4. Grupos de interés consultados en Chile y Perú</i>	18
<i>Figura 5. Nube de palabras emanada del análisis de entrevistas a especialistas y usuarios de las SbN</i>	19
<i>Figura 6. Frecuencia de temas mencionados en cada entrevista y la totalidad de estos según codificación</i>	20
<i>Figura 7. Resumen de temas prioritarios y reflexión resultado del análisis integrado de entrevistas y taller</i>	22
<i>Figura 8. Número de participantes en el proceso de entrevistas y taller</i>	31
<i>Figura 9. Integración de las SbN a los impactos de cambio climático en el marco de la vulnerabilidad socioecológica</i>	34
<i>Figura 10. Distribución global de naciones que han considerado las SbN en los componentes de mitigación o adaptación en las NDC</i>	38
<i>Figura 11. Porcentaje de Contribuciones Nacionales Determinadas de los cuatro grupos del Banco Mundial que incluyen SbN en el componente de adaptación</i>	38
<i>Figura 12. Hotspot de biodiversidad del planeta</i>	41
<i>Figura 13. Consideraciones de la biodiversidad en Chile y Perú</i>	42
<i>Figura 14. Paisajes de la zona de Los Andes tropicales y de la Puna, propios del Perú</i>	44
<i>Figura 15. Áreas protegidas en Perú</i>	46
<i>Figura 16. Áreas protegidas de Chile</i>	47
<i>Figura 17. Estado de salud de los ecosistemas terrestres en América del Sur</i>	48
<i>Figura 18. Nivel de amenaza para los ecosistemas terrestres de Chile</i>	49
<i>Figura 19. Clasificación de la vulnerabilidad ante cambio climático y presiones antrópicas sobre ecosistemas acuáticos</i>	50
<i>Figura 20. Valor económico estimado de los servicios ecosistémicos en Las Américas</i>	51
<i>Figura 21. Mapa del índice global de biodiversidad y servicios ecosistémicos</i>	52
<i>Figura 22. Capacidad de diferentes ecosistemas a ser reservorios de carbono</i>	54
<i>Figura 23. Almacenamiento de carbono en distintos reservorios</i>	55
<i>Figura 24. Financiamiento para el clima en relación al financiamiento para SbN a nivel global</i>	66
<i>Figura 25. Representación de las áreas con minería en diversos estados de desarrollo (evaluación, ejecución o exploración)</i>	68
<i>Figura 26. Mapa minero de Chile</i>	69
<i>Figura 27. Mapa mundial de las iniciativas calificadas como SbN</i>	71

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Criterios e indicadores de Soluciones basadas en la Naturaleza propuestos por la Unión Internacional para la Naturaleza UICN</i>	16
<i>Tabla 2. Comentarios textuales extraídos de las entrevistas a expertos o involucrados en Sbn en Chile y Perú</i>	
<i>Tabla 3. Síntesis de información obtenida en entrevistas con especialistas de Perú y Chile</i>	20
<i>Tabla 4. Soluciones basadas en la naturaleza relacionadas a protección, uso sostenible y restauración de ecosistemas, marinos y terrestres, que contribuyen en la mitigación de Gases Efecto Invernadero (GEI) como a adaptación</i>	35
<i>Tabla 5. Ecosistemas caracterizados de Perú</i>	43
<i>Tabla 6. Soluciones de infraestructura verde y gris comparadas frente a contribuciones de los ecosistemas naturales</i>	57
<i>Tabla 7. Mecanismos y acciones específicas para la implementación de marcos regulatorios de cambio climático en Chile</i>	59
<i>Tabla 8. Síntesis sobre el marco institucional en Chile y Perú considerando Cambio Climático, Biodiversidad y Soluciones basada en la naturaleza</i>	62

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El contexto ineludible de la naturaleza y su biodiversidad

Somos parte de la naturaleza y su biodiversidad. Ella constituye nuestro activo colectivo máspreciado, pues todas nuestras actividades humanas, incluyendo aquellas productivas y económicas, dependen de ella¹. La biodiversidad a través de su estructura y procesos funcionales es un elemento complejo e irremplazable para la continuidad de la vida y el bienestar de los individuos y sociedades. Además de proveer elementos clave como el oxígeno que respiramos, el agua que bebemos y los alimentos que consumimos, destaca su capacidad de capturar y retener carbono atmosférico, constituyendo un elemento crucial en el combate, a través de la mitigación y adaptación, al cambio climático, entre muchas otras contribuciones². De hecho, se estima que la gestión de la conservación de la naturaleza puede aportar hasta el 37% de la solución a este problema global³.

La pérdida de biodiversidad constituye en sí misma uno de los mayores problemas globales, y suma a otros desafíos relacionados como el cambio climático, la contaminación y pérdida de agua dulce entre otros⁴. Tanto los ecosistemas terrestres, como los marino-costeros y especialmente los dulceacuícolas han sufrido enormes perturbaciones a lo largo de los siglos, las que se han visto aceleradas en los últimos 50 años, con pérdida muchas veces irreversible para la biodiversidad –sus especies, ecosistemas- con consecuencia directa e indirecta en el bienestar humano⁵.

¹Dasgupta P (2021) *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review* (London: HM Treasury).

²Díaz S, U Pascual, M Stenseke, B Martín-López, RT Watson, Z Molnár, R Hill, KMA Chan, IA Baste, KA Brauman, S Polasky, A Church, M Lonsdale, A Larigauderie, PW Leadley, APE van Oudenhoven, F van der Plaats, M Schröter, S Lavorel, Y Aumeeruddy-Thomas, E Bukvareva, K Davies, S Demissew, G Erpul, P Failler, CA Guerra, CL Hewitt, H Keune, S Lindley, Y Shirayama (2018) Assessing nature's contributions to people. *Science* 359: 270-272.

³Griscom BW, Adams J, Ellis P, Houghton RA, Lomax G, Miteva DA, Schlesinger WH, Shoch D, Siikamäki JV, Smith P, Woodbury P, Zganjar C, Blackman A, Campari J, Conant RT, Delgado C, Elias P, Gopalakrishna T, Hamsik MR, Herrero M, Kiesecker J, Landis E, Laestadius L, Leavitt DM, Minnemeyer S, Polasky S, Potapov P, Putz FE, Sanderman J, Silvius M, Wollenberg M & Fargione J (2017) Natural climate solutions. *PNAS* 114: 44 (11645–11650)

⁴IPBES (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S Díaz, J Settele, ES Brondízio ES, HT Ngo, M Guèze, J Agard, A Armeth, P Balvanera, KA Brauman, SHM Butchart, KMA Chan, LA Garibaldi, K Ichii, J Liu, SM Subramanian, GF Midgley, P Miloslavich, Z Molnár, D Obura, A Pfaff, S Polasky, A Purvis, J Razaque, B Reyers, RR Chowdhury, YJ Shin, IJ Visseren-Hamakers, KJ Willis & CN Zayas (eds) *IPBES secretariat, Bonn, Germany*. 56 pages.

⁵Steffen W, Broadgate W, Deutsch L, Gaffney O & Ludwig C (2015) The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review* 2:81-98

1.2 Nuestro Territorio en cuestión

La Región de Latino América y El Caribe es millonaria en biodiversidad, pues alberga cerca del 60% de la vida terrestre de nuestro planeta, junto a una fantástica diversidad de ecosistemas marinos y acuáticos⁶ incluyendo parte de los biomas más diversos y ricos en especies existentes como bosques tropicales, arrecifes de coral, manglares, humedales, pastizales, ecosistemas de fiordos, bosques de macroalgas y turberas. Estos ecosistemas capturan y acumulan gigatoneladas de carbono, destacándose el contenido en bosques (~109 GtC), turberas (~50 GtC), pastizales (26 GtC) y zonas costeras (~ 0.33Gt)⁷. Como referencia las emisiones de carbono de industrias está un orden de magnitud abajo del carbono que captura la biodiversidad de la Región (e.g. emisiones Cobre Global 75 MtC, 2016; Minería Carbón 33 MtC, 2018)⁸.

Toda la biodiversidad Latinoamericana es un elemento crítico para la regulación del sistema climático planetario⁹. Pero tal como ocurre en el resto del globo, este activo regional está desapareciendo, como se observan en la amenaza de destrucción que existe sobre el 85% de los ecosistemas boscosos de América¹⁰. Esto producto de presiones que derivan de crecimiento económico acelerado basado en extracción de recursos naturales, y que ha construido economías con baja sostenibilidad ambiental en Latinoamérica¹¹. En este contexto, el desarrollo económico de la Región de Latino América y el Caribe (LAC) debe sufrir profundos cambios para revertir las actuales condiciones de degradación de la naturaleza y su biodiversidad, asumiendo el hecho ecológico ineludible que las actividades humanas ocurren en sistemas socio-ecológicos integrados, y que el bienestar de las sociedades depende de mantener la integridad ecológica de la naturaleza y biodiversidad.

1.3 El mundo minero ante el cambio climático y la biodiversidad

El cambio climático y la pérdida de biodiversidad son dos caras de una misma moneda, y los desafíos globales -y ciertamente locales- más importantes que enfrentan hoy las sociedades humanas. Por un lado, el cambio climático degrada biodiversidad, al mismo tiempo que la biodiversidad es un factor crítico para mitigar y adaptarnos a este cambio climático. De hecho, la captura y almacenamiento de carbono en biodiversidad sana, son dos de las contribuciones más relevantes para combatir el cambio climático, las que sólo pueden ser mantenidas a través de la

⁶Bovarnick A, F Alpizar & C Schnell (eds) (2010) The Importance of Biodiversity and Ecosystems in Economic Growth and Equity in Latin America and the Caribbean: An economic valuation of ecosystems, United Nations Development Programme.

⁷WCS datos no publicados.

⁸WCS datos no publicados.

⁹Bovarnick et al. (2010) Op. Cit.

¹⁰Ferrer-Paris JR, Zager I, Keith DA, Oliveira-Miranda MA, Rodríguez JP, Josse C, González-Gil M, Miller RM, Zambrana-Torrel C & Barrow E (2019) An ecosystem risk assessment of temperate and tropical forests of the Americas with an outlook on future conservation strategies. *Conservation Letters* 12: 1–10. <https://doi.org/10.1111/conl.12623>

¹¹Bárcena A, Samaniego JP & Wilson AJE (2020) La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción? Libros de la CEPAL 160, Santiago.

implementación efectiva de acciones que permitan proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar los ecosistemas naturales¹², o sea la conservación de la biodiversidad.

Enormes y crecientes consumos de energía, sobreexplotación de recursos naturales, junto a la transformación de ecosistemas nativos, han traído mejoras para parte importante de la población humana, a la vez que son los responsables del cambio climático y degradación de la biodiversidad. La minería, siendo una de las actividades que aporta directa y significativamente a dichos problemas, puede ser a la vez un actor clave en proveer parte de la solución, por ejemplo para permitir reemplazo de energías fósiles por electromovilidad. Ella tiene el mandato ecológico de reconocer que sus actividades ocurren en territorios específicos que sostienen biodiversidad esencial para el bienestar de las comunidades que cohabitan dichos territorios, por lo que tiene el desafío ético de avanzar en la internalización del reconocimiento de dicha biodiversidad, y de la integración de la gestión de su conservación en sus diseños industriales, de la misma manera y con la misma fuerza con la que ha asumido el compromiso de avanzar hacia emisiones neutras en los años venideros. Esta necesidad ya ha sido reconocida por el sector, el que se ha comprometido de manera específica con relevar: 1) el papel de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en la mitigación y adaptación al cambio climático, y la necesidad de 2) avanzar en el nivel operativo necesario para apoyar estas soluciones, abordando oportunidades y desafíos^{13,14}, que es justamente el asunto central de esta propuesta.

1.4 La conservación de la biodiversidad como herramienta

Para abordar la doble crisis que amenaza al planeta: la pérdida de biodiversidad y el cambio climático, surge la alternativa de las Soluciones Basadas en Naturaleza (SbN). Entendidas como acciones para proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible los ecosistemas naturales y modificados que hacen frente a los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad¹⁵. ¿Ofrecen las SbN una oportunidad en Latinoamérica, para innovar en la forma de relacionarse y usar la naturaleza especialmente para aquellos actores que más fuertemente la impactan como puede ser el caso de la minería?

En este contexto, esperamos avanzar en el conocimiento y la potencial aplicación de las SbN con miras a la transformación de la actividad minera en la región, con un con foco en la Región Andina de Sudamérica. Para ello, esperamos:

- a) Definir las SbN, sus componentes y pasos esenciales para su implementación, según lineamientos globales, experiencia acumulada a la fecha, y conocer sobre su entendimiento y potencial uso entre personas expertas y usuarias de las SbN en Chile y Perú.
- b) Relevar condiciones singulares de Chile y Perú en relación a su biodiversidad, así como las prioridades de la política pública en materia de conservación de biodiversidad y cambio

¹²Griscom et al. (2017) Op Cit.

¹³ICMM (2020) Mining principles. ICMM.

¹⁴ICMM (2021) Climate change: position statement. ICMM.

¹⁵IPBES (2018) Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

climático, que pueden ayudar a dirigir e identificar espacios prioritarios para la implementación de SbN.

- c) Identificar los valores de la biodiversidad de Chile y Perú que constituyen atributos especiales para ser considerados como SbN, con especial atención sobre los ecosistemas singulares o relevantes, en el contexto de adaptación al cambio climático.
- d) Identificar oportunidades para la implementación y amplificación de SbN, con foco en los desafíos de la industria minera, junto a principios y condiciones para su implementación, en particular políticas públicas y esfuerzos colaborativos, atendiendo como estudio de caso a Perú y Chile, y finalmente proponer lineamientos generales estratégicos para avanzar hacia la implementación de SbN en estos países.

2. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

Dada la naturaleza sistémica e integrada de la biodiversidad junto con las sociedades y sus actividades productivas, el entendimiento de las SbN debe incluir diversos elementos, considerando políticas públicas, instrumentos económicos, relación con comunidades, entre otros. Por ello realizamos un trabajo por etapas en donde revisamos y pusimos en común la literatura seminal sobre SbN, evaluando el desarrollo que ha tenido el concepto por parte de organizaciones como UICN, identificando lineamientos clave, oportunidades, falencias, y otras. Para ello se realizó análisis documental, el que fue complementado con entrevistas a actores clave de Chile y Perú, para finalmente recibir retroalimentación a documento borrador en un Taller de expertos ampliado, realizado vía zoom (Figura 1).



Figura 1. Pasos del proceso metodológico aplicado

Se identificaron aquellos valores principales de biodiversidad en Perú y Chile en el territorio donde incide mayoritariamente la minería andina, focalizados en ecosistemas que puedan ser críticos y servir de refugios de agua y carbono. Esto con miras a que evaluar su potencial para el desarrollo

SbN en el marco de la transformación de la actividad hacia una minería sensata¹⁶ en la Región. Para profundizar en el estado del arte de las SbN en ambos países, se realizó un análisis cualitativo, guiado por entrevistas a actores clave previamente definidos y que luego fue engrosado con aportes de los propios especialistas. Se identificó un universo de actores con experiencia en SbN, tanto en Chile como en Perú, que pertenecieran al mundo privado, academia y sociedad civil. Las entrevistas fueron realizadas en forma virtual, entre octubre y noviembre de 2021, éstas fueron semiestructuradas, con preguntas abiertas en base a un cuestionario previamente definido (véase Anexo 1), posibles de responder en unos 30 a 45 minutos, y fueron grabadas para su posterior análisis. En las entrevistas de expertas/os profundizaron sobre el conocimiento y desafíos de las SbN en la región, su experiencia con la práctica de las SbN en contextos locales, con énfasis en el rol que la minería tiene sobre la conservación de la biodiversidad en los territorios que ocupa, y el que puede tener en la potencial aplicación de SbN.

El análisis de entrevistas se centró en reconocer temas recurrentes y materias que sobresalen, así como sus relaciones. Para ello se utilizó el software Atlas.ti que permite agrupar temáticas y jerarquizar prioridades. Las entrevistas permitieron identificar factores que directa e indirectamente están asociadas a las SbN, sus fortalezas, brechas y contexto en el que se inserta diseño e implementación. Este análisis fue complementado con estudio bibliográfico. En base a frecuencia de menciones se establecieron relaciones por temas los que fueron codificados con nombres específicos. Definimos códigos a priori como: Minería; SbN y Agua; SbN y Áreas Protegidas (AP), en materias relevantes a los objetivos y que fueron identificadas en las entrevistas. Los códigos permiten agrupar los contenidos de las entrevistas en temas o palabras clave para identificar prioridades o importancia del tema. Ello ayuda a comparar la importancia que se da por cada grupo de entrevistados para cada tema, en este caso, de Perú y Chile.

Finalmente se comparó la frecuencia de materias relevantes entre Chile y Perú lo que se ve reflejado en la Tabla 1 (códigos, citas y frecuencia de citas o temas) que se muestra en Anexo 2).

Luego de análisis se elaboró un borrador de informe el cual fue enviado a los entrevistados/as, para su lectura, previo al taller realizado el 11 de enero del 2022, y cuyo análisis se expone en la sección de resultados. Este taller permitió abrir un espacio de conversación integrado y recoger la opinión de todos los especialistas de Chile y Perú con miras a mejorar nuestro análisis inicial.

2.1 Marco conceptual

2.1.1 El concepto de las Soluciones en la naturaleza

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) son un concepto de origen reciente (2002) cuya lógica es simple y sólida, pues se basa en la estructura y funcionamiento ecológico de los sistemas naturales, de los cuales las sociedades humanas formamos parte y que se resume en “trabajar con la naturaleza y mejorarla para ayudar a abordar los desafíos sociales”¹⁷. Las SbN fueron adoptadas por la Unión Internacional de la Naturaleza (UICN) –organismo científico global en materia de conservación– en 2016 quienes han desarrollado y perfeccionado el concepto, definido criterios y fomentando su implementación en los territorios. Según UICN las SbN son “acciones para proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible los ecosistemas naturales o modificados que hacen frente a los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad”¹⁸ (Figura 2).

¹⁶sensu Gudynas E (2014) La construcción de otros futuros y las alternativas al extractivismo.

¹⁷Seddon N, Chausson A, Berry P, Girardin CAJ, Smith A, Turner B (2020) Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Phil. Trans. R. Soc. B* 375: 20190120.

<http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2019.0120>

¹⁸UICN (2020) Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de SbN. Primera edición. Gland, Suiza: UICN.

Diversos términos se han relacionado con las SbN incluyendo Ingeniería Ecológica, Adaptación Basada en Ecosistemas (EbA), Agroforestal, ganadería silvo-agrícola, Reducción de Desastres basados en ecosistemas (eco-DRR), Infraestructura verde, Manejo Integrado de Paisaje, Manejo Sostenible de Paisaje, Manejo de Cuencas y aproximación ecosistémica, Agroecología, Agricultura regenerativa, Agricultura Orgánica, Restauración de bosques y de Paisaje, Reducción de Emisiones por deforestación y degradación (REDD+), Soluciones Naturales de Clima o Soluciones Climáticas basadas en la Naturaleza, Realineación, Realineación Gestionada¹⁹. Independiente de sus diferencias, las SbN se centran en destacar los múltiples beneficios que derivan de trabajar con la naturaleza.

2.2 Estándares, principios y criterios para las SbN

El enfoque sobre SbN tal como ocurre con la biodiversidad, opera a multi-escala y permite aproximarse a diversos ámbitos de la actividad humana los que dependen directa o indirectamente de la biodiversidad. Las SbN son un elemento esencial del esfuerzo colectivo para lograr las metas acordadas en las COP de cambio climático, siendo consideradas un complemento vital para los procesos de descarbonización que debe promover la sociedad, lo que finalmente reduce los riesgos asociados al cambio climático, favoreciendo el desarrollo de sociedades climáticamente resilientes²⁰.

2.2.1 Las SbN siguen principios claros²¹

- Las SbN adoptan las normas y principios de conservación de la naturaleza;
- Las SbN se pueden implementar solas o de manera integrada con otras soluciones para la sociedad como soluciones tecnológicas y de ingeniería;
- Las SbN están determinadas por contextos naturales y culturales específicos del sitio que incluyen conocimiento científico y local;
- Las SbN producen beneficios sociales de una manera justa y equitativa de una manera que promueve transparencia y amplia participación;
- Las SbN mantienen la diversidad biológica y cultural y la capacidad de los ecosistemas para evolucionar con el tiempo;
- Las SbN se aplican a escala de paisaje;
- Las SbN reconocen y abordan el balance entre la producción de unos pocos beneficios económicos para el desarrollo y opciones futuras para la producción de toda la gama de las contribuciones que la naturaleza realiza a la sociedad;

¹⁹Para definiciones y detalles véase Tabla 1 en Seddon N, A Smith, P Smith, I Key, A Chausson, C Girardin, J House, S Srivastava, B Turner (2021) Getting the message right on nature-based solutions to climate change. *Glob Change Biology* 27:1518–1546.

²⁰Manifiesto de las soluciones basadas en la naturaleza para el clima, elaborado por China y Nueva Zelanda, colíderes de la Coalición NBS para el clima que se lanzó en la Cumbre Global de Acción Climática de Nueva York (2019) Disponible en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29705/190825NBSManifiesto_SP.pdf?sequence=6&isAllowed=y

²¹United Nations Environment Programme (2021) State of Finance for Nature 2021. Nairobi. Disponible en: <https://www.unep.org/resources/state-finance-nature>

- Las SbN son una parte integral del diseño general de políticas y medidas o acciones para abordar un desafío específico de desarrollo o conservación.
- Las SbN enfatiza las soluciones que permiten abordar las crisis ambientales integradas a los desafíos sociales más amplios que afectan a la humanidad en la actualidad, incluido el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la degradación de la tierra, la salud humana, la migración, los peligros naturales y los desastres, seguridad alimentaria e hídrica y desequilibrios bioquímicos.
- Las SbN consideran proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible los ecosistemas naturales o modificados, basado en un enfoque por ecosistemas, que aporta a los desafíos sociales, de manera directa e influye positivamente sobre la biodiversidad y el bienestar humano²² (Figura 2).



Figura 2. Las acciones, enfoque y efectos que integran las SbN sobre el bienestar humano y la biodiversidad. Tomado de UICN (2020).

²²UICN (2020) Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de SbN. Primera edición. Gland, Suiza: UICN.

2.2.2 Criterios para la implementación de las SbN

Una SbN bien diseñada es una asociación entre personas y naturaleza que está posicionada en un territorio. Involucra por lo tanto dos elementos: la biodiversidad y las personas, y precisa de entregar resultados beneficiosos en ambos espacios: el ecológico y el cultural, los cuales puedan ser demostrados de manera objetiva, a la vez que deben estar focalizados en territorios específicos²³. Herramientas de la práctica científica de la conservación, como los Estándares de Conservación²⁴, son poderosas para diseñar y avanzar en la formulación e implementación de las SbN. Las SbN precisan de la participación en equidad de todas las partes interesadas, especialmente pueblos indígenas y comunidades locales, los que deben participar en el diseño, implementación, gestión, seguimiento y evaluación de SbN.

La UICN enfatiza la necesidad de contar con políticas públicas coherentes entre diferentes sectores, para garantizar que las SbN alcancen sus objetivos, y destaca la necesidad de contar con enfoques holísticos para gestionar acciones y promover sinergias entre objetivos y entre los grupos de partes interesadas, así como para identificar puntos de integración o sinergia con otras intervenciones²⁵. Los elementos esenciales de este enfoque incluyen: 1. diseño e implementación participativos basados en diferentes formas de conocimiento; 2. un enfoque integrado de paisaje que considera una amplia gama de hábitats interconectados; 3. una evaluación y gestión integrada de beneficios, compensaciones y conflictos entre biodiversidad y comunidades asociadas y 4. una implementación integrada a una estrategia co-construida en base a todos los sectores y actores pertinentes²⁶.

Las SbN deben contemplar un enfoque adaptativo. Se sugiere que las SbN deben haber establecido una línea de base socioeconómica antes de iniciar cualquier intervención, de esta forma se podrán comprender y dar seguimiento. Esto permite considerar acciones que influyen en dos direcciones: proteger la biodiversidad y mejorar el bienestar humano, esto mediante el cuidado de sistemas agroalimentarios, la seguridad hídrica, la reducción de riesgos de desastres, y continuidad de procesos ecológicos vitales, así como limitar los umbrales de la biósfera, entre otros²⁷.

La definición de la UICN es la más ampliamente utilizada para SbN y constituye la base de su estándar global. Ella propone **8 criterios y 28 indicadores** para el diseño, seguimiento y verificación de las SbN, basados en: Pilares de desarrollo sostenible de la biodiversidad, economía y sociedad y resiliencia de la gestión de proyectos (Figura 3).

²³Seddon N (2021) et al. Op. Cit.

²⁴CMP (2013) Estándares Abiertos para la práctica de la conservación. Versión 3.0

²⁵Seddon N (2021) et al. Op. Cit.

²⁶Modificado de Seddon N et al. (2021) Op. Cit.

²⁷Rockström J, W Steffen, K Noone, Å Persson, FS Chapin III, E Lambin, TM Lenton, M Scheffer, C Folke, H Schellnhuber, B Nykvist, CA De Wit, T Hughes, S van der Leeuw, H Rodhe, S Sörlin, PK Snyder, R Costanza, U Svedin, M Falkenmark, L Karlberg, RW Corell, VJ Fabry, J Hansen, B Walker, D Liverman, K Richardson, P Crutzen & J Foley (2009) Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14(2): 32.

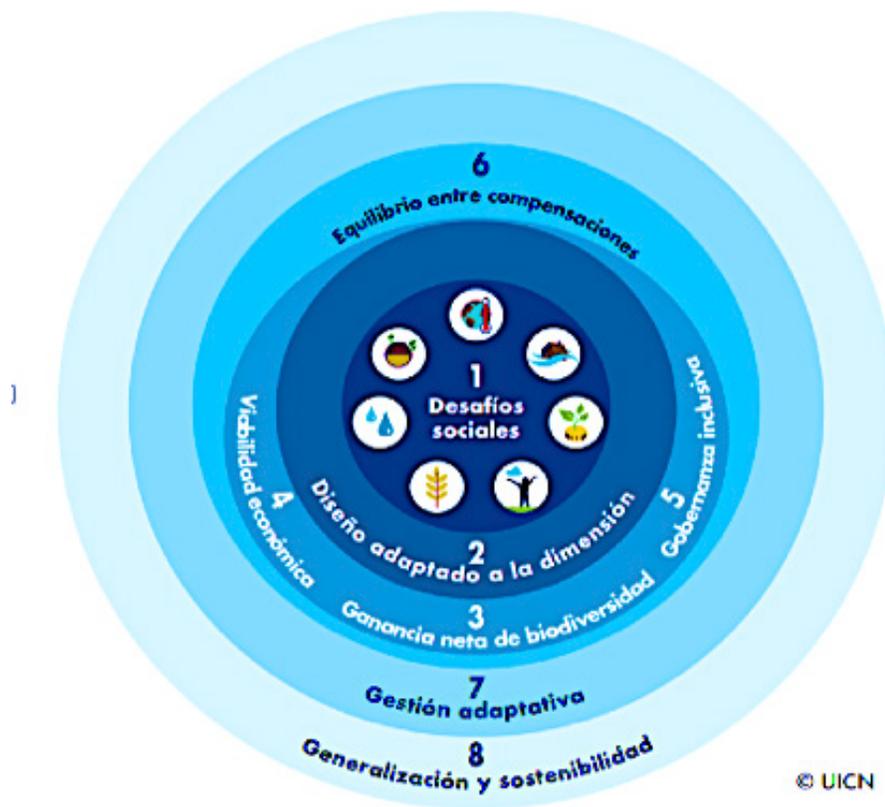


Figura 3. Criterios propuestos por la UICN para el diseño, seguimiento y verificación de las SbN efectivas²⁸.

Los **criterios UICN** y un resumen de sus indicadores se muestra en la Tabla 1, los que se espera sirvan de guía para avanzar en la implementación de SbN pertinentes y efectivas dentro de territorios con actividad minera en Chile y Perú.

²⁸UICN (2020) Op. Cit.

Tabla 1. Criterios e indicadores de Soluciones basadas en la Naturaleza propuestos por la Unión Internacional para la Naturaleza (UICN²⁹).

CRITERIO	INDICADOR
<p>Desafíos sociales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Prioridad a retos sociales relevantes levantados con proceso de consulta. ● Transparente e inclusivo. ● Entendimiento y documentación claros. ● Identificación de resultados esperados tangibles y sustantivos. ● Monitoreo permanente a objetivos específicos, cuantificables, realizables, realistas y acotados en el tiempo.
<p>Diseño adaptado al concepto El diseño de la SbN busca mantener la capacidad productiva de los ecosistemas y generar beneficios necesarios para el bienestar humano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● La aproximación SbN debe ser sistémica, y debe reconocer como mínimo interacciones entre economía, la sociedad y ecosistemas. ● Las SbN se integran con otras intervenciones complementarias y buscan sinergias entre sectores. ● Las SbN incorporan la identificación y gestión de riesgos más allá del área de intervención.
<p>Ganancia neta de biodiversidad e integridad de los ecosistemas Evitar el deterioro y la pérdida de integridad de los sistemas naturales y sus interconexiones. Este criterio precisa de la evaluación clara, cuantificable y monitoreada de la biodiversidad.</p>	<p>Las SbN se basan en conocimiento de ecosistemas, sus valores y amenazas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se definen niveles de referencia e identifican resultados claros y cuantificables en términos de biodiversidad, los que se evalúan periódicamente, para identificar recuperación o impactos no deseados sobre la biodiversidad. ● SbN se deben diseñar favoreciendo la conectividad entre ecosistemas.
<p>Las SbN son económicamente viables, y la clave del éxito de la SbN depende de la rentabilidad de la inversión, su eficiencia y eficacia, y la equidad en la distribución de beneficios y costos, en análisis de corto y largo plazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se documenta beneficios y costos directos e indirectos asociados a las SbN, distinguiendo beneficiarios de responsables. ● Las SbN deben desarrollar análisis costo-efectividad profundo, de largo plazo, que incluya subsidios pertinentes, perversos, costos iniciales y recurrentes, entre otras. ● Las SbN deben evaluar beneficios en comparación a soluciones alternativas disponibles. ● Las SbN deben considerar diversas fuentes de financiamiento.

²⁹Modificado de UICN (2020) Op. Cit.

Las SbN se basan en procesos de gobernanza inclusivos, transparentes y empoderadores

Las SbN reconocen, integran y responden a las preocupaciones de diversos interesados directos, en especial de los que sean titulares de derechos. cios necesarios para el bienestar humano.

- Las SbN implican a todas las partes interesadas afectadas directa e indirectamente por ella en sus procesos.
- Las SbN deben disponer de mecanismos de retroalimentación y solución de reclamaciones definido y plenamente acordado ex ante, antes de poner en marcha una intervención de SbN
- Las SbN se basan en participación de calidad, respeto mutuo e igualdad, y respalda el derecho de los pueblos indígenas al consentimiento libre, previo e informado.
- Los procesos de toma de decisiones documentan y responden a los derechos e intereses de todos los interesados directos, participantes y afectados.
- La biodiversidad no se rige por límites políticos ni administrativos, por lo que las SbN deben establecer mecanismos para posibilitar la toma de decisiones conjunta de los interesados directos en las jurisdicciones afectadas.

Existe un equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios, considerando que los ecosistemas proporcionan beneficios diferenciados, y existe heterogeneidad en su valorización.

Las SbN reconocen que existen límites sociales y ecológicos a las compensaciones, asociados por ejemplo a la integridad de los ecosistemas y las comunidades. La UICN reconoce que las SbN deben desarrollar una gestión eficaz y equitativa de compensaciones, que deriven de un proceso justo, transparente e inclusivo.

- Las SbN reconocen explícitamente los costos y beneficios potenciales de las compensaciones asociadas, y adoptan salvaguardas y cualquier otra medida correctiva que resulte adecuada para proteger a los miembros más desfavorecidos de la sociedad y a la propia SbN.
- Las SbN reconocen y respetan los derechos, el uso y el acceso a la tierra y los recursos de las diferentes partes interesadas directos, junto con sus respectivas responsabilidades.

Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en información, lo que mandata su diseño científico, el establecimiento a priori de resultados, y su evaluación periódica para contrastar los resultados esperados con los observados luego de implementada la SbN.

- La estrategia de SbN se vigila continuamente, siguiendo un plan, a lo largo de todo el ciclo de vida de la intervención.
- La SbN se gestiona adaptativamente.

Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado. Las SbN precisan ser diseñadas y gestionadas con visión de sostenibilidad de largo plazo, por lo que deben considerar los marcos normativos existentes a múltiples niveles, desde sectoriales y nacionales, hasta acuerdos globales.

- El diseño, la aplicación y las lecciones extraídas de las SbN se comparten para impulsar un cambio transformador.
- Las SbN aportan información a los marcos normativos y reglamentarios y ayudan a perfeccionarlos con el fin de respaldar su adopción y generalización.
- Cuando resulte pertinente, las SbN contribuyen a los objetivos nacionales y mundiales para el bienestar humano, el cambio climático, la biodiversidad y los derechos humanos, incluida la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.

3. RESULTADOS

3.1 Qué opinan expertos y usuarios regionales

3.1.1 Entrevistas

Se entrevistó un total de 20 personas provenientes de Chile y Perú (para nombres y contacto véase Anexo 1), los que provenían de diferentes grupos de interés (Figura 4). El objetivo de las entrevistas fue conocer la opinión de los especialistas de diversas áreas sobre las SbN, su aproximación a éstas, su experiencia en la aplicación y visión respecto de las oportunidades y el rol potencial de la minería y las SbN (Preguntas en Anexo 1).

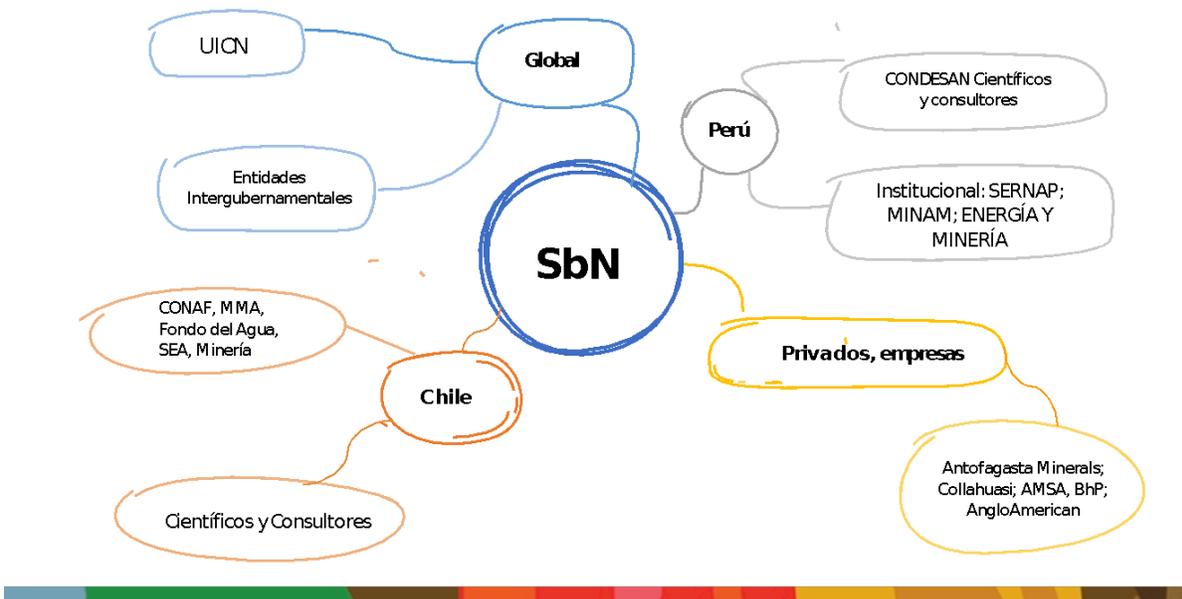


Figura 4. Grupos de interés consultados en Chile y Perú.

Las palabras más recurridas en las entrevistas incluyeron, además de las SbN y minería, restauración, comunidades, conservación, financiamiento, entre otras (Figura 5).



Figura 5. Nube de palabras emanada del análisis de entrevistas a especialistas y usuarios de las SbN.

Para agrupar y discriminar prioridades, diferencias o divergencias a partir del total de las entrevistas se definió un total de 16 codificaciones (Tabla 2 en Anexo 2). Cada código agrupa un concepto, idea o incluso frases que son asimiladas a cada código y facilita análisis. A partir de los resultados obtenidos se observó una predominancia de temas, comunes a ambos países, que incluyen: Agua y SbN; Conceptualización de SbN; Instrumentos legales; Minería. Algunos temas fueron mencionados por más entrevistados de Perú que Chile, como por ejemplo: SbN y Áreas protegidas y Compensaciones en biodiversidad y Participación del sector privado. En ambos grupos se mencionó la existencia de proyectos en desarrollo que podrían ser entendidos como SbN (Figura 6).

La inferencia de temas prioritarios, consensos o disensos se deriva del análisis de las entrevistas realizadas a expertos de Chile y Perú. De acuerdo a los entrevistados de ambos países las ciencias, expresadas como “Redes de científicos”, es un tema de importancia, ya sea porque se reconocen falencias entre grupos de investigación, o porque se sugiere activar vinculación entre grupos de trabajo. En el caso de Chile se menciona la ausencia de redes de monitoreo de ecosistemas andinos o la necesidad de profundizar los monitoreos que existen, estén dentro o no, del contexto específico de las SbN.

Figura 6. Frecuencia de temas mencionados en cada entrevista y la totalidad de estos según codificación. Nomenclatura: Gr: Enraizamiento de códigos (número de citas que han sido codificadas por un código determinado) o enraizamiento de entrevistas (número de citas en cada entrevista). N° de citas que han sido codificadas por el código respectivo Chile=127 Chile; Perú=119. Número de entrevistas Chile=8; Perú=5 Perú.

Algunas de las frases destacadas sobre SbN (Tabla 3), son un reflejo del nivel de entendimiento y aplicación de las SbN en el contexto de la minería andina.

Temas tratados por país

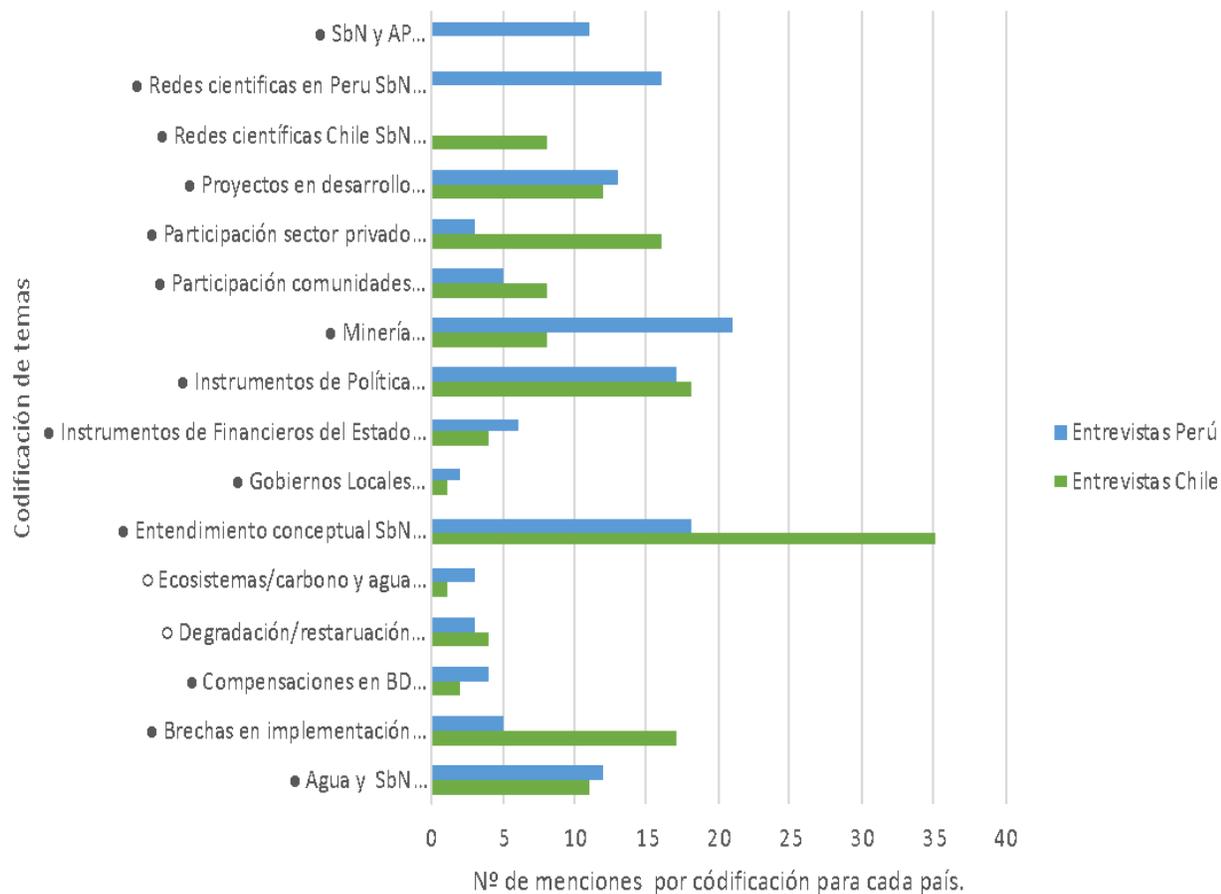


Tabla 3. Comentarios textuales extraídos de las entrevistas a expertos o involucrados en SbN en Chile y Perú.

“Es un concepto que permite concentrarse en un conjunto de acciones, pero reunido en un solo concepto”.

“En Chile estamos lejanos a entender qué son las SbN, especialmente por parte de las organizaciones desde el Sector Público y privados”.

“En relación a acciones relacionadas al agua, se requiere de entender cómo ocurren los procesos hidrológicos para aproximarse a soluciones basadas en la naturaleza”.

“Que todos entendamos al menos a qué le llamaremos SbN. Lineamientos compartidos”.

“La Captura de carbono. Se lleva la película”.

“En relación a las soluciones basadas en la naturaleza, el desarrollo es incipiente”.

“Al parecer la implementación no es clara aún”.

“Para el caso de Perú las SbN aún no se han desarrollado”.

“Se habla de Infraestructura natural o Infraestructura verde como si fueran lo mismo”.

“No es lo mismo las intervenciones de seguridad hídrica con las SbN”.

Ciertas relaciones fueron más comunes entre los entrevistados, como las SbN y la Restauración; Infraestructura natural; Infraestructura verde; Compensación y Seguridad hídrica. Se observó una percepción heterogénea en relación a los temas tratados por los entrevistados, existiendo consenso en algunos de ellos, como la necesidad de avanzar en procesos de **restauración ecológica, con mirada de cuencas y participación de comunidades**, la ausencia de **instrumentos de política pública en biodiversidad y cambio climático** que permita acompañar la efectividad de medidas relacionadas con SbN; la importancia de la restauración de la naturaleza para abordar el tema del agua; **la falta de equipos humanos competentes en el tema de SbN**.

En general existe una opinión crítica para el sector minero en relación a su intervención en ecosistemas, con algunos matices positivos para el caso de Chile, y lo propio en relación a la ausencia de involucramiento de los gobiernos locales (Tabla 3). Se observó disenso en relación al uso de las compensaciones en biodiversidad como equivalentes a SbN, para el caso de Chile no hubo mención al tema por parte de los entrevistados, a diferencia de Perú. Mientras que otros temas fueron reconocidos como inciertos y faltos de información, como los instrumentos de financiamiento directo para las SbN (detalles en Tabla 4 y síntesis en Figura 7).

Prioridades en torno a las SbN: brechas, complejidades y oportunidades

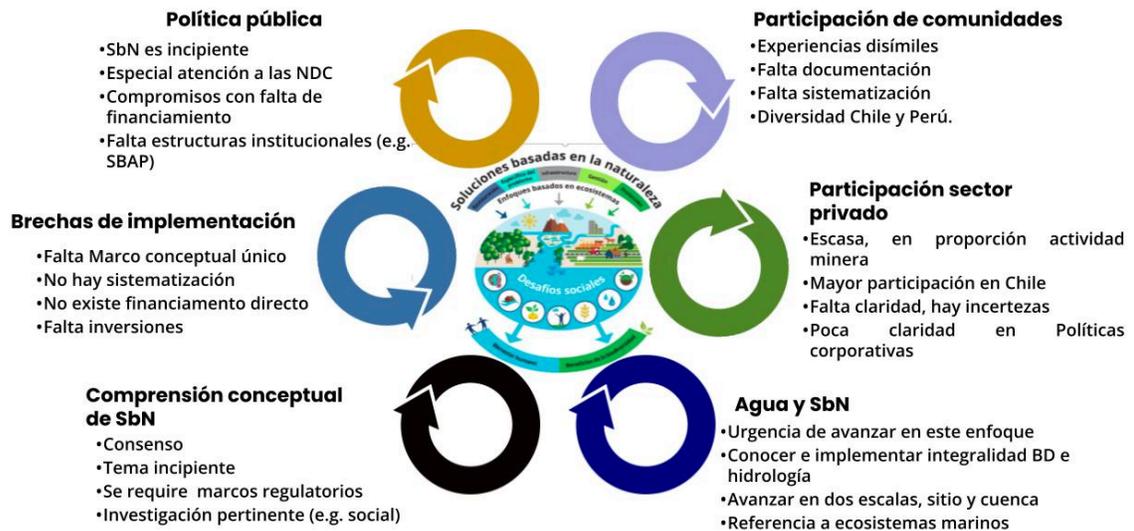


Figura 7. Resumen de temas prioritarios y reflexión resultado del análisis integrado de entrevistas y taller.

Tabla 4. Síntesis de información obtenida en entrevistas con especialistas de Perú y Chile. Se ha considerado la percepción y conocimiento, por tema, por país y se plantean algunas conclusiones y el consenso o no respecto a cada tema. Se muestra profundización de temas por participantes del Taller (véase más abajo). SbN- Soluciones Basadas en Naturaleza; AP-Áreas Protegidas; CONAF-Corporación Nacional Forestal Chile; SSEE-Servicios Ecosistémicos; SERNAP – Servicio Nacional de Áreas Protegidas.

CATEGORÍA	TEMA	PERÚ	CHILE	ANÁLISIS ENTREVISTAS	SÍNTESIS TALLER
Marco de política pública	Compensación en biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> ● Se considera en el caso de AP. ● Se tiene un marco regulatorio para avanzar en compensaciones. ● Se asume la compensación como oportunidad para restaurar zonas degradadas en áreas protegidas, y se mencionan ejemplos de restauración de bofedales en algunas áreas protegidas andinas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No se considera como SbN. ● No se conectan las áreas protegidas. 	<p><i>No hay consenso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● La compensación podría ser vista como un espacio para la implementación de SbN, especialmente en relación a compromisos de minería. ● No hay una mirada común sobre la compensación como criterio para considerarla dentro de las SbN. La relación de áreas protegidas y SbN se da en el contexto de restauración y mecanismos compensatorios para el caso de Perú, no así en Chile. 	<ul style="list-style-type: none"> ● “Más allá del SEIA”. ● Un tema retador es cómo escalar la discusión sobre los temas ambientales y de conservación más allá de los estudios de impacto ambiental de proyectos específicos. ● Parte del problema es de política pública, o ausencia de ella en materia de ordenamiento territorial, por ejemplo, o la coordinación de monitoreos y disponibilidad de información compartida. Es común que en una misma cuenca existan sistemas de monitoreo de acuíferos independientes. Por parte del Estado se señala que faltan capacidades habilitantes (Chile).
	Instrumentos de política pública	Se releva el valor para SbN de ley de retribución de Servicios Ecosistémicos, y regulación en el marco de compensaciones, y se menciona la acción del Ministerio del Medio Ambiente.	Se releva propuesta de Comité científico sobre SbN, la política sectorial en mitigación principalmente Ministerio de Medio Ambiente y CONAF.	<p><i>Consenso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Amplio desarrollo de políticas públicas en ambos países sobre biodiversidad y cambio climático. ● A pesar de ello la implementación de SbN es aún incipiente, y la política pública no acompaña la efectividad de medidas relacionadas a SbN y minería. 	
	Degradación y restauración	<ul style="list-style-type: none"> ● Tierras degradadas son principalmente de mujeres. ● Prioridad de restauración ecológica en tierras degradadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Humedales andinos requiere mirada conjunta, comunidades y ciencia para su restauración, réplica y registro de experiencias. ● No existe enfoque de restauración en ríos y lagos. 	<p><i>Consenso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Necesidad de restauración se relaciona con actividades productivas con responsabilidad directa. ● Daño ambiental por actividad minera, degradación de ecosistemas andinos, incluyendo ríos. Es un tema de escaso tratamiento, para el que se requiere mayor información, y sobre todo una aproximación con mirada de cuenca y comunidades. 	

Degradación y restauración	Cuencas andinas, agua, páramos, turberas, puna.	Cuencas, agua, de sistemas andinos.	<p><i>Consenso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se da mayor relevancia a tipos de ecosistemas específicos en el caso de Perú, no así para el caso de Chile. ● Se observa similitud territorial, pues se concentra la atención en sistemas andinos. Sin embargo, se identifican ecosistemas diferentes por su relevancia climática. 	Considerar sistemas marinos y costeros Antecedentes relevados por mesa científica climática.
Agua y SbN	<ul style="list-style-type: none"> ● Agua y SbN se interpretan como seguridad hídrica. ● SbN como infraestructura natural para el agua. ● Se menciona el caso de sanitarias que hacen inversión directa en recuperación de cuencas, basado en tarifa de agua potable con cargo al usuario. Proyectos a nivel de comunidades, con resultados dudosos e incerteza en relación a SbN. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Agua y SbN se interpretan como un ámbito de seguridad hídrica, a la vez que se menciona falta de conocimiento en la implementación y efectividad en acciones en el marco de SbN. ● Se reconoce que las redes de monitoreo pueden ser favorables, pero que Chile no participa de la Red de Monitoreo Hidrológico de los Andes. ● Se relevan algunas experiencias recientes, como la creación del Fondo del Agua (región Metropolitana y Biobío). 	<p><i>Consenso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Existe consenso en ambos países sobre la necesidad de desarrollo de proyectos para avanzar en seguridad hídrica, necesidad de conocimiento nuevo y reciente en relación a la hidrología de sistemas andinos, sobre su uso y efectividad en la restauración. ● Existe interés privado, pero hay desconocimiento sobre la práctica de proyectos de SbN. 	Considerar sistemas marinos y costeros Antecedentes relevados por mesa científica climática.
Degradación y restauración	<ul style="list-style-type: none"> ● Tierras degradadas son principalmente de mujeres. ● Prioridad de restauración ecológica en tierras degradadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Humedales andinos requiere mirada conjunta, comunidades y ciencia para su restauración, réplica y registro de experiencias. ● No existe enfoque de restauración en ríos y lagos. 	<p><i>Consenso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Necesidad de restauración se relaciona con actividades productivas con responsabilidad directa. Daño ambiental por actividad minera, degradación de ecosistemas andinos, incluyendo ríos. ● Es un tema de escaso tratamiento, para el que se requiere mayor información, y sobre todo una aproximación con mirada de cuenca y comunidades. 	
Ecosistemas relevantes	Cuencas andinas, agua, páramos, turberas, puna.	Cuencas, agua, de sistemas andinos.	<p><i>Consenso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se da mayor relevancia a tipos de ecosistemas específicos en el caso de Perú, no así para el caso de Chile. ● Se observa similitud territorial, pues se concentra la atención en sistemas andinos. Sin embargo, se identifican ecosistemas diferentes por su relevancia climática. 	Considerar sistemas marinos y costeros Antecedentes relevados por mesa científica climática.

Conocimiento	Agua y SbN	<ul style="list-style-type: none"> ● Agua y SbN se interpretan como seguridad hídrica. ● SbN como infraestructura natural para el agua. ● Se menciona el caso de sanitarias que hacen inversión directa en recuperación de cuencas, basado en tarifa de agua potable con cargo al usuario. Proyectos a nivel de comunidades, con resultados dudosos e incerteza en relación a SbN. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Agua y SbN se interpretan como un ámbito de seguridad hídrica, a la vez que se menciona falta de conocimiento en la implementación y efectividad en acciones en el marco de SbN. ● Se reconoce que las redes de monitoreo pueden ser favorables, pero que Chile no participa de la Red de Monitoreo Hidrológico de los Andes. ● Se relevan algunas experiencias recientes, como la creación del Fondo del Agua (región Metropolitana y Biobío). 	<p><i>Consenso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Existe consenso en ambos países sobre la necesidad de desarrollo de proyectos para avanzar en seguridad hídrica, necesidad de conocimiento nuevo y reciente en relación a la hidrología de sistemas andinos, sobre su uso y efectividad en la restauración. ● Existe interés privado, pero hay desconocimiento sobre la práctica de proyectos de SbN. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Insumos para la planificación territorial, agua. ● Incluir indicadores y visión de cuenca hidrográfica. ● Infraestructura verde para resolver problemas de Innovación tecnológica en la integración de infraestructura gris y verde, consideradas como SbN, con estándares y seguimiento. ● Evaluar medidas actuales de infiltración u otras que no son SbN y aquellas que sí contribuyen como SbN.
--------------	------------	---	---	--	--

Redes de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ● Se confunden las intervenciones de seguridad hídrica con las SbN. ● Es necesario tener un lenguaje común. ● Es necesario transferir la información de manera simple. 	<ul style="list-style-type: none"> ● El concepto de SbN no ha tenido total comprensión. ● Los Servicios Públicos están hoy más familiarizados. ● Un tema más cercano a los ecólogos. ● Es necesario tener un lenguaje común. ● A nivel regional las brechas son mayores que a nivel nacional. ● Para la industria es un mecanismo de mitigación (captura de GEI). 	<p><i>Consenso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tanto Perú como Chile coinciden en la necesidad de consolidar esfuerzos entre grupos de especialistas que permitan hacer efectivas las SbN con criterios similares. ● Falta investigación y seguimiento, así como redes de apoyo y financiamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Impulso desde el Cono Sur para consolidar las SbN en América Latina basado en ciencia y conocimiento local y ancestral. ● Registro, seguimiento y evaluación de acciones que califican como SbN y aquellas que no. ● Monitorear y dar seguimiento a las acciones y proyectos calificados como SbN, identificar su efectividad.
-----------------------	--	---	---	--

Consenso.

- SbN es un tema incipiente aún.
- Se requiere avanzar en implementación relacionada a diferentes sectores productivos.
- No hay marco conceptual unificado.
- Falta desarrollo entre equipos científicos.
- Se precisa desarrollar capacidades de conocimiento, especialmente científico.

- Las SbN son pensadas para resolver problemas de actividades productivas, no se piensan para la naturaleza, sino para resolver o dar respuesta al accionar humano.
- Acciones que son SbN y que no se conocen.
- No es fácil medir y cuantificar. Se sugiere que es necesario crear indicadores sobre cumplimiento de objetivos trazados, estándar que no se vuelva rígido.
- Se están implementando algunas iniciativas que no cumplen con los estándares internacionales de SbN.
- La infraestructura verde o SbN debe entenderse tiene atributos positivos respecto a la infraestructura gris, pero pueden considerarse soluciones mixtas, siendo complementarias en su conjunto para abordar los problemas de forma robusta.
- Los cambios en la hidrología de los sistemas naturales, el aumento de plantas desaladoras, requieren intervenciones que integren un enfoque basado en ecosistemas, las cuales podrían considerar soluciones mixtas.

Se indica que hay desarrollo de instrumentos indirectos, por ejemplo a partir de Ley SSEE, de fondos internacionales, y provenientes del Estado dirigidos a “seguridad hídrica”.

- No hay instrumentos directos, y no existe reglamentación clara. Se menciona la posibilidad de considerar inversiones internacionales, pero requiere desarrollo de instrumento.
- Se reconoce el impuesto al carbono como mecanismo potencial para iniciar implementación a mayor escala, pero no está clara su aplicación.

Consenso.

Es un tema relevante para los entrevistados, se reconoce que existen pocos instrumentos para el financiamiento directo para las SbN especialmente de parte del Estado. Esto genera incerteza en la potencial aplicación de SbN.

- Experiencia de Perú de acceso al financiamiento. Se dan mecanismos o instrumentos como respuesta a grandes desastres como Fenómenos del Niño o La Niña.
- Mecanismos financieros para recaudar fondos como impuesto a la renta.
- Organismos internacionales podrían sentar a la mesa a las mineras con el objeto de avanzar en un piloto.
- Hay instrumentos tributarios. Por ejemplo, generar flexibilidad tributaria con una aproximación del tipo “Rommer Tax” donde parte de los impuestos de la minería podrían destinarse a un “problema puntual”.
- Financiamiento e innovación, se señalan como materias de creciente interés para el sector público, en opinión del Ministerio de Medio Ambiente de Chile.

- En Chile en los siguientes meses se implementará un proyecto GEF sobre Instrumentos Económicos que propone: un sistema de certificación de biodiversidad y servicios ecosistémicos, y desarrollar instrumentos como el pago por servicios ecosistémicos, en alianza con privados. Ellos se han diseñado en el marco de un proyecto de ley no aprobado (Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas).
- Crear un portafolio de iniciativas “Banco de SbN”, que pueda tener trazabilidad.
- Diversificar la mirada de los beneficios para atraer a inversores, distinguiendo beneficios biofísicos y económicos. La interpretación de beneficios directos por inversión en biodiversidad sigue siendo un obstáculo para una adecuada y pertinente inversión del sector privado con enfoque ecosistémico (o SbN).
- Es necesario valorar los beneficios sociales y el retorno por responsabilidad ambiental. Se sugiere considerar los beneficios directos de las SbN, para que las empresas puedan considerar los beneficios de invertir en SbN, aunque este tema no es un punto de acuerdo.
- Ejemplo de inversión y retorno en Perú, a través del cual las empresas invierten en un bien público (sanitarias) y hay un retorno positivo con beneficios económicos superiores. Esta fórmula permitiría dirigir acciones de intervención con SbN para contemplar co-beneficios sociales y ecológicos.

Participación de comunidades y territorios

- No hay acompañamiento de la ciencia a iniciativas locales de restauración de humedales alto andinos, asociados a proyectos mineros con comunidades andinas.
- No se releva participación de gobiernos locales.
- No hay acompañamiento de la ciencia a iniciativas locales de restauración de humedales alto andinos.
- No se releva participación de gobiernos locales

Consenso.

Existen experiencias de comunidades en restauración de humedales andinos, habiendo diversos niveles de participación en los países. Se reconocen relaciones territoriales complejas y en tensión con la minería, a la vez que este es un ámbito de pobre desempeño, donde se requiere mayor análisis y experiencia.

- Gobernanza y participación de actores locales es fundamental, junto a equipos científicos.
- Mirada de territorio, más amplio y se requiere más diálogo. Minería en Perú lo ven como una amenaza.

Brechas de implementación

- Existe poco desarrollo, no hay experiencia compartida.
- Existe poca claridad sobre el concepto e implementación.
- No existe ninguna relación entre minería y ciencia. Aunque se dan los primeros pasos.
- Es indispensable tener enfoques similares ante las SbN.
- A nivel regional (regiones administrativas del país) es pobre el desempeño o conocimiento, tanto del sector público como académico.

Consenso.

- Se cree que no existe un marco conceptual para implementación de SbN en el contexto del estudio. Pero existen acciones de restauración, de conocimiento en sistemas andinos y participación del sector privado.
- Los proyectos existentes y que podrían considerarse SbN no están sistematizados, no se conoce de sus resultados ni réplicas.
- Poca experiencia en el diseño e implementación de SbN. La diversidad de acciones que se califican como SbN sin tener claridad que lo sean.
- La necesidad de mejorar el entendimiento de los ecosistemas, el registro de experiencias y la cooperación.

- Agua Potable y trasvase de aguas entre cuencas.
- SbN deben ser oportunidades complementarias, entre infraestructura gris y ecológica, que además puedan incluir soluciones ancestrales.
- Evidencia científica y económica viables. Que puedan generar opciones posibles.
- Hacerlo simple y escalable.

Desafíos

- La existencia de proyectos mal implementados podría detener el avance, por ello se precisa identificarlos y establecer métricas adecuadas. Los impactos negativos o inesperados crean externalidades. Por ejemplo: reforestar en cualquier parte; zanjas de infiltración que cambian el paisaje.
- Se deben considerar trade-offs. Cuidar decisiones y potencial efectos.
- Se deben identificar condiciones habilitantes.
- Distinguir beneficios biofísicos y económicos. La necesidad de mejorar el entendimiento de los ecosistemas, el registro de experiencias y la cooperación.

Implementación

Participación del sector privado

Existe minería ilegal en diversas áreas con gran impacto; y una minería formal que mantiene un desempeño ajustado a regulaciones, pero aún deficiente, con poca o ningún esfuerzo para desarrollo científico.

La minería formal regulada ofrece oportunidades de mayor desarrollo para investigación en SbN y otros campos, incluyendo agua, hidrología, biodiversidad, las que deben tener creciente desarrollo. Se aprecia mayor esfuerzo, especialmente en empresas grandes que están más dispuestas a avanzar en conservación.

Consenso.

- La actividad minera, los mecanismos de control, los espacios para la investigación y monitoreo son diferentes en ambos países.
- No se ha evaluado experiencias de manera sistemática. Se reconoce una amplia brecha en el desarrollo de investigación en hidrología y biodiversidad.
- Las SbN no son reconocidas como urgentes, a pesar de que se definen acciones de restauración.
- Esto genera un círculo de incerteza y desconocimiento.

- Lenguaje comprensible para el sector privado. Cómo se genera esta traducción para facilitar la implementación de las SbN.
- Se requiere definir qué es y qué no es una SbN en la práctica, con aquellas iniciativas en curso.
- Se expresa mayor experiencia con SbN y el sector sanitario en el caso de Perú.
- Se sugiere que se de una valorización económica a los beneficios de proteger biodiversidad y SbN con criterios. Esto podría facilitar la inversión de las empresas en SbN. Que vean el beneficio, pues no reconocen el valor y su ganancia.
- Los fondos de inversión y mecanismos de financiamiento son desconocidos o no están disponibles.
- Se necesita diálogo con espacios de confianza para las empresas.

Minería

- Se hace un análisis crítico de compañías mineras con desempeño ambiental deficiente, lo que suma a la poca voluntad del Estado para incidir en mayores exigencias ambientales para el sector.
- Se reconoce el problema de la minería ilegal tanto fuera como dentro de las áreas de protección.
- En el caso de Perú, la gran minería establece compromisos en el marco de compensaciones y SER-NAP ejecuta restauración de bofedales en áreas protegidas dañadas por minería u otras actividades como ganadería.
- Sector minero tiene poco espacio aún para incidir en SbN, pues el marco regulatorio no favorece aplicación ni integración que precisa el desarrollo de SbN.
- La evaluación hacia el sector minero es en función de las malas prácticas históricas, en función de pasivos y daño ambiental.
- Las acciones del sector son en pérdida neta en biodiversidad y cambio climático, y muchas ocurren por compromisos voluntarios.

Consenso.

Excepto un caso, no existe voluntad para incidir en la gestión de SbN desde conocimiento e investigación de ecosistemas andinos. Se manifiestan algunos cambios por parte de algunas empresas, pero es incipiente.

Proyectos en desarrollo

- Fuerte desarrollo de proyectos en zonas andinas, cuyo foco es “seguridad hídrica”, en un escenario con alta competencia por el recurso: agricultura de comunidades, hidroeléctricas, minería.
- Existe un universo poco conocido de proyectos relacionados con SbN, algunos pilotos, y restauración en zonas andinas por daño ambiental no documentadas y producto de exigencias sectoriales.
 - No hay un buen desarrollo científico en la materia, ni en restauración.

Consenso.

- Se identifica un desarrollo de proyectos que se califican como SbN, pero con escasa documentación.
- Priorización en zonas andinas, seguridad hídrica y menor desarrollo en restauración como política de Estado.
- No hay criterios para establecer patrón común, ni indicadores para establecer éxito de medidas.
- Falta anclar la ciencia al conocimiento de comunidades andinas en proyectos de recuperación de bofedales.

Se relevan los proyectos sobre seguridad hídrica en Perú y un futuro proyecto con fondos del GEF relacionado con los Instrumentos Económicos en Chile propondrá un sistema de certificación de biodiversidad y servicios ecosistémicos, y desarrollar instrumentos como el pago por servicios ecosistémicos, en alianza con privados.



3.1.2 Taller de expertos

El taller se realizó el 11 de enero 2022, de forma virtual, entre las 9:30 - 11:30, y contó con la asistencia de un 59% (N=10) de las personas entrevistadas (ver Anexo 3, Figura 8), a los que sumaron Alejandra Wood, Directora Ejecutiva de CESCO; Osvaldo Urzúa, Director CESCO, Nicolas Meerling, Líder proyecto en GIZ, Proyecto en región Andina para las prácticas mineras. En algunos casos la institución a la cual pertenecen los actores entrevistados quedó representada por otro especialista.



Figura 8. Número de participantes en el proceso de entrevistas y taller.

Se dio inicio al taller con la presentación de cada uno de los asistentes quienes tomaron la oportunidad de expresar su conocimiento sobre el valor, potencial y estado de SbN, y luego se procedió a exponer los elementos principales del presente documento como las conclusiones preliminares producto del diagnóstico, revisión de literatura y análisis de entrevistas.

Una vez finalizada la presentación se invitó a los asistentes a:

- Discutir/comentar en relación a consensos y diferencias en temáticas centrales para avanzar en SbN, a través de la revisión integrada de puntos críticos de la Tabla 3.
- Se definió la discusión en Plenario
- Énfasis en minería: aportes, mejoras, cambios.
- Se preguntó: ¿Existen condiciones para impulsar SbN?
- ¿Cómo se co-construyen dichas condiciones en la minería y sus contextos: territorial, político, científico y financiero?
- ¿Otras recomendaciones?
- ¿Cómo incidimos con este trabajo? Transitar del documento a la acción efectiva.

Las opiniones y sugerencias del Taller se integraron y relacionaron con aquellos temas recurrentes extraídos de las entrevistas (Tabla 4), permitiendo definir 4 grandes categorías para el análisis: **Marco institucional, Conocimiento, Financiamiento e Implementación**, las que fueron discutidas por los participantes del Taller, cuyos resultados más importantes incluyen:

Marco institucional: No se dio ningún énfasis a la relación entre compensación de biodiversidad y SbN. Por el contrario, se sugirió desacoplar ambos conceptos y establecer la conservación de la biodiversidad fuera del marco del SEIA. Este es un tema de interés para el sector minero que requiere la comprobación de medidas efectivas de compensación de biodiversidad con pérdida neta cero, y que junto a la institucionalidad ambiental y sectores que participan del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), requiere transparencia y efectividad.

Se destacó la necesidad de contar con instrumentos públicos de planificación del territorio, los que son necesarios para guiar el diseño de medidas o SbN coherentes a nivel de paisaje, cuenca y sitio, a la vez que ayudan a integrar esfuerzos de actores no gubernamentales en una dirección, evitando incentivos perversos o superposición de acciones divergentes, redundantes y malgasto de recursos tanto públicos como privados.

Conocimiento: Se insistió en la necesidad de mejorar el conocimiento sobre las SbN, acotando por ejemplo qué intervenciones califican como SbN y cuáles no estarían cumpliendo criterios ni metas. Se resaltó la necesidad de facilitar la comprensión y poner en común el lenguaje de las SbN para todos los sectores, especialmente el sector privado. Se requiere ampliar el concepto de conocimiento e integrar saberes locales, indígenas, y de prácticas de procesos de conservación tanto dentro como fuera del Estado. Se menciona el aporte del Comité científico de cambio climático sobre SbN y océanos de Chile y se propone sean considerados los ecosistemas.

Financiamiento: Es un tema ineludible en el que no existe claridad sobre fuentes ni mecanismos. Se reconoce la existencia de oportunidades diversificadas a nivel internacional como fondos de la Unión Europea, o del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), a la vez que existen pocos financiamientos por parte de los gobiernos nacionales, con diferencias entre Perú y Chile. Se indicó que la poca claridad en relación a costos y efectividad de las SbN, serían factores que impiden la movilización directa y decidida de financiamiento por parte de privados.

Se reconoce que los beneficios indirectos, la responsabilidad territorial de empresas, el valor del capital natural del que se benefician todas las personas, no ha sido suficientemente considerado a la hora de inyectar financiamiento a la conservación de la biodiversidad y más directamente a las SbN. Este es un tema sensible que debe ser cuidadosamente tratado con diversos sectores.

El financiamiento para implementar las SbN es un tema a abordar, donde las experiencias entre Perú y Chile presentan diferencias. Perú por ejemplo, desarrolla proyectos para la seguridad hídrica en sistemas de montaña, lo que no necesariamente involucra sólo acciones relacionadas con SbN. Muchas de ellas, sin embargo, apuntan al desarrollo de infraestructura verde y gris como mecanismos complementarios en un diseño integrado, que considere las SbN como un elemento.

El sector minero reconoce el beneficio directo de la naturaleza sólo en relación al consumo de agua, la cual extrae desde acuíferos, lagunas andinas y salares, y más recientemente desde el agua de mar por desalación. En el caso de Perú se observan diferencias, pues el mayor esfuerzo se da en el desarrollo de infraestructura para la seguridad hídrica, donde el retorno es visible para sanitarias y sector hidroeléctrico, no así con el sector minero.

El Proyecto “Instrumentos económicos para la biodiversidad”, financiado por el GEF en Chile, pronto a comenzar, que podría gatillar mecanismos e implementación de pilotos en SbN (MMA, División de Recursos Naturales y Biodiversidad)³⁰.

³⁰<https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/Formateado-Bases-y-Orientaciones-para-una-reactivacion-basada-en-la-naturaleza.pdf>

Implementación: Se reconoce que las diversas formas de acción que son denominadas como SbN deberían cumplir requisitos mínimos, estandarizados, que den cuenta de las singularidades biofísicas y biogeográficas de los ecosistemas. Ellas requieren de aceptación social y conocimiento. Las SbN están planteadas para que la acción humana reconozca y trabaje con la naturaleza, por lo que las SbN precisan de conocer los sistemas naturales, y a partir de ello avanzar en la integración de soluciones grises y soluciones verdes.

Una expresión compartida por algunos actores es que la relación entre la sociedad y la industria dificulta que las compañías puedan participar activamente en estas conversaciones.

Por otra parte, a pesar de los nuevos instrumentos de política pública que se han diseñado tanto en Chile como en Perú, la práctica e integración de nuevos conceptos parece tomar tiempo. El diseño participativo de las políticas públicas requiere de procesos bien desarrollados que permitan avanzar en credibilidad, lo que demanda capital humano preparado, así como financiamiento. Estos procesos precisan del acompañamiento de actores con demostrada práctica en conservación, investigación, implementación y gobernanza, facilitando la puesta en marcha de proyectos.

3.2 DIAGNÓSTICO BIBLIOGRÁFICO

3.2.1 Las SbN ante las interacciones socioecológicas y su implementación a nivel global

El concepto de SbN ha ganado popularidad pues representa un enfoque integrado que permite abordar las crisis gemelas del cambio climático y la pérdida de biodiversidad (Figura 9)³¹, al mismo tiempo que sirve de base para el abordaje de diversos objetivos de desarrollo sostenible (ODS)³². Ello por cuanto las SbN ayudan a reducir la vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos disminuyendo la exposición a los peligros climáticos, reduciendo la sensibilidad a impactos adversos y desarrollando la capacidad de adaptación³³.

La diversidad propia de la naturaleza y sus sistemas sociales asociados mandata no sólo impulsar un enfoque integrado, sino flexibilidad para desarrollar soluciones a desafíos que son diferenciados y responden de forma particular frente a diferentes culturas o diferentes prácticas productivas, en ambos casos, éstas singularidades interactúan con la biodiversidad. De hecho, la aplicación de este enfoque debe ocurrir en distintos niveles espaciales y temporales, apuntar a diversos grupos sociales y económicos, debiendo ser alimentado con conocimiento científico, local y otros.

Las SbN apoyan la existencia y mantención de servicios vitales provistos por los ecosistemas, como la producción y purificación de agua dulce, generación de suelo, provisión de medicinas, fibras, y una serie de otras contribuciones como regulación de clima, de control de crecidas de ríos, protección zonas costeras, entre muchos otros³⁴. En su conjunto, los frutos que derivan de la conservación de la biodiversidad se conocen como co-beneficios, que se suman a la acción climática de captura y almacenamiento de carbono provista por la naturaleza (Figura 2).

³¹Seddon N et al. (2020) Op. Cit.

³²Maes MJA, KE Jones, MB Toledano & B Milligan (2018) Mapping synergies and trade-offs between urban ecosystems and the sustainable development goals. *Environmental Science and Policy*, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.010>.

³³Seddon N et al. (2021) Op. Cit.

³⁴Díaz et al. (2018) Op. Cit.

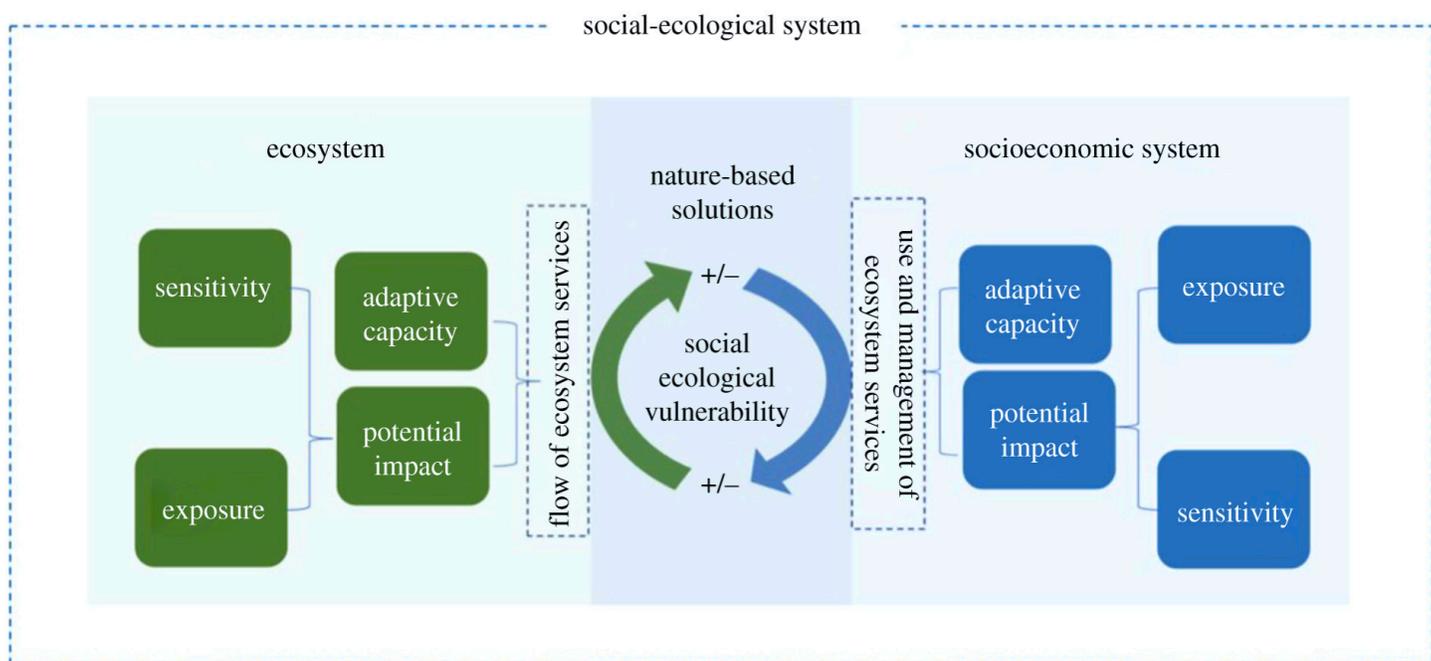


Figura 9. Integración de las Soluciones basadas en la Naturaleza a los impactos de cambio climático en el marco de la vulnerabilidad socioecológica³⁵.

Las SbN son acciones específicas que incluyen un amplio rango de ámbitos como la protección, restauración o manejo de ecosistemas naturales y seminaturales, manejo sustentable de tierras de trabajo y sistemas acuáticos, o la creación de nuevos ecosistemas (Tabla 4). Todas estas acciones permiten que los ecosistemas naturales mantengan o recuperen su estructura y función ecológica, lo que le entrega capacidad para adaptarse a los cambios adversos, hacer frente a impactos disminuyendo la vulnerabilidad socioecológica, es decir, de la naturaleza y las comunidades. Es por ello que las SbN están diseñadas para abordar los principales desafíos sociales, como la seguridad alimentaria, el cambio climático, la seguridad del agua, salud humana, riesgo de desastres, desarrollo social y económico³⁶.

³⁵Seddon N et al. (2020). Op. Cit.

³⁶United Nations Environment Programme (2021) State of Finance for Nature 2021. Nairobi.

Tabla 4. Soluciones basadas en la naturaleza relacionadas a protección, uso sostenible y restauración de ecosistemas, marinos y terrestres, que contribuyen en la mitigación de Gases Efecto Invernadero (GEI) como a adaptación³⁷.

Acción	Potencial para contribuir a mitigación GEI	Potencial para contribuir a adaptación climática	Potencial para contribuir a bienestar humano	Costo	Referencia (in extenso en artículo original Pörtner et al. 2021)
PROTEGER					
Aumentar extensión de áreas protegidas terrestres y/o mejorar su manejo	Alto	Moderado (sistema humano) a Alto (sistema ecológico)	Dependiente del contexto, puede ser Negativo si es excluyente, y Alto si es inclusivo	Alto	(Oldekop et al., 2016; Swemmer et al., 2017; Waldron et al., 2020)
Aumento de área y gestión de áreas protegidas marinas	Bajo	Alto	Moderado a Alto (si se permite acceso a ciertas pesca)	Bajo a Moderado	(Balmford et al., 2004; Ban et al., 2017)
REDD+	Alto	Moderado	Moderado a Alto (si pagos son suficientes)	Moderado	(Smith et al., 2020) (McElwee, Calvin, et al., 2020)
Conservación hábitat de carbono azul (e.g. bosques de macro algas)	Alto	Alto	Moderado a Alto	Moderado	(Narayan et al., 2016; Smith et al., 2020)
Conservación de turberas	Moderado	Desconocido	Dependiente del contexto	Bajo a Moderado	(Roucoux et al., 2017; Smith et al., 2020)
ACCIONES DE RESTAURACIÓN					
Manglares y restauración de costas	Alto	Alto	Alto, si se integra a necesidades locales	Dependiente del sitio: manglares Bajo a Moderado, pastos y corales Alto	(Bayraktarov et al., 2016; Smith et al., 2020)
Aforestación	Alto	Moderado a Alto (dependiente de especie/localidad)	Bajo a Moderado	Bajo	(Doelman et al., 2020; McElwee, Calvin, et al., 2020)
Rehidratación y restauración de turberas	Moderado	Desconocido	Dependiente del contexto	Moderado	(Hansson & Dargusch, 2018. Harrison et al., 2020)
Restauración de stock de pesca	Bajo	Alto	Alto	Bajo a Moderado	(Abelson et al., 2016; Taylor et al., 2017)

³⁷Tomado de Pörtner HO, Scholes RJ, Agard J, Archer E, Arneth A, Bai X, Barnes D, Burrows M, Chan L, Cheung WL, Diamond S, Donatti C, Duarte C, Eisenhauer N, Foden W, Gasalla MA, Handa C, Hickler T, Hoegh-Guldberg O & Ichii H (2021) IPBES-IPCC Co-Sponsored Workshop Report on Biodiversity and climate change. 24. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4659158>.IPBES

Restauración de aguas continentales	Bajo	Alto		Moderado	(Hassett et al., 2005; Katz et al., 2007; Mantyka-Pringle et al., 2016)
ACCIONES DE MANEJO					
Planificación Costera Integrada	Bajo a Moderado	Alto	Alto	Moderado	(Bayraktarov et al., 2016; Smith et al., 2020)
Agroforestría	Alto	Alto	Alto	Bajo	(McElwee, Calvin, et al., 2020; Smith et al., 2020; Torres et al., 2010)
Manejo carbono del suelo	Alto	Alto	Alto	Moderado	(McElwee, Calvin, et al., 2020; Tschakert, 2004)
Agricultura Regenerativa	Moderado	Alto	Alto	Moderado	(Gosnell et al., 2019, 2020; LaCanne & Lundgren, 2018)
Manejo de fuego	Alto	Moderado	Alto	Bajo a Moderado	(McElwee, Calvin, et al., 2020; Smith et al., 2020)
Pesquería sostenible	Bajo	Alto	Alto	Bajo	(McDonald et al., 2020; Suuronen et al., 2012)
ACCIONES A CREAR					
Re-silvestramiento	Moderado	Moderado	Bajo a Moderado	Dependiente del tipo; Bajo a Moderado	(Sandom et al., 2019; Schou et al., 2021)
Espacios urbanos verdes	Moderado	Alto	Alto	Bajo a Moderado	(Aronson et al., 2017; Wolch et al., 2014)
Compensaciones apropiadas en biodiversidad	Bajo	Moderado	Bajo (puede ser Negativa)	Bajo a Moderado	(Bidaud et al., 2018; Bull & Strange, 2018; Needham et al., 2019)
Acuicultura	Bajo	Alto	Alto	Moderado	(Theuerkauf et al., 2019)
ACCIONES DE ADAPTACIÓN					
Infraestructura verde	Moderado	Alto	Alto	Alto (sin embargo es costo/efectiva comparada con infraestructura gris)	(Liberalesso et al., 2020)
Adaptación basada en ecosistemas	Moderado	Alto	Alto	Moderado	(Daigneault et al., 2016; Munang et al., 2013; Roberts et al., 2012)
Agricultura climáticamente inteligente	Alto	Alto	Alto	Moderado a Alto	(Branca et al., 2021; Chandra et al., 2018; Lipper et al., 2014)

En comparación a soluciones puramente tecnológicas, las SbN entregan un mayor, más duradero, y más inclusivo set de beneficios que no sólo las hace más costo-efectivas³⁸, sino que abren espacios de encuentro con los otros actores –humanos y no humanos- con los que se relacionan –para bien y para mal- las operaciones mineras en la zona Andina. Una inversión actual en SbN ayudaría a reducir las consecuencias del cambio climático y contribuiría a la creación de nuevos puestos de trabajo, a la resiliencia de los medios de vida y a la reducción de la pobreza³⁹.

Las SbN han recibido amplia aceptación por parte de gobiernos y sector privado, que se constata en una diversidad de iniciativas que las promueven hoy en día, en diversas geografías y sectores productivos (Figura 10)^{40,41,42} y que además se consideran en las Contribuciones Determinadas Nacionales (NDC). Su valor es de hecho reconocido y promovido por los órganos científicos globales como el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) y la Plataforma de Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), quienes dictan los mandatos globales en materia de cambio climático y biodiversidad, respectivamente. De hecho, las SbN han sido incluidas en la gran mayoría de los compromisos de cambio climático nacionales, tanto en países de alto como de bajo ingreso (Figura 11). Además de ser reconocidas por su valor para avanzar en “la mejora del bienestar humano y un crecimiento verde socialmente inclusivo”⁴³.

³⁸Seddon et al. (2021) Op. Cit.

³⁹Manifiesto de las soluciones basadas en la naturaleza para el clima (2020) Op. Cit.

⁴⁰Seddon et al. (2021) Op. Cit.

⁴¹Dasgupta P (2020) Op. Cit

⁴²IPBES (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. In S Díaz, J Settele, ES Brondízio, H T Ngo, M Guèze, J Agard, A Arneth, P Balvanera, KA Brauman, SHM Butchart, KMA Chan, LA Garibaldi, K Ichii, J Liu, SM Subramanian, GF Midgley, P Miloslavich, Z Molnár, D Obura, A Pfaff, S Polasky, A Purvis, J Razzaque, B Reyers, R Roy Chowdhury, YJ Shin, IJ Visseren-Hamakers, KJ Willis & CN Zayas (eds) IPBES Secretariat.

⁴³Comisión Europea y Dirección General de Investigación e Innovación 2015. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy_es

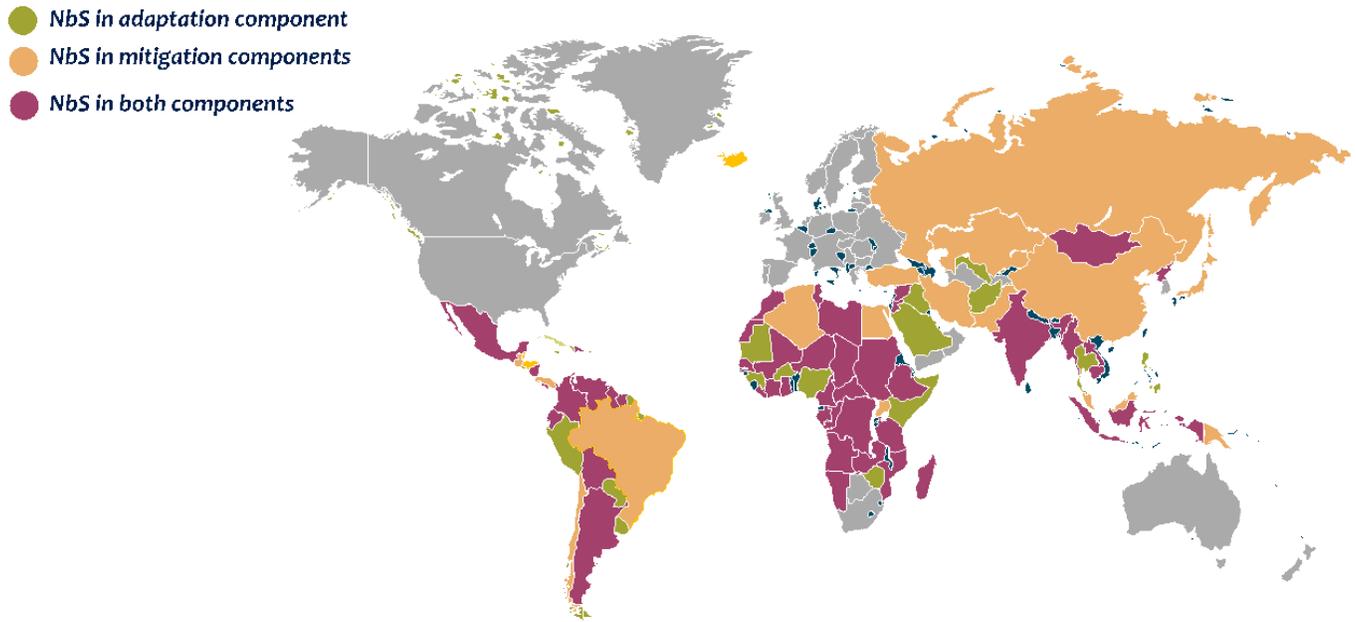


Figura 10. Distribución global de naciones que han considerado las SbN en los componentes de mitigación o adaptación en las NDC⁴⁴.

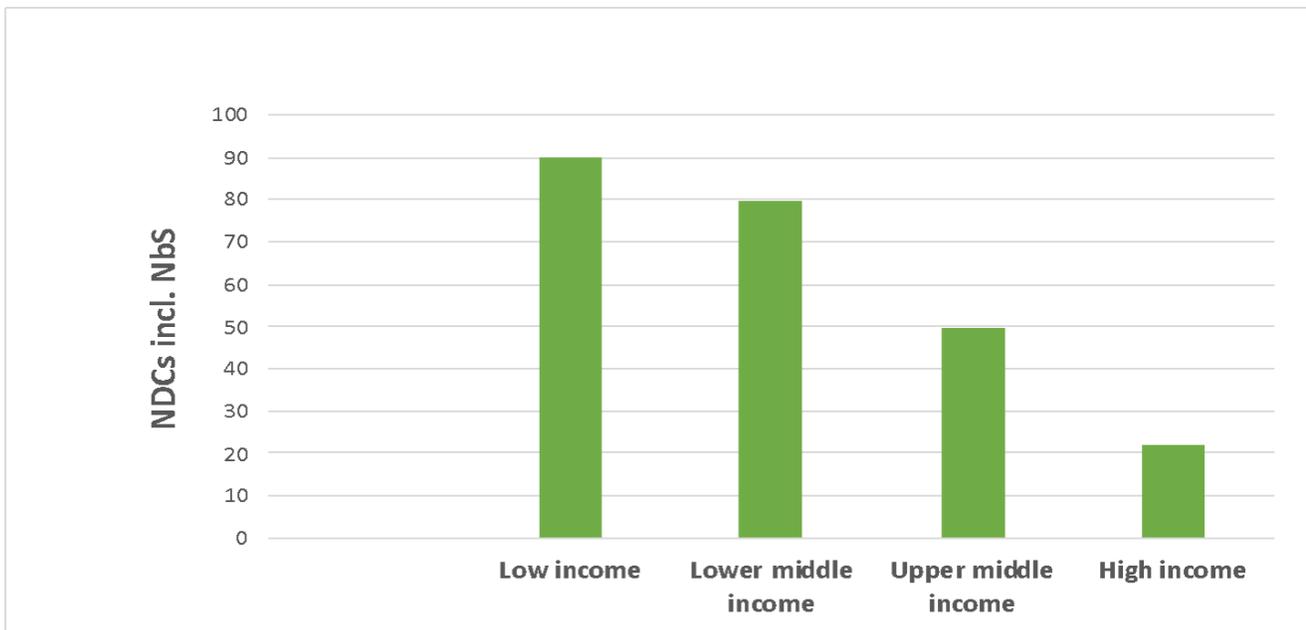


Figura 11. Porcentaje de Contribuciones Nacionales Determinadas de los cuatro grupos del Banco Mundial que incluyen SbN en el componente de adaptación. N=166⁴⁵.

⁴⁴Tomado de Seddon et al. (2020) Op. Cit.

⁴⁵Tomado de Seddon et al. (2020) Op. Cit.

3.2.2 Adaptación y mitigación en el marco de soluciones basadas en la naturaleza. ejemplos globales, locales y condiciones para su implementación efectiva.

Los conceptos de Adaptación y Mitigación suelen usarse de forma recurrente en el contexto de cambio climático, pero en ocasiones arbitrariamente cuando se incorpora a la biodiversidad como enfoque. Conceptualizar en particular la adaptación se puede referir tanto a los sistemas ecológicos como sociales, en proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. Existe todo un enfoque que se conoce como adaptación basada en ecosistemas y que se refiere al uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia general de adaptación y que utiliza la gama de oportunidades que presenta la gestión sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas para mantener o recuperar las contribuciones que permiten que las personas se adapten a los impactos del cambio climático. Es justamente a través del fortalecimiento de la biodiversidad que es posible mantener y aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de las personas frente a los efectos adversos del cambio climático. La forma más adecuada de integrar es mediante estrategias amplias de adaptación y desarrollo⁴⁶.

Entendiendo que la **mitigación** está enfocada tanto en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, como en la reducción de los riesgos de desastres, y que la **adaptación** son acciones de conservación de biodiversidad y la capacidad de resiliencia de los sistemas naturales y sociales, las SbN se sitúan entonces como un instrumento para abordar tanto la restauración y protección de ecosistemas como los aspectos subyacentes que inciden sobre la naturaleza, cuya implicancia en cambio climático ha sido demostrada. En la medida que los patrones de cambio climático se hacen más persistentes y la biodiversidad se deteriora aceleradamente, los efectos negativos sobre la población humana serán más recurrentes. Por lo tanto, las SbN pueden actuar de manera complementaria a otras medidas para acelerar la recuperación y protección de la biodiversidad, incluyendo el enfoque de ecosistemas en el desarrollo de infraestructura de obras civiles, planeación urbana, así como en toda actividad productiva, incluyendo la minería.

Análisis recientes⁴⁷ han identificado acciones o SbN relacionadas con la protección, uso sostenible y restauración de ecosistemas, marinos y terrestres, que contribuyen tanto a la mitigación de gases efecto invernadero como a la adaptación y al bienestar humano a través de la generación de co-beneficios, que son parte constitutiva de las SbN (Tabla 4). Reconociendo que todavía existe amplio margen de incertidumbre, se ha avanzado en estimaciones cualitativas de los costos asociados a dichas SbN y en el caso de Chile se ha elaborado un Hoja de Ruta para el carbono azul⁴⁸.

Investigaciones fundadas demuestran que las SbN podrían constituir más de un tercio de la mitigación del clima necesaria desde ahora hasta el 2030 para estabilizar el calentamiento del planeta por debajo de los 2 °C⁴⁹. Al año 2017, se estimó que este potencial de mitigación proveniente de la naturaleza podría alcanzar entre 10-12 gigatoneladas de CO₂ por año a nivel

⁴⁶CDB (2009) Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. Montreal, Technical Series N. 41. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/publications/ahteg-brochure-en.pdf>

⁴⁷Pörtner HO, Scholes RJ, Agard J, Archer E, Arneth A, Bai X, Barnes D, Burrows M, Chan L, Cheung WL, Diamond S, Donatti C, Duarte C, Eisenhauer N, Foden W, Gasalla MA, Handa C, Hickler T, Hoegh-Guldberg O & Ichii H (2021) IPBES-IPCC Co-Sponsored Workshop Report on Biodiversity and climate change. 24. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4659158>.IPBES

⁴⁸Rehbein, Jose A., Gabriela Encalada, and Jorge Barbosa (2020) Propuesta de hoja de ruta para el carbono azul en Chile. Washington, DC: World Bank

⁴⁹Griscom BW et al. (2017) Op. Cit.

global⁵⁰. Una contribución significativa a dichas tasas de captura de carbono está efectivamente alojada en los ecosistemas de Latinoamérica, especialmente en su fracción Sudamericana.

Muchas acciones de conservación, restauración o protección pueden ser consideradas como SbN, y están enfocadas a adaptación frente a peligros costeros, precipitaciones intensas, aumento progresivo de la temperatura, incluidos incendios y la sequía, todos procesos predichos y conocidos en países Andinos como Chile y Perú. La visión integrada propia de las SbN permite considerar restauración a nivel de cuencas, con impactos desde las altas elevaciones hasta el nivel del mar, reduciendo inundaciones o erosión en cabeceras de cuencas y zonas costeras. Las inundaciones fluviales, deslizamientos y la erosión, consideran la restauración o protección de las zonas de inundación de sistemas fluviales (ríos, esteros, quebradas) y subsistemas de humedales, llanuras aluviales, conservando o recuperando la vegetación ribereña, así como los humedales de turberas, existentes en todas las altitudes y latitudes. En zonas costeras la restauración o la protección de praderas marinas, humedales costeros, dunas y vegetación costera son medidas que van en la misma dirección, pero que escasamente se mencionan en el marco del combate al cambio climático⁵¹.

Otras medidas relacionadas con océanos y sistemas costeros, incluidos humedales, son propuestas por un grupo de investigadores chilenos⁵², que proponen la protección del suelo marino frente a amenazas como la actividad de minería submarina en la Zona Económica Exclusiva chilena (ZEE), medida que busca la prohibición de realizar minería submarina en la ZEE chilena, para evitar la alteración en el enterramiento de carbono en el océano. En este sentido la conservación de ecosistemas marinos trae co-beneficios como evitar contaminación y liberación de sustancias tóxicas, proteger y mantener recursos bentónicos y la pesca. Acciones adicionales hacen referencia a la creación de refugios climáticos marinos como SbN y la protección y restauración de bosques de macroalgas.

Cada una de estas acciones precisa de dos niveles para poder ser incorporada de manera efectiva en la caja de herramientas del combate al cambio climático. Por un lado, debe existir una planificación integrada, participativa, territorial, con base en conocimiento, que establezca necesidades, actores relevantes, estándares y condiciones de implementación y monitoreo, así como espacios para mejora continua, entre otras. Idealmente, dicha planificación debe ser liderada por una agencia del Estado con mandato en conservación de biodiversidad, pero cuando ello no es posible, otros actores societarios pueden tomar ese rol. Por otro lado, deben existir agentes territoriales, públicos y privados, capacidades humanas y financieras, que puedan avanzar en implementar y mantener acciones específicas mandatadas en el plan anterior, en el corto, mediano y largo plazo, con espacio adecuado para mejorar y adaptarse en la medida de lo requerido. En especial son relevantes las acciones a nivel sectorial, especialmente focalizadas en territorios o ecosistemas vulnerables, o altamente valiosos para el combate al cambio climático, como son los ecosistemas de montaña, humedales, zonas costeras, por nombrar algunas.

⁵⁰United Nations Environment Programme, The Emissions Gap Report 2017.

⁵¹Lo anterior basado en estudios de Naciones Unidas para la elaboración de los Reportes Globales sobre SbN.

⁵²Farías L, Ubilla K, C Aguirre, L Bedriñana, R Cienfuegos, V Delgado, C Fernández, M Fernández, A Gaxiola, H González, R Hucke-Gaete, P Marquet, V Montecino, C Morales, D Narváez, M Osses, B Peceño, E Quiroga, L Ramajo, H Sepúlveda, D Soto, E Vargas, F Viddi, J Valencia (2019) Nueve medidas basadas en el océano para las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional de Chile. Comité científico COP25, mesa Océanos, 93 páginas.

3.2.3 Alcance territorial del estudio

América Latina y el Caribe cubren el 15% de la superficie de la Tierra, y tienen la mayor diversidad de especies y ecorregiones del mundo⁵³ (Figura 12). Los ecosistemas terrestres y acuáticos de la región corresponden a los más valiosos a nivel global, estimándose en al menos 24,3 trillones de dólares al año la contribución de la naturaleza a los habitantes, lo que equivale al producto bruto total de los países de la región⁵⁴. América del Sur posee el 40% de la biodiversidad del planeta, el 25% de los bosques y el 26% de los recursos de agua dulce y la región Andina representa más del 20% de la biodiversidad de todo el planeta, el 10% del agua dulce del mundo⁵⁵.

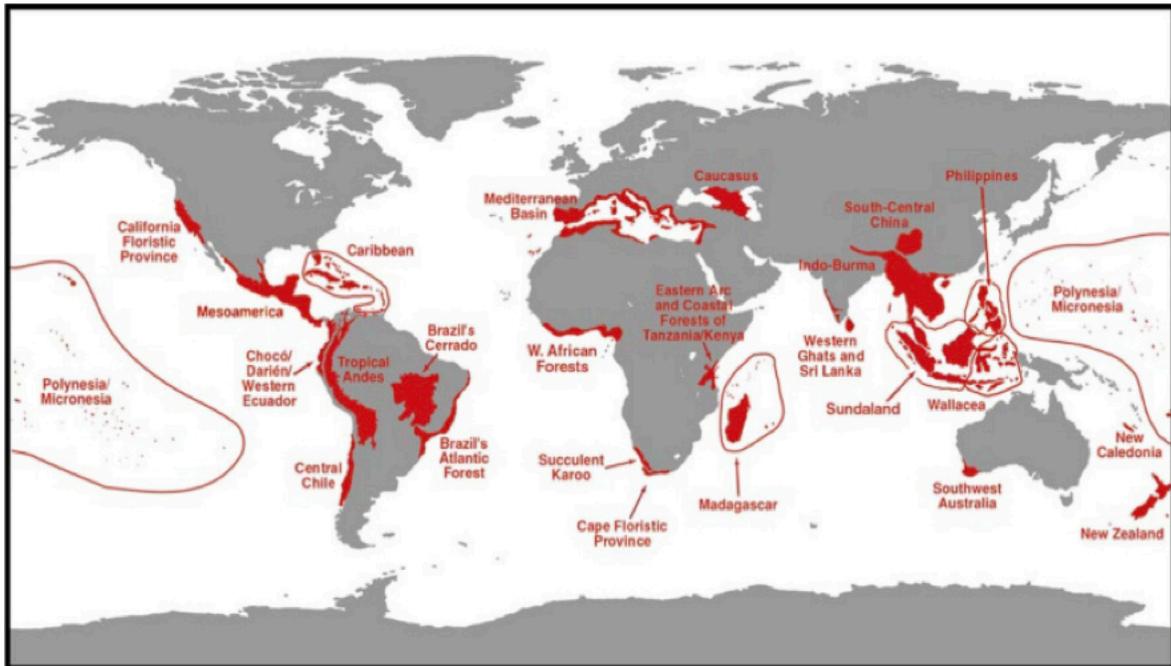


Figura 12. Hotspot de biodiversidad del planeta⁵⁶.

Nuestro análisis contempla dos países latinoamericanos, Chile y Perú, los que albergan 2 de los 25 hotspots de biodiversidad del planeta,⁵⁷ con elementos excepcionales que revisamos a continuación y se resumen en la Figura 13.

⁵³Bovarnick et al. (2010) Op. Cit.

⁵⁴Bárcena A et al. (2020) Op. Cit.

⁵⁵UICN (2015) South America. Annual Report.

⁵⁶Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Da Fonseca GA & Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

⁵⁷Myers N et al. (2000) Op. Cit.



Figura 13. Consideraciones de la biodiversidad en Chile y Perú.

3.2.4 Activos de biodiversidad en Perú

La diversidad de especies y ecosistemas en Perú es alta tanto a nivel terrestre como marino, reportándose más de 1.200 especies de peces continentales en sus 159 cuencas hidrográficas. Los ecosistemas marinos fluctúan entre el mar de la Corriente de Humboldt hasta el mar tropical en el límite norte de este país y la fauna supera las 36 mil especies⁵⁸. Los más de 40 tipos de ecosistemas se agrupan en 5 tipos en el país: Ecosistemas de aguas continentales, marinos, de Alta Montaña, áridos y Semiáridos y Forestales (bosques terrestres y de pantano) (Tabla 5).

⁵⁸Sexto Informe Nacional sobre Diversidad Biológica (2019) Ministerio del Ambiente de Perú.

Tabla 5. Ecosistemas caracterizados de Perú⁵⁹.

ECOSISTEMA	TIPO
Ecosistemas de aguas continentales	Río* Lago y laguna* Humedal costero
Ecosistemas marinos	Manglar; Islas marinas; lagunas; estuarios; albuferas; deltas; oasis y pantanos del la costa.
Ecosistemas de Alta Montaña	Jalca*; Bofedal; Pajonal de Puna húmeda*; Pajonal de Puna seca*; Páramo; Glaciar y zona periglaciar
Ecosistemas áridos y semiáridos	Matorral xérico; Matorral andino; Desierto costero; Loma costera
Ecosistemas Forestales	22 tipo forestales (Bosques de Yunga*)
Ecosistemas subterráneos	Cuevas / humedales kársticos

***Ecosistemas amenazados por la minería, entre otras actividades⁶⁰.**

Entre los ecosistemas de montaña relevantes de Perú destacan el ecosistema de Jalca, que se distribuye al sur de la depresión de Huancabamba, y al oeste del río Marañón, sobre la cordillera Occidental, en las regiones de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Huánuco; los humedales de altura como Bofedales y Pajonales de Puna, el Páramo y Glaciares, así como los ambientes periglaciares (ecosistema andino, generalmente ubicada encima de los 4500 m s.n.m.). El páramo, la jalca y la puna son ecosistemas de montaña que se extienden desde los 3.000 a 3.500 m s.n.m. hasta los 4.500 – 5.000 m s.n.m. (ver Figura 14)⁶¹, ecosistemas de alto valor para la biodiversidad, de importancia cultural y económica, vitales para la población andina y para las zonas costeras. El abastecimiento de agua por estos ecosistemas es uno de los atributos más importantes y críticos. Del mismo modo los manglares de Tumbes son de los ecosistemas costeros más importantes.

⁵⁹Tomado de Sexto Informe Nacional Biodiversidad de Perú (2019) Op. Cit.

⁶⁰Sexto Informe Nacional sobre Diversidad Biológica (2019) Op. Cit.

⁶¹Ochoa-Tocachi BF, D Olaya, J Antiporta & B De Bièvre (2020) Impactos del uso del suelo sobre la respuesta hidrológica de cuencas andinas. Iniciativa Regional de Monitoreo Hidrológico de Ecosistemas Andinos (iMHEA).

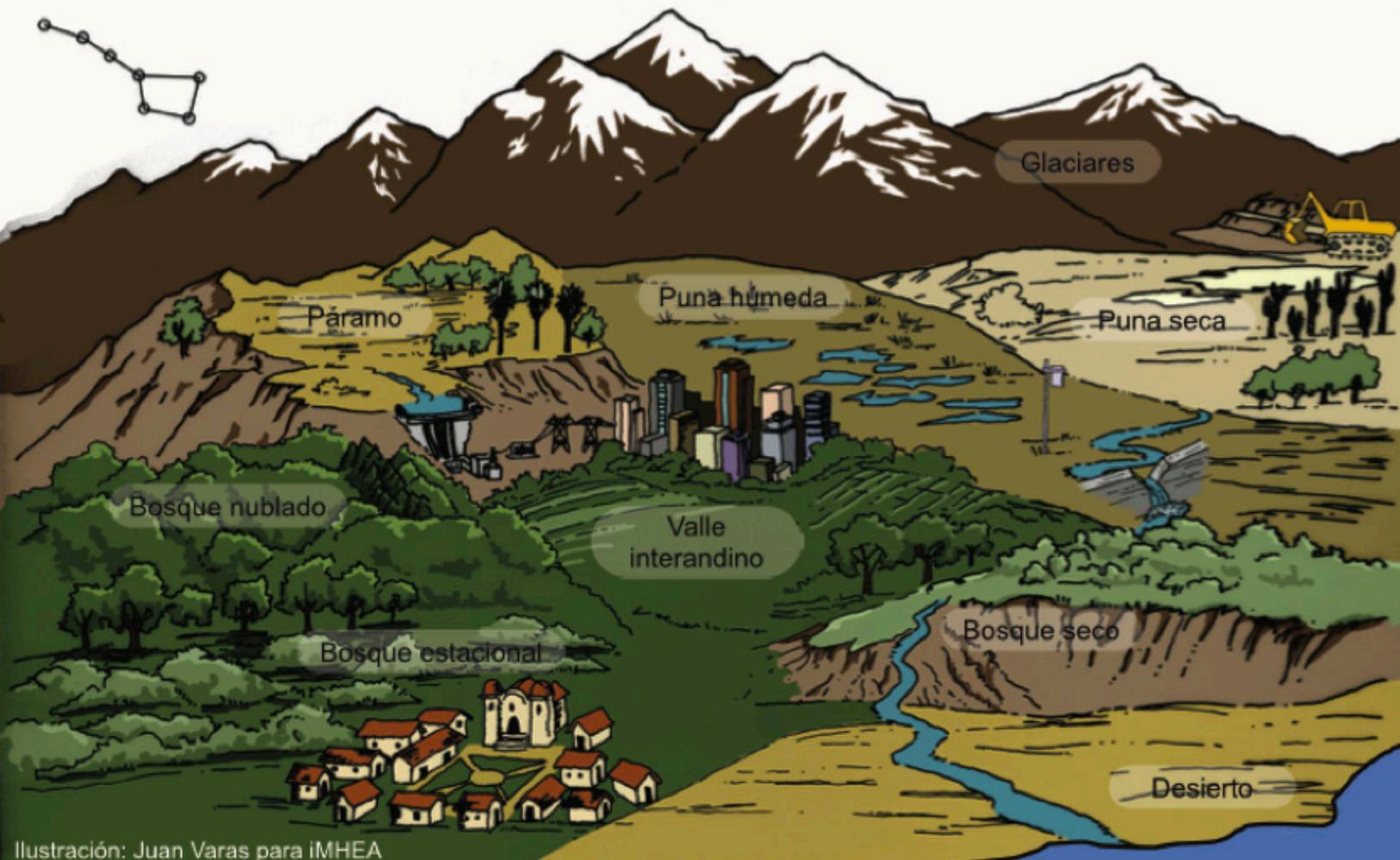


Figura 14. Paisajes de la zona de Los Andes tropicales y de la Puna, propios del Perú⁶².

En los Andes Tropicales de Perú se han estudiado los impactos en el cambio de uso de suelo, el rol de cuencas andinas en la seguridad hídrica, así como las prácticas ancestrales en la restauración⁶³. Esto da importancia a medidas posibles de replicar en el contexto de restauración de humedales andinos y las SbN, especialmente en acciones de infiltración, las que se dan mediante obras de ingeniería tradicionales, más costosas.

Para el caso peruano, los ecosistemas de montaña tienen un papel en la regulación hídrica, el control de la erosión y la mitigación de riesgos ambientales, en especial de acuerdo al Sexto Informe de Biodiversidad de Perú, para costa árida, que concentra dos tercios de la población peruana. También los glaciares, están entre los ambientes más amenazados, encontrándose con retroceso por acción del cambio climático global⁶⁴. Los ecosistemas áridos y semiáridos, así como los de montaña comparten entre las presiones, las actividades mineras y la expansión urbana, principalmente. La pérdida de hábitat, por la tala es la amenaza principal hacia los ecosistemas forestales peruanos, además del avance de la agricultura, las actividades mineras, la caza indiscriminada y el desarrollo de carreteras.

⁶²Carrasco Valencia A (2016) Proyecto Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica, basado en Ochoa-Tocachi B, Buytaert W, De Bièvre B, Célleri R, Crespo P, Villacís M, Llerena C, Acosta L, Villazón M, Gualpa M, Gil-Ríos J, Fuentes P, Olaya R, Viñas P, Rojas G, Arias S. Impacts of land use on the hydrological response of tropical Andean catchments. *Hydrological Processes* 30: 4074–4089.

⁶³Ochoa-Tocachi B F, Buytaert W, De Bièvre B, Célleri R, Crespo P, Villacís M, Llerena CA, Acosta L, Villazón M, Gualpa M, Gil-Ríos J, Fuentes P, Olaya D, Viñas P, Rojas G & Arias S (2016) Impacts of land use on the hydrological response of tropical Andean catchments. *Hydrological Processes* 30: 4074–4089. <https://doi.org/10.1002/hyp.10980>

⁶⁴Sexto Informe del Estado de la Biodiversidad de Perú (2019) Op. Cit.

3.2.5 Activos de biodiversidad en Perú

Tal como en Perú, la diversidad de ecosistemas en Chile está marcada por la diversidad altitudinal y latitudinal, en este contexto existen 47 unidades terrestres, para las cuales se describen 127 ecosistemas terrestres (pisos vegetacionales), que se agrupan en 17 formaciones vegetacionales⁶⁷. Los ecosistemas acuáticos están representados por ríos, lagos y humedales, con 101 ríos principales que corren de este a oeste, cuencas endorreicas y exorreicas, las primeras no desembocan en el mar localizados en la zona árida y semiárida del país. Respecto de los humedales, estos ocupan 5,6 millones de hectáreas, cuya mayor superficie corresponden a los humedales de turberas, sistemas que se expresan mayoritariamente al sur de los 45 °S.

Es posible identificar tres grandes grupos de humedales: los sistemas de humedales andinos, entre los 17 a 22 °S⁶⁶ sobre los 2.300 m s.n.m. y los altoandinos, localizados sobre los 3.000 m s.n.m.; los sistemas costeros, que se ubican a lo largo de toda la costa de todo el país, con diferentes expresiones como estuarios, albuferas, lagunas costeras, marismas, y las turberas⁶⁷, que cubren entre 10.684 km² y 21.000 km² del territorio nacional⁶⁸.

Chile no posee gran diversidad de especies, habiéndose descrito unas 31.000 especies nativas⁶⁹ de animales, plantas, hongos e insectos, pero destaca el alto endemismo, que corresponde a un 25% del total de especies conocidas. Ejemplos emblemáticos es la queñoa (*Polylepis tarapacana*), árbol que crece a unos 4.000 m s.n.m, o el de las especies ícticas nativas, cuyas especies endémicas corresponden a dos géneros *Orestias* y *Trichomycterus*⁷⁰ y habitan humedales de la Puna andina⁷¹ del Altiplano chileno y peruano, en los grandes lagos andinos como el Chungará u otros lagos relictos como el salar de Ascotán y salar de Carcote, que preservan especies de peces endémicos descritos hace una década⁷² y microorganismos extremófilos^{73,74,75,76}.

En el ámbito marino Chile posee una extensa costa, unos 80 mil km lineales, lo que permite la expresión de diversos ecosistemas con gran influencia de la corriente de Humboldt, lo que ha llevado a considerar unos 96 tipos de ecosistemas marinos⁷⁷ y 14 ecorregiones, que tienen relevancia no solo por su extensión, sino por la diversidad de ecosistemas, con un 43% de la Zona Económica Exclusiva protegida, sostiene a las economías locales y un mercado pesquero global, el que está altamente amenazado con la pesca ilegal. Pero además la creciente extracción de macroalgas pardas en el norte del país, así como el desarrollo de plantas desalinizadoras, crean presión sobre las costas del país y hacen más vulnerables estos ambientes. Adicionalmente, la población del extremo norte del país, así como la industria minera utilizan agua del mar desalada, cuyo uso actual corresponde al 25% del agua utilizada, y para el 2029 el agua de mar representará el 50% del agua utilizada por la minería⁷⁸.

⁶⁵Luebert F & Pliscoff P (2006) Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile. Santiago: Editorial Universitaria.

⁶⁶Vila I, Scott S, Mendez MA, Valenzuela F, Iturra P & Poulin E (2011) *Orestias glorieae*, a new species of cyprinodontid fish from saltpan spring of the southern high Andes (Teleostei: Cyprinodontidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 22(4): 345–353.

⁶⁷Figueroa A (2018) Wetlands of Chile: Biodiversity, Endemism and Conservation Challenges. En: CM Finlayson et al. (eds) *The Wetland Book* (Ed) *The Wetland Book*: 824–836. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6173-5_247-2

⁶⁸Luebert F et al. (2006) Op. Cit.

⁶⁹Ministerio del Medio Ambiente (2018). Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos. Tercera Edición. Tomo I. Santiago de Chile.

⁷⁰Vila I et al. (2011) Op. Cit.

⁷¹Vila I et al. (2011) Op. Cit.

⁷²Vila I et al. (2011) Op.Cit.

⁷³Demergasso C, Chong G, Galleguillos P, Escudero L, Martínez-Alonso M & Esteve I (2003) Microbial mats from the Lllamará salt flat, northern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 485–499.

⁷⁴Farías M, Hayashida G & Díaz P (2018) Capítulo 5. Ecosistemas microbianos extremófilos en el Altiplano. En: Ministerio del Medio Ambiente (2018) Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos. Tercera Edición. Tomo I. Santiago de Chile.87-92.

⁷⁵Farías ME, Contreras M, Rasuk MC, D Kurth, MR Flores, DG Poiré, F Novoa & PT Visscher (2014) Characterization of bacterial diversity associated with microbial mats, gypsum evaporites and carbonate microbialites in thalassic wetlands: Tebenquiche and La Brava, Salar de Atacama, Chile. *Extremophiles* 18: 311–329. <https://doi.org/10.1007/s00792-013-0617-6>

⁷⁶Bonelli C & C Dorador (2021) Endangered Salares: micro-disasters in Northern Chile, Tapuya: Latin American Science, Technology and Society 4:1. DOI: 10.1080/25729861.2021.1968634

⁷⁷Ministerio de Medio Ambiente (2016) Clasificación de ecosistemas marinos chilenos en la zona económica exclusiva. Gobierno de Chile, Disponible en <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Clasificacion-ecosistemas-marinos-de-Chile.pdf>

⁷⁸Consejo Minero (2021) Minería en números. Disponible en <https://consejominero.cl/mineria-en-chile/mineria-en-numeros/>

3.2.6 Áreas Protegidas en Perú y Chile

Las áreas protegidas son el instrumento por excelencia para proteger biodiversidad, cuya efectividad está en riesgo por la presión que existe en sus alrededores, o por falencias en la implementación *in situ*, incluyendo deficiencias presupuestarias, de personal, entre otras. Su degradación obstaculiza y merma los esfuerzos de conservación, reduciendo las oportunidades de adaptación y resiliencia ante el cambio climático. A continuación, se desarrolla de manera muy sintetizada la localización, superficies y valor de las áreas protegidas en Chile y Perú.

1. Perú

Las áreas protegidas en Perú ocupan 22.910.700 ha de áreas naturales protegidas en ámbitos terrestres (17,52% del territorio nacional). Posee 6.784.041 ha declaradas como Sitios Ramsar⁷⁹ (Figura 15), y 403.915 ha del ambiente marino en áreas de protección (0,48% del territorio marino costero). Las áreas protegidas públicas y privadas registran un 60% de las especies amenazadas⁸⁰.

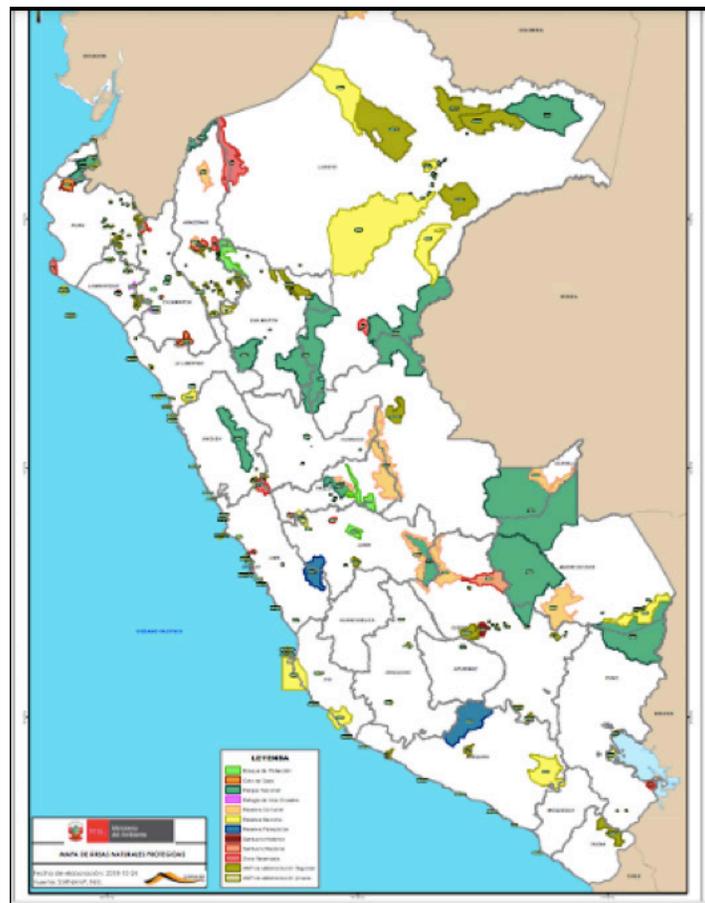


Figura 15. Áreas protegidas en Perú⁸¹.

⁷⁹Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, Convención Ramsar.

⁸⁰Servicio Nacional Forestal y de fauna silvestre (SERFOR) citado en el Sexto Informe de Biodiversidad de Perú.

⁸¹Sexto Informe del Estado de la Biodiversidad de Perú (2019) Op. Cit.

Desde la perspectiva local, Perú concibe sus áreas protegidas en un contexto de participación y uso de los recursos por parte de comunidades locales en la mayoría de las áreas protegidas andinas, dado el contexto social en la cual se establece la protección de áreas de gran valor por biodiversidad. Sin embargo, no todas las áreas protegidas funcionan bajo los mismos estándares y en algunos casos existe minería ilegal y la deforestación. Junto con esta condición, existe una competencia por los recursos, principalmente el agua, siendo la zona andina del Páramo requerida por la industria hidroeléctrica y minera, por lo que junto con la agricultura de comunidades, las áreas protegidas conviven en un espacio territorial frágil.

Una de las zonas emblemáticas en las que se practicó intensivamente la minería aurífera es Madre de Dios, en la cual se han reportado los efectos de la minería aurífera artesanal⁸² en la salud de las personas y efectos ambientales graves, como la destrucción de bosques, contaminación de ríos, pérdida de tierras agrícolas, entre otros. Esta actividad desde la década del 80 que fue impulsada a instancias del Estado, ha sido limitada y existen planes de recuperación de áreas degradadas.

2. Chile

Las áreas protegidas en Chile cubren el 20% de la superficie terrestre (1.6842 km²) y el 43% (1.498.340 km²) de la Zona Económica Exclusiva, para un total de 192 áreas protegidas (Figura 16). Pero esta cobertura es desigual en relación a los tipos de ecosistemas que están representados, quedando fuera de esta protección gran parte de la superficie costera de la zona centro - norte y la zona mediterránea del país. Las turberas de la Patagonia y el matorral Siempre Verde es el que tiene mayor superficie protegida, 80% y alrededor del 90%, respectivamente. De la superficie total de humedales algo más del 2% está protegido.

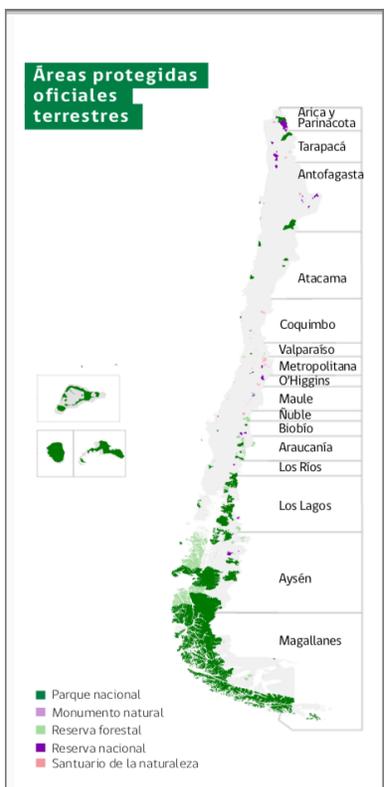


Figura 16. Áreas protegidas de Chile⁸³.

⁸²Brack A, Ipenza C, Alvarez J & Sotero V (2011) Minería Aurífera en Madre de Dios y Contaminación con Mercurio - Una Bomba de Tiempo. Ministerio del Ambiente, Lima.

⁸³Estado del Medio Ambiente 2020, Ministerio del Medio Ambiente de Chile.

3.2.7 Estado de salud de los ecosistemas en Chile y Perú

Los valores ecológicos descritos con antelación a lo largo de Los Andes y las costas de Chile y Perú, están altamente amenazados⁸⁴, muchos de ellos degradados y en estado crítico, lo anterior debido a una larga historia de uso humano, que incluye la minera y la expansión urbana, avance de la agricultura, caza indiscriminada y desarrollo de carreteras⁸⁵, entre otras (Figura 17). Históricamente las actividades productivas en los ecosistemas Andinos se han concentrado en los humedales altoandinos. En zonas como la puna, jalca y páramo las actividades predominantes han sido la ganadería de bovinos, ovinos y camélidos, la minería, la pesca y la forestación industrial.

A pesar de su valor socio-cultural y económico para las poblaciones humanas que habitan la zona andina de los Andes del norte y sur de Sudamérica, el deterioro de estos ecosistemas les impone grandes dificultades para sostener sus economías locales, reduciendo sus oportunidades y aumentando el riesgo de abandono.

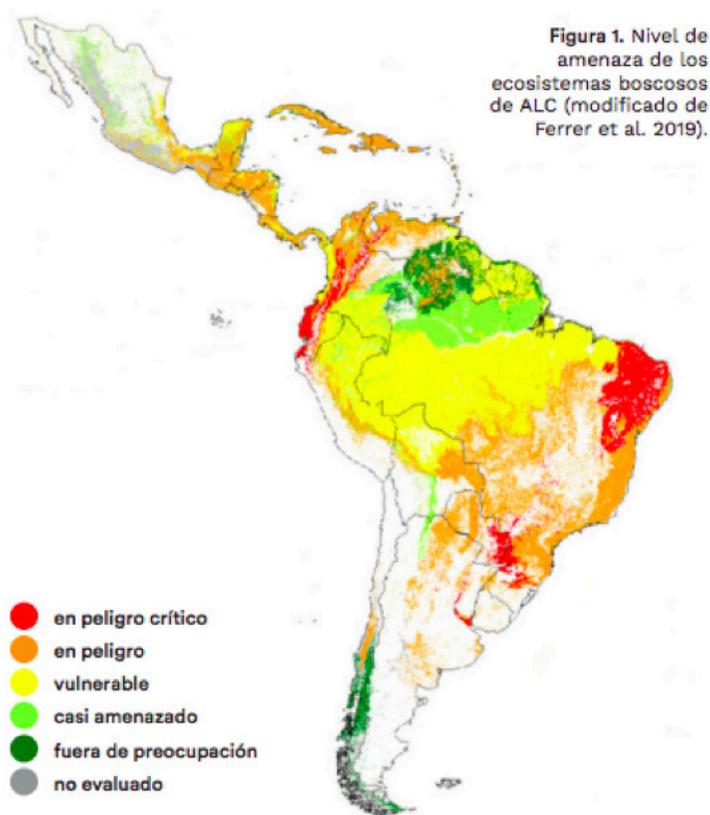


Figura 17. Estado de salud de los ecosistemas terrestres en América del Sur⁸⁶.

⁸⁴Ferrer-Paris JR, Zager I, Keith DA, Oliveira-Miranda MA, Rodríguez JP, Josse C, González-Gil M, Miller RM, Zambrana-Torrel C & Barrow E (2019) An ecosystem risk assessment of temperate and tropical forests of the Americas with an outlook on future conservation strategies. Conservation Letters 12: 1–10. <https://doi.org/10.1111/conl.12623>

⁸⁵Sexto Informe del Estado de la Biodiversidad de Perú (2019) Op. Cit.

⁸⁶Tomado de Lehm Z, Pliscoff P, Bardi F, Rodríguez C, Martínez-Salinas A (2019) Importancia de los ecosistemas terrestres en América Latina y el Caribe. En: Koleff P, Figueroa A, Saavedra B, Rojas C, Lehm Z, Tironi M et. al (2019). Biodiversidad, Género y Cambio Climático: Propuestas basadas en conocimiento. Iniciativa Latinoamericana y el Caribe. Santiago de Chile.

a) Ecosistemas terrestres en Chile

El estado de salud de los ecosistemas terrestres es preocupante, pues un 57% de ellos están amenazados⁸⁷, superficie que coincide con la zona centro y sur del territorio, donde se concentran las actividades humanas (Figura 18). El hotspot de la Ecorregión Mediterránea, así como los humedales altoandinos y costeros presentan un deterioro creciente producto de las actividades humanas y una prolongada sequía⁸⁸. Para los ecosistemas marinos que en general presentan un nivel bueno de conservación⁸⁹, es preocupante el aumento de descargas no tratadas en bahías a lo largo de Chile, y la alteración de la zona costera por diversos proyectos de infraestructura tanto en cuencas hidrográficas como en zonas dunarias y costas.

Las tasas de pérdida de bosque nativo aumentaron en el período 2014-2018, concentradas fundamentalmente en la formación vegetacional de bosque caducifolio y bosque espinoso⁹⁰, localizado en la Ecorregión del Matorral Chileno, entre los 31-37 °S y que corresponde a la formación vegetacional con menor representación dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado⁹¹.

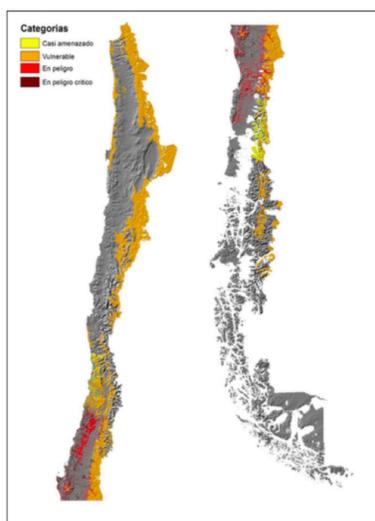


Figura 18. Estado de conservación de los ecosistemas terrestres de Chile, basado en la metodología UIC⁹².

A nivel general un 65% de las especies evaluadas por el estado de Chile (770 especies) está en peligro crítico, que incluye a diversos grupos incluyendo plantas, anfibios, aves, invertebrados, hongos, peces continentales y marinos⁹³. Los ecosistemas con mayor diversidad de especies son los ecosistemas áridos del norte del país y la región de Atacama posee el mayor número de especies amenazadas⁹⁴. Los grupos de especies más amenazados son los anfibios, con un 71% de especies en alguna categoría de amenaza y para el caso de peces continentales esta cifra llega al 83%. Las cifras para el caso de anfibios se concentran en las regiones del norte (Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta), correspondiente a la zona más cercana al límite con Perú.

⁸⁷Plissock P (2015) Aplicación de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile. Informe Técnico para el Ministerio del Ambiente. 63 p. Santiago, Chile.

⁸⁸Universidad de Chile (2018) Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile. Centro de análisis de políticas públicas. Disponible en: <https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/12/Informe-pais-estado-del-medio-ambiente-en-chile-2018.pdf>

⁸⁹Índice Global sobre Estado de Salud de los Ecosistemas Marinos

⁹⁰Plissock P, Simonetti J & Asmussen M (2019) Protocolo para la evaluación del riesgo de colapso de los ecosistemas: Caso de estudio del bosque espinoso (espinal) en la zona central de Chile. Revista de Geografía Norte Grande 56: 29–56. <https://doi.org/10.4067/s0718-34022019000200029>

⁹¹Luebert F & Plissock P (2017). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile, Segunda Edición. Editorial Universitaria.

⁹²Plissock P (2015) Aplicación de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile. Informe Técnico elaborado por Patricio Plissock para el Ministerio del Medio Ambiente. 63 p. Santiago, Chile.

⁹³<https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/14o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2017-2018/>

⁹⁴Estado del Medio Ambiente 2020 (IEMA)

b) Ecosistemas de aguas continentales.

Los ecosistemas acuáticos en Chile son también vulnerables al cambio climático y las acciones antrópicas potencian los efectos negativos sobre ellos (Figura 19). El deterioro de ecosistemas costeros a lo largo del país va en aumento. Considerando como indicador su condición trófica, la tendencia es hacia la eutrofización e hipereutrofización, producto de las descargas de agua sin tratamiento, uso excesivo de pesticidas y reducción de caudales superficiales. Respecto al uso de agua y ecosistemas, la zona norte y centro siguen siendo frágiles al uso de agua por parte de la minería. Este sector productivo avanza en el uso de agua de mar, a la vez que aumentó el uso de agua dulce, de 12,4 a 13,3 m³/s entre 2012 y 2017⁹⁵. El impacto sobre humedales altoandinos ha sido reiterado, producto de la extracción de agua para actividades mineras, y un manejo inadecuado de los procesos sociales y ecológicos, lo que conduce a la pérdida de ecosistemas, hábitat y especies^{96,97}.

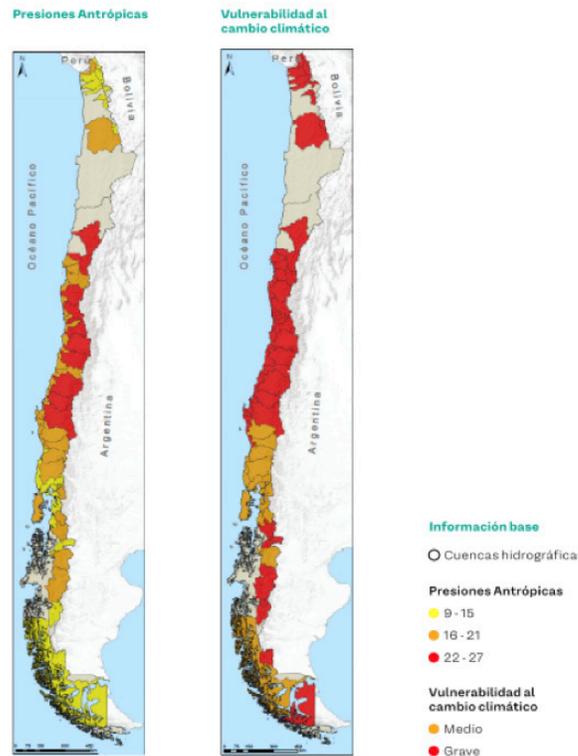


Figura 19. Vulnerabilidad ante cambio climático y presiones antrópicas sobre ecosistemas acuáticos⁹⁸. La Puna y cuencas endorreicas presentan una condición de vulnerabilidad grave, así como en toda la zona centro (rojo, mapa a la derecha), y las presiones antrópicas se concentran más fuertemente en la zona central del territorio (rojo, mapa a la derecha).

⁹⁵Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO) (2018) Consumo de agua en la minería del cobre al 2017. Disponible en: <https://www.cochilco.cl/Listado%20Temtico/Consumo%20de%20agua%20en%20la%20minería%20del%20cobre%20al%202017.pdf>

⁹⁶Vila I, Scott S, Méndez MA, Valenzuela F, Iturra P & Poulin E (2011) *Orestias gloriæ*, a new species of cyprinodontid fish from saltpan spring of the southern high Andes (Teleostei: Cyprinodontidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 22: 345–353.

⁹⁷<http://2ta.lexsoft.cl/2ta/search?proc=3&idCausa=189>; <https://www.1ta.cl/primer-tribunal-ambiental-ordena-a-minera-cerro-colorado-de-bhp-detener-extraccion-de-agua-de-acuifero-de-lagunillas/>; <https://www.cde.cl/consejo-de-defensa-del-estado-y-codelco-arriban-a-un-principio-de-acuerdo-para-reparacion-de-dano-ambiental-en-salar-de-pedernales/>; <https://t.co/omwPxgoGFV?ssr=true>

⁹⁸Habit E, K Górski, D Alò, E Ascencio, A Astorga, N Colin, T Contador, P de los Ríos, V Delgado, C Dorador, P Fierro, K García, Ó Parra, C Quezada-Romegialli, B Ried, P Rivera, C Soto-Azat, C Valdovinos, I Vera-Escalona & S Woelfl (2019) Biodiversidad de ecosistemas de agua dulce. En: PA Marquet et al. (editores), *Biodiversidad y cambio climático en Chile: Evidencia científica para la toma de decisiones*. Informe de la mesa de Biodiversidad. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

c) Ecosistemas terrestres en Perú

En el caso de Perú, todavía no se cuenta con un estudio nacional sobre el estado de sus ecosistemas o especies. Pese a esta brecha, la información permite afirmar que los ecosistemas terrestres sufren deforestación, expansión de ciudades, sobreexplotación de recursos marinos. Los ecosistemas acuáticos continentales poseen 12 amenazas y para los ecosistemas marinos se han identificado 11⁹⁹.

Los ecosistemas de montaña que concentran diversas actividades, como el caso del tipo Jalca, con 17 factores de presión, como la minería, la agricultura, carreteras, caza y pastoreo de pequeña escala. La Cordillera de los Andes presenta un retroceso de glaciares del 53,56%, la mayor superficie de glaciares los presenta la cordillera Blanca y la cordillera de Vilcanota. A nivel de especies las amenazas son coincidentes, en información principalmente registradas para mamíferos, reptiles, aves e invertebrados La flora presenta un 25% en Estado Crítico, el 10% en En Peligro y el 50% es Vulnerable. Para la fauna el 12% está en Estado Crítico, 23% está considerado En peligro y el 36% Vulnerable¹⁰⁰. Finalmente, es preocupante la cantidad de especies amenazadas dentro de las áreas protegidas, con cifras que llegan al 58% para las áreas de protección del Estado.

3.2.8 Los beneficios socioeconómicos dependen de la naturaleza

Los beneficios que aporta la biodiversidad en Sudamérica a la sociedad son enormes y una forma de expresarlo es a través de su valor monetario per cápita estimado, el que puede alcanzar 33,492 USD/per cápita/por año (Figura 20). Estas contribuciones penden de un hilo debido a la acelerada reconversión del uso de suelo, fragmentación de los hábitats, sobreexplotación por sobre la capacidad de recuperación de las especies y ecosistemas, el cambio climático, lo que ha tenido consecuencias en Chile y Perú, que se reflejan en sus valores de degradación ambiental, reducción de glaciares entre otras.

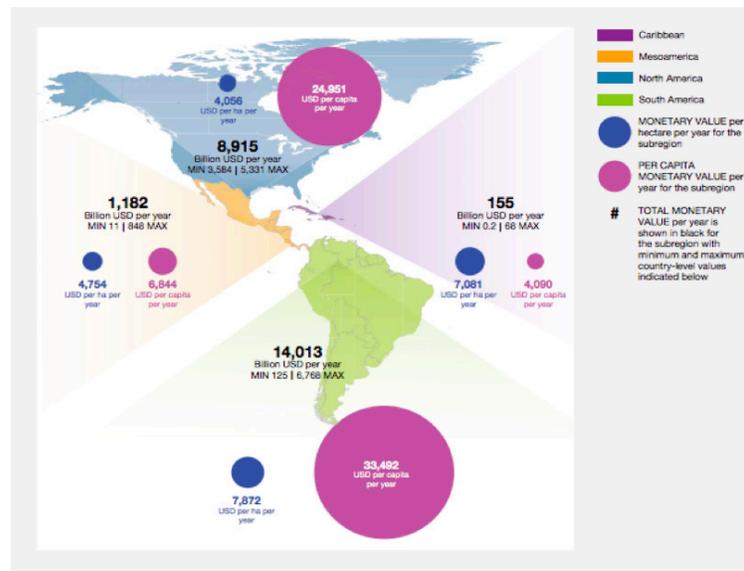


Figura 20. Valor económico estimado de los servicios ecosistémicos en Las Américas. Sudamérica está representada en el cuadrante inferior, y las cifras relacionadas a los valores monetarios quedan representadas por los círculos en morado y verde sobre el continente Sudamericano¹⁰¹.

⁹⁹Ministerio del Ambiente de Perú (2019) Op. Cit.

¹⁰⁰Ministerio del Ambiente de Perú (2019) Op. Cit.

¹⁰¹Tomado de IPBES (2018) The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas. Rice J, Seixas CS, Zaccagnini ME, Bedoya-Gaitán M & Valderrama N (eds) Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany.

De acuerdo al Índice de Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad (BES) desarrollado por Swiss Re Institute, alrededor del 55% del PIB global tiene una dependencia moderada a alta de la Biodiversidad y servicios ecosistémico (Figura 21), poniendo en evidencia el riesgo de las economías de los países debido al deterioro de los ecosistemas. El índice para Perú indica que su PIB tiene efectivamente alta dependencia de su BES, al igual que el resto de los países estudiados. Es justamente por ello que la pérdida de biodiversidad “amenaza a los sectores económicos que dependen de los servicios de los ecosistemas para su funcionamiento”, afectando a diferentes actividades productivas (Figura 21).

La zona andina que comparten Chile y Perú presentan un Índice BES muy bajo, reflejando el hecho que sus ecosistemas y los servicios ecosistémicos asociados, están en condición de fragilidad y los drivers de cambio estarían acelerando esta condición. La zona costera de Perú y la zona mediterránea de Chile muestran igual condición de fragilidad (Figura 21).

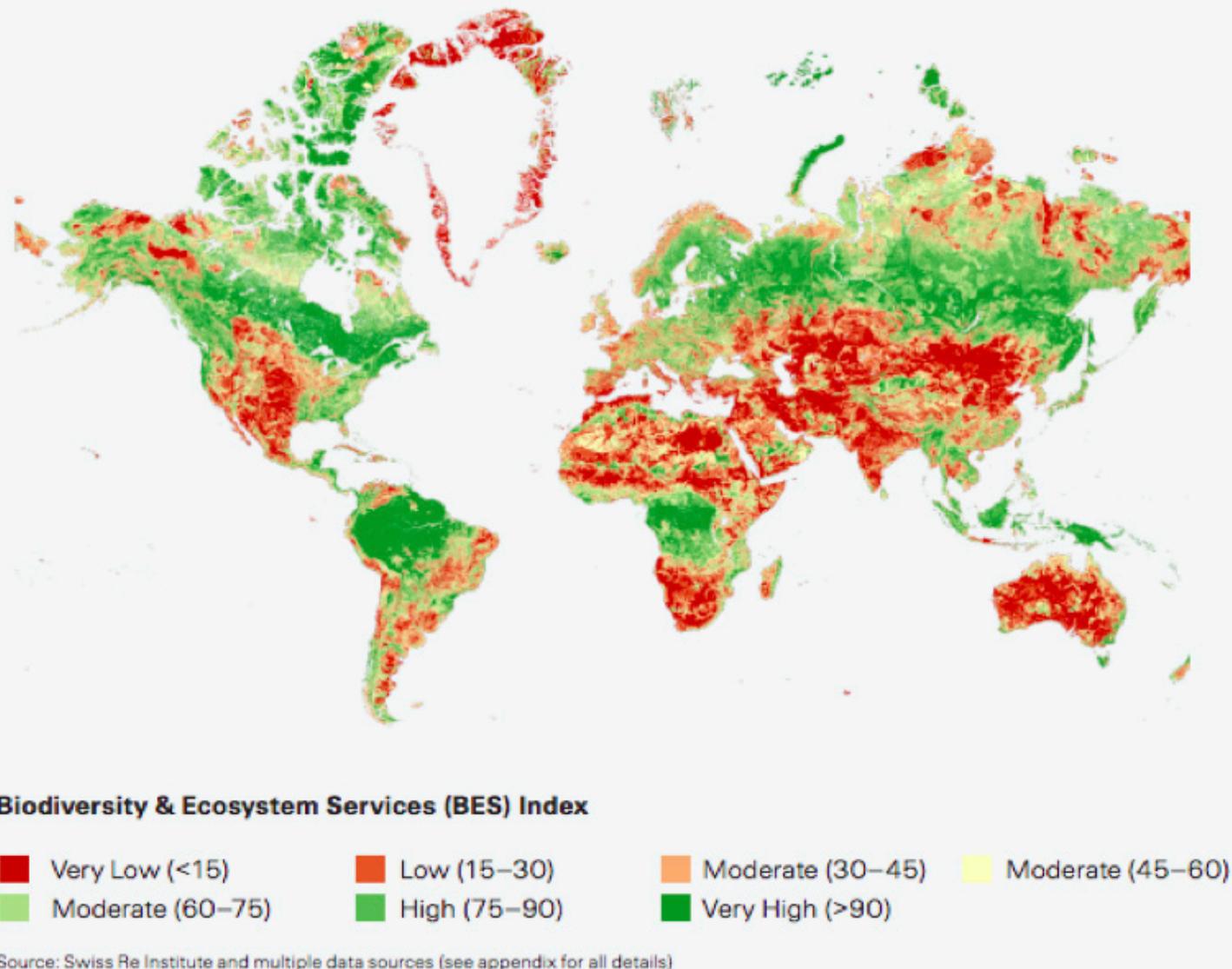


Figura 21. Mapa del índice global de biodiversidad y servicios ecosistémicos (BES)¹⁰².

¹⁰²Tomado de Swiss Re Index (2020).

A pesar del evidente valor de la naturaleza y su biodiversidad, y del avanzando estado de degradación en que se encuentra, en general en el mundo¹⁰³ y en especial en Chile¹⁰⁴ existe una brecha gigantesca de financiamiento de la conservación de la biodiversidad, la que asciende a nivel global entre US\$598-824 billones anuales. Sólo para las áreas marinas protegidas chilenas, ella alcanza un total de US\$12 millones/año, correspondiente al 98,3% de su costo operacional¹⁰⁵. En ambos casos es claro que será la reunión de aportes públicos y privados la que permita cerrar dichas brechas, para lo cual es necesario desarrollar acciones de conservación pertinentes y efectivas, como las que promueven las SbN. Esta inversión es especialmente necesaria para Chile y Perú, dada su condición de países vulnerables al cambio climático, apremiando la necesidad de invertir en la protección de cuencas hidrográficas andinas y costeras, mejorando la comprensión de los ecosistemas, su funcionamiento y seguimiento a las medidas de restauración actuales, encaminadas a crear condiciones similares al ecosistema dañado.

4. CONTRIBUCIONES CRÍTICAS DE LA NATURALEZA: CARBONO Y AGUA

4.1 Aporte de los ecosistemas en la captura y secuestro de carbono.

Habiendo comprendido el rol vital de la biodiversidad y ecosistemas para revertir la crisis climática y de biodiversidad, atenderemos a un objetivo complementario de las SbN, que apunta en dos direcciones. Por un lado, reducir la pérdida de ecosistemas críticos que aportan en la captura y secuestro de carbono; y por otro traer de regreso la biodiversidad con el fin de recuperar las capacidades de los ecosistemas de capturar CO₂. Las acciones de conservación y manejo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a partir del potencial de captura de carbono de los ecosistemas, son conocidas como Soluciones Climáticas basadas en la Naturaleza (NbCS)¹⁰⁶. En este sentido, a la recuperación de árboles y protección de bosques se le ha prestado más atención a nivel global y regional¹⁰⁷, que a otros ecosistemas que podrían tener más impacto sobre mitigación y/o adaptación al cambio climático, y que todavía restan por ser exploradas.

Investigaciones fundadas muestran que las SbN podrían constituir más de un tercio de la mitigación del clima necesaria desde ahora hasta el 2030 para estabilizar el calentamiento del planeta por debajo de los 2 °C¹⁰⁸. Al año 2017, se estimó que este potencial de mitigación proveniente de la naturaleza podría alcanzar entre 10-12 gigatoneladas de CO₂ por año a nivel global¹⁰⁹. Una contribución significativa a dichas tasas de captura de carbono está efectivamente alojada en los ecosistemas de Latinoamérica, especialmente en su fracción Sudamericana.

¹⁰³Deutz A, Heal GM, Niu R, Swanson E, Townshend T, Zhu L, Delmar A, Meghji A, Sethi SA & Tobin de la Puente J (2020) Financing Nature: Closing the global biodiversity financing gap. The Paulson Institute, The Nature Conservancy, and the Cornell Atkinson Center for Sustainability.

¹⁰⁴Waldron A, Mooers AOO, Miller DC, Nibbelink N, Redding D, Kuhn TS, Gittleman JL (2013) Targeting global conservation funding to limit immediate biodiversity declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(29), 12144–12148. <https://doi.org/10.1073/pnas.1221370110>

¹⁰⁵WCS (2018) Pasos para la sustentabilidad financiera de las Áreas Marinas Protegidas de Chile. Wildlife Conservation Society-Chile. <https://chile.wcs.org/Portals/134/adjuntos/InformeWaltondig.pdf?ver=2018-11-22-195516-003>

¹⁰⁶Griscom, BW et al.(2017) Op.Cit

¹⁰⁷Seddon, N., Smith, A., Smith, P., Key, I., Chausson, A., Girardin, C., House, J., Srivastava, S., & Turner, B. (2021). Getting the message right on nature-based solutions to climate change. *Global Change Biology*, 27(8), 1518–1546.

¹⁰⁸Griscom BW et al. (2017) Op. Cit.

Tal es el caso de los humedales, especialmente los del tipo turberas, manglares, marismas, los que constituyen masivos sumideros de carbono. Los humedales a nivel global estarían reteniendo aproximadamente 830 Tg/año de carbono. Especialmente relevante es el caso de turberas patagónicas y humedales de altura (sobre 2.500 m s.n.m.)¹¹⁰. En el caso de las turberas de Chile, por ejemplo, se ha demostrado que ellas son más eficientes que los bosques en capturar carbono y que sus reservas de carbono son 4,7 veces más grandes que el carbono acumulado en todos los bosques de nuestro país¹¹¹. El suelo constituye de masivas reservas de carbono, siendo tres veces mayor en los dos primeros metros que el de la atmósfera, y su restauración es un mandato urgente para la productividad nacional tanto como para el combate al cambio climático (Figura 22).

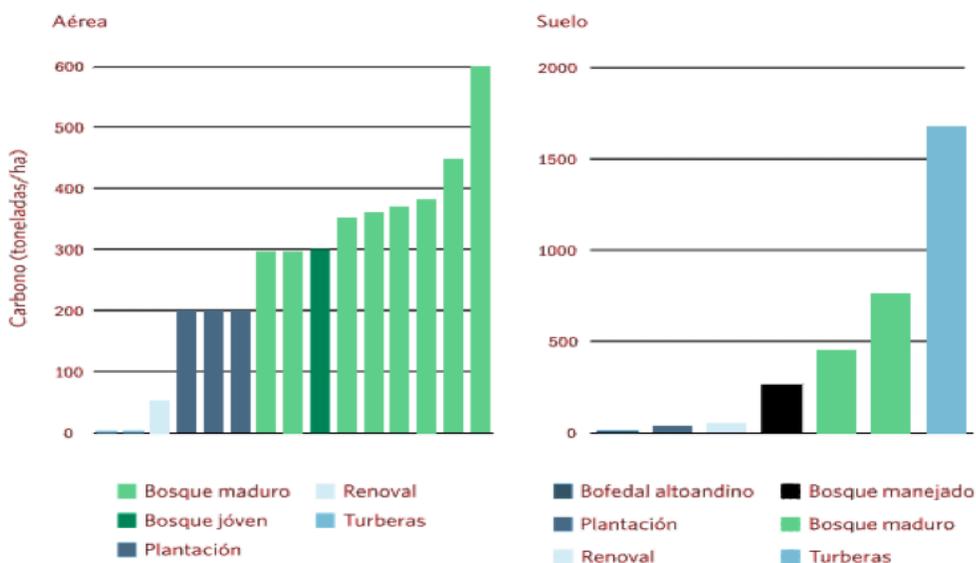


Figura 22. Capacidad de diferentes ecosistemas a ser reservorios de carbono. Reservorios de carbono estimado en la biomasa aérea (izquierda), carbono (t/ha) estimado en el suelo (derecha). Los valores han sido transformados en escala logarítmica¹¹².

¹⁰⁹United Nations Environment Programme, The Emissions Gap Report 2017.

¹¹⁰Hoyos et al. (2019) Op. Cit.

¹¹¹Hoyos et al. (2019) Op. Cit.

¹¹²Arroyo MTK, A Pauchard, D Alarcón, J Armesto, F Bozinovic, R Bustamante, C Echeverría, SA Estay, RA García, A Gaxiola, M Miranda, P Pliscoff, D Rozas, C Salas-Eljatib11 & R Rozzi (2019) Impactos del cambio climático en la biodiversidad y las funciones ecosistémicas en Chile. Informe de la mesa Biodiversidad. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

En el caso de Chile este sector agropecuario, junto a otros Usos de Suelo, contribuye con 7% de las emisiones de gases efecto invernadero¹¹³. Si bien es cierto, que el sector agrícola a nivel global, es el segundo que podría contribuir a la reducción de emisiones, levantando sus estándares de producción e incluyendo SbN, el sector minero puede contribuir directamente en un amplio rango del territorio nacional, de cordillera a mar. Una combinación de acciones de protección y restauración puede contribuir directamente a la captura de carbono, a la recuperación de la biodiversidad y a economías locales sostenibles y con adicionalidad. También es posible considerar la creación de humedales artificiales o semi artificiales en zonas agrícolas, cuando corresponda, lo que permitiría retener carga orgánica y recargar napas subterráneas.

Una tendencia ha sido la de identificar a la reforestación como la solución más efectiva en la mitigación ante cambio climático, considerándose además como una SbN con triple beneficio, esto es, retorno para la biodiversidad, beneficios económicos y sociales. Pero estudios para Chile han identificado a los ecosistemas oceánicos y costeros, incluidos los humedales, como sistemas naturales relevantes como secuestradores¹¹⁴ (Figura 23). Uno de los elementos implícitos para lograr esto, es que estos ecosistemas no sean degradados, lo siguiente es que deben ser incluidos en los inventarios de emisiones de los países. A nivel internacional y especialmente en Latinoamérica los sistemas costeros están siendo sometidos a múltiples amenazas, teniendo impacto directo en la pérdida de su stock de carbono almacenado, superiores a los otros ecosistemas¹¹⁵.

Tanto Chile como Perú poseen importantes superficies oceánicas y costeras relevantes para el almacenamiento de carbono, como los manglares, en el caso de Perú. Para Chile, los bosques de macroalgas¹¹⁶ y los bosques pantanosos¹¹⁷, aunque no evaluados, pero su retroceso se acelera y no tienen protección. Chile, así como Perú, tienen una ventaja respecto de este tipo de ecosistemas, comparativamente con otros, estimaciones de enterramiento de C en las marismas, manglares, bosques de quelpo y pastos marinos, que fluctúan entre 31 a 87 TgC/año; siendo entre 7 a 21 veces mayores que las tasas de enterramiento de C en bosques tropicales, templados y boreales (Figura 23).

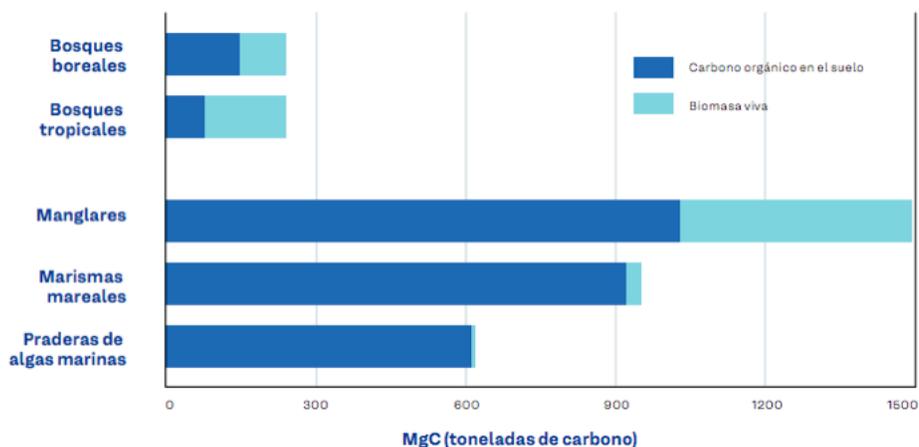


Figura 23. Almacenamiento de carbono en distintos reservorios. Biósfera (como biomasa) y litósfera (como carbono orgánico en sedimentos). Carbono azul: manglares, marismas, praderas marinas; Bosques terrestres: boreales y tropicales. Los ecosistemas marinos y costeros superan la cantidad de carbono almacenado por ecosistemas terrestres. El carbono “azul” se almacena en suelos/sedimentos^{118,119}.

¹¹³INGEI (2018). Inventario nacional de gases de efecto invernadero de Chile 1990-2016. Ministerio del Medio Ambiente.

¹¹⁴Rehbein, Jose A., et al. (2020). Op.Cit.

¹¹⁵Farías L, Ubilla K, C Aguirre, L Bedriñana, R Cienfuegos, V Delgado, C Fernández, M Fernández, A Gaxiola, H González, R. Huccke-Gaete (2019) Nueve medidas basadas en el océano para las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional de Chile. Comité Científico COP25, mesa Océanos, 93 páginas.

¹¹⁶Mora-Soto A, A Capsey, AM Friedlander, M Palacios, PE Brewin, N Golding, P Dayton, B Van Tussenbroek, A Montiel, W Goodell, C Velasco-Charpentier, T Hart, EC Macaya, A Pérez-Matus & M Macias-Fauria (2021) One of the least disturbed marine coastal ecosystems on Earth: Spatial and temporal persistence of Darwin’s sub-Antarctic giant kelp forests. Journal of Biogeography 2021 00:1–16.

¹¹⁷Hauenstein E, Peña-Cortés F, Bertrán C, Tapia J, Vargas-Chacoff L & Urrutia O (2014) Composición florística y evaluación de la degradación del bosque pantanoso costero de Temu-Pitra en la región de La Araucanía, Chile. Gayana - Botánica 71: 43–57.

¹¹⁸Farías et al. (2019) Op. Cit.

¹¹⁹Pendleton, L, Donato DC, Murray BC, Crooks S, Jenkins WA, et al. (2012). Estimating Global “Blue Carbon” Emissions from Conversion and Degradation of Vegetated Coastal Ecosystems. PLoS ONE 7(9): e43542. doi:10.1371/journal.pone.0043542

4.2 El Agua y las Soluciones basadas en la naturaleza

Las SbN podrían apoyar medidas tendientes a la disponibilidad de agua, a la calidad de agua y a la reducción del riesgo de desastres, reduciendo adicionalmente la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas. En el contexto de SbN y el agua, se considera que la infraestructura verde la aplicación práctica de una SbN, y que corresponde a los “*sistemas naturales o seminaturales que ofrecen opciones de gestión de los recursos hídricos con beneficios equivalentes o similares a la infraestructura convencional de agua gris (construida física)*”¹²⁰(p.48).

Aún existe acotada evidencia empírica sobre el valor de la conservación para la provisión de agua, sin embargo, algunos ejercicios han demostrado el impacto positivo de los ecosistemas en la retención y liberación de agua, es el caso de los estudios en el humedal altoandino “Casa Piedra” -cuya superficie estimada es de 30 ha- donde existe un potencial de provisión de agua de 13,5 m³/ha equivalente al flujo de provisión necesario para abastecer entre 130 mil y 450 mil personas, dependiendo del período del año¹²¹. Adicionalmente, se ha estimado que la retención de sedimentos por los humedales de la zona andina de la cuenca del río Maipo corresponden a unas 2.647 toneladas, por lo que su degradación o pérdida podría duplicar la carga de sedimentos agua abajo de la cuenca, evidenciando el valor que su conservación puede tener para reducir la carga de sedimentos por arrastre a lo largo del río, con impacto en la cuenca completa.

Chile y Perú poseen similitud territorial en los Andes de la Puna árida, comparten humedales con atributos excepcionales, como es el caso de las turberas, los páramos, vegas, bofedales y salares, pero las contribuciones de estos para las personas han sido pobremente identificadas y medidas, la más evidente es la disponibilidad de agua.

Para el caso de Chile, la escasez de agua es una condición que se extiende a lo largo del territorio nacional, y la gestión del agua tiene complejidades sociales, económicas y ambientales bien conocidas. Un entendimiento sesgado respecto de lo anterior ha impulsado estrategias e infraestructuras que han fragmentado los ecosistemas, con pérdida y transformación de cuencas fluviales, subsistemas límnicos y ecosistemas terrestres, con efectos directos sobre los equilibrios ecológicos con impactos sociales y ambientales, en muchos casos irreversibles. El desarrollo de SbN en la región abre un espacio para re-enfocar, esta vez con base en el operar natural de los sistemas vivos, el diseño en la mejora de sus recursos naturales, incluyendo los mineros, construyendo sobre los ejemplos y evidencia ampliamente disponible (Tabla 6).

Tanto Chile como Perú han definido estrategias y proyectos conducentes a enfrentar la crisis del agua y las transformaciones que la materia requiere, un ejemplo es en el caso de Perú las innovaciones para el diseño de infraestructura verde, cuyo fundamento descansa en las habilidades ancestrales para manejar el agua, lo que debe ser evaluado y puesto en valor frente al desarrollo de SbN asociadas a la minería.

¹²⁰Coates, D. and Connor, R. (2018). Capítulo 1. Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y el agua. En WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos)/ONU-Agua. 2018. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. París, UNESCO.

¹²¹Ministerio del Medio Ambiente (2021) Bases y orientaciones para una reactivación verde basada en la naturaleza en Chile (Documento no publicado).

Tabla 6. Soluciones de infraestructura verde y gris comparadas frente a contribuciones de los ecosistemas naturales¹²².

Cuestión relativa a la gestión del agua (Servicio primario a ser proporcionado)	Solución de Infraestructura verde	Ubicación				Solución correspondiente de Infraestructura gris (en el nivel de servicio primario)
		Cuenca	Llanura inundable	Urbano	Costera	
Regulación del suministro de agua (incl. mitigación de la sequía)	Reforestación y conservación forestal	■				Presas y bombeo de aguas subterráneas Sistemas de distribución de agua
	Reconectar ríos a llanuras de inundación		■			
	Restauración/conservación de humedales	■		■		
	Construcción de humedales	■		■		
	Captación de agua*	■				
	Espacios verdes (biorretención e infiltración)			■		
	Pavimentos permeables*			■		
Regulación de la calidad del agua	Potabilización de agua	Reforestación y conservación forestal	■			Planta de tratamiento de agua
		Zonas de amortiguación ribereñas		■		
		Reconectar ríos a llanuras de inundación		■		
		Restauración/conservación de humedales	■		■	
		Construcción de humedales	■		■	
		Espacios verdes (biorretención e infiltración)			■	
		Pavimentos permeables*			■	
	Control de erosión	Reforestación y conservación forestal	■			Reforzamiento de pendientes
		Zonas de amortiguación ribereñas		■		
		Reconectar ríos a llanuras de inundación		■		
	Control biológico	Reforestación y conservación forestal	■			Planta de tratamiento de agua
		Zonas de amortiguación ribereñas		■		
		Reconectar ríos a llanuras de inundación		■		
		Restauración/conservación de humedales	■		■	
		Construcción de humedales	■		■	
	Control de la temperatura del agua	Reforestación y conservación forestal	■			Presas
		Zonas de amortiguación ribereñas		■		
		Reconectar ríos a llanuras de inundación		■		
Restauración/conservación de humedales		■		■		
Construcción de humedales		■		■		
Moderación de fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones)	Control de inundaciones ribereñas	Reforestación y conservación forestal	■			Presas y diques
		Zonas de amortiguación ribereñas		■		
		Reconectar ríos a llanuras de inundación		■		
		Restauración/conservación de humedales	■		■	
		Construcción de humedales	■		■	
		Establecer derivaciones de inundación		■		
	Escurrimiento urbano de aguas pluviales	Techos verdes			■	Infraestructura urbana de aguas pluviales
		Espacios verdes (biorretención e infiltración)			■	
		Captación de agua*	■	■		
		Pavimentos permeables*			■	
	Control de inundaciones costeras (tormentas)	Protección/restauración de manglares, marismas costeras y dunas				Malecones
		Protección/restauración de arrecifes (corales/ostras)			■	

*Elementos construidos que interactúan con las características naturales para mejorar los servicios ecosistémicos relacionados con el agua.

¹²²Tomada de WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos)/ONU-Agua. (2018) Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. París, UNESCO.

5. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA Y FINANCIEROS PARA LA BIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Los ecosistemas que alberga la cordillera de Los Andes a lo largo del continente americano contienen una biodiversidad valiosa y singular, que permite la subsistencia de millones de personas. Sin embargo, las actividades industriales han tenido un pobre desempeño con su entorno ecológico y social. Las modificaciones en la estructura socio-ecológica han sido profundas, con cambios en la matriz económica, conflictos socioambientales¹²³ y pérdida de ecosistemas, son los elementos que oscurecen las virtudes de una minería que aporta al PIB de todos los países latinoamericanos donde esta se desarrolla¹²⁴.

Es en este escenario donde situamos a las SbN, en un contexto social, para revertir la pérdida de sistemas cuyo aporte a los procesos biogeoquímicos, en la vida de las personas a diario, es irrelevante frente a cifras de inversión y aportes a las economías nacionales¹²⁵. En este sentido parece haber una alta preocupación a nivel internacional en relación al momento social, económico que obliga a sostener que las bases de un desarrollo económico debe estar vinculado a todas las soluciones posibles para revertir el deterioro de la naturaleza, canalizar las alternativas en el campo de las políticas públicas sectoriales, como el desarrollo de obras civiles, agricultura y energía y sanitario, principalmente, considerando a los ecosistemas terrestres y marinos como aliados efectivos con triple dividendo.

Perú y Chile están fortaleciendo espacios para las SbN en el contexto de las medidas y compromisos del Acuerdo de París para reducir las emisiones (mitigación) y recuperar los ecosistemas (adaptación), sin embargo, existen diferencias relevantes tanto en el lenguaje, como en el espacio concreto en el cual se está dando la implementación de las SbN. A pesar de ello existen instrumentos que están directa e indirectamente relacionados con las SbN, algunos de los cuales son respuesta de las políticas públicas de Perú y Chile a estos compromisos internacionales y acciones locales para revertir la pérdida de biodiversidad, los que se indican en las Tablas 7 y 8.

En Chile si bien se ha adoptado el concepto de SbN, no existe un marco de política pública que permita implementar, monitorear y acotar el alcance de las SbN. Al respecto el Ministerio de Medio Ambiente elaboró un informe sobre las SbN en el contexto de una reactivación verde¹²⁶. Para el caso de Perú se han formalizado instrumentos directos para el financiamiento del desarrollo de proyectos que fomenten la infraestructura verde como mecanismo complementario para resolver problemas asociados al uso y gestión del agua.

5.1 Chile

Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. Proyecto de ley que crea un marco jurídico institucionalizado para establecer obligaciones que permitan en teoría lograr carbono neutralidad de GEI al 2050, creando facultades y obligaciones, así como gobernanza en los organismos del Estado, estableciendo acciones específicas por sectores y flexibilidad y para lograr la Meta Carbono Neutralidad 2050 se consideran los siguientes instrumentos:

¹²³INDH (2018) Mapa de conflictos socioambientales en Chile. Disponible en <https://mapaconFLICTOS.indh.cl/#/pagina/5>

¹²⁴Poveda Bonilla R (2021) Estudio comparativo de las políticas públicas de encadenamientos productivos del cobre en Chile, el Ecuador y el Perú, Documentos de Proyectos(LC/TS.2021/90), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

¹²⁵Datos PIB nacional CEPAL.

¹²⁶MMA (2021) Bases y recomendaciones para la reactivación verde basadas en la Naturaleza en Chile. Disponible en <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/Formateado-Bases-y-Orientaciones-para-una-reactivacion-basada-en-la-naturaleza.pdf>

La Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)	Plantea lineamientos que seguirá Chile en el largo plazo para reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y reducir la vulnerabilidad ante cambio climático, en línea con el Acuerdo de París, en su Artículo 4.19.
Las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC)	Define metas nacionales para la adaptación y mitigación.
Los Planes sectoriales sobre mitigación regionales).	Incluyen: Energía, Minería, Medio Ambiente, Transporte y Telecomunicaciones, Salud, Agricultura y Vivienda.
Los Planes sectoriales sobre adaptación (regionales).	Se organizan en áreas temáticas y sectoriales, incluyendo: biodiversidad, recursos hídricos, minería, borde costero, entre otras. Estos planes buscan la caracterización y determinar la vulnerabilidad, evaluación de efectos y riesgos actuales y proyectados del cambio climático, donde se supone existirán indicadores de monitoreo, reporte y verificación.

Para implementar la ECLP y las NDC requerirá financiamiento e instrumentos económicos que permitan su cabal implementación, fortalecimiento de capacidades y desarrollo y transferencia de capacidades. El horizonte de la ECLP es a 30 años y se actualizará cada 10 años. De acuerdo a la información del Ministerio de Medio Ambiente, órgano responsable de la elaboración y coordinación, existen mecanismos y acciones específicas para cada uno de las componentes de la implementación (Tabla 7).

Tabla 7. Mecanismos y acciones específicas para la implementación de marcos regulatorios de cambio climático en Chile¹²⁷.

MECANISMO	MARCO PARA IMPLEMENTACIÓN
Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Fondo de Protección Ambiental - Estrategia de financiamiento - Instrumentos económicos para la gestión del cambio climático - Presupuestos climáticos sectoriales
Creación de capacidades	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación - Educación - Creación de capacidades - Intercambio de experiencias
Desarrollo y transferencia tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico de necesidades y prioridades, barreras y soluciones innovadoras - Redes de intercambio de buenas prácticas y establecimiento de sinergias

¹²⁷<https://mma.gob.cl/cambio-climatico/>

Todos estos instrumentos precisan de coordinación eficiente para su implementación efectiva. El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS), de carácter político constituye un órgano que está liderado por el Ministerio de Medio Ambiente e integrado por 12 ministerios sectoriales, y en el marco de los nuevos desafíos relacionados al cambio climático, se integrará a dicho Consejo el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. El CMS cuenta con un Comité científico asesor y un Consejo Nacional para la sustentabilidad y el cambio climático. Estos Consejos son integrados por científicos, actores privados y ONGs. Una pieza nueva de la institucionalidad son los Comités Regionales de Cambio Climático, los que tienen un carácter operativo destinado a implementar políticas y acciones de Adaptación al cambio climático en el Plan Nacional de Adaptación, los que interactúan con las Secretarías Regionales Ministeriales de Medio Ambiente y municipios.

Sobre las NDC Chile, cabe destacar dos ámbitos:

- a) En relación a Adaptación se han integrado temas en biodiversidad, relevando: océanos y humedales costeros, turberas, bosques y economía circular.
- b) En relación al sector de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura, el compromiso es reducir en un 25% la degradación y deforestación del bosque nativo. Esta declaratoria sin embargo, es contradictoria con la autorización de reforestación de hasta 130.000 ha con especies exóticas, cuyos efectos sociales y ambientales negativos han sido ampliamente divulgados^{128,129}.

5.2 Perú

Perú al igual que Chile tiene un importante desarrollo de instrumentos de política pública en materia de biodiversidad y cambio climático, como la Política Nacional del Ambiente (PNA); Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021; Estrategia Nacional ante el Cambio Climático.

La Política Nacional Ambiental¹³⁰ 2030 acaba de ser aprobada, y explícita que la “*Disminución de los bienes y servicios que proveen los ecosistemas que afectan el desarrollo de las personas y la sostenibilidad ambiental*” es “un problema público”. Reconociendo además los efectos de la acción humana como responsable del deterioro de la biodiversidad y los servicios que proveen los ecosistemas, afectando el capital natural y el bienestar humano asociado.

¹²⁸Cristián Frene (2021) Extractivismo en Chile: los negocios de exportación forestal y agrícola, basados en monocultivos de pino, eucalipto y palto. En: Galdámez L, S Millaleo y B Saavedra (eds) Una Constitución Socioecológica para Chile: Propuestas Integradas de Red de Constitucionalismo Ecológico: 93-98.

¹²⁹Pica-Téllez A, Vicuña S, Bustos E, Cifuentes L, Meza F, Gilabert H, Gaxiola A, Marquet P & Montero JP (2020) Análisis de la nueva Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) de Chile ante la CMNUCC. Centro de Cambio Global UC.

Disponible en: https://cambioglobal.uc.cl/images/opinion/Analisis_propuesta_Nueva_NDC_Chile_CCG-UC_23_Abril_vfinal.pdf

¹³⁰Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional Ambiental al 2030. D.S. N°023/2021 MINAM.

Disponible en <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2037168/D.S.%20023-2021-MINAM.pdf.pdf>

En este contexto la PNA de Perú reconoce la pérdida de estructuras productivas en las comunidades amazónicas, andinas y costeras, y los efectos de las emisiones de GEI en esta dinámica de deterioro, siendo las emisiones provenientes del Uso de la Tierra y el Cambio en el uso de la Tierra (UTCUTS) responsable del 53% de las emisiones netas del país¹³¹, y en aumento en todos los sectores, de acuerdo a la PNA, con “ligera disminución en sectores industriales”. Los desastres con efectos en la población humana, como impactos en salud humana y conflictividad socio-ambiental, son los elementos que la PNA destaca como ámbitos de afectación producto de los impactos del cambio climático y deterioro ambiental.

La Política Ambiental de Perú 2030 expone un diagnóstico y soluciones para enfrentar y corregir los problemas ambientales del país, los que han sido evaluados también en la Evaluación de Desempeño Ambiental (EDA 2016) en el marco de la OCDE, la que señala que deben superar visiones parciales y sectoriales. Mencionando como problemas la degradación de bosques y suelos, uso deficiente del agua y contaminación, así como una “débil gobernanza ambiental”. Los factores que inciden en estos ámbitos son:

- Marco normativo no armonizado, falta de coordinación, deficiencias en la aprobación de procesos ambientales, debilitando la institucionalidad.
- Débil participación de las personas en materia ambiental.
- Inadecuada ocupación del territorio con enfoque ambiental.
- Falta de conocimiento científico para la innovación y desarrollo sostenible.
- Brechas de financiamiento.
- Deficiente manejo de la información ambiental para la toma de decisiones.

Al mismo tiempo se señala que hay un “aumento de tecnologías de baja eficiencia y elevadas emisiones de GEI”. Bajo uso de energías renovables y uso de combustibles limpios. Uso ineficiente y no sostenible del agua. El sector agrario y urbano serían los principales responsables de esta mala gestión del agua. La mirada sobre el agua es sectorial, de hecho se expresa que “en la costa solo se aprovecha el 17% del agua y el resto se va al mar”. La industria desperdicia entre un 45 a 50% del agua.

En relación a la visión futura de Perú en materia ambiental destaca la importancia de los servicios ecosistémicos para las comunidades amazónicas, andinas y costeras. También se expresa la necesidad de resolver los pasivos ambientales mineros, priorizando actividades de remediación, entre otras. Si bien es cierto hay un amplio y detallado diagnóstico, junto a posibles soluciones o alternativas para enfrentar los problemas ambientales de Perú, no se hace mención a las SbN como instrumento ni como enfoque.

En este contexto, es de interés analizar el desarrollo o diseño relacionado con la gobernanza ambiental, la participación ciudadana, y la capacidad de adaptación al cambio climático, así como incentivos financieros y no financieros para la implementación de “negocios verdes”, para conectar con las SbN dentro de los instrumentos que están desarrollados, en implementación o por desarrollarse.

Las NDC¹³² Perú 2021 -2030 comprometen que las emisiones no excedan las 208,8 Mt CO₂eq al 2030. Para la adaptación al cambio climático busca reducir y/o evitar los daños, las pérdidas y las alteraciones actuales y futuras desencadenadas por los peligros al cambio climático en los medios de vida de las poblaciones, los ecosistemas, las cuencas, los territorios, la infraestructura, los bienes y/o los servicios, entre otros. Así como aprovechar las oportunidades que ofrece el cambio climático para el desarrollo sostenible y resiliente. Los sectores involucrados en la adaptación son: agua, agricultura, pesca, bosques, salud.

¹³¹INGEI (2018). Inventario nacional de gases de efecto invernadero de Chile 1990-2016. Ministerio del Medio Ambiente.

¹³²Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Peru%20First/Reporte%20de%20Actualizacio%CC%81n%20de%20las%20NDC%20del%20Peru%CC%81.pdf>

Tabla 8. Síntesis sobre el marco institucional en Chile y Perú considerando Cambio Climático, Biodiversidad y Soluciones basada en la naturaleza (SbN). NDC-Contribución Nacional Determinada; CMS-Consejo Ministros para la Sustentabilidad; GEI-Gases Efecto Invernadero; MOP-Ministerio de Obras Públicas; MMA-Ministerio de Medio Ambiente; ERCC-Estrategia Regional Cambio Climático; ECLP-Estrategia Climática de Largo Plazo; PNM-Política Nacional de Minería; MINEM-Ministerio de Energía y Minas.

DOCUMENTO	PAÍS	ÁMBITO	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) 2020	Chile	Mitigación y Adaptación	Compromisos voluntarios en términos de acción climática que toman los países (partes) en el marco del Acuerdo de París. Mejora compromisos de adaptación respecto de anterior NDC, no se explicitan las SbN. Hay metas para ecosistemas marinos, humedales y bosques a través de reforestación.	https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf https://cambioglobal.uc.cl/ver-mas/355-analisis-de-la-nueva-contribucion-nacionalmente-determinada-ndc-de-chile-ante-la-cmnucc
	Perú	Mitigación y Adaptación	Comprometen que emisiones no excederán las 208,8 Mt CO ₂ eq al 2030. Para la adaptación al cambio climático busca reducir y/o evitar los daños, las pérdidas y las alteraciones actuales y futuras.	https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/ndc/ https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wp-content/uploads/sites/127/2019/01/190107_Informe-final-GTM-NDC_v17dic18.pdfPA%c3%91OL.pdf
Planes Nacionales de Adaptación sectoriales A la fecha existen 7 planes sectoriales: silvoagropecuario, pesca y acuicultura, salud, infraestructura, ciudades, energía y biodiversidad.	Chile	Biodiversidad	Aprobada por el CMS en el 2014. Objetivos específicos, 50 Medidas de acción detalladas en sus fichas técnicas.	https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/02/Plan_Adaptacion_CC_Biodiversidad_2.pdf
Ley Marco de Cambio Climático	Chile	Recientemente aprobada por el Congreso.	Marco jurídico institucionalizado para establecer obligaciones para lograr carbono neutralidad de GEI al 2050. El proyecto de ley establece obligaciones y facultades a nivel central, regional y local. Incluye los instrumentos de gestión climática, los sistemas de información y participación, el sistema de monitoreo, reporte y verificación de manera vinculante para 17 ministerios: Interior, Cancillería, Defensa, Hacienda, Economía, Educación, MOP, Salud, Vivienda, Agricultura, Minería, Transportes, Energía, Desarrollo Social, Mujer, Ciencia y MMA. Señala como prioridad para la adaptación, la seguridad hídrica del país. Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuenca para las 101 cuencas de Chile y un sistema de certificación voluntario de uso de agua y gases de efecto invernadero.	https://www.senado.cl/noticias/cambio-climatico/avanza-proyecto-que-crea-una-ley-marco-de-cambio-climatico https://cambioclimatico.mma.gob.cl/proyecto-de-ley-marco-de-cambio-climatico/

	Perú		<p>Adaptación con objetivo de reducir los riesgos climáticos en la población, ecosistemas, bienes y servicios ante los peligros desencadenados por el cambio climático.</p> <p>Carbono neutralidad.</p> <p>Gobiernos regionales y locales para enfrentar las causas, inversiones públicas.</p> <p>ERCC. Los Gobiernos regionales y locales deben incorporar las medidas de adaptación y mitigación.</p> <p>Reducciones de GEI, Fortalecer capacidades de actores, garantizando participación.</p> <p>Búsqueda de financiamientos para la implementación de medidas.</p> <p>Ministerios y organismos adscritos.</p> <p>Zonas de riesgos, planificación, medidas en instrumentos de planificación, monitorear medidas y avances. Denominada como “una solución basada en la naturaleza”</p>	https://sinia.minam.gob.pe/documentos/ley-marco-cambio-climatico
Estrategia Climática de Largo Plazo	Chile	Ministerio del Medio Ambiente	<p>Instrumentos de gestión, definido en la Ley Marco de Cambio Climático. Con compromiso de camino a la carbono neutralidad y resiliencia al 2050. Es un instrumento que define lineamientos generales para lograr los objetivos de la Ley Marco de CC, actualizándose cada 10 años, siendo la NDC la meta intermedia. La ECLP incluye dentro de sus fundamentos a las SbN de forma explícita.</p>	<p>https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf</p> <p>https://cambioclimatico.mma.gob.cl/estrategia-climatica-de-largo-plazo-2050/descripcion-del-instrumento/</p>
Estrategia Climática de Largo Plazo	Perú	Ministerio del Ambiente	<p>No se especifica un instrumento específico, pero en la ENCC de Perú se señala que la visión al 2050 logrará la carbono neutralidad y la resiliencia de la población al 2050. Considera los ecosistemas, medios de vida, y sistemas productivos y de infraestructura,</p>	https://www.gob.pe/institucion/minam/campa%C3%B1as/3453-estrategia-nacional-ante-el-cambio-climatico-al-2050
Estrategia Nacional de Biodiversidad	Chile	Ministerio del Ambiente	<p>La Estrategia Nacional de Biodiversidad de Chile compromete dentro de sus actividades restaurar el 15% de sus ecosistemas degradados para el 2020.</p> <p>Temporalidad 2017-2030.</p> <p>Planes de Acción para 5 áreas temáticas: áreas protegidas, humedales, especies exóticas invasoras, especies amenazadas, ecosistemas marinos y oceánicos.</p>	https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Estrategia_Nac_Biodiv_2017_30.pdf
Estrategia Nacional de Biodiversidad	Perú	Ministerio del Ambiente	<p>La Estrategia de Perú posee 8 líneas estratégicas, referidas a la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible, restauración “frente a procesos externos”, participación, mejorar conocimiento, mejorar instrumentos de gestión, ejecutar acciones inmediatas.</p>	https://sinia.minam.gob.pe/documentos/peru-estrategia-nacional-diversidad-biologica

Política Nacional de Minería 2050 (Anteproyecto)	Chile	Ministerio de Minería	<p>Se propone una política a nivel nacional con metas de corto (2022), mediano (2030) y largo plazo (2050). Analiza la posición de la minería chilena a nivel global, el riesgo climático y el estrés hídrico, el rol del cobre y litio en la carbono neutralidad, así como otros minerales.</p> <p>Propone tres ejes; ambiental, social y económico, para un “nuevo modelo de minería”.</p> <p>Los tres objetivos estratégicos que propone la PNM 2050 son: liderar el modelo de economía circular a través de la reutilización de residuos y uso eficiente de recursos.</p> <p>Liderar la adaptación y mitigación al cambio climático logrando la carbono-neutralidad del sector al 2040.</p> <p>Minimizar los efectos ambientales armonizando el desarrollo de la actividad minera con el medio ambiente.</p>	https://www.politicanacional-minera.cl/
Política Nacional de Minería 2050 (Anteproyecto)	Perú	No existe. Ministerio de Minería y Energía	<p>El Estado persigue el equilibrio entre los derechos y obligaciones de las empresas mineras, enfatizando el tema ambiental, de acuerdo con los estándares internacionales y los compromisos adquiridos por el Perú.</p> <p>Visión de la minería en Perú al 2030.</p> <p>MINEM con el objetivo de establecer los lineamientos para que el desarrollo de esta actividad sea sostenible e inclusivo.</p> <p>Cuatro atributos para su implementación al 2030:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inclusiva e integrada social y territorialmente 2. Ambientalmente sostenible 3. Competitiva e innovadora 4. Opera en un marco de buena gobernanza. 	https://t.co/JNPD6007Wu
Soluciones basadas en la naturaleza	Chile	Documento de carácter científico con recomendaciones transversales a la política pública a nivel sectorial.	<p>Documento para la política pública.</p> <p>Analiza las SbN que se reconocen en diversos tipos de ecosistemas a nivel global y en sistemas productivos. Se sugieren recomendaciones para diferentes sistemas naturales e intervenidos: bosques, pastizales, suelo, ecosistemas de humedales, criosfera, océano.</p> <p>Elaboración o implementación, según corresponda, de planes de manejo de todas las áreas protegidas, incluyendo el cambio climático. En ambientes marinos hacer efectivos los planes de manejo que considere los recursos marinos sujetos a explotación.</p> <p>Valorizar y darles valor económico a todos los servicios ecosistémicos asociados a los ecosistemas de carbono azul.</p>	Marquet PA, M Rojas, A Stehr, L Farías, H González, JC Muñoz, E Wagemann, C Rojas, I Rodríguez y Jorge Hoyos (2021) Soluciones basadas en la naturaleza. Coordinado por Marquet PA y M Rojas. Santiago: Comité Científico de Cambio Climático; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. doi: 10.5281/zenodo.5736938
Soluciones basadas en la naturaleza	Chile	Documento de política pública, elaborado para el Ministerio del Medio Ambiente	Documento que analiza la situación de pandemia, las formas en las que podría influir la reactivación económica considerando la naturaleza como pilar. La denominada reactivación verde se conceptualiza como “reactivación basada en la naturaleza”.	MMA (2021) Bases y recomendaciones para la reactivación verde basadas en la Naturaleza en Chile. Disponible en https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/Formateado-Bases-y-Orientaciones-para-una-reactivacion-basada-en-la-naturaleza.pdf

Instrumentos financieros sobre biodiversidad	Chile	No existe		
Instrumentos financieros sobre biodiversidad	Perú	Existen	Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Medio Ambiente.	https://www.minam.gob.pe/economia-y-financiamiento-ambiental/mecanismos-de-retribucion-por-servicios-ecosistemicos-mrse/
Guías de compensación en biodiversidad	Chile	Existe	Guía para la compensación en biodiversidad en el Sistema de Evaluación Ambiental. Establece los lineamientos para poder implementar compensaciones apropiadas de biodiversidad que se hagan cargo adecuadamente de lo dispuesto en el marco regulatorio, cumpliendo el mandato legal del Servicio de Evaluación Ambiental establecido en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente de uniformar criterios, requisitos, condiciones, antecedentes y exigencias técnicas de evaluación mediante la elaboración de guías.	https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/reportes/2016/guia_compensacion_biodiversidad.pdf
Guías de compensación en biodiversidad	Perú	Existe	Lineamientos para la compensación de biodiversidad en el marco del Servicio de Evaluación Ambiental. Se debe garantizar el mantenimiento de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas. Así, son una guía clara que permite a las empresas (u otras inversoras) implementar medidas y acciones de conservación y restauración. Ya existen las primeras iniciativas privadas que las aplican.	https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/Lineamientos-de-Compensacion-Ambiental-170915.pdf
Biodiversidad y cambio en Chile: Evidencia científica para la toma de decisiones. Informe de la mesa de Biodiversidad.	Chile		Se presentan datos actualizados sobre ecosistemas y funciones ecosistémicas, cambio de uso de suelo, áreas protegidas y restauración, y otras que son de gran importancia para Chile, como los ecosistemas dulceacuícolas, la vulnerabilidad de ecosistemas, pérdida de biodiversidad, funciones y servicios ecosistémicos.	Marquet PA, A Altamirano, MTK Arroyo, M Fernández, S Gelcich, K Górski, E Habit, A Lara, A Maass, A Pauchard, P Plissock, H Samaniego & C Smith-Ramírez (editores) (2019) Biodiversidad y cambio climático en Chile: Evidencia científica para la toma de decisiones. Informe de la mesa de Biodiversidad. Santiago: Comité Científico COP 25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
Nueve medidas basadas en el océano para las Contribuciones Determinadas a nivel nacional de Chile	Chile		Nueve medidas basadas en el océano para contribuir a la meta de reducción de sus emisiones, y realiza un análisis de los alcances que tiene la primera propuesta de actualización de las NDC (2020) en el tema del océano. Medidas propuestas para: favorecer el secuestro de carbono; reducir emisiones de GEI; proteger hábitat de algas pardas; proteger los humedales costeros; evitar alteración de fondos marinos, crear el sistema de observación de océanos, entre otras.	https://comitecientifico.minciencia.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/16.Oceanos-Nueve-soluciones-para-las-NDC.pdf

6. INSTRUMENTOS FINANCIEROS EN EL MARCO DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA Y LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

Las Soluciones basadas en la naturaleza son costo-efectivas, a pesar de ello solo el 2,5% del financiamiento climático global es dirigido hacia este tipo de acciones climáticas¹³³. De hecho, los volúmenes que se invierten en SbN son todavía menores en comparación a la inversión en cambio climático (Figura 24). Evaluaciones recientes encuentran que aproximadamente US\$133 mil millones/año fluyen actualmente a NbS (utilizando 2020 como año base), repartidos entre fondos públicos (86%) y privado (14%). Un tercio del financiamiento público (US\$115 mil millones/año) se invierte en protección de la biodiversidad y paisajes; mientras el resto en restauración forestal, restauración de turberas, agricultura regenerativa, conservación del agua y sistemas de control de la contaminación natural.

El sector privado invierte sumas importantes en biodiversidad (US\$18.000 millones/año), fundamentalmente en compensaciones, lo que no asegura sean SbN, inversión de impacto de capital privado y cantidades más pequeñas de fondos filantrópicos y privados¹³⁴.

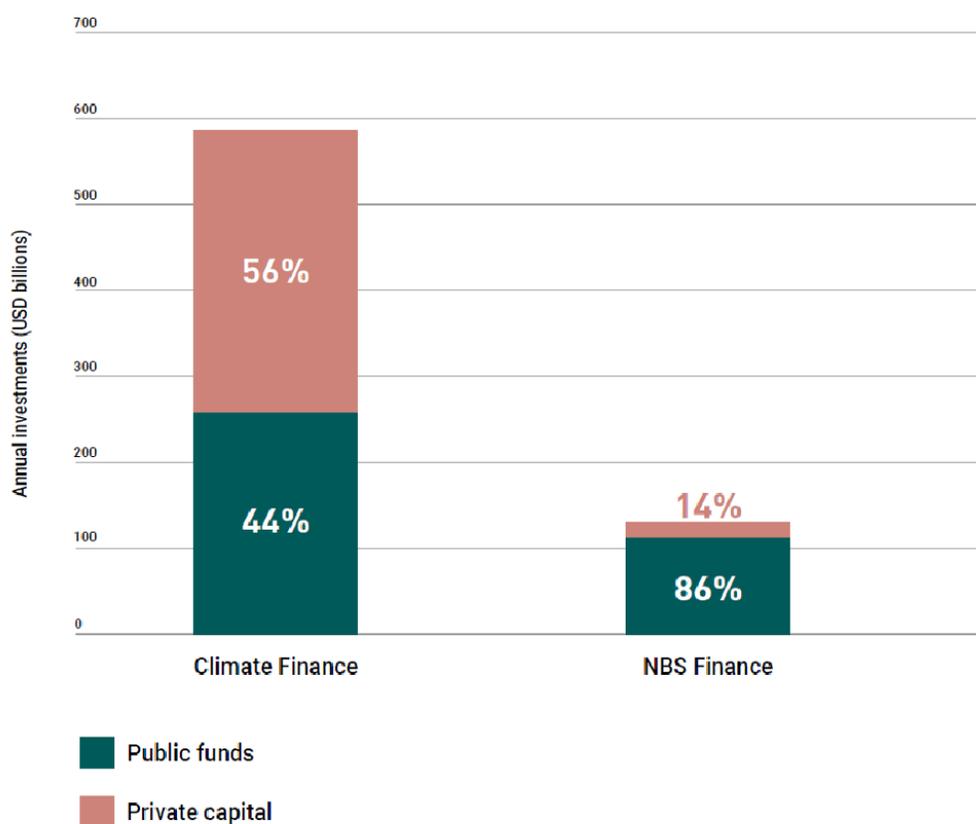


Figura 24. Financiamiento para el clima en relación al financiamiento para SbN a nivel global¹³⁵.

¹³³Griscom BW, Adams J, Ellis P, Houghton RA, Lomax G, Miteva DA, Schlesinger WH, Shoch D, Siikamäki JV, Smith P, Woodbury P, Zganjar C, Blackman A, Campari J, Conant RT, Delgado C, Elias P, Gopalakrishna T, Hamsik MR, Herrero M, Kiesecker J, Landis E, Laestadius L, Leavitta DM, Minnemeyer S, Polasky S, Potapov P, Putz FE, Sanderman J, Silvius M, Wollenberg M & Fargione J (2017) Natural climate solutions. PNAS 114: 44 (11645–11650).

¹³⁴UNDP (2021) Op. Cit.

¹³⁵UNDP (2021) Op. Cit.

Al día de hoy el volumen total de financiamiento que fluye en la naturaleza es considerablemente menor que el flujo de financiación climática, pero se espera que dicha inversión debería al menos triplicarse en términos reales para 2030 y aumentar cuatro veces para 2050, si el mundo espera resolver las crisis de cambio climático, y pérdida de biodiversidad¹³⁶.

Algunos avances en materia de financiamiento ambiental se evidencian en la Región, Perú ha desarrollado tres instrumentos financieros al amparo de la institucionalidad ambiental, formalizados por el reglamento de Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos N°30215, D.S N°009-2016/MINAM:

- a) **Mecanismos de retribución por Servicios ecosistémicos-MERESE.** Con este financiamiento es posible generar, canalizar e invertir en acciones orientadas a la conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas, como fuente de servicios ecosistémicos, a través de acuerdos voluntarios entre contribuyentes (del servicio ecosistémico y contribuya a la conservación) y retribuyentes (el que es beneficiario del servicio ecosistémico y retribuye al contribuyente). Este instrumento también puede ser aplicado en las áreas protegidas. Se crean los MERESE de regulación hídrica y los MERESE de secuestro y almacenamiento de carbono
- b) **Inversión pública en Infraestructura natural.** Mecanismo del Ministerio del Medio Ambiente, que permite crear proyectos de inversión en infraestructura natural. Se define la infraestructura natural como “la red de espacios naturales que conservan los valores y funciones de los ecosistemas, proveyendo servicios ecosistémicos”, esta definición se establece en el Decreto Supremo N° 027-2017-EF. El Ministerio del Ambiente cuenta con “Lineamientos para la formulación de Proyectos de Inversión Pública en Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos”, que permite guiar la formulación de proyectos. El total de fondos destinados entre 2015 y 2018 fue de S\$ 1,046.83.
- c) **Bionegocios.** El Ministerio del Ambiente de Perú creó un portafolio de proyectos tendientes a promover los negocios bajo uso sostenible, en especial aquellos que derivan directamente de los ecosistemas y sus contribuciones. Este mecanismo no está directamente vinculado a las SbN, sin embargo, en el contexto socio-ecológico donde se generan los negocios “verdes”, requiere de un sistema ecológico saludable y con uso sostenible, abriendo espacio para construir allí SbN.

En el caso de Chile, no existen instrumentos financieros para promover medidas o acciones de protección y uso sostenible con comunidades que habitan ambientes de importancia para la biodiversidad o que requieren urgente restauración. Sin embargo, uno de los instrumentos posibles para financiar medidas tendientes a las SbN corresponde al impuesto a las emisiones, creado en el 2014 por el Ministerio del Medio Ambiente, conocido como Impuesto Verde y que permitió modificar la Ley 20.780, mecanismo que se ha identificado a nivel global como alternativa de financiamiento para SbN¹³⁷.

Este es un instrumento de mitigación, un impuesto a las emisiones de CO₂ y NO_x a vehículos, e impuestos mayores a fuentes contaminantes por CO₂ y otros contaminantes, lo que permite una recaudación por tipo de combustible, carbón, gas natural licuado y diesel. El valor del impuesto a la emisión de CO₂ corresponde actualmente a 5 USD, pero se proyecta un aumento en costo al 2030, lo que podría tener implicancias en el financiamiento sobre SbN. El primer pago del impuesto ocurrió en abril del 2018, debido a la entrada en régimen del impuesto a partir del 1 de enero de 2017. La recaudación fiscal correspondiente a emisiones fijas aportó al fisco un total de US \$191,3 millones, pagados por las empresas afectadas por este “impuesto por fuentes móviles” (automóviles y camiones), equivalente a US \$107 millones. Con este instrumento será necesario acordar si es posible considerar los offsets o permisos de emisión transables, lo que implica aspectos regulatorios nuevos y acuerdos políticos.

¹³⁶UNDP (2021) Op. Cit.

¹³⁷UNDP (2021) Op. Cit.

Es importante destacar que las SbN pueden ser atractivas para el sector privado, pues le permite acceder a nuevas fuentes de ingresos, incrementa la resiliencia de sus actividades comerciales, reduce costos o contribuye a la reputación y/o al propósito de su negocio. Es por esto que el sector privado, especialmente aquel como el minero, que presenta grandes inversiones, enormes ganancias, y tiene presencia regional, puede desempeñar un papel como inversor, desarrollador, creador de infraestructura de mercado, generar clientes y beneficiarios de SbN. De hecho, existen iniciativas incipientes, como “A 2030 Investment Vision for Natural Climate Solutions (NCS)” o “The Green Gigaton Challenge (GGC)”, los cuales pueden servir como impulsores a pares privados para invertir en naturaleza y biodiversidad¹³⁸.

7. LA INDUSTRIA MINERA EN CHILE Y PERÚ. REGULACIONES E IMPACTOS A LA BIODIVERSIDAD.

La industria minera tiene una larga e importante impronta territorial en Perú y Chile. En Perú se desarrollan varios tipos de minería, incluyendo minería formal, informal e ilegal. Los mayores problemas dicen relación con la minería aurífera, donde acontecen problemas sociales y ambientales, con abusos hacia las comunidades. La minería tiene muchos impactos en las cuencas, pero los conflictos son más bien sociales, lo que enmascara la demanda ambiental y los impactos de las actividades productivas sobre los ecosistemas. Se constata la presencia extensiva de la minería en Perú, donde prácticamente todas las regiones tienen algún nivel de desarrollo de la industria (Figura 25). La sola sobreposición del mapa minero con el mapa de áreas protegidas del Perú (Figura 15) y los niveles de fragilidad ecológica del país, ratifica la urgencia de ampliar las acciones de conservación y restauración al menos en las áreas donde existe presencia minera, las que ciertamente no se limitan a la zona Andina de este país.

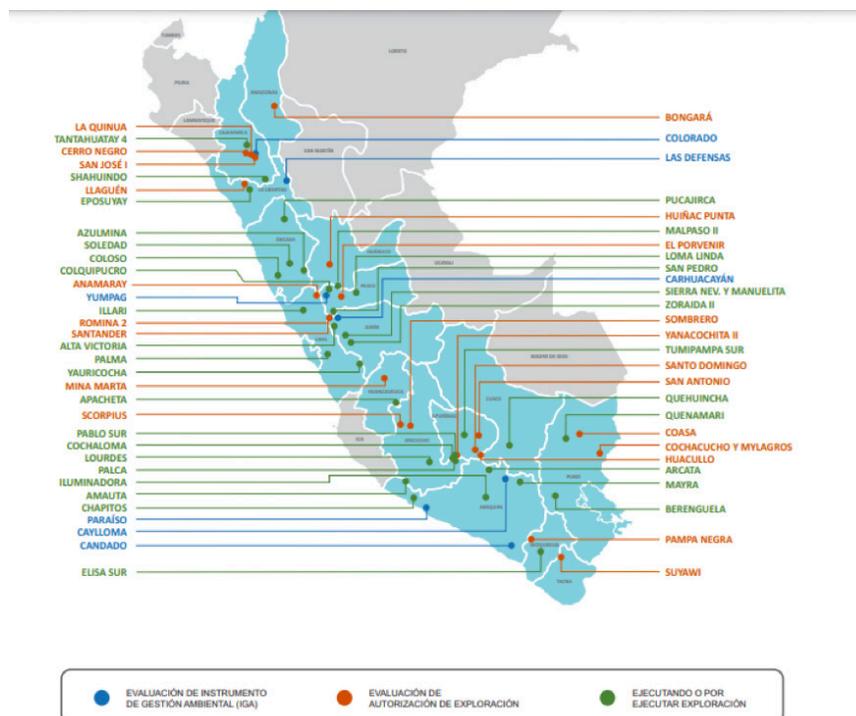


Figura 25. Representación de las áreas con minería en diversos estados de desarrollo (evaluación, ejecución o exploración). Prácticamente todas las regiones de Perú presentan minería¹³⁹.

¹³⁸UNDP (2021) Op. Cit.

¹³⁹Tomado de: Sexto Informe del Estado de la Biodiversidad de Perú (2019) Op. Cit.

Tal como ocurre en Perú, Chile tiene una extensa presencia minera a lo largo de Chile, solo considerando la gran minería, existen 32 yacimientos operando entre la región de Arica y Parinacota y la región de O'Higgins (Figura 26), a las que suman una serie de explotaciones de diferente tamaño a lo largo del país de acuerdo al registro minero de SERNAGEOMIN¹⁴⁰.

Cualquier sea la geografía, la industria minera ejerce modificación o influencia sobre su ambiente ecológico y social en toda la línea de desarrollo de la minería: transporte, desarrollo de polos urbanos y rurales, no planificados o mal planificados, poca o nula participación en planificación y gestión de cuencas hidrográficas andinas (endorreicas) y de cabecera a mar (exorreicas), impactos en ecosistemas de montaña, tanto terrestres como acuáticos, y en borde costero producto del desarrollo de puertos y desaladoras. Existen 11 plantas desaladoras y hay 7 proyectadas¹⁴¹, es tiempo de planificar objetivamente su diseño, ejecución e implementación. Si bien es cierto el uso de agua de mar desacopla, parcialmente, la presión de la minería sobre ecosistemas continentales (hoy la minería usa el 25% de mar en sus procesos), esta cifra se duplicará para el 2029, 26% proviene de aguas superficiales y el 43% de fuentes subterráneas¹⁴².

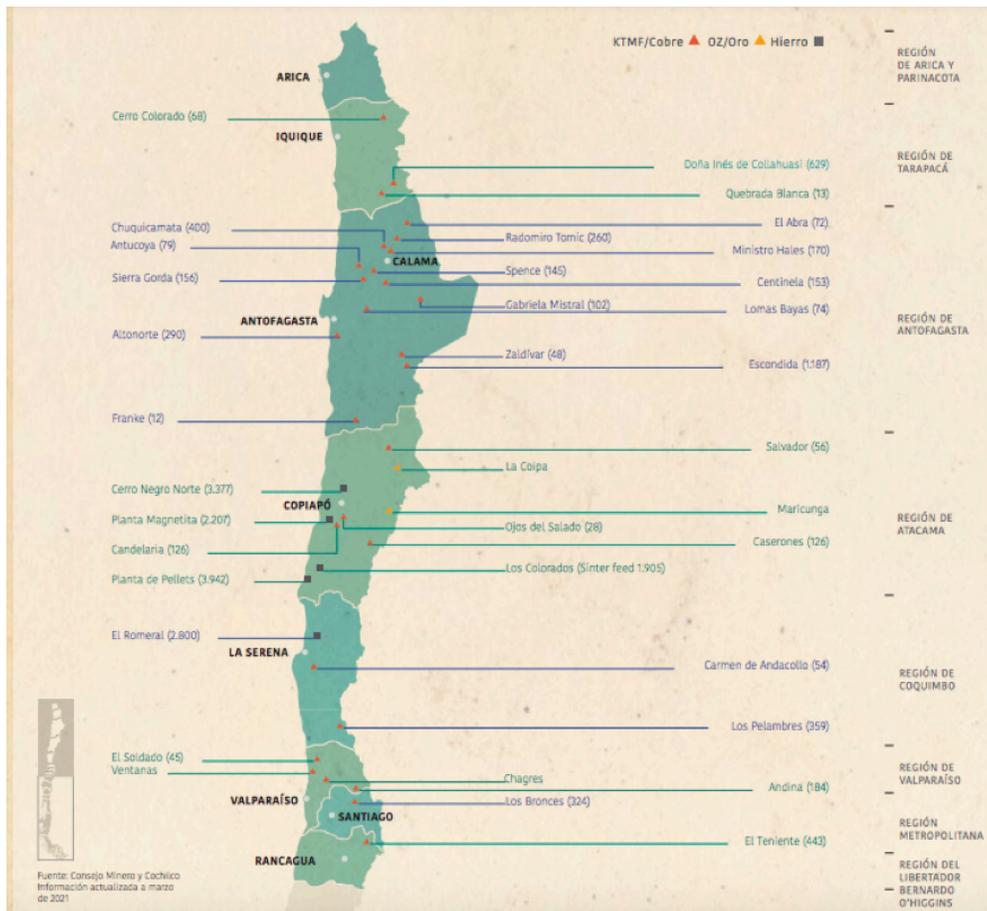


Figura 26. Mapa minero de Chile. Considera solo la gran minería de cobre, oro y hierro¹⁴³.

¹⁴⁰<https://biblioteca.sernageomin.cl/opac/DataFiles/mapa-minero-de-chile.pdf>

¹⁴¹Consejo Minero (2021) Minería en números.

¹⁴²Consejo Minero (2021) Minería en números.

¹⁴³Tomado de Consejo Minero. Minería en números (edición 2021, p.101) Disponible en: <https://consejominero.cl/>

La industria minera, tanto en Chile como en Perú, debe someter sus proyectos a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Uno de los problemas recurrentes de los titulares de proyectos, es determinar con claridad aquellos impactos negativos no evitables, los que obligan a comprometer compensaciones ambientales. Esto exige cumplir con la jerarquía de compensación en biodiversidad, que tanto para Chile y Perú posee un marco legal y lineamientos técnicos para su aplicación, las que se basan en la pérdida neta cero de biodiversidad^{144,145}.

La efectividad de las medidas que establece la jerarquía de mitigación está por verse, pues la experiencia muestra que ellas son llevadas a cabo bajo lineamientos generales por daño ambiental, carecen de líneas base integradas, de ecosistemas de referencia, de evaluaciones de efectividad en ciclos adaptativos, y alta complejidad para su implementación. El abordaje de este desafío debe ser integrado entre el sector público, comunidades y privados, y las SbN ofrecen un espacio fértil para su experimentación, desarrollo y fortalecimiento.

8. PROYECTOS E INICIATIVAS PÚBLICO-PRIVADAS RELACIONADAS CON SBN EN PERÚ Y CHILE

Muchos de los proyectos que se desarrollan en Latinoamérica tienen doble impacto al incidir sobre la conservación de la biodiversidad o su restauración con un impacto en las economías locales de aquellas comunidades que dependen directamente de los ecosistemas boscosos, humedales y sus contribuciones. UICN América del Sur lleva adelante varios proyectos en Ecuador, Colombia, Perú con enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) y otros tantos proyectos en la Reducción del Riesgo de Desastres con enfoque ecológico, tanto en Chile como en Perú. Sin embargo, es necesario evaluar la efectividad, sostenibilidad de dichos proyectos en el tiempo, así como la escala en la cual estos se llevan a cabo, nivel de sitio o paisaje.

Existe un número todavía acotado de SbN para la adaptación a nivel global. Chile informa entre 11 y 20 Iniciativas relacionadas a SbN (Figura 27) para ambientes urbanos y Perú informa más de 31¹⁴⁶, las que abordan diferentes amenazas que derivan del cambio climático. El desarrollo de SbN en nuestra Región todavía es escaso, incluyendo Perú y Chile (Figura 27), y los ejemplos más conocidos en cada caso se muestran a continuación.

¹⁴⁴https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/reportes/2016/guia_compensacion_biodiversidad.pdf

¹⁴⁵<https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/Lineamientos-de-Compensacion-Ambiental-170915.pdf>

¹⁴⁶Tomado de United Nations Environment Programme (2021) Adaptation Gap Report 2020.

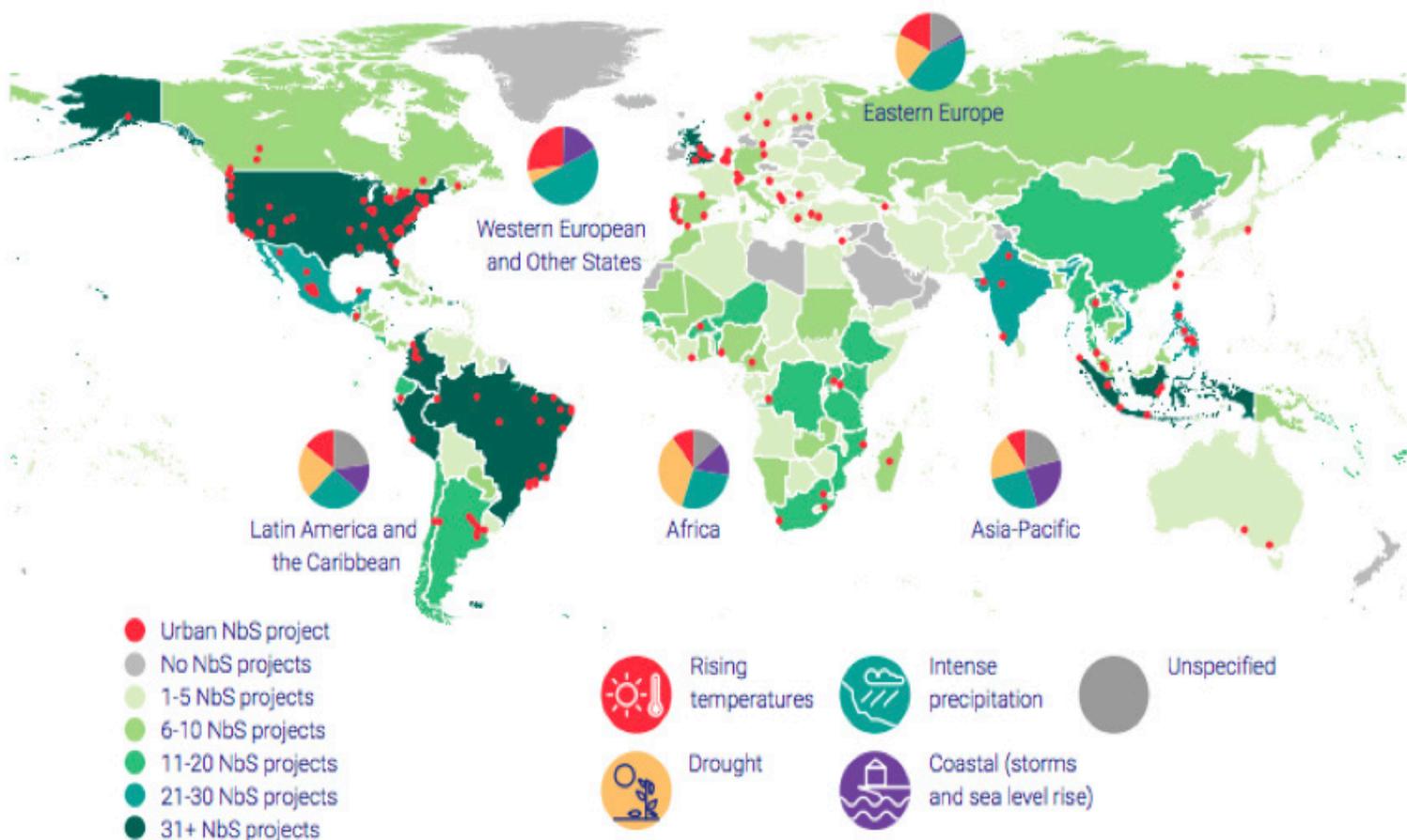


Figura 27. Mapa mundial de las iniciativas calificadas como SbN. Adaptación, que muestra el número de inversiones por país, la distribución geográfica de las ciudades que informan sobre proyectos SbN (puntos rojos), y la distribución regional de las amenazas que enfrentan los continentes (Grupos regionales de la ONU en gráficos circulares)¹⁴⁷.

Chile

De acuerdo a un estudio realizado para el Ministerio del Medio Ambiente existen en Chile 27 SbN que consideran bosques, agricultura, humedales, áreas protegidas, ciudades y océanos, cuyo potencial de mitigación al cambio climático, de 16 iniciativas de las 27 estudiadas, suman un total de 53,02 TgCo₂ yr-1¹⁴⁸.

De hecho, es el Ministerio de Medio Ambiente quien lidera una iniciativa en Chile de restauración de ecosistemas, que estableció en el 2017 un Comité Nacional de Restauración Ecológica y un documento Marco para la Restauración Ecológica en Chile. Cabe señalar que esto fue gatillado producto de los devastadores incendios del verano de 2017 en la zona centro-sur de Chile, que consumieron aproximadamente 500 mil hectáreas. La Corporación Nacional Forestal asume un rol similar con las compañías forestales para iniciar la reforestación de bosque quemado, como principal eje. La minería no cuenta con un símil de restauración, ello a pesar que dentro del ámbito de las SbN la industria minera puede lograr un desarrollo integral de diseño y aplicación de SbN, ayudando a cubrir las brechas que existen –en financiamiento, capacidades, conocimiento- de los ecosistemas y avanzar en poner a prueba la efectividad de las mismas.

¹⁴⁷United Nations Environment Programme (2021) Adaptation Gap Report 2020.

¹⁴⁸Centro UC Cambio Global (2021) Diseño estratégico de proyecto de evaluación de soluciones basadas en la naturaleza para Chile. Reporte final preparado para The Nature Conservancy. (Estudio no publicado. No se tuvo acceso al documento original).

Existen algunos avances en SbN en Chile, como es el caso de los ecosistemas de montaña en la zona centro sur del territorio y la protección de la infraestructura y comunidades realizado a través del proyecto EPIC, liderado por UICN¹⁴⁹ en conjunto con el Ministerio del Medio Ambiente de Chile¹⁵⁰. Este proyecto buscó promover la conservación de los servicios que generan los ecosistemas forestales como parte integral de las políticas, estrategias y programas para la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en Chile, sin embargo, no tuvo continuidad.

Un ejemplo interesante lo constituye el Fondo del Agua de Santiago¹⁵¹, el que corresponde a una corporación privada sin fines de lucro, cuyo financiamiento proviene de fondos del sector privado que desarrolla actividades en la cuenca del río Maipo, en la Región Metropolitana. Una de sus líneas de acción incluye la “protección de los cuerpos de agua y de los ecosistemas acuáticos”, restaurando la cabecera de cuenca del Maipo.

La iniciativa de Escenarios hídricos 2030¹⁵² identificó 212 medidas, acciones y soluciones que incluyen alternativas tecnológicas, infraestructura verde, prácticas ancestrales, acciones de conservación y de gestión de recursos, algunas de las cuales contemplan la restauración y conservación de ecosistemas. Esta iniciativa contempla las SbN como alternativas para enfrentar la escasez de agua¹⁵³. Posteriormente, Escenarios Hídricos presenta una serie de estudios en cinco cuencas prioritizadas, destacando el potencial de recarga de acuíferos¹⁵⁴, el estado de salud de los ecosistemas terrestres¹⁵⁵, y en general la identificación de medidas para mejorar el estado de salud de los ecosistemas a nivel de cuenca, sirviendo de guía para avanzar en la implementación de SbN en la zona.

En relación al sector minero destaca el “Sustainable Mining Plan and Future Smart Mining TM programme - our innovation-led approach to sustainable mining” de Anglo American y el “Plan de Minería Sostenible” que está diseñado específicamente para impulsar la eficiencia, la resistencia y la agilidad del negocio¹⁵⁶, y que incluye compromisos explícitos y cuantificables en materia de conservación de biodiversidad. En una alianza innovadora, la UICN ha firmado un acuerdo de colaboración con Anglo American para identificar las SbN que puede aplicar la empresa y nuevas tecnologías en todo su ciclo de vida minero¹⁵⁷.

¹⁴⁹UICN (s/f) EPIC: Ecosistemas para la protección de infraestructura y comunidades. <https://www.iucn.org/sur>

¹⁵⁰Ministerio del Medio Ambiente de Chile (s/f) Documento marco para la restauración ecológica. Documento del Comité Nacional de Restauración Ecológica. Santiago de Chile.

¹⁵¹<https://www.fdasantiagomaipo.org/>

¹⁵²“Escenarios Hídricos 2030-EH2030. (2019). Transición Hídrica: El Futuro del Agua en Chile. Fundación Chile, Santiago, Chile”. Disponible en <https://escenarioshidricos.cl/>

¹⁵³Escenarios Hídricos 2030-EH2030 (2019) Op. Cit.

¹⁵⁴Escenarios Hídricos (2019) Op. Cit.

¹⁵⁵<https://escenarioshidricos.cl/publicacion/analisis-del-estado-actual-de-los-ecosistemas-terrestres-asociados-a-dos-cuencas-en-chile-central-maipo-y-maule/>

¹⁵⁶<https://www.angloamerican.com/sustainability/our-sustainable-mining-plan>

¹⁵⁷<https://www.iucn.org/news/business-and-biodiversity/202102/new-iucn-anglo-american-collaboration-aims-deliver-collective-net-positive-impacts-biodiversity-and-tackle-climate-mitigation-through-nature-based-solutions>

En el caso de Perú destaca el Proyecto Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica, proyecto financiado por USAID y el Gobierno de Canadá e implementado por un consorcio de instituciones liderado por Forest Trends e incluye a CONDESAN, la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental SPDA, especialistas internacionales de Eco Decisión e investigadores del Imperial College of London. Es interesante aquí destacar el trabajo de Forest Trends con ATUK, con foco en asesoría hidrológica, y que puede permitir traer al país la experiencia de ATUK con fondos de agua en Ecuador (FONAG de Quito, FONAPA de la cuenca del Paute, FONDAGUA de Guayaquil), donde actúan como implementadores directos de SbN en cuencas que aportan agua a las principales ciudades de Ecuador, incluyendo la protección y restauración de humedales. Estos proyectos involucran a diversos actores, como ONGs de conservación (e.g. TNC y UICN), los que trabajan en diversas materias hidrológicas, de gestión de agua y económicas ambientales. Recientemente el equipo de ATUK visitó Santa Cruz en Bolivia para el diseño de un mecanismo financiero para la conservación ambiental e hídrica implementando SbN junto a Agua Sustentable y GIZ.

Perú ha avanzado en la Restauración de Paisajes Forestales, a través de una iniciativa global que pretende diseñar e implementar estrategias integradas basadas en la restauración de dichos paisajes. Esta iniciativa busca reducir la vulnerabilidad de las poblaciones que dependen de los bosques mediante actividades económicas para generar co-beneficios de los servicios ecosistémicos que conduzcan a la estabilidad socioeconómica y un desarrollo sostenible bajo en carbono¹⁵⁸.

Anglo American inició un proceso de investigación en ecosistemas de montaña que lleva a cabo el Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM), de reciente inicio, desarrollando programas de monitoreo para la evidencia científica y la conservación de ecosistemas. Sin embargo, de acuerdo a las entrevistas, la mayor parte de la minería en Perú tiene poca o escasa apertura con estas materias.

Perú ha suscrito la Iniciativa 20x20, comprometiéndose a restaurar 3,2 millones de hectáreas de tierras degradadas hasta el año 2020, a través de plantaciones productivas y recuperación de las funciones ecosistémicas. Se crea para esto un Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Tierras Degradadas (PRO REST) y la conformación de una Mesa Técnica RAD, con la participación del sector público y privado.

Algunas investigaciones¹⁵⁹ realizadas en Perú, han estudiado los efectos de la construcción de zanjas de infiltración que se promueven en cuencas andinas¹⁶⁰ principalmente, evaluadas como poco efectivas y con bajo impacto en la recarga hídrica, pero estarían disminuyendo la erosión del suelo. Se han estudiado las terrazas y andenes construidos en la zona andina de Perú¹⁶¹, bien evaluados como medios para aumentar la infiltración y para reducir la escorrentía superficial, actuando como “esponjas”, sin embargo, la evaluación se dio a nivel de parcelas, por lo que no es extrapolable para la cuenca.

¹⁵⁸Iniciativa de UICN América del Sur. Disponible en : <https://www.iucn.org/es/regiones/america-del-sur/nuestros-proyectos/proyectos-concluidos/restauracion-de-paisajes-forestales-flr-peru>

¹⁵⁹Locatelli B, Homberger JM, Ochoa-Tocachi BF, Bonnesoeur V, Román F, Drenkhan F, Buytaert W, (2020) Impactos de las zanjas de infiltración en el Agua y los Suelos de los Andes: ¿Qué sabemos? Resumen de políticas, Proyecto “Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica”, Forest Trends, Lima, Perú.

¹⁶⁰Financiadas por “proyectos de inversión pública verde” para la gestión del agua por el Ministerio de Agricultura.

¹⁶¹Willems B., Leyva-Molina WM, Taboada-Hermoza R, Bonnesoeur V, Román F, Ochoa-Tocachi BF, Buytaert W & Walsh D (2021) Impactos de andenes y terrazas en el agua y los suelos: ¿qué sabemos? Resumen de políticas, Proyecto “Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica”, Forest Trends, Lima, Perú.

9. RECOMENDACIONES

MARCO INSTITUCIONAL

- **Desarrollo de Hoja de Ruta definiendo acciones, metas, indicadores**, elaborada en proceso abierto, transparente e inclusivo, que permita integrar los diversos componentes que definen las SbN, así como los actores, concentrando esfuerzos y definiendo formas de gobernanza, acuerdos sociales y políticos.
- **Modificación de regulaciones e incentivos perversos** que inciden negativamente en la biodiversidad, permitiendo re-direccionar inversiones públicas hacia el desarrollo de SbN.
- **Integración transversal de instrumentos legales y tratados**, que permita articular compromisos como la Iniciativa de la Estrategia Regional de Humedales Altoandinos, en el marco del Tratado sobre Humedales, Ramsar; Estrategias para la acción climática macroregional; Iniciativa Latinoamericana Biodiversidad, Cambio Climático y Género; actuales desarrollos locales guiados por WCS Perú y Bolivia; Plataforma de conocimiento Chile-Perú sobre SbN y minería.
- **En el caso de Chile concretar la aprobación del proyecto de ley** que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

CONOCIMIENTO

- **Fortalecer actuales plataformas de conocimiento latinoamericano**, aprovechar Iniciativas multilaterales, así como otras que responden a redes de científicos y ONGs, facilitando la coherencia, efectividad, transparente y transversal, junto con la acumulación de información que sea útil al aprendizaje y mejora sobre la implementación de SbN.
- **Integrar la participación de actores locales** de manera efectiva, utilizando para ello las SbN como un instrumento de articulación socio-ecológica, a través del desarrollo de acciones de conservación directas, efectivas y pertinentes con comunidades y grupos indígenas.
- **Reducir la brecha de conocimiento sobre los ecosistemas**, promoviendo la sistematización de información hoy dispersa, generando información pertinente, conectando sistemas de monitoreo, y poniendo a disposición de la sociedad toda la información relacionada con la biodiversidad a través de instrumentos públicos de gestión de información para la gestión de conservación como el SIMBIO en el caso de Chile, y otros disponibles.
- **Humedales costeros y turberas**, en Patagonia y Andinas. Acelerar la identificación y creación de inventarios, con descripción de línea de base sobre estado de salud de dichos ecosistemas, y la determinación de stocks y flujos de carbono asociados a diferentes gases.
- **Establecer indicadores complejos de efectividad de las SbN**, que incluyan aspectos ecológicos como integridad, sociales como salud, y económicos como capital natural.

IMPLEMENTACIÓN

- **Avanzar en la implementación de la Hoja de Ruta**, accionando las tareas prioritarias en los territorios, y activando trabajo con comunidades y grupos indígenas.
- **Humedales costeros y turberas**, en Patagonia y Andinas. Contribuir con SbN asociadas al agua y climáticas. Acelerar la protección efectiva de estos ecosistemas a través del desarrollo de planes de manejo con estándares de conservación, que guíen la inversión en conservación y faciliten la integración de diversos actores en la tarea compartida de conservación en los territorios.
- **Sector minero** debe activar su participación en las tareas de conservación definidas en la Hoja de Ruta, considerado medidas que permitan reconocer e integrar el cuidado de la biodiversidad en toda la cadena de producción, diseñando políticas y estrategias que permitan impactar la gestión de la conservación a nivel de cuenca, alineadas con políticas públicas de organismos competentes.

FINANCIAMIENTO

- **Avanzar con desarrollo de instrumentos económicos con claro rol del Estado** para acelerar acciones en territorios, sugerimos priorizar espacio en Impuesto Verde.
- **Acuerdo del sector minero para canalizar recursos** hacia conservación, a través de la internalización del componente de biodiversidad en el diseño de sus negocios, así como en compromisos regulatorios y voluntarios que asuma el sector.

En coherencia con las recomendaciones y lineamientos globales sobre las SBN¹⁶², es plausible adoptar los siguientes aspectos:

1) Aumentar e integrar transversalmente las SbN en la gobernanza nacional, la acción climática y los instrumentos políticos relacionados, incluyendo los instrumentos de planificación del territorio.

2) Reforzar la cooperación regional e internacional.

3) Ampliar el alcance de las SbN para la mitigación, la resiliencia y la adaptación en áreas clave, garantizando los medios de vida de la población de cara a las amenazas climáticas, incluyendo:

a) la conservación y restauración de humedales, ecosistemas terrestres y marinos descritos en el presente informe.

b) incorporación temprana e integrada a los diseños de proyectos que permitan conectar la conservación de la biodiversidad, con la restauración de los recursos de agua dulce, así como los ecosistemas marinos y oceánicos, articulando SbN con comunidades locales y planificando su implementación y seguimiento en base a conocimiento de manera transparente.

c) Asegurar el rol sistémico de la naturaleza en el desarrollo sostenible de forma que se ponga fin a la pérdida de la biodiversidad y mejorar la adaptación y resiliencia social y ecológica.

¹⁶²Manifiesto de las soluciones basadas en la naturaleza para el clima (2019) Op. Cit.

10. CONCLUSIONES

Es crítico en este punto dejar en claro que las SbN no son alternativa, sino son una herramienta que suma a la práctica de conservación y protección de la biodiversidad, por lo que no deben ser vistas como excluyentes. Ellas constituyen más bien un marco conceptual objetivo e integrado, que apunta a la puesta en práctica de acciones que normalmente están dispersas y que fomentan la protección, promoción, restauración de la biodiversidad y su uso sostenible.

A pesar de su potencial, las SbN precisan avanzar en el perfeccionamiento del marco conceptual, ello por cuanto se debe reconocer que no todas las acciones pueden ser consideradas como SbN, pues deben cumplir una serie de criterios específicos identificados claramente por UICN. Se debe aceptar que el desarrollo de esta herramienta es un proceso, el cual debe ser planificado, monitoreado y mejorado de manera continua.

Uno de los cambios paradigmáticos que todavía resta por ser integrado en las decisiones es el uso de infraestructura verde como una alternativa costo-efectiva a la infraestructura gris, a través de la protección y restauración de humedales en las cuencas andinas, lo que permitiría mantener ciclos hidrológicos, mantener provisión de agua, amortiguar efectos de pulsos de precipitaciones y otros eventos como inundaciones, además de proveer hábitat y alimento para especies nativas y domesticadas como ganado, mantener provisión de medicinas y otros materiales tradicionales, así como proteger espacios de alta significancia espiritual e identitaria de diversas culturas.

Cuando se posiciona la discusión de las SbN en los ecosistemas andinos y las actividades mineras que allí se desarrollan, se releva de manera inmediata su relación con el agua. Dada la conexión indisoluble y de dependencia que tiene la producción, almacenamiento y purificación del agua con los ecosistemas vegetales y los humedales, sumado a los riesgos asociados por ejemplo a inundaciones o aluviones, las SbN representan una oportunidad indiscutida para abordar estos desafíos de manera integral.

Las SbN pueden apoyar de manera efectiva la restauración y conservación de la biodiversidad y al mismo tiempo, los sectores productivos, en este caso la minería, puede diseñar propuestas que se hagan cargo de manera objetiva de su pasado, presente y futuro. En este sentido, los pasivos ambientales mineros son huellas ecológicas y sociales ineludibles, con efectos sinérgicos y desprestigio para el sector en su conjunto, además de los impactos sobre las poblaciones humanas, por lo tanto, las SbN pueden servir también para desarrollar soluciones integrales frente a este desafío histórico.

El Estado tiene gran responsabilidad en determinar estándares y regulaciones, y son de público conocimiento las brechas existentes en materia de conservación de biodiversidad. La ausencia de Estado tiene su punto crítico en la falta de planificación integrada y equitativa de los territorios, muchas veces privilegiando la mal llamada “vocación de los territorios” en lugar de abrir procesos de encuentro social en torno al conocimiento y definición de un futuro común, articulado en la práctica sobre ecosistemas y biodiversidad concreta existente en los territorios. El futuro en discusión sólo puede sostenerse sobre la biodiversidad sana. Los procesos deben enfatizar la prevención y precaución, y dejar de lado aquella creencia de que los territorios socio-ecológicos responden a una “vocación” -que lleva implícito un destino sectorial y productivo-, en cambio debemos pensarlos como espacios que existen y se sostienen en base a la diversidad ecológica y humana, cuyo devenir es dinámico.

Las responsabilidades compartidas deben acelerar acciones conjuntas para garantizar los mecanismos financieros, apoyados con regulaciones adecuadas al nivel nacional, regional y local, incluyendo la promoción y adopción de cadenas de integración con otras medidas económicas, eliminando y convirtiendo los incentivos del Estado a las actividades que dañan los ecosistemas, como un mecanismo demostrado que permitirá aumentar el financiamiento público para la inversión en SbN y promover la financiación privada con incentivos innovadores para las SbN.

Una de las grandes limitantes en la financiación a la conservación de la biodiversidad resulta de mecanismos certificadores que se transan en mercados, como el de certificación de bonos de carbono, con requerimientos inviables para incluir a diversos actores. Las alternativas deben ser diversificadas en lo económico, viables y pertinentes, poniendo a prueba los criterios de las SbN y la práctica de la conservación.

La minería, con su amplio despliegue territorial y su incidencia positiva en las economías nacionales tiene la oportunidad y deber de convertirse en líder de procesos de cambio, y pareciera ser que las SbN son una oportunidad para integrar los múltiples desafíos corporativos y sociales.

11 ANEXOS

Anexo 1. Listado de entrevistados en el marco de este trabajo, con su información de contacto y preguntas realizadas a cada entrevistado.

Nombre	Institución	Mail	Tipo de entrevista
Karen Podvin	Especialista en Cambio Climático. Oficina Regional para América del Sur UICN-Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza	Karen.PODVIN@uicn.org	Virtual
Loyola Escamillo	Directora Paisaje Madidi Tambopata Wildlife Conservation Society - Perú	lescamilo@wcs.org	Virtual
Chile			
Constanza Troppa	Jefa Unidad de implementación de políticas públicas. Gerencia de Bosques y cambio climático. CONAF	constanza.troppa@conaf.cl	Virtual
Karin Molt	Jefa Departamento de Ministerio del Medio Ambiente	kmolt@mma.gob.cl	Telefónica
Diego Tabilo	Consultor	tabilosanhueza@gmail.com	Virtual

Claudia Papic	Gerente Corporación Fondo del Agua	cpapic@fdasantiago.cl	Presencial
Carlos Olavarría	Director científico, CEAZA	carlos.olavarria@ceaza.cl	Virtual
Alejandra Sther	Investigadora y docente, EULA, Universidad de Concepción	astehr@udec.cl	Virtual
Elisabeth Lictévout	Hidrogeóloga, International Groundwater Resources Assessment Centre, UNESCO	elictévout@gmail.com	Virtual
Marcela Bocchetto	Gerente Biodiversidad y Cambio Climático, Anglo American	marcela.bocchetto@angloamerican.com	Virtual
Rodrigo Moya	Antofagasta Mineral	rmoya@aminerals.cl	Virtual
Rodrigo Pizarro	Economista, Consultor Cota 21	8rpizarro@gmail.com	Presencial
Annie Dufey	Economista, directora en Espacio Público. Consultora	anniedufey@yahoo.com	Virtual

Perú

Melina Tamara	Jefa Áreas Protegidas. SERNAP. Guardaparque	pgamboa@sernanp.gob.pe; mtamara@sernanp.gob.pe	Virtual
Boris Ochoa	Atuk. CEO-Civil Engineer MSc in Hydrology and Water Resources PhD in Civil and Environmental Engineering	boris@atuk.com.ec	Virtual
Vivien Bonnesoeur; José Cuadros	CONDESAN, Investigadores ecología – hidrología en torno a infraestructura natural para la seguridad hídrica en Perú.	jose.cuadros@inshcondesan.org; vivien.bonnesoeur@inshcondesan.org	Virtual
Beatriz Fuentealba Durand	Directora de Investigación en Ecosistemas de Montaña. Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña	bfuentealba@inaigem.gob.pe	Virtual

Preguntas realizadas en Entrevista personal

- ¿Conoce el concepto de SbN? ¿Cómo se relaciona su trabajo a este tema (e.g. conservación de BD, cambio climático)?
- ¿Cuáles son los actores institucionales clave en su país, a su juicio, en la propuesta e implementación de las SbN? Alguien que nos pueda sugerir contactar
- ¿Conoce alguna experiencia concreta que se impulse en su país en relación a SbN? En materia práctica, o de legislación, o de diseño, u otra. Todo el ciclo, área temática/geográfica? Por ejemplo, trabajo con AP, o con grupos específicos, como minería, forestales, que cuenten con instrumentos específicos como compensaciones
 - ¿Conoce o lidera de algún un proyecto específico en esta materia? ¿Financia un proyecto específico en este tema? ¿Cuál?
- ¿Alguna brecha o desafío para implementar las SbN en su país? Financiera; de conocimiento; coordinación, liderazgo, institucional; todas las anteriores; Otra.
- ¿Qué valores de BD o acciones de conservación, considera que son prioritarias para servir o fomentar a través de la herramienta de SbN? Percepción sobre implementación, qué tan efectiva, lineamientos futuros de SbN?
- ¿Hay alguien clave en el tema que crees que debemos conocer y conversar?

Preguntas adicionales a Minería

- ¿Ve alguna oportunidad de impulsar SbN y conservación en el marco de proyectos mineros o similares? Por ejemplo, ¿en el marco de sus compromisos del SEIA? Asociado a ecosistemas específicos que tengan presencia de actividad minera (humedales alto andinos, bosques, ecosistemas costeros, humedales costeros).
- ¿Cuál sería, a su juicio, la/s brecha/s o desafío/s para la minería para implementar las SbN en su país?

Anexo 2.

Tabla 2. Códigos, citas y frecuencia de citas o temas reconocidos en entrevistas. Gr: Enraizamiento de códigos (número de citas que han sido codificadas por un código determinado) o enraizamiento de documentos (número de citas en cada documento) utilizado para el análisis de entrevistas. Gr en cada fila representa el número de citas codificadas por un código determinado en las entrevistas. Gr en la parte superior de cada columna (Gr: 127 Chile) representa el número de citas que han sido codificadas por el código respectivo. GS: Número de documentos en un grupo de documentos. Chile = 8 entrevistas; Perú = 5, cada una representa un documento. SbN-Soluciones Basadas en Naturaleza; BD-Biodiversidad.

	Entrevistas Chile Gr=127; GS=8	Entrevistas Perú Gr=119; GS=5	Total
● Agua y SbN Gr=23	11	12	23
● Brechas en implementación Gr=22	17	5	22
● Compensaciones en BD Gr=6	2	4	6
○ Degradación/Impactos/restauración Gr=7	4	3	7
○ Ecosistemas relevantes/carbono y agua Gr=4	1	3	4
● Entendimiento conceptual SbN Gr=54	35	18	53
● Gobiernos Locales Gr=3	1	2	3
● Instrumentos de Financiamiento del Estado Gr=10	4	6	10
● Instrumentos de Política Gr=36	18	17	35
● Minería Gr=29	8	21	29
● Participación comunidades y territorio Gr=13	8	5	13
● Participación sector privado Gr=19	16	3	19
● Proyectos en desarrollo Gr=25	12	13	25
● Redes científicas Chile SbN Gr=8	8	0	8
● Redes científicas en Perú Gr=16	0	16	16
● SbN y AP Gr=11	0	11	11
Total	145	139	284

Anexo 3. Lista de participantes al Taller de expertos realizado el 11 de enero del 2022, vía zoom.

Nombre	Filiación
Gabriel Quijandría	Director UICN para América del Sur
Carolina Barra	Profesional de la División de Biodiversidad y Recursos Naturales, Ministerio de Medio Ambiente, Chile
Daniel Álvarez	Profesional de la División de Biodiversidad y Recursos Naturales, Ministerio de Medio Ambiente, Chile
Melina Tamara.	Servicio Nacional de Áreas Protegidas de Perú, Unidad Ambiental.
Boris Ochoa-Tocachi	ATUK Consultores. Asesor científico en países andinos y en seguridad hídrica de Perú
José Cuadros	CONDESAN, Perú
Alejandra Stehr	Centro EULA, Universidad de Concepción, Chile.
Carlos Olavarría	Director CEAZA, Chile
Claudia Papić	Gerenta Fondo del Agua del Maipo, Región Metropolitana, Santiago, Chile
Nicole Püschel	Encargada de Cambio Climático, WCS-Chile
Mariana Thienel	Planificación para la conservación, WCS-Chile
Alejandro Pérez Matus	Docente en investigador ECIM, Pontificia Universidad Católica de Chile
Annie Dufey	Economista, Directora en Espacio Público.
Alejandra Wood	Directora Ejecutiva, CESCO, Chile
Oswaldo Urzúa	Director, CESCO, Chile
Nicolás Meerling	Representante GIZ, Líder del proyecto MinSus de la Cooperación Alemana
Bárbara Saavedra	Directora de WCS-Chile
Alejandra Figueroa	Socia-Directora Corporación Capital de Biodiversidad y directora Capital Natural SpA. Asesora externa WCS-Chile

