



LINEAMIENTOS PARA LA INCORPORACIÓN DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE*

PROCESO PARTICIPATIVO RELATIVO A LA IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS Y OPORTUNIDADES PARA LAS SBN EN CHILE

24 de noviembre de 2023

DOCUMENTO ELABORADO EN EL MARCO DEL PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO FINANCIADO POR EL FONDO VERDE PARA EL CLIMA Y EJECUTADO POR EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

“GENERAR INFORMACIÓN ESPECÍFICA SOBRE VULNERABILIDAD Y RIESGOS, ADAPTACIÓN Y LINEAMIENTOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE CHILE COD. REF.: 2022/FLCHI/FLCHI/117561”

ELABORADO POR: Consultora ERIDANUS y Centro de Acción Climática PUCV

- Ariel Muñoz Navarro
- Claudia Fuentes Pereira
- Isidora Schneider Valenzuela
- Valentina Contreras Figueroa
- Antonio Ugalde Prieto
- Eduardo Rubio Álvarez
- Macarena González
- Maricel Gibbs Robles

COORDINADO POR: Consorcio ERIDANUS-PUCV

- Maricel Gibbs R., Jefa de Proyecto, Eridanus.
- Rodrigo Meza L., Coordinador Técnico, Eridanus.
- Daniela Dueñas, Coordinadora Técnica, PUCV.

CONTRAPARTES TÉCNICAS:

- Alejandra Millán La Rivera, Coordinadora Técnica actualización del Plan Nacional de Adaptación, FAO Chile
- Maritza Jadrijevic Girardi, Jefa de Unidad de Adaptación de la División de Cambio Climático, MMA
- Daniel Álvarez Latorre, Jefe del Departamento de Políticas y Planificación de la Biodiversidad, División de Recursos Naturales y Biodiversidad
- Gladys Santis García, Profesional de Unidad de Adaptación de la División de Cambio Climático, MMA
- Johanna Arriagada Díaz, Profesional de Unidad de Adaptación de la División de Cambio Climático, MMA
- Francisco Riquelme, Coordinador Técnico actualización Plan Nacional de Adaptación en Biodiversidad, FAO Chile

*Este documento es un insumo para el anteproyecto del PNACC, pero no constituyen en ningún caso un documento oficial del MMA. Los productos finales se encuentran en proceso de revisión y diseño de la versión definitiva.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA A PARTIR DE PROCESO PARTICIPATIVO E IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS Y OPORTUNIDADES

Se identifican diversos actores, primero dentro de la institucionalidad del cambio climático en Chile, establecida formalmente por la Ley Marco de Cambio Climático, que realizan o realizarán acciones con la potencialidad de convertirse en Soluciones basadas en la Naturaleza en distintas escalas nacionales, regionales, comunales o a nivel de cuenca (Figura 1).

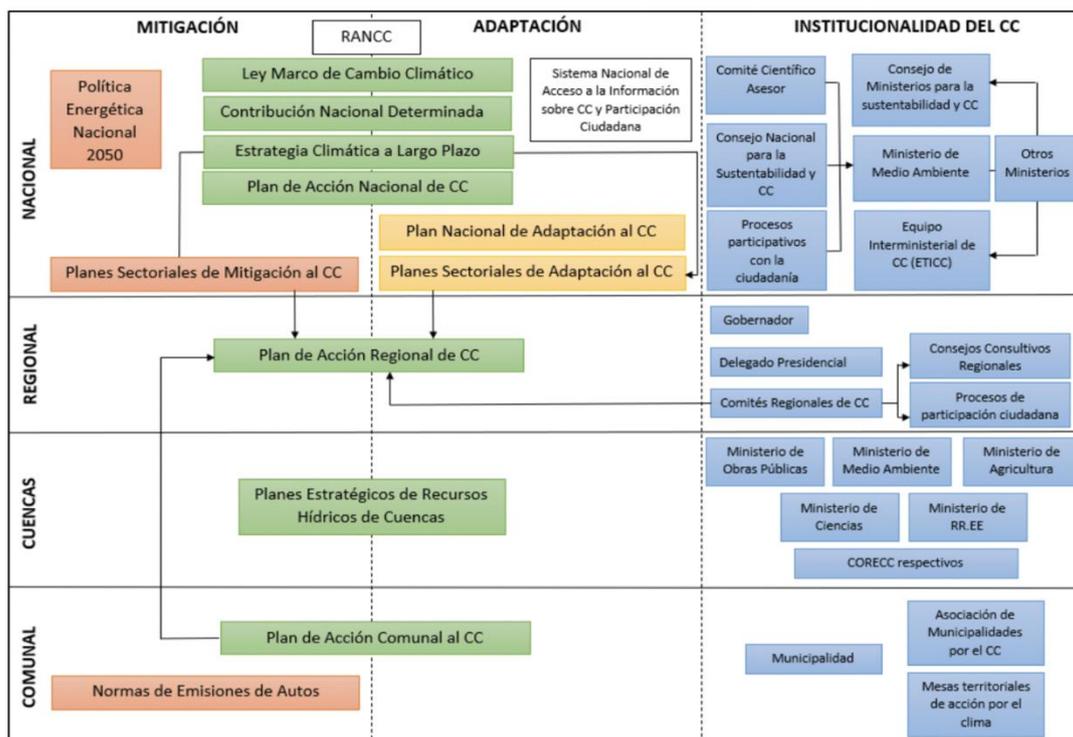


Figura 1. Arreglos institucionales de la Ley Marco de Cambio Climático. Fuente: Elaboración propia, 2023

Estos actores involucran a los 10 ministerios responsables de elaborar planes sectoriales de adaptación o mitigación climática, a recordar: Ministerio del Medio Ambiente (Biodiversidad), Ministerio de Obras Públicas (Recursos Hídricos e Infraestructura), Ministerio de Salud (Salud), Ministerio de Minería (Minería), Ministerio de Energía (Energía), Ministerio de Agricultura (Silvoagropecuario), Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Pesca y Acuicultura; Turismo), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Ciudades), Ministerio de Defensa (Zona Costera), y Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (Transporte). Adicionalmente se consideró al Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF) por su rol en la inversión pública y evaluación de proyectos y la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) por posibles medidas que puedan estar realizando en torno a Seguridad Hídrica.

Específicamente también en el caso del Ministerio del Medio Ambiente, quien entrega las directrices y debiera liderar el marco conceptual para los otros ministerios a través de Estrategias y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Se espera que esta consultoría sirva de apoyo para que el MMA pueda avanzar con el cumplimiento de su meta 5.5 establecida en el Plan Sectorial de Adaptación, que dice que “

Específicamente también el Ministerio de Obras Públicas es relevante, a través de diversas iniciativas y políticas de infraestructura nacional y el plan de recursos hídricos, junto con los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas; el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo por

sus vínculos con el Plan de Adaptación para el sector turismo, y sector pesca y acuicultura; el Ministerio de Defensa por su responsabilidad de elaboración del Plan de Adaptación de Borde Costero; el Ministerio de Vivienda y Urbanismo encargado de la políticas de parques urbanos y Plan de Adaptación para Ciudades; Ministerio de Agricultura, que a través de sus distintos servicios tiene vínculos con implementación de proyectos que podrían ser Soluciones basadas en la Naturaleza (por ejemplo, INDAP y CNR, con sus subsidios, CONAF, por los programas de forestación, reforestación y restauración, ODEPA, como oficina de estudios); además de Ministerio de Salud, Ministerio de Minería y Ministerio de Energía que deben también realizar sus Planes Sectoriales de Adaptación donde tienen acciones que podrían vincularse con SbN.

A estos ministerios, se detalla también el Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREL), por cuanto siguen los temas de océanos y pueden tener información relevante internacional, además de la Dirección de Fronteras y Límites (DIFROL), respecto por ejemplo a acuerdos de gestión de humedales transfronterizos, en donde es responsable de Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuenca (PERHC) en el caso de cuencas transfronterizas. Además del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED), que, con su Plan y Política Nacional Para la Reducción del Riesgo de Desastres, pudiera llevar a cabo acciones vinculadas a las Soluciones basadas en la Naturaleza con objetivo de la reducción de riesgos de desastres o implementación de infraestructura verde, tal como lo menciona en sus compromisos.

Vale destacar que, transversalmente se considera al Equipo Interministerial de Cambio Climático (ETICC), el cual funciona desde 2015 y convoca a Ministerios de Hacienda, Relaciones Exteriores, Defensa Nacional, Desarrollo Social y Familia, Agricultura, Educación, Energía, Salud, Vivienda y Urbanismo, Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones, Minería, Economía, Bienes Nacionales, Mujer y Equidad de Género, y Medio Ambiente, considerando dentro de sus funciones colaborar con el Ministerio del Medio Ambiente en el diseño, elaboración, implementación, actualización y seguimiento de los instrumentos de gestión del cambio climático. Similarmente, se cuenta a los Comité Regionales de Cambio Climático (CORECC) cuya principal función es coordinar la elaboración de los instrumentos para la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal, y en el ejercicio de dicha función, corresponderá entregar directrices para integrar la temática del cambio climático en las políticas públicas regionales, identificar sinergias con las políticas nacionales e incentivar la búsqueda de recursos regionales para el desarrollo de medidas y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, resultando también como un actor involucrado en implementación de SbN.

A estos organismos gubernamentales además se suman los Municipios, que deben elaborar los Planes de Acción Climática a nivel comunal en un plazo máximo al 2025, incorporando caracterización de la vulnerabilidad al cambio climático y potenciales impactos en la comuna, propuestas de medidas de mitigación, adaptación descritas detalladamente, e indicadores de monitoreo, reporte y verificación; y que deben ser consistentes con las directrices generales establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo a través de los planes sectoriales y en los planes de acción regional de cambio climático, por tanto podrían eventualmente aplicar medidas de SbN a nivel local y/o comunitario.

Otros actores relevantes corresponden a la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático por sus capacidades de articulación del mundo privado-público. El Comité Científico de Cambio Climático, el cual realizó en 2021 uno de los principales insumos que alimentó la incorporación institucionalizada de las SbN en la Estrategia Climática de Largo Plazo y en la Ley Marco de Cambio Climático. Al Comité Científico se le suma el Centro de Cambio Global que junto a The Nature Conservancy (TNC) quienes identificaron un portafolio de 27 SbN (en bosques, agricultura, humedales, áreas protegidas, ciudades y océanos) enfocadas en la reducción de gases de efecto invernadero. Además como implementadores y actores privados nacionales que tienen ya temas avanzados se logra identificar a Fundación Chile con su portafolio de Medidas Acciones Soluciones MAS, y otras ONGs del área de la biodiversidad que están explorando alternativas financieras interesantes para llevar a cabo sus acciones de conservación como Así Conserva Chile, Fundación Tierra Austral, Mar Adentro, WCS y WWF, a ello se suman otras dos ONGs que son parte de la red de

la UICN en Chile, correspondientes a CODEFF y Palma Chilena, lo anterior sin perjuicio que puedan haber otras ONGs nacionales o internacionales que estén explorando cosas parecidas.

Finalmente, se incorpora como actor relevante a aquellos del sector privado como posibles financistas e inversionista. Si bien a nivel nacional es un tema incipiente, a nivel internacional se están explorando mecanismo de financiamiento además del gasto público tales como el blended finance, bonos, créditos, fuentes filantrópicas, inversiones de impacto, subsidios, impuesto verdes, entre otros mecanismos en donde el sector privado puede cumplir un rol importante, lo que hace necesario considerarlos.

A partir de esta identificación se realizó un proceso de entrevistas y talleres en donde se trabajó con algunos de estos actores y se buscó trabajar en torno a (1) validación conceptual de SbN y SH para Chile; (2) identificación de brechas para el diseño e implementación de proyectos; y, (3) levantamiento de propuestas de criterios y lineamientos a priorizar en guías de implementación de SbN.

En una primera instancia, el 19 de Enero de 2023 se realizó un taller con ETICC, en donde se logró una primera aproximación a cuál era el estado de avance y desafíos de los distintos sectores, sin embargo, para poder ahondar en mayor detalle sobre (1) interés e influencia de los actores; (2) visualizar canales y nudos en la articulación entre actores; (3) revisar cómo se están conceptualizando y aplicando las SbN y medidas de SH en diferentes contextos e; (4) identificar brechas para el diseño e implementación de proyectos, el equipo consultor realizó un proceso de entrevistas bilaterales con distintos actores a quienes se les consultó su opinión experta sobre algunos temas de sus respectivas competencias institucionales.

A continuación, se presenta la agenda de entrevistas con la que trabajó el equipo (Tabla 1). A estas entrevistas se sumó un Taller con el Comité Científico de Cambio Climático el 24 de Abril, además participó como oyente en Taller de Mesa de Género y Cambio Climático y Taller con SENAPRED el día 21 de Marzo y 03 de Mayo respectivamente.

Tabla 1. Agenda de entrevistas y talleres participativos

| N° | Actor | Tipo de actividad participativa | Estado |
|----|---|---------------------------------|---------------------|
| 1 | Ministerio de Desarrollo Social y Familia | Entrevista | Realizada |
| 2 | Superintendencia de Servicios Sanitarios | Entrevista | Realizada |
| 3 | Ministerio de Relaciones Exteriores - Océanos | Entrevista | Realizada |
| 4 | Subsecretaría de Pesca | Entrevista | Realizada |
| 5 | Subsecretaría de Turismo | Entrevista | Realizada |
| 6 | Ministerio de Agricultura - CONAF | Entrevista | Realizada |
| 7 | Ministerio de Salud | Entrevista | Realizada |
| 8 | Ministerio Obras Publicas - DGOP | Entrevista | Realizada |
| 9 | Ministerio de Vivienda y | Entrevista | Realizada (escrita) |

| | | | |
|----|---------------------------------------|------------|--------------------|
| | Urbanismo | | |
| 10 | Ministerio de Agricultura - ODEPA | Entrevista | Realizada |
| 11 | Ministerio de Agricultura - CONAF | Entrevista | Realizada |
| 12 | Ministerio de Defensa | Entrevista | Realizada |
| 13 | Ministerio de Minería | Entrevista | Realizada |
| 14 | Ministerio de Agricultura - CNR | Entrevista | Realizada |
| 17 | Ministerio de Obras Públicas - DGA | Entrevista | Realizada |
| 18 | Ministerio de Obras Públicas - DOH | Entrevista | Realizada |
| 19 | Comité Científico de Cambio Climático | Taller | Realizado |
| 20 | Mesa de Género y Cambio Climático | Taller | Realizado (oyente) |
| 21 | SENAPRED | Taller | Realizado (oyente) |

Con las actividades participativas se pudo hacer un análisis de las principales brechas y oportunidades de los sectores, que fueron complementadas mediante información bibliográfica y el estudio de los casos de estudios comparados.

Dentro de los hallazgos importantes, se considera la identificación de brechas y oportunidades para la implementación de SbN en Chile. En primer lugar, a nivel internacional, se ha visto la existencia de diversa literatura que identifica brechas o desafíos que se presentan a la hora de diseñar e implementar SbN, por ejemplo, particularmente en torno al estándar global que propone la UICN (UICN, 2020; Capítulo 3.2.1.3), se presentan una serie de brechas respecto a la aplicación de estos. Una primera brecha está relacionada con la forma en que los profesionales enmarcan sus intervenciones para llegar a un resultado integrativo, en donde gran parte de las SbN abordan grandes desafíos sociales, tales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, seguridad alimentaria, gestión del recurso hídrico, entre otros, ([Mazzucato, 2018](#); [Cohen-Shacham et al., 2016](#)). Sin embargo, se discute si las intervenciones locales son capaces de implementarse de manera efectiva de acuerdo a los desafíos sociales, ya que las SbN, u otras medidas de adaptación, no integradas en esquemas políticos y de desarrollo ligados a la adaptación transformacional, no son capaces de resolver desafíos o problemas que tienen como base causas estructurales, que generan vulnerabilidad subyacente, como diferencias de género basadas en relaciones de poder establecidas en el contexto socio-cultural, que provocan por ejemplo inequidades en el acceso a recursos para las mujeres, pequeños campesinos, o pueblos originarios. Lo anterior requiere que las SbN sean integradas o articuladas en estrategias o instrumentos políticos que busquen resolver dichos problemas estructurales ([Diesner, 2013](#)). Estos instrumentos pueden ser de carácter nacional, regional o local, como las estrategias regionales de desarrollo -ERD-, los planes de desarrollo comunal -PLADECO- y los instrumentos de planificación territorial -IPT-.

Por otro lado, hay que resolver dificultades respecto al monitoreo que permitan evaluar y divulgar los resultados y beneficios de las SbN, resolviendo otra de las brechas, en este caso, relacionada con la evidencia de la efectividad para abordar los desafíos en el contexto de SbN. Al momento de intervenir en desafíos particulares en un territorio, muchas organizaciones carecen de indicadores para medir y evaluar impactos en sus intervenciones, como para poder identificar el desempeño de esta intervención (Kabisch et al., 2016; Mazzucato, 2018). Esto provoca que exista un cierto nivel de desconfianza tanto en la efectividad de las SbN para lograr los objetivos para la naturaleza y las personas, como en la claridad del concepto (Portugal del Pino y Fredricson, 2023).

Una tercera brecha tiene relación con la dificultad de determinar si las intervenciones están alineadas con los procesos de gobernanza inclusiva (UICN, 2020). Si bien los principios de las SbN promueve la participación de todos los actores involucrados en el proceso, las intervenciones operan en diferentes niveles y con distintos intereses, percepciones y prioridades frente a las distintas problemáticas (Foray et al., 2012; Kanda et al., 2020; Martin et al., 2021). Para que las SbN aborden los desafíos, las intervenciones deben ser diseñadas e implementadas en conjunto a los sectores interesados para que se adapten a las normas y políticas de los diferentes niveles institucionales (Foray et al., 2012; Nesshöver et al., 2017; Ershad Sarabi et al., 2019; Priyadarshini et al., 2021; Zingraff-Hamed et al., 2021; Portugal del Pino y Fredricson, 2023). Es por eso que se necesita un trabajo multisectorial para la planificación e implementación de las SbN.

Una cuarta brecha, es reconocer y comprender mejor el equilibrio de las compensaciones en el contexto de las SbN. Cuando se habla de compensaciones se refiere que se prioriza un aspecto sobre otro, por ejemplo, la asignación de tierras para la conservación en lugar de ser utilizado para la agricultura, lo cual ha demostrado tener un alto impacto en los modos de vida de las comunidades que se ven afectadas, dejando con ello a estas SbN fuera de los criterios que las definen. Es importante identificar y negociar beneficios para todas las partes involucradas ya que se pueden generar relaciones complejas y conflictivas en los procesos de intervención (Bush y Doyon, 2019; Cohen-Shacham et al., 2019; Portugal del Pino y Fredricson, 2023).

Otra brecha importante es la percepción errónea de que las SbN son un sustituto completo de la conservación de la naturaleza. Aunque las SbN forman parte de la conservación de la naturaleza, no todas las acciones de conservación se consideran automáticamente SbN (Watson et al., 2014). Las SbN pueden ser complementarias y pueden beneficiarse de los esfuerzos de conservación de la naturaleza en un paisaje. En algunos casos, las SbN pueden abordar directamente las prioridades de conservación de la biodiversidad, pero esto no siempre es así (Cohen-Shacham et al., 2016; Cohen-Shacham et al., 2019; Portugal del Pino y Fredricson, 2023).

A lo anterior se suma que en Chile particularmente el término de Soluciones basadas en la Naturaleza sigue siendo identificado como un concepto poco viable de utilizar, dado que a nivel sectorial la terminología ha sido otra, tales como Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), Mitigación basada en Ecosistemas (MbE), Reducción de Riesgo de Desastres basado en Ecosistemas (EcoDRR), Infraestructura Verde y Azul, Áreas protegidas (AP), entre otros. Recién en este nuevo ciclo de actualización de planes de adaptación y mitigación se establecen metas y objetivos que explícitamente hablan de Soluciones basadas en la Naturaleza, en esta línea a algunos sectores les resulta complejo poder reconocer con otro concepto a acciones que tradicionalmente han denominado de otra manera y que podrían reconocerse como SbN. A este tema se suma cierta resistencia para implementar SbN, dado que se tiene una visión de que las Soluciones basadas en la Naturaleza son poco aplicables a escalas amplias, no conversan con la normativa vigente (sobre todo la sanitaria) y no son acciones costo-eficientes desde el punto de vista de la evaluación de los beneficios de los proyectos.

Finalmente se suma la sensación de que no existen metodologías para poder promover el financiamiento de estas acciones, aun cuando se ha reconocido que desde el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, están haciendo esfuerzos por actualizar y crear nuevas metodologías de evaluación de proyectos, tales como el precio social del carbono, incorporación de criterios de reducción de riesgos de desastres, criterios de adaptación al cambio climático y criterios de

economía circular, sobre todo que se intencionan de aplicar en sectores de la infraestructura y edificación pública.

Por otro lado, a partir de la revisión de casos y experiencias de aplicaciones de SbN y medidas de SH, se identificaron brechas relacionadas a la evidencia de implementación y aspectos técnicos, como falta de estándares en el diseño y aplicación de medidas, falta de experiencias piloto que hayan implementado las medidas (hay muchas propuestas basadas en evidencia de experimentos a escala de laboratorio), existe mucha evidencia anecdótica sin resultados ni beneficios cuantificados, falta de capacitación técnica para los diversos usuarios, entre otras.

En muchos de los casos, falta de monitoreo sistemático, registro y verificación, así como de diversos indicadores y evaluación de impactos. Un ejemplo de esto se evidencia en el caso de los electrohumedales, que son sistemas naturales de tratamiento de aguas residuales que generan electricidad a partir de la oxidación de la materia orgánica. Este sistema consiste en una cuenca de grava plantada y permanentemente inundada en la que las aguas residuales fluyen horizontalmente de un lado a otro del sistema atravesando una capa de electrodos, lo que estimula el desarrollo de una biopelícula exoelectrogénica capaz de transferir los electrones resultantes de la degradación de la materia orgánica a un circuito externo, generando así electricidad (URBAN GreenUP, 2018).

Sin embargo, medidas como éstas sólo se han realizado a escala de piloto, por lo que faltan evidencias de su implementación en proyectos piloto. Por otro lado, en materia de condiciones ambientales, en ocasiones se han establecido comunidades bióticas que difieren de las que se establecen naturalmente en alguna zona intervenida, por lo que se requiere de gestión activa para regular el ecosistema. Esto se ha reportado al intervenir zonas costeras, provocando un incremento de fauna marina que no es propia del lugar (Seddon, 2022). También, el área geográfica y las condiciones climáticas son determinantes en el éxito de las medidas, lo que, sumado a los procesos naturales temporales de los ecosistemas, ha desalentado a comunidades que han implementado SbN, ya que las medidas implementadas no entregaban beneficios tan rápido como se esperaba.

Se ha demostrado que, en algunos casos, las SbN han tenido distintos impactos según la temporalidad de la implementación. Por ejemplo, en Bangladesh se establecieron áreas protegidas para la preservación de peces, implementando una prohibición temporal anual de pesca para permitir la recuperación de las poblaciones, respaldadas por la Ley de protección y conservación de peces. Aunque con el tiempo se observó un incremento en las poblaciones de peces, así como en la disponibilidad de alimentos e ingresos derivados de la pesca, lo cual trajo consigo beneficios adicionales, como mejoras en la salud humana debido a un mayor acceso a recursos económicos para comprar medicamentos y una mayor capacidad de adaptación al cambio climático, a corto plazo se enfrentaron consecuencias negativas imprevistas (UICN, 2020). La recuperación de la pesca no ocurrió tan rápidamente como se había previsto, lo que resultó en un déficit de proteínas en la dieta de las personas más afectadas. Además, los pescadores se vieron obligados a buscar préstamos durante los periodos de prohibición de pesca, aún cuando se evaluaron compensaciones y analizaron costos derivados de dicha prohibición, estableciendo un sistema de pago por los servicios de los ecosistemas (UICN, 2020).

A nivel internacional, algunos casos han evidenciado un rechazo al concepto SbN por parte de agricultores locales o comunidades ante desconocimiento y desconfianza, también incrementada por la ausencia de sistemas de participación e información de fácil acceso para todos los usuarios. En materias de gestión, se han reportado conflictos de intereses entre tomadores de decisiones y las partes interesadas, lo que dificulta el proceso de implementación de SbN. Lo anterior destaca la importancia de obtener el compromiso permanente de un conjunto amplio de organismos públicos, que disponen de atribuciones regulatorias o de desarrollo específicas, y de los actores privados y comunitarios.

A su vez, existen centros de investigación, organizaciones, entre otros, que luego de implementar una SbN han dejado de operar, por lo que se desconoce si la SbN sigue funcionando, si las comunidades aún utilizan esas medidas o prácticas, etc. Muchas de las SbN son diseñadas a largo

plazo, pero se requiere mantener el monitoreo en el tiempo. Por ejemplo, desde que se implementó un manejo integrado participativo de cuencas hidrográficas, el Centro de Investigación y Promoción de la Gestión de Cuencas Hidrográficas Verdes de Yunnan ha cerrado, lo que limita la comprensión de las prácticas que aún utiliza la comunidad y los beneficios que aún reciben (Seddon, 2022).

En aspectos económicos, hay casos en que limitaciones en el financiamiento pueden retrasar la velocidad de implementación y escalamiento de los proyectos. La facilitación de una financiación ampliada y constante podría aliviar algunas de estas limitaciones clave. Y finalmente, en brechas legales, para muchas de las medidas se evidenció la falta de un marco regulatorio. Por ejemplo, hasta ahora existen sólo algunas iniciativas aisladas para SH y SbN en Chile, pero no se cuenta con una estrategia, política, plan o regulación que establezca lineamientos generales y fomente la implementación de un conjunto de acciones coordinadas.

A modo de resumen, a continuación, se muestra un resumen de las brechas identificadas por cada sector que debe realizar un plan sectorial de adaptación (Tabla 2)

Tabla 2. Brechas y oportunidades sectoriales en materia de gobernanza

| Sector | Brecha de Gobernanza | Oportunidad |
|---------------------|---|---|
| Ciudades | <ul style="list-style-type: none"> Planificación territorial sectorial para ciudades Generación de programas de educación ambiental para las comunidades. Falta de manuales y guías de recomendaciones para la implementación de SbN Necesidad de levantar líneas de base para identificar soluciones y planes de trabajo | <ul style="list-style-type: none"> Establecer un marco normativo que promueva la planificación territorial integrada, considerando aspectos ambientales, sociales y económicos Desarrollar programas educativos adaptados a las necesidades y características de cada comunidad a través de actividades prácticas, talleres, campañas de divulgación y eventos comunitarios Desarrollar manuales y guías prácticas que brinden orientación clara y accesible sobre la implementación de SbN. Generar programas de capacitación para asegurar una comprensión adecuada de los conceptos Realizar estudios y evaluaciones del estado actual del medio ambiente y los recursos naturales |
| Salud | <ul style="list-style-type: none"> Cuestionamiento de la eficacia y eficiencia de estas medidas de SbN en el sector | <ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de soluciones innovadoras, el uso de nuevas tecnologías y la aplicación de mejores prácticas basadas en la evidencia científica Cooperación y el intercambio de conocimientos entre diferentes actores, incluyendo gobiernos, instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales |
| Pesca y acuicultura | <ul style="list-style-type: none"> La normativa no introduce elementos para asegurar la conservación de alga parda Falta de monitoreo de ecosistemas de bosques de algas pardas Nivel de usuario aún no se logra generar conciencia sobre la importancia del equilibrio de los ecosistemas marinos | <ul style="list-style-type: none"> Actualizar la normativa existente o desarrollar nuevas regulaciones que incluyan la conservación de algas pardas Establecer programas de monitoreo sistemáticos que cubran áreas clave de los bosques de algas pardas Fomentar la colaboración entre científicos, investigadores, organizaciones no gubernamentales y autoridades locales para llevar a cabo estudios Implementar campañas de sensibilización y educación dirigidas a diferentes grupos de usuarios del área de pesca |
| Turismo | <ul style="list-style-type: none"> Nivel de usuario aún no se logra generar conciencia sobre la importancia del equilibrio de los ecosistemas naturales | <ul style="list-style-type: none"> Implementar campañas de sensibilización y educación dirigidas a diferentes grupos de usuarios del área de turismo |
| Recurso hídrico | <ul style="list-style-type: none"> Faltan instancias de diálogo vinculante entre los diferentes actores dentro de una cuenca, tanto en la constitución de Organización de Usuarios de Agua (OUA) y de actores relevantes en instancias de gestión a nivel de cuenca | <ul style="list-style-type: none"> Promover la creación y fortalecimiento de OUAs en las cuencas donde aún no existan. Incluir una orientación técnica, recursos financieros y capacitación para ayudar a los usuarios del agua a organizarse y establecer una OUA Establecer que la gestión de los recursos hídricos debe tener una perspectiva territorial de cuenca para garantizar una gestión equitativa, sostenible y colaborativa del agua |
| Biodiversidad | <ul style="list-style-type: none"> Se requieren de diálogos más precisos y colaborativos con el MINVU y MOP con el objetivo de alinearse en la implementación de SbN | <ul style="list-style-type: none"> Establecer mesas de trabajo conjunto permitirán discutir estrategias, compartir conocimientos y establecer acuerdos para avanzar en la implementación de SbN |
| Borde costero | <ul style="list-style-type: none"> Se requiere una definición exacta de sus facultades en relación a borde costero y zona costera, ya que los límites de cada uno de estos dificultan la toma de decisiones | <ul style="list-style-type: none"> Establecer mecanismos de coordinación efectivos entre las entidades responsables del manejo del borde costero y la zona costera |
| Silvoagropecuario | <ul style="list-style-type: none"> Poseen instancias de discusión relevantes en espacios interministeriales, además se destaca positivamente los esfuerzos de la Comisión Nacional de Riego (CNR) | <ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la coordinación, promover la participación de diferentes actores, fomentar la gobernanza participativa, potenciar el rol de la CNR y establecer mecanismos de seguimiento y evaluación para hacer efectiva el trabajo en conjunto |
| Minería | <ul style="list-style-type: none"> No cuentan con financiamiento suficiente para profesionales dentro del ministerio que trabajen temas de cambio climático | <ul style="list-style-type: none"> Asignación presupuestaria adecuada Explorar oportunidades de obtener financiamiento externo Establecer alianzas estratégicas y colaboraciones con organizaciones gubernamentales, instituciones académicas, centros de investigación y ONG |

Tabla 3. Brechas y oportunidades sectoriales en materia de herramientas y tecnologías

| Sector | Brecha de Herramientas y Tecnologías | Oportunidad |
|---------------------|--|--|
| Ciudades | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de más investigaciones y desarrollo tecnológico respecto a infraestructura de ciudades | <ul style="list-style-type: none"> Establecer asociaciones entre el sector público y el sector privado para impulsar el desarrollo de tecnologías y herramientas para la infraestructura urbana |
| Salud | <ul style="list-style-type: none"> Falta de mantención, conocimientos y tecnologías para la implementación de las SbN ante su aplicación | <ul style="list-style-type: none"> Establecer programas de capacitación y formación dirigidos a profesionales y personal encargado de la implementación y mantenimiento de las SbN |
| Pesca y acuicultura | <ul style="list-style-type: none"> Se necesita validar metodologías de remoto con otras, como imágenes de alta resolución (drones) o sonares para distintas regiones Existe limitada capacidad de observación a largo plazo Se requiere un programa de monitoreo de variables oceanográficas y atmosféricas | <ul style="list-style-type: none"> Promover la colaboración entre investigadores, expertos y profesionales en el campo del monitoreo remoto para la validación de datos Inversión en investigación y desarrollo tecnológico para mejorar las capacidades de observación a largo plazo |
| Recurso hídrico | <ul style="list-style-type: none"> Problemas con los costos y beneficios en la implementación de SbN, ya que la infraestructura gris generalmente es una opción más económica | <ul style="list-style-type: none"> Promover políticas y marcos regulatorios que reconozcan y valoren los beneficios de las SbN. A pesar que la infraestructura gris es más económica, aclarar los beneficios adicionales a largo plazo que poseen las SbN Inversión en investigación y desarrollo de tecnologías y herramientas que permitan una implementación más eficiente y económica de las SbN |
| Biodiversidad | <ul style="list-style-type: none"> Es necesario proporcionar pautas claras para la implementación de proyectos de SbN a nivel práctico de acuerdo a las tecnologías asociadas | <ul style="list-style-type: none"> Promover la investigación y el desarrollo de tecnologías y enfoques específicos para la implementación de SbN en el sector. Esto incluye la identificación de las mejores prácticas y la adaptación de tecnologías existentes |
| Silvoagropecuario | <ul style="list-style-type: none"> En términos de proyectos de conservación, preservación o restauración hay desafíos en cómo incorporar estructuralmente la participación ciudadana y el seguimiento de estos proyectos en los territorios | <ul style="list-style-type: none"> Establecer mecanismos institucionalizados para la participación ciudadana a lo largo de todo el proyecto de SbN |
| Infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> Normas como la reutilización de aguas grises generan brechas que dificultan su implementación, dado que aún no se encuentra listo su reglamento | <ul style="list-style-type: none"> Priorizar la elaboración del reglamento es importante la ejecución de este proceso de elaboración del reglamento específico para la reutilización de aguas grises |
| Minería | <ul style="list-style-type: none"> Pueden contar con tecnologías innovadoras para medir beneficios de las SbN para la actividad minera, y cómo las SbN pueden contribuir también a reducir problemas de contaminación ocasionados por la minería. | <ul style="list-style-type: none"> Inversión en la investigación y el desarrollo de tecnologías innovadoras que permitan medir de manera precisa y confiable los beneficios de las SbN en la actividad minera |

Tabla 4. Brechas y oportunidades sectoriales en materia de recursos humanos y conocimientos

| Sector | Brecha de Recursos humanos y Conocimientos | Oportunidad |
|---------------------|---|---|
| Ciudades | <ul style="list-style-type: none"> Necesidad de capacitaciones en temáticas de biodiversidad en ciudades Adecuación de definiciones respecto al concepto de SbN en ciudades | <ul style="list-style-type: none"> Implementar programas de capacitación dirigidos a diferentes actores urbanos, como funcionarios municipales, urbanistas, geógrafos, arquitectos, paisajistas, y ciudadanos en general Promover el desarrollo de lineamientos y políticas a nivel local que incorporen el concepto de SbN en ciudades |
| Salud | <ul style="list-style-type: none"> No existe claridad cómo, dónde y cuándo se deben aplicar las SbN. Además, de cuáles pueden ser aplicables al sector salud. Falta de metodologías y recomendaciones para desarrollar SbN desde el sector salud de forma directa y no como un actor indirecto a la hora de su implementación. Falta de evidencia científica en revistas médicas de alto impacto respecto a las SbN en la salud | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar guías y directrices claras que indiquen cómo, dónde y cuándo aplicar las SbN en el sector salud Identificación de intervenciones basadas en la naturaleza que sean relevantes para abordar desafíos de salud específicos y la adaptación de enfoques existentes Colaboración entre expertos en salud, ecólogos, investigadores y profesionales de otras disciplinas relevantes para identificar evidencia científica robusta sobre los beneficios de las SbN en la salud |
| Pesca y acuicultura | <ul style="list-style-type: none"> Falta sistematizar y profundizar información en ambientes marinos, una metodología única y validada No se cuenta con un inventario de bosques de algas. Falta personal especializado en la mantención y calibración de estaciones de monitoreo en sistemas acuáticos No existen medidas de gestión ligadas con el sector hídrico más allá de una mirada que puede ser desde la acuicultura | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar una metodología estandarizada y validada para recopilar y analizar datos en estos ecosistemas con diferentes actores tales como investigadores, instituciones y pescadores Establecer programas de monitoreo y evaluación de los bosques de algas, en colaboración con científicos, instituciones de investigación y actores relevantes Inversión en la formación y capacitación de personal especializado en la mantención y calibración de estaciones de monitoreo en sistemas acuáticos Promover la integración de las SbN en la gestión del recurso hídrico a través de políticas y regulaciones en el sector de acuicultura |
| Turismo | <ul style="list-style-type: none"> No existe claridad cómo, dónde y cuándo se deben aplicar las SbN. Además, de cuáles pueden ser aplicables al sector turismo | <ul style="list-style-type: none"> Establecer guías y lineamientos claros para la aplicación de SbN en el sector turismo. Incorporando ejemplos específicos |
| Recurso hídrico | <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de los proyectos desde una perspectiva integral en donde se puedan incorporar a las SbN como unas soluciones viables en el tiempo | <ul style="list-style-type: none"> Incorporación de criterios específicos de evaluación de las SbN que abarquen aspectos sociales, económicos y ambientales. Evidenciar sus beneficios y las sinergias generadas |
| Biodiversidad | <ul style="list-style-type: none"> Se debe generar una guía donde se propongan metodologías de medición de línea base para poder evaluar los impactos de las SbN | <ul style="list-style-type: none"> Establecer indicadores y parámetros de monitoreo que permitan evaluar de manera precisa y consistente los efectos de las SbN en diferentes contextos y proyectos para el sector de biodiversidad |
| Infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> Errores de conceptos a la hora evaluar otro tipo de soluciones tanto de infraestructura como edificación, afectando esto a la implementación de SbN Falta la comprensión técnica y específica de SbN para poder integrar en diseño de los proyectos de infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> Proporcionar capacitación sobre los principios y conceptos de SbN a los profesionales involucrados en la evaluación de soluciones de infraestructura y edificación Generar colaboración interdisciplinaria entre expertos/as en SbN, ingenieros/as y diseñadores de proyectos de infraestructura |

Tabla 5. Brechas y oportunidades sectoriales de financiamiento y sostenibilidad

| Sector | Brecha de Alternativas de financiamiento y sostenibilidad | Oportunidad |
|---------------------|---|--|
| Ciudades | <ul style="list-style-type: none"> Falta de actualización de las bases de licitación (en caso de que se quiera promover cierta tipología de medidas) y vincularlo con el presupuesto | <ul style="list-style-type: none"> Establecer un proceso de revisión y actualización periódica de las bases de licitación, considerando la inclusión de criterios y requisitos específicos para promover la integración de medidas de SbN |
| Salud | <ul style="list-style-type: none"> Falta de financiamiento, debe existir un presupuesto para la aplicación de SbN dentro del sector | <ul style="list-style-type: none"> Promover la asignación de fondos o recursos financieros para la implementación de SbN en el sector. Es importante establecer diálogos respecto a la importancia y beneficios de las SbN Explorar la colaboración público-privada en el financiamiento de proyectos de SbN |
| Pesca acuícultura y | <ul style="list-style-type: none"> Falta financiamiento para escalar las medidas que suelen ser pilotos | <ul style="list-style-type: none"> Explorar la colaboración público-privada en el financiamiento de proyectos de SbN Buscar alianzas con organizaciones, instituciones de investigación, ONG u otras entidades interesadas en promover la pesca sostenible |
| Turismo | <ul style="list-style-type: none"> Falta financiamiento para escalar las medidas que suelen ser pilotos | <ul style="list-style-type: none"> Explorar la colaboración público-privada en el financiamiento de proyectos de SbN Buscar alianzas con organizaciones, instituciones de investigación, ONG u otras entidades interesadas en promover la turismo sostenible |
| Biodiversidad | <ul style="list-style-type: none"> Pueden utilizar los proyectos de conservación que ya tienen para reenfocarlos hacia SbN | <ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la obtención de recursos para continuar con proyectos ya realizados. Esto permite que el costo de SbN no sea tan elevado |
| Minería | <ul style="list-style-type: none"> Pueden lograr alianzas con el mundo privado para apalancar financiamiento | <ul style="list-style-type: none"> Establecer la colaboración público-privada en el financiamiento de proyectos de SbN |

Al mismo tiempo, con las entrevistas y análisis realizado se propuso una organización tentativa de actores y sus roles en los procesos asociadas a las Soluciones basadas en la Naturaleza.

1. Liderazgo en coordinación desde diseño y estudios:

En primer lugar, se reconoce dentro de los actores públicos al Ministerio de Agricultura, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas y Ministerio de Vivienda y Urbanismo, como actores centrales que, además de ser responsables de elaborar 5 planes de adaptación y 2 planes de mitigación, ya se encuentran trabajando con medidas vinculadas a SbN a través de diversos instrumentos y programas mediante proyectos pilotos (por ejemplo, Parque Kaukari en Copiapó, proyecto EPIC en Nevados de Chillán, uso de humedales depuradores para reutilizar el agua para la agricultura, iniciativas de agricultura regenerativa, etc.). Vale destacar que estos ministerios ya trabajan con terminología relacionada a Soluciones basadas en la Naturaleza, utilizando conceptos como reforestación, restauración, infraestructura verde, entre otros. Se considera importante la coordinación entre estos actores para promover definiciones conjuntas e idealmente proyectos multipropósitos, entendiendo que muchas de las acciones que haga uno de estos ministerios puede ser sinérgica con acciones de otros ministerios. Al mismo tiempo, es relevante el manejo de conocimiento del personal de estos ministerios, sobre todo en temas de ecosistemas naturales y modificados, dado que es probable que el resto de los ministerios acuda a ellos para apoyo en proyectos de otras áreas.

2. Generación de mecanismos para su implementación:

En segundo lugar, se identificaron ministerios y organismos que por su despliegue territorial tienen altas posibilidades de implementar las Soluciones basadas en la Naturaleza en las labores que realizan, tal es el caso de la Subsecretaría de Fuerzas Armadas, la Subsecretaría de Turismo, Gobiernos Regionales, Municipios, Superintendencia de Servicios Sanitarios, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, entre otros.

En específico, la Subsecretaría de Fuerzas Armadas, por cuanto la protección del borde costero puede considerar oportunidades para la implementación de SbN, lo que involucra por ejemplo incorporar criterios de este tipo en las concesiones que se entregan en la zona costero. La Subsecretaría de Turismo por su parte, tiene una serie de programas de sello de destinos y empresas turísticas, por lo que podría avanzar hacia el desarrollo de una industria turística más resiliente al cambio climático promoviendo acciones tales como las SbN. Vale destacar que los Gobiernos Regionales y Municipios, pueden considerarse como actores de máxima relevancia al momento del desarrollo de los Planes Regionales y Planes Comunales de Cambio Climático, ya que pueden identificar posibles acciones de SbN que sean de utilidad para crear regiones y comunas más resilientes ante el cambio climático, y aporten a las metas comunales de mitigación también.

Actores como la Superintendencia de Servicios Sanitarios, tienen la capacidad de resolver desafíos de provisión de agua potable donde pueden incorporar mecanismos de SbN en sus proyectos, al mismo tiempo que la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, que mediante diversos instrumentos y generación de alianzas estratégicas puede movilizar y crear iniciativas para masificar las SbN en distintos sector públicos y privados.

El Ministerio de Desarrollo Social y Familia, especialmente el Sistema Nacional de Inversiones, puede representar un obstáculo o un facilitador para que los sectores públicas puedan implementar proyectos de SbN con recursos públicos, por lo cual la creación de metodologías de evaluación que consideren beneficios de la biodiversidad y desafíos sociales tales como la seguridad alimentaria, hídrica o reducción de riesgos de desastres, son cruciales para facilitar la implementación de proyectos de SbN. Es importante que estos organismos trabajen colaborativamente con el primer grupo (MOP, MINAGRI, MINVU, MMA), para lograr incorporar los lineamientos que se entreguen dentro de los instrumentos creados por el segundo grupo de actores (SISS, MTT, ASCC, Municipios, GOREs, MINECON, MINDEF, MDSF), pero que no necesariamente aplican SbN. Finalmente se considera relevante que, al momento de estudiar metodologías de evaluación para inversiones, también se incluya la perspectiva de género mediante métricas y criterios que se definan.

3. Identificación y valorización de cobeneficios sociales

En tercer lugar, se consideran ministerios que se han identificado más alejados a la posibilidad de implementar SbN directamente, sin embargo, son organismos cruciales para ser incorporados en las iniciativas de SbN, sobretodo porque tienen información sobre cuáles son los beneficios sociales que brindan las SbN. Por ejemplo, el Ministerio de Salud puede cuantificar el mejoramiento en las condiciones de salud de la población frente a eventos de contaminación; el Ministerio de Energía puede valorizar la seguridad en el suministro eléctrico ante la ocurrencia de olas de calor; el Ministerio de Minería puede reconocer la importancia de proteger los cursos de agua en las partes altas de la cuenca; y por último el Ministerio de Relaciones Exteriores maneja iniciativas de conservación y negociaciones internacionales sobre océanos, además de control de fronteras y recursos naturales compartidos, por lo que pueden tener información interesante de compartir en términos de iniciativas de SbN transfronterizas o identificar metodologías innovadoras para gestionar un territorio y amplificar los co-beneficios que entrega la SbN.

4. Colaboración público-privada

Finalmente, se agregaron una serie de actores dentro del sector privado que abarca a empresas interesadas en implementar SbN dentro del marco de compensaciones de impactos ambientales o dentro de modelos de negocios enfocados en compensación de emisiones, como también en implementar este tipo de medidas para reducir el riesgo climático en sus operaciones. A este grupo se suman las APRs, dado que para asegurar el suministro hídrico podrían estar interesadas en invertir en infraestructura asociada a SbN. Otros actores relevantes corresponden a los inversionistas, financistas y bancos que estarían dispuestos a crear mecanismos para el financiamiento masivo de estas medidas, y las ONGs, especialmente aquellas dedicadas a temas de conservación, dado que tienen la posibilidad también de generar alianzas con la sociedad civil, de manera que en el proceso de implementación de SbN se apliquen salvaguardas y se generen espacios para propender a la justicia social, de género y ambiental. Se agrega en este grupo profesionales, académicos y académicas, y centros de pensamiento que corresponden a actores relevantes por cuanto aún hay una brecha importante de información sobre métricas, indicadores, mecanismos de evaluación de las SbN, y brecha de género, por lo tanto el rol que puede cumplir este último grupo de actores es de especial relevancia para el éxito de las SbN.

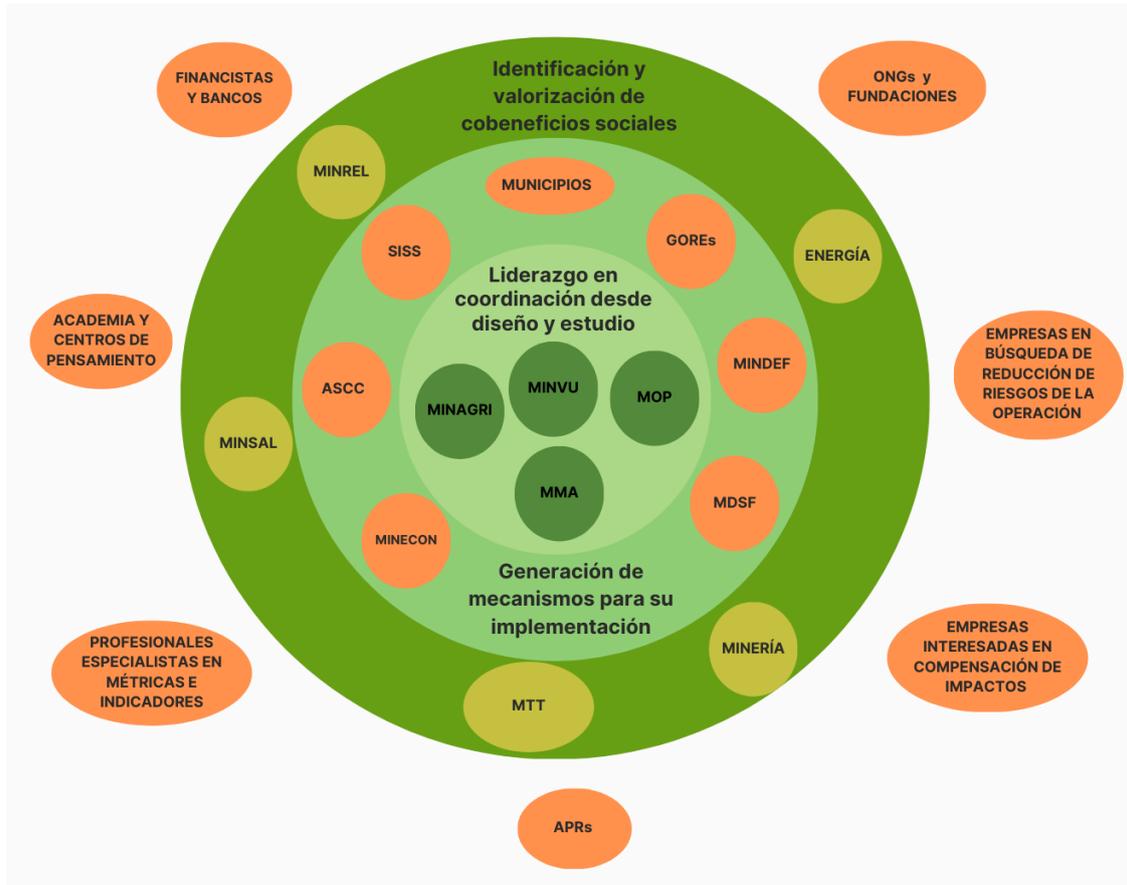


Figura 2. Mapa de actores. Fuente: Elaboración propia, 2023