

Proyecto “Haciendo comprensible y gobernable la erosión de suelos a la escala de cuenca para la sustentabilidad alimentaria, hídrica e hidroeléctrica en América Latina”

Informe ejecutivo al Grupo Convocante:

Hacia una Gobernanza Eco-Sistémica de la Cuenca del Río Rapel: **Una estrategia de transformación participativa**

Resultados de la intervención piloto 2018-2020, en el marco de un proyecto de alcance latinoamericano y global

16 septiembre 2020

ÍNDICE

1. <u>Introducción</u>	2
2. <u>El contexto: Un proyecto global para enfrentar la destrucción de los suelos</u>	2
2.1 La tragedia global de la destrucción de suelos y vegetación	2
2.2 La hipótesis central: El desafío es socio-cultural	3
2.3 El proceso de investigación-acción	3
2.4 La conclusión central: Se requiere gobernanza eco-sistémica de cuencas	4
2.5 ¿Cómo construir la gobernanza? El modelo participativo ESGRIB	4
3. <u>El producto: La Estrategia de transformación participativa de la Cuenca del Rapel</u>	4
3.1 El Grupo Convocante	4
3.2 ¿Por qué se erosiona la cuenca? El Mapa de Acción y su significado	5
3.3 Las 61 innovaciones priorizadas	7
3.4 El sistema de gobernanza y la implementación de la Estrategia	14
<u>ANEXOS</u>	16
A. El modelo de transformación “Gobernanza Eco-Sistémica de Cuencas Hidrográficas ESGRIB”	16
B. Perfiles ilustrativos de tres innovaciones priorizadas	17
C.1 Gobernanza estratégica de la cuenca del Río Rapel	18
C.2 Funcionamiento operativo y bases técnicas para el Programa SIRD-S	19
C.3 Estrategia de comunicación pública sobre reversión de la erosión de suelos	20
C. Itinerario de actividades y nómina de participantes	21
<u>AGRADECIMIENTOS</u>	27

1. Introducción

Este informe entrega la Estrategia de transformación de la Cuenca del Río Rapel en un territorio sostenible, que fue diseñada en forma participativa entre 2018 y 2020. Su contexto ha sido un proyecto chileno-británico de investigación-acción, de alcance latinoamericano y global, dirigido a desarrollar un modelo de transformación productiva-social-cultural-ambiental para la escala de cuenca hidrográfica, que sea aplicable en cualquier cuenca del planeta. La experiencia en el Rapel ha sido el caso piloto, que se espera replicar a futuro en otras cuencas. La Estrategia fue diseñada con la participación creativa de 95 personas representativas de todos los actores relevantes: privados, públicos, académicos y ciudadanos, y por ello tiene alta legitimidad. Hubo también participantes de Argentina, Brasil, México y el Reino Unido en algunas actividades. La Estrategia se puede poner en práctica de inmediato, ya que incorpora un mecanismo de gobernanza de bajo costo y alta efectividad.

El producto final del proyecto chileno-británico es un Modelo de transformación participativa denominado “Gobernanza Eco-Sistémica de Cuencas Hidrográficas” (ESGRIB por su sigla en inglés). Este Modelo será difundido y sometido a validación crítica a la escala latinoamericana a través de un curso-taller que se realizará en octubre y noviembre de 2020. Posteriormente será difundido a la escala global a comienzos de 2021, con el fin de buscar apoyo y financiamiento internacional para su aplicación en otras cuencas hidrográficas del globo. Además del método de intervención ilustrado aquí, el Modelo ESGRIB comprende un método de evaluación de condiciones ambientales, con técnicas avanzadas de ciencia natural, y un método de evaluación de condiciones socio-culturales, con herramientas avanzadas de las ciencias sociales para la medición de resiliencia.

El método de intervención del Modelo ESGRIB se denomina Praxis de Innovación Participativa, y su aplicación estuvo a cargo de la Fundación para la Innovación Participativa de Chile¹. En paralelo, un equipo de la Universidad Austral de Chile² realizó mediciones de la condición ambiental de la Cuenca referentes a la erosión de suelos, que no se incluyen en el presente informe. El método de evaluación de condiciones socio-culturales está en desarrollo en la Universidad de Plymouth del Reino Unido³, a partir de los materiales y resultados obtenidos en el proceso participativo de la Cuenca del Rapel.

2. El contexto: Un proyecto global para enfrentar la destrucción de los suelos

2.1 La tragedia global de la destrucción de suelos y vegetación

Cada año el mundo pierde 12.000.000 de hectáreas de tierra productiva, de acuerdo a lo señalado en 2019 por el Secretario General de Naciones Unidas.⁴ Esto genera gravísimos impactos en el clima, las fuentes de agua, la biodiversidad, la agricultura, la silvicultura, el suministro de agua urbana, el suministro de energía, y un amplio espectro de actividades productivas. El costo económico, social y ambiental de esta pérdida es incalculable. Es un fenómeno clave de la crisis climática, y un síntoma de un problema socio-cultural más profundo. Dos factores claves contribuyen a la crisis climática actual: (a) las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del uso de combustibles fósiles, y (b) la pérdida acelerada de los suelos y la vegetación que capturan el carbono de

¹ El equipo de la Fundación para la Innovación Participativa estuvo integrado por el doctor en ciencias de sistemas sociales Alfredo del Valle como director, la ing. agrónoma Antonia Izquierdo como asesora en agricultura sostenible, y como coordinadores ejecutivos la ing. agrónoma Francisca Carvajal (mayo 2018 a julio 2019), la socióloga Bárbara Barrena (agosto y septiembre 2019) y el psicólogo Francisco Campos (octubre 2019 hasta el presente).

² El equipo de la Universidad Austral de Chile estuvo integrado por el doctor en química ambiental forense Claudio Bravo como director, y el químico Enrique Muñoz.

³ A cargo de la doctora en geografía social Claire Kelly.

⁴ <https://www.un.org/press/en/2019/sgsm19680.doc.htm>

la atmósfera, debida a procesos de erosión y desertificación. Hasta ahora los grandes compromisos políticos globales para detener el cambio climático (Protocolo de Kioto 1997, Acuerdo de París 2016) solo se ocupan del primer factor e ignoran el segundo. Es urgente actuar con la misma energía ante la pérdida de suelos y vegetación.

2.2 La hipótesis central: El desafío es socio-cultural

Esta enorme pérdida de suelos y vegetación proviene de patrones socio-culturales dominantes en gran parte del planeta, que carecen de comprensión ecológica y sistémica de los territorios –aguas, suelos y biodiversidad– y sus formas de uso. Tales patrones conducen a que el uso de los territorios no sea sostenible, sino esté guiado principalmente por prioridades de corto plazo. Ellos conducen además a que la gestión territorial, cuando existe, se dirija principalmente al agua, que tiene ciclos naturales más cortos. La gestión genuinamente ecológica y sistémica, que comprenda también suelos y vegetación, es difícil de encontrar más allá de algunos predios y algunos paisajes.

La tragedia global de los suelos y la vegetación exige actuar, y la escala más adecuada para hacerlo es la de cuenca hidrográfica. Es la escala natural en lo ambiental; y lo es también en lo socio-cultural, puesto que en las cuencas se forjan tradiciones e identidades, y en ellas se encuentran e interactúan todos los actores relevantes, tales como productores, comercializadores, proveedores de tecnología e insumos, servicios de gobierno y organizaciones ciudadanas. Otras escalas son insuficientes: la escala predial es estrecha, porque allí solo están algunos actores; y las escalas nacional y global son lejanas, porque deben hacer abstracciones y pierden de vista las dinámicas de los territorios concretos.

2.3 El proceso de investigación-acción

Para ser eficaz, la acción ante la pérdida de suelos y vegetación debe dirigirse al origen socio-cultural de la tragedia. Debe transformar los patrones socio-culturales que hoy generan vulnerabilidad en patrones que generen resiliencia, que es la capacidad de una comunidad humana para existir y desarrollarse bien en un entorno cambiante, incierto y no predecible. Construir resiliencia climática a escala de cuenca, por lo tanto, consiste en lograr que la comunidad humana de ese territorio se prepare para enfrentar los retos del cambio climático, construyendo nuevas capacidades y realizando innovaciones profundas en muchos ámbitos. ¿Cómo hacerlo? Esta ha sido la pregunta clave de del presente proyecto.

El proceso de investigación-acción aquí descrito lo ha realizado entre 2018 y 2020 un consorcio formado por la Universidad de Plymouth del Reino Unido, la Universidad Austral de Chile y la Fundación para la innovación Participativa de Chile. La investigación ha sido trans-disciplinaria, comprendiendo disciplinas y métodos de ciencias naturales y ciencias sociales. Financian este proceso las agencias públicas de investigación de ambos países, luego que el consorcio ganara un concurso con 120 postulantes. Participan como entidades asociadas la Universidad Nacional de San Luis de Argentina, la Universidad Federal Fluminense de Brasil y el Instituto Tecnológico de Sonora de México. El proceso se centra en una experiencia piloto en la Cuenca del Río Rapel de Chile, que fue seleccionada por presentar toda la complejidad del problema de interés. En la sección siguiente del informe se describen las etapas del proceso y los resultados alcanzados. Ya está completada la estrategia piloto, en cuyo diseño participaron 95 personas. También están completadas las mediciones de condición ambiental de la cuenca, a partir de 845 muestras de suelo y sedimentos. Se encuentra en proceso de convocatoria una actividad de difusión y validación a escala latinoamericana, a través de un curso-taller. Y está en fase de diseño la actividad final de difusión a escala global.

2.4 La conclusión central: Se requiere gobernanza eco-sistémica de cuencas

El foco inicial de la investigación estuvo en la erosión de suelos, pero la propia experiencia de investigación-acción lo expandió en forma natural hacia la acción ecológica y sistémica para todos los aspectos de la cuenca. Las propuestas realizadas por los actores validaron plenamente la hipótesis central, a través de sus contenidos socio-culturales explícitos. Más aún, ellas condujeron a comprender que no es posible actuar sobre los suelos sin actuar al mismo tiempo sobre el agua y la vegetación, y que la erosión creciente y desbordada es el gran síntoma del profundo desajuste de carácter socio-cultural que existe y se debe enfrentar. Para enfrentarlo será preciso emprender un amplio sistema de innovaciones, que para la Cuenca del Rapel ha quedado bien identificado. Las acciones directas de mejoramiento de suelos, como las que existen actualmente en Chile, son una pequeña parte de todo lo que se requiere.

2.5 ¿Cómo construir la gobernanza? El modelo participativo ESGRIB

Se ha dado el nombre de Modelo “Gobernanza Eco-Sistémica de Cuencas Hidrográficas” (ESGRIB por su sigla en inglés) al instrumento para construir resiliencia climática en cuencas hidrográficas que ha desarrollado este proyecto, y que se describe en el Anexo A. Sus conceptos, métodos y herramientas hacen posible que los actores de cada cuenca: (a) tomen conciencia del significado del uso sostenible del agua, suelo y biodiversidad en su territorio, asociado al clima, y de los riesgos de las actuales formas de uso; (b) diseñen de modo participativo una estrategia de transformación sistémica para conocer y aprovechar el potencial de uso sostenible de su territorio, con varias decenas de innovaciones; (c) la implementen a lo largo de varios años bajo la conducción de una gobernanza multi-actor eficaz; y (d) midan y evalúen con rigor los impactos ambientales y socio-culturales que genere su implementación.

3. El producto: La estrategia de transformación participativa del Rapel

3.1 El Grupo Convocante

Conforme a la Praxis de Innovación Participativa, la formulación de la Estrategia fue orientada por un “Grupo Convocante”, cuya responsabilidad es asegurar la legitimidad del proceso y darle orientación estratégica. Luego de una amplia serie de consultas se invitó a integrarlo a diversos actores claves de la Cuenca del Río Rapel y a otros actores relevantes nacionales e internacionales. Todos los actores invitados aceptaron integrarlo, y se constituyó y realizó su primera sesión de trabajo en la Universidad de O’Higgins el día 4 de octubre de 2018. Sus integrantes son:

- Confederación de Canalistas de Chile
- COOPEUMO
- Corporación Nacional Forestal CONAF
- ENEL Generación Chile
- Federación de Juntas de Vigilancia de la Sexta Región
- Federación de Agricultores de Cachapoal
- Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIA
- Organización de Naciones Unidas para Agricultura y Alimentación FAO
- Secretaría Regional Ministerial de Agricultura
- Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente
- Servicio Agrícola y Ganadero SAG
- Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología
- Universidad de O’Higgins

3.2 ¿Por qué se erosiona la cuenca? El Mapa de Acción y su significado

El Mapa de Acción es una herramienta de la Praxis de Innovación Participativa que hace comprensible y gobernable un problema de alta complejidad, y que solo se puede construir mediante “participación fuerte”, la modalidad de participación propia de esta praxis. La formulación del Mapa descubre las “dimensiones”, del problema, que emergen de la interacción metódica de los participantes. En la página siguiente se presenta el Mapa de Acción del “Sistema de reversión de la erosión de suelos de la Cuenca del Río Rapel” que este proceso piloto procura construir. Este Mapa fue construido en dos etapas: un taller de formulación inicial realizado el 5 de diciembre de 2018, y un taller de validación y enriquecimiento realizado el 28 de marzo de 2019. Ambos eventos se efectuaron en la Universidad de O’Higgins.

En síntesis, este Mapa expresa el siguiente consenso de los participantes que lo formularon:

- Revertir la erosión de suelos en la Cuenca del Rapel es un desafío sistémico de 7 “dimensiones” (A, B, ...G), que corresponden a campos muy diversos —gestión, cultura, inventivos, etc.— y que el Mapa describe detalladamente mediante 65 “líneas de acción” (A-1, A-2, ... G-5), en un lenguaje claro y comprensible.
- La Cuenca del Rapel se erosiona en forma permanente porque en ninguna de las 7 dimensiones existen actores responsables de detener o revertir esa erosión, que tengan actividades permanentes y que hayan logrado impacto; en otras palabras, ninguna de ellas está “establecida”. Solo se encuentran establecidas 4 de las 65 líneas de acción, que en el Mapa se presentan en mayúsculas: B-8, B-9. F-7 y F-8.
- Para revertir esta situación será necesario que los actores públicos, privados, ciudadanos y académicos de la Cuenca del Rapel emprendan integradamente varias decenas de innovaciones, en las 7 dimensiones.
- Este Mapa ya sirvió de base para identificar tales innovaciones, igualmente mediante participación fuerte, y servirá para diseñarlas, implementarlas y gestionarlas de modo coherente como un “sistema de innovación y cambio cultural”, que materialice esta importante transformación social.

En síntesis, el Mapa de Acción de la página siguiente será el instrumento clave para darle coherencia y sentido a la estrategia sistémica de reversión de la erosión de suelos en la Cuenca del Rapel, y para servir de base para replicar el proceso en otras cuencas hidrográficas del planeta.

Mapa de Acción: Sistema de reversión de la erosión de suelos en la Cuenca del Río Rapel – Taller Ampliado 28 marzo 2019

Clave: Mayúsculas = Línea de acción establecida (con actores responsables, actividades, impacto). Minúsculas = Línea de acción no establecida.

A. Gestión integrada de la cuenca del Río Rapel

- A-1 Mecanismo permanente de gobernanza estratégica de la cuenca con participantes públicos, privados, ciudadanos y académicos
- A-2 Vinculación del proceso de reversión de erosión con los debates de desarrollo regional
- A-3 Caracterizar y dimensionar los servicios ecosistémicos de la cuenca en función del suelo y del agua
- A-4 Identificación y medición de impactos de la erosión sobre otras actividades
- A-5 Monitoreo y evaluación permanente, público y en línea, de las condiciones de erosión de suelo
- A-6 Plataforma integrada de acceso público de medición, monitoreo y evaluación de calidad de suelo y agua
- A-7 Desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial
- A-8 Zonificación para la forestación y recuperación de biodiversidad
- A-9 Mapa regional de riesgos para construcción y operación de infraestructura asociados al cambio climático
- A-10 Desarrollo de estrategias de resiliencia y protección ante vulnerabilidades
- A-11 Estrategia de mitigación frente a eventos extremos o desastres naturales
- A-12 Seguimiento de los impactos de la infraestructura en los cauces de los ríos sobre la erosión de sus riberas
- A-13 Gestión integrada de la disposición de residuos mineros

B. Incentivos y fomento al manejo sostenible del suelo

- B-1 Creación de mecanismo público-privado-ciudadano-académico de fomento a la reversión de la erosión de suelos
- B-2 Plan de reforestación y recuperación de biodiversidad
- B-3 Promoción de la recuperación de cubiertas vegetales
- B-4 Mecanismos de incentivos, fomento y protección a la producción agroecológica
- B-5 Mecanismos de incentivos, fomento y protección a la producción orgánica
- B-6 Sello regional de sostenibilidad del uso de suelo en la producción silvoagropecuaria
- B-7 Sistema de incentivos para el manejo micro cuencas abastecedora de agua potable
- B-8 ORIENTACIÓN A LA SOSTENIBILIDAD DE LOS INCENTIVOS AL EMPRENDIMIENTO DE LOS JÓVENES RURALES
- B-9 ORIENTACIÓN A LA SOSTENIBILIDAD DE LOS INCENTIVOS A PEQUEÑOS AGRICULTORES RURALES
- B-10 Generación de estándares mínimos para emprendimientos que afecten al suelo
- B-11 Fomento al uso de técnicas sostenibles de cultivo en ladera
- B-12 Ampliación del espectro de prácticas consideradas en el SIRSD-S
- B-13 Revisión para ampliar la cobertura de los requisitos al acceso del SIRSD-S

C. Transformación cultural hacia la comprensión del suelo como ecosistema

- C-1 Replanteamiento del vínculo suelo-agua-plantas en la cultura y la normativa chilena
- C-2 Promoción y divulgación del concepto de cuenca hidrográfica como unidad de acción
- C-3 Estrategia de comunicaciones sobre la importancia del suelo
- C-4 Programa de generación de competencias de manejo ecológico de suelo para agricultores, y profesionales y técnicos silvoagropecuarios
- C-5 Sensibilización de la ciudadanía, autoridades y empresarios
- C-6 Educación, formal e informal, a todos los niveles
- C-7 Actualización de currículos y perfiles de egreso de carreras relacionadas
- C-8 Planes de educación en escuelas rurales que incorporen la sostenibilidad local y regional
- C-9 Sensibilización de la población flotante (turistas, deportistas y otros) sobre uso responsable del territorio

D. Difusión de prácticas silvoagropecuarias que activen la vida y funciones del suelo

- D-1 Prácticas que fomenten sistemas productivos de mayor biodiversidad
- D-2 Prácticas silvoagropecuarias que regeneren y conserven la vida en todo tipo de suelos
- D-3 Prácticas que establezcan y mantengan la cubierta vegetal viva en zonas de pendiente
- D-4 Utilización de maquinaria y equipos que minimicen el impacto negativo en el suelo
- D-5 Uso de sistemas de riego que eviten pérdidas de suelo
- D-6 Construcción de zanjas de infiltración, empalizadas, terrazas, y otras obras de contención
- D-7 Rescate y revalorización de saberes y prácticas ancestrales y campesinas sobre el uso y manejo ecológico del territorio

E. Mecanismos de innovación, desarrollo y demostración tecnológica

- E-1 Desarrollo de nuevos parámetros y procedimientos de tipificación de suelos, considerando factores de sostenibilidad
- E-2 Alternativas sostenibles de manejos de residuos vegetales para evitar la quema agrícola
- E-3 Alternativas al uso de fertilizantes sintéticos
- E-4 Alternativa al manejo convencional de plagas y enfermedades
- E-5 Desarrollo del rediseño de paisajes (keyline)
- E-6 Integración de los animales en la recuperación de suelo (manejo holístico)
- E-7 Desarrollo de nuevos parámetros de tipificación de capacidad de carga considerando factores de sostenibilidad
- E-8 Desarrollo de instrumentos de monitoreo y evaluación, público y en línea, de la condición de los suelos

F. Impulso de instrumentos legales que promueven la conservación y uso sostenible del suelo en Chile

- F-1 Norma que defina degradación, erosión y sus causas, fertilidad, salud, funcionalidad, capacidad de uso, calidad de suelo, etc.
- F-2 Definir normativas sobre parámetros e indicadores de medición de la erosión de suelo
- F-3 Consideración vinculante de la participación ciudadana en la Evaluación de Impacto Ambiental
- F-4 Limitación de la conversión de suelos forestales a agrícolas por consideraciones de sostenibilidad
- F-5 Mecanismos de protección de suelo ante la expansión urbana
- F-6 Especificaciones de protección y uso de suelos en la normativa de subdivisión predial rural (DL 3516)
- F-7 REGULACIÓN EN EL USO DE AGROQUÍMICOS EN ÁMBITOS RURAL Y URBANO
- F-8 REGULACIÓN DEL USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS DAÑINAS EN EL MANEJO SILVOAGROPECUARIO
- F-9 Limitación de cultivos en ladera con alta pendiente
- F-10 Prohibición de quemas agrícolas
- F-11 Regulación y fiscalización de la extracción de la tierra de hoja
- F-12 Regulación y fiscalización de los ecosistemas de ribera
- F-13 Regulación a través de cuotas y fiscalización de excavaciones en laderas de cursos de agua para infraestructura, turismo y otras actividades
- F-14 Mecanismos de financiamiento para la protección de suelo

G. Fiscalización suficiente y eficaz de normas de conservación y uso de suelo en Chile

- G-1 Fiscalización del caudal mínimo ecológico
- G-2 Fiscalización de la extracción y recarga de agua subterráneas
- G-3 Fiscalización de la explotación de áridos en ríos y canteras
- G-4 Fiscalización en el uso de agroquímicos en ámbitos rural y urbano
- G-5 Fiscalización del uso de sustancias químicas dañinas en el manejo silvoagropecuario

3.3 Las 61 innovaciones priorizadas

Entre los meses de abril y junio de 2019 se realizó una serie de seis talleres de definición de innovaciones, para cada una de las dimensiones del Mapa de Acción, cuyos participantes figuran en el Anexo C. Las innovaciones de las dimensiones F “Impulso de instrumentos legales que promuevan la conservación y uso sostenible del suelo en Chile” y G “Fiscalización suficiente y eficaz de normas que promuevan la conservación y uso del suelo en Chile” se abordaron en un mismo taller debido a que ambas se refieren a aspectos normativos. Estos talleres realizaron también propuestas de priorización de las innovaciones, consistentes en señalar en qué orden se deberían iniciar su diseño e implementación. Más adelante, en octubre de 2019 se realizaron tres talleres de diseño conceptual para innovaciones priorizadas que fueron seleccionadas por el Grupo Convocante en su sesión 3. Estos diseños aparecen en el Anexo B.

A continuación se entregan los cuadros que presentan los nombres de las innovaciones definidas. Se puede apreciar que son nombres detallados, de acuerdo a lo que especifica la Praxis IP, con el fin de tener claridad de significados y evitar ambigüedades.

Dimensión A: Gestión integrada de la Cuenca del Río Rapel	Priorización: año de inicio propuesto			
	Año 1	Año 2	Año 3	
1. Estructura pública-privada-ciudadana de gobernanza estratégica, con participación vinculante, en la generación, desarrollo y ejecución de iniciativas de intervención en la cuenca, que considere experiencias internacionales				
2. Programa de investigación transdisciplinario de la condición de los ecosistemas de la cuenca, que priorice las zonas más vulnerables, integre metodologías, genere líneas base y caracterice sus servicios eco sistémicos				
3. Programa de recuperación y conservación de la biodiversidad de los ecosistemas y los acuíferos				
4. Programa de identificación y medición de impacto de la erosión sobre actividades tales como la manufacturera, agrícola, silvicultura, pecuarias, mineras, comercio, turísticas, inmobiliarias, energéticas, salud				
5. Programa de contribución de la perspectiva de sostenibilidad de cuenca al desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial, a distintas escalas espaciales (cuenca, subcuenca y microcuenca), que articule las competencias de los diferentes servicios públicos y gobiernos locales, y que considere experiencias internacionales				
6. Mapa regional de riesgos asociados al cambio climático para construcción y operación de infraestructura, que consideren los servicios eco sistémicos de la cuenca				
7. Programa de gestión de residuos domiciliarios urbanos y rurales que aplique criterios de economía circular y proteja los servicios eco sistémicos				
8. Programa de gestión de residuos de la agroindustria que aplique criterios de economía circular y proteja los servicios eco sistémicos				
9. Sistema de gestión, monitoreo, análisis e integración de información de las condiciones de sostenibilidad de la cuenca, a distintas escalas espaciales y temporales, y de acceso público				
10. Estrategia y programa de resiliencia, protección, mitigación y seguimiento de impactos frente a eventos extremos y desastres naturales, que considere los servicios eco sistémicos				
11. Programa de gestión de residuos mineros que aplique criterios de economía circular y proteja los servicios eco sistémicos				
12. Programa de gestión de residuos sanitarios que aplique criterios de economía circular y proteja los servicios eco sistémicos				

Dimensión B: Incentivos y fomento al manejo sostenible del suelo	Priorización: año de Inicio propuesto			
	Año 1	Año 2	Año 3	
1. Programa de apoyo al funcionamiento operativo de la Ley de Fomento al Riego y Drenaje, incorporando en el reglamento y las bases técnicas exigencias de un plan de manejo sostenible, más allá de los criterios hidráulicos				
2. Programa de apoyo al funcionamiento operativo del SIRD, su reglamento y bases técnicas, incorporando financiamiento de mediciones biológicas a la línea de base, monitoreo y seguimiento en plazos definidos técnicamente, capacitación para operadores en la visión eco sistémica del suelo, promoviendo la participación desde una mirada regional y local				
3. Programa de apoyo al funcionamiento operativo de la Ley de recuperación de bosque nativo y fomento forestal, incorporando usos mixtos agrícola, forestal, turísticos y otros, para fomentar el manejo sostenible del suelo				
4. Programa de debate y propuestas sobre los sistemas de incentivos, tratamientos tributarios y otros mecanismos de financiamiento público en el ámbito silvoagropecuario, para asegurar su orientación a la sostenibilidad del ecosistema suelo				
5. Diseño de un programa de incentivos al cultivo sostenible en laderas				
6. Mecanismo de definición de estándares mínimos de cuidado del suelo para acceder a instrumentos públicos de fomento productivo e innovación				
7. Programa de incentivos a inversiones y asesorías para la conversión de producción silvoagropecuaria convencional a producción sostenible				
8. Programa público-privado-ciudadano de certificación gradual de prácticas de manejo sostenible del suelo				
9. Programa de premiación y reconocimiento a los productores silvoagropecuarios destacados en el manejo sostenible del suelo				

Dimensión C: Transformación cultural hacia la comprensión del suelo como ecosistema	Priorización: año de inicio propuesto			
	Año 1	Año 2	Año 3	
1. Programa de renovación de los contenidos y metodologías de las escuelas agrícolas y centros de educación superior para la comprensión del suelo como ecosistema y de su inserción en la cuenca				
2. Mecanismo de articulación, conexión y difusión de experiencias productivas exitosas privadas y públicas				
3. Programa de reconocimiento de elementos culturales y prácticas agrícolas del mundo campesino que faciliten o dificulten la comprensión del suelo como ecosistema				
4. Programa de certificación de competencias obligatorio en manejo sostenible del suelo para profesionales y técnicos, que presten servicios vinculados a subsidios estatales (SIRDS, CORFO, CNR, INDAP, SENCE, etc.)				
5. Programa de certificación de competencias obligatorio en manejo sostenible del suelo para funcionarios, profesionales y técnicos, públicos central y municipal				
6. Mecanismo de sensibilización para los tomadores de decisiones sobre la comprensión del suelo como ecosistema				
7. Programa de creación, intercambio y visibilización de experiencias sensoriales y en terreno de educación formal y no formal sobre la comprensión del suelo como ecosistema, para niños, jóvenes, adultos y adultos mayores				
8. Programa de difusión y sensibilización sobre hábitos de consumo sostenible				
9. Estrategia de comunicación pública sobre la reversión de la erosión de los suelos de la cuenca del Rapel que considere instalaciones artísticas permanentes e itinerantes, ferias de productos locales, festivales, y programas de difusión, entre otros				

Dimensión D: Difusión de prácticas silvoagropecuarias que activen la vida y funciones del suelo	Priorización: año de inicio propuesto			
	Año 1	Año 2	Año 3	
1. Reorientación del programa SIRDs u otros instrumentos de incentivo, hacia la sostenibilidad y el rol del suelo en el cambio climático, con descentralización regional y local, y con planes de manejo a largo plazo				
2. Programa de actualización de prácticas de comunicación rural (extensionismo, transferencia, asistencia técnica, etc.) para incorporar nuevos conceptos y métodos de aprendizaje				
3. Programa de difusión de prácticas que revaloricen el bosque y vegetación nativa por sus beneficios en la conservación de suelo, biodiversidad, polinización, conservación de flora y fauna, protección de fuentes de agua, etc.				
4. Programa de rescate y valoración de saberes y prácticas ancestrales y campesinas sobre el uso y manejo ecológico del territorio, recogiendo experiencias internacionales				
5. Mecanismo de incentivo para promover prácticas sostenibles de cultivo en ladera (p.e. en postulaciones)				
6. Red regional de difusión y transferencia de prácticas de manejo sostenible del suelo, apoyada en agricultores líderes, centros de investigación y demostración, conocimientos ancestrales, plataformas virtuales de documentación y otros				
7. Programa de difusión de herramientas de determinación de las condiciones de vida y funciones del suelo para agricultores, que orienten sus prácticas de manejo (p.e. Tarjeta de salud, Manual de la condición biológica de suelo, Evaluación de resiliencia, etc.)				
8. Programa de difusión de prácticas de incorporación de ganadería regenerativa (rumiantes, aves, cerdos, etc.) para aumentar la materia orgánica, microorganismos y la disrupción mecánica del suelo (aireación e infiltración de agua a través del pisoteo)				
9. Programa de difusión de prácticas de colaboración e intercambio para la generación y acceso de insumos (semillas, fertilizantes, preparados, harinas de roca) que apoyen y faciliten las prácticas de manejo sostenible de suelo				
10. Programa de desarrollo e inversión (PDI-INDAP, SERCOTEC y otros) que facilite el acceso a maquinaria, equipos y métodos de riego, y herramientas de escala humana que eviten prácticas dañinas de suelo				
11. Servicio regional de monitoreo itinerante en terreno (medición, interpretación, seguimiento) de indicadores cuantitativos y cualitativos, de la vida y funciones del suelo, para predios y sistemas productivos locales				

Dimensión E: Mecanismos de innovación, desarrollo y demostración	Priorización: año de inicio propuesto			
	Año 1	Año 2	Año 3	
1. Programa de desarrollo de técnicas e instrumental de medición cuantitativa y cualitativa de actividad biológica de suelo validado para condiciones regionales y locales				
2. Red de unidades demostrativas prediales de largo plazo en de manejo sostenible de cultivos anuales que permita la recuperación de la biología de suelo para distintos cultivos y realidades agroecológicas				
3. Programa de revisión de los parámetros y procedimientos de tipificación de suelos considerando la visión del suelo como ecosistema y los factores de sostenibilidad				
4. Incorporación obligatoria de análisis biológicos para el seguimiento de las practicas subsidiadas por el programa SIRDs u otro, con sistematización, evaluación y publicación de resultados				
5. Programa de desarrollo local de equipos para la agricultura sostenible: manejo de residuos, cero labranza, chipeadoras, rodillos de término de cultivo, etc.				
6. Programa de desarrollo y demostración de modelos alternativos sostenibles de fruticultura en pendiente (agroforestería, curvas de nivel, keyline, agrosilvopastoril, platabandas, etc.)				
7. Programa de desarrollo y demostración de modelos alternativos sostenibles de silvicultura en pendiente (agroforestería, curvas de nivel, keyline, agrosilvopastoril, platabandas, etc.)				

Dimensión F: Impulso de instrumentos legales que promueven la conservación y uso sostenible del suelo en Chile	Priorización: año de inicio propuesto			
	Año 1	Año 2	Año 3	
1. Taller regional, el marco de la participación ciudadana para la Ley de Cambio Climático, dirigido a generar propuestas que releven el rol del suelo: captura de carbono, la biodiversidad, etc.				
2. Generar encuentros para conectarse con red de actores detrás de la ley de conservación de suelo				
3. Estudio de recopilación y adecuación de las normas, indicaciones, ordenanzas, procedimiento, resoluciones, circulares, dictámenes de contraloría y jurisprudencia y los traslapes de competencias publicas existentes relacionadas con la conservación y uso de suelo				
4. Programa de talleres locales participativos para recoger y generar insumos para la ley de conservación de suelo				
5. Mecanismos de evaluación multicriterio de los resultados e impactos generados por programas públicos existentes vinculados al suelo				
6. Estudio y propuestas de mecanismos legales de financiamiento e incentivos tributarios para la conservación, recuperación y uso sostenible de suelos considerando experiencias internacionales				
7. Mecanismos de definición de niveles y tipos de multas y sanciones, condiciones, compensaciones y denegación de permisos, fiscalización educativa, que efectivamente generen un cambio de comportamiento				
8. Desarrollo de mecanismos de fiscalización ciudadana con definición de procedimientos claros, roles y requisitos para todas las prácticas relacionadas a la conservación y uso sostenible de suelo				
9. Programa de desarrollo de informe y gestión de lobby para generar y entregar contenidos con perspectiva regional para la creación, promoción y formulación de la Ley de Conservación de Suelos (definiciones de conceptos, parámetros e indicadores atinentes a la Ley, que incluye prácticas de coberturas vegetales, uso sostenible del agua, cultivo en pendiente, manejo de agroquímicos, quemadas agrícolas, expansión urbana, entre otros)				
10. Programa de desarrollo de una norma que haga obligatorios los planes de manejo sostenible para cultivos en ladera, como requisito para acceder a beneficios del Estado ¹				

Dimensión G: Fiscalización suficiente y eficaz de normas de conservación y uso de suelo en Chile	Priorización: año de inicio propuesto			
	Año 1	Año 2	Año 3	
1. Programa de evaluación y fortalecimiento de capacidades de fiscalización para organismos del Estado competentes a través de la incorporación de herramientas tecnológicas (software, sensores, imágenes aéreas)				
2. Programa de fiscalización participativa que considere la capacitación de la ciudadanía con relación a: caudal mínimo ecológico, extracción y recarga de agua subterránea, explotación de áridos, uso de agroquímicos y sustancias químicas dañinas, quemadas agrícolas.				
3. Programa de evaluación y fortalecimiento de fiscalización a través de la incorporación de recursos, sistemas de medición, capacitaciones, funcionarios, vehículos, presupuesto de operación				

3.4 El sistema de gobernanza y la implementación de la Estrategia

El tema de la gobernanza de la cuenca del Rapel está ya plenamente instalado en la Región de O'Higgins, y ha surgido como innovación prioritaria en los tres procesos participativos realizados en la cuenca a partir de 2017: (a) el proyecto sobre modelación participativa para la gobernanza del agua de CSIRO Chile; (b) el presente proyecto, enfocado en la reversión de la erosión de suelos, del consorcio formado por la Universidad de Plymouth, la Universidad Austral de Chile y la Fundación para la Innovación Participativa; y (c) El Plan Regional de Recursos Hídricos de la Seremi de Agricultura elaborado en 2019-2020, que contó con el apoyo de la Mesa Regional de Recursos Hídricos.

El diseño que sigue surgió gradualmente a lo largo de conversaciones con los miembros del Grupo Convocante, fue presentado como esbozo en la tercera sesión de ese Grupo, y tuvo como insumo fundamental el primer taller de perfilamiento conceptual del proyecto, cuyo producto se entrega en el Anexo B. Dicho taller definió del siguiente modo la necesidad a satisfacer, o requerimiento de la gobernanza: “ Rescatar el significado de la cuenca del Rapel como espacio de vida, expresión cultural, desarrollo humano, convivencia y producción; generando una visión integrada del territorio como espacio de interdependencia de suelo, agua, aire, clima, biodiversidad, servicios ecosistémicos y actividad humana; para:

- a) Generar una conciencia territorial de la cuenca que considere y valore la identidad y patrimonio cultural, y promueva una relación urbano – rural armónica.
- b) Compatibilizar los diferentes usos y actividades dentro de la cuenca, considerando la capacidad de carga del territorio y las necesidades e intereses de los actores, para garantizar un crecimiento sostenible y mejoramiento de la calidad de vida
- c) Compatibilizar los distintos usos de agua, asegurando su acceso, calidad y saneamiento, mejorando su eficiencia de uso.
- d) Reducir y detener la erosión de suelos, restaurando y recuperando áreas frágiles y dañadas.
- e) Preservar y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad, evitando su sobreexplotación.”

Como señaló al inicio de este informe, hemos denominado “Gobernanza Eco-Sistémica” a la que busque satisfacer integralmente esta necesidad en una cuenca hidrográfica. Se concibe a esta gobernanza⁵ como un mecanismo participativo ad-hoc, multi-actor y de carácter experimental, para coordinar el diseño e implementación de iniciativas de desarrollo territorial sostenible en la Cuenca del Rapel, y en las cuencas menores de la Región de O'Higgins. Sus características básicas serán: (a) contemplará la participación creativa de todos los actores relevantes de la cuenca: públicos, privados, ciudadanos y de investigación; (b) será sistémico y considerará toda la diversidad, complejidad e interdependencias de la cuenca, sin simplificaciones: aguas, suelos, aire, clima, biodiversidad, servicios ecosistémicos y actividades humanas; (c) será ecológico y respetará las leyes de la naturaleza; y (d) valorará y aprovechará plenamente el conocimiento disponible en la actualidad. Este mecanismo se establecerá sobre la base de las atribuciones y los intereses de las entidades participantes, y podrá evolucionar hacia una institucionalidad formal y permanente en el marco normativo del país.

Se propone que la gobernanza tenga la siguiente estructura:

1. **Grupo Convocante:** Integrado por representantes de actores claves de la Cuenca y de actores externos especializados, dará orientación estratégica para el desarrollo territorial resiliente y sostenible de la Cuenca. Su presidencia rotará entre actores regionales, actuará por consenso, y sus integrantes serán

⁵ El proyecto mencionado de CSIRO Chile comparó cuatro modelos de gobernanza, concluyendo que el francés sería el más adecuado para Chile al combinar aspectos *top-down* y *bottom-up*, lo que aquí se comparte. Esta propuesta amplía la gobernanza más allá del agua, hacia todos los componentes del territorio, y la hace viable para hoy por su carácter ad-hoc y experimental.

(en orden alfabético): COOPEUMO, Corporación Nacional Forestal CONAF, CSIRO Chile, Dirección Regional de Aguas de la Sexta Región, Enel Generación Chile, Federación de Agricultores de Cachapoal, Federación de Juntas de Vigilancia de Ríos y Esteros de la Sexta Región, Gobierno Regional de O'Higgins, Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIA, Organización de Naciones Unidas para Agricultura y Alimentación FAO, SEREMI de Agricultura de O'Higgins, SEREMI del Medio Ambiente de O'Higgins, Servicio Agrícola y Ganadero SAG, Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología SOCLA y Universidad de O'Higgins.

2. **Secretaría Ejecutiva:** Será desempeñada por un profesional con perfil de gestor de innovaciones, seleccionado por concurso público, quien reportará al Grupo Convocante. Coordinará la formulación de la estrategia, y el diseño y la implementación de un flujo permanente de innovaciones, teniendo a su cargo su monitoreo, seguimiento y evaluación de resultados e impactos. No ejecutará innovaciones específicas, las cuales serán realizadas por una amplia diversidad de actores de la Región. Tendrá las siguientes responsabilidades:
 - a) Coordinación de sesiones del Grupo Convocante y seguimiento de sus decisiones
 - b) Preparación de un convenio de programación para la gobernanza eco-sistémica de la cuenca
 - c) Coordinación de la formulación de la estrategia de gobernanza eco-sistémica de la cuenca
 - d) Coordinación de los diseños conceptuales de las innovaciones de la Estrategia
 - e) Coordinación de los diseños técnicos de las innovaciones de la Estrategia
 - f) Búsqueda de financiamiento para esas innovaciones
 - g) Monitoreo y seguimiento de las innovaciones en fases de diseño e implementación
 - h) Medición y evaluación de impactos de las innovaciones
 - i) Actualización de la cartera de innovaciones
 - j) Vínculos con redes internacionales de gobernanza eco-sistémica de cuencas
 - k) Formación de gestores de innovación y animadores
 - l) Coordinación ejecutiva de un Espacio de Trabajo Participativo (ETP) en Internet
3. **Ubicación:** La Secretaría Ejecutiva se instalará en la Corporación del Libertador, como espacio físico y soporte.
4. **Financiamiento:** Se buscarán recursos del Gobierno Regional de O'Higgins, a través de proyectos FIC y de un Convenio de Programación a 5 años con las Seremis de Agricultura y del Medio Ambiente.

Cabe destacar, finalmente, que la estructura propuesta es simple y de bajo costo, e implica un avance práctico ante los cuatro desafíos principales de la gestión integrada de cuencas en América Latina:⁶

- **Gobernabilidad:** permite crear y consensuar visiones estratégicas de futuro para cuidar y aprovechar el potencial de la cuenca, mediante el diálogo entre sus actores, y permite diseñar e implementar integradamente las principales intervenciones.
- **Ordenamiento y planificación:** permite ordenar y regular las intervenciones a través de planes y otros instrumentos que apliquen las normas y atribuciones legales existentes.
- **Financiamiento continuo:** permite atraer y canalizar recursos públicos y privados para el desarrollo sostenible de la cuenca, así como negociar financiamiento regional, nacional e internacional, al disponer de visiones estratégicas claras e integradas.
- **Participación:** permite atraer y canalizar la participación creativa de todos los actores relevantes, al disponer de métodos y herramientas eficientes de “participación fuerte” que están validados y vinculados a redes internacionales.

⁶ Axel C. Durojeanni, “Los desafíos de la gestión integrada de cuencas y recursos hídricos en América Latina y el Caribe”. DELOS Revista Desarrollo Local Sostenible, Vol. 3 Nº 8, noviembre 2009, 13 p.

ANEXOS

A. El modelo de transformación “Gobernanza Eco-Sistémica de Cuencas Hidrográficas ESGRIB”

Construir resiliencia climática en cualquier cuenca es un desafío complejo. Involucra a cientos de actores públicos, privados, ciudadanos y académicos, con o sin conflictos mutuos. Comprende una enorme cantidad y diversidad de temas. Requiere el conocimiento de diversas profesiones y disciplinas, tanto naturales como sociales. Abarca culturas diferentes y no siempre bien vinculadas entre sí. Y es un desafío único, ya que cada cuenca tiene sus propias características y su propia historia. El Modelo ESGRIB es trans-disciplinario y tiene tres componentes de última generación: (a) un método de intervención para conducir la transformación socio-cultural y tecnológica de la comunidad humana de la cuenca, (b) un método de medición e interpretación de condiciones ambientales de la cuenca provenientes de la erosión de suelos, y (c) un método de medición e interpretación de condiciones socio-culturales de la comunidad humana de la cuenca, referentes a su resiliencia climática. El primer componente conduce a formular la estrategia y construir la gobernanza. Los otros dos componentes hacen posible la generación de líneas de base y la evaluación periódica del proceso de transformación, midiendo e interpretando sus impactos ambientales y socio-culturales.

El método de intervención - La Praxis IP: La Praxis de Innovación Participativa es una nueva concepción teórica y práctica de las transformaciones socio-culturales, que hace posible realizarlas con eficacia, eficiencia y legitimidad. Ha conducido a materializar cientos de innovaciones en campos muy diversos, en Chile y otros países. Se dirige a los problemas de alta complejidad, que son los que abarcan numerosos actores, temas, disciplinas y culturas. Se basa en el pensamiento complejo, el pensamiento sistémico y otras teorías asociadas. Comprende principios, conceptos, métodos, herramientas y técnicas propias. Consta de dos fases: (a) identidad y estrategia, para formular la estrategia bajo la orientación de un “grupo convocante” de actores claves, y (b) co-construcción, para poner en práctica la estrategia, diseñando e implementando innovaciones bajo la orientación de una gobernanza multi-actor. La esencia de la estrategia es el proceso de “mapeo de acción”, en que las “dimensiones” y “líneas de acción” específicas emergen de la interacción de los actores. El “mapa de acción” resultante hace comprensible y gobernable la transformación, proporciona una línea de base de evaluación socio-cultural y estructura la definición y priorización de las innovaciones a realizar. Para su aplicación la Praxis IP requiere conducción metodológica especializada.

El método de evaluación de condiciones ambientales: Este método busca caracterizar e interpretar los procesos bio-físico-químicos de erosión de suelos de una cuenca hidrográfica, con perspectiva de mediano y largo plazo. Se orienta a identificar las fuentes de erosión y cuantificar la erosión ocurrida en el pasado y la que está ocurriendo en el presente, como indicadores claves de destrucción de suelos y vegetación. Se basa en mediciones físico-químicas de trazadores ambientales, tanto geoquímicos como isótopos estables y radioactivos, con el fin de: (a) establecer en cuáles zonas se produce la mayor erosión o el mayor aporte de sedimentos al lugar de recepción final, sea éste un lago, un embalse o el mar; y (b) identificar fuentes de pérdida de suelos y de biodiversidad en zonas agrícolas. El método genera un modelo de mediciones a la escala de cuenca, que se aplica al inicio de una intervención para generar su línea de base, y se repite posteriormente cada cinco años para evaluar los impactos de la intervención.

El método de evaluación de condiciones socio-culturales: Este método intenta: (a) visualizar el amplio contexto socio-económico, cultural e institucional de la cuenca, para apoyar la comprensión de las fuerzas históricas y los impactos interconectados de los temas relativos al clima; (b) reflexionar sobre los cambios generados hasta ahora por el proceso participativo e identificar oportunidades para integrar información de la recolección y análisis de datos para orientar las acciones de la Praxis IP y vice-versa; y (c) identificar necesidades y oportunidades para ajustes y reorientaciones futuras basadas en el logro de cambios de corto, mediano y largo plazo en los procesos relacionados al clima que se determinen a través de investigación y monitoreo de ciencia natural en curso. Las investigaciones en curso de ciencia social quedan incorporadas en las de ciencia natural y

las de la Praxis IP para apoyar la comprensión de cambios y componentes ante los cinco ámbitos que conforman la resiliencia climática en la cuenca (sociales, culturales, institucionales (incluyendo gobernanza), económicos y ambientales). Esta combinación de recolección y análisis iterativos de datos de los componentes de ciencia natural, ciencia social y Praxis IP del modelo ESGRIB entrega la evidencia de que este enfoque de gestión integrada de la cuenca esté cambiando la resiliencia climática del sistema.

B. Perfiles ilustrativos de tres innovaciones priorizadas

En las tres páginas que siguen se entregan los perfiles conceptuales de tres innovaciones que fueron priorizadas por el Grupo Convocante,

Título: Gobernanza estratégica de la Cuenca del Río Rapel		
Identificación: Estructura pública-privada-ciudadana de gobernanza estratégica, con participación vinculante, en la generación, desarrollo y ejecución de iniciativas de intervención en la cuenca, que considere experiencias internacionales.		
Requerimiento	Recursos	Instrumento
<i>¿Cuál es la necesidad que buscamos satisfacer?</i>	<i>¿Qué capacidades de acción se pueden movilizar para satisfacer el Requerimiento?</i>	<i>¿Qué mecanismo operacional debemos construir para movilizar los Recursos hacia el Requerimiento?</i>
Rescatar el significado de la cuenca del Rapel como espacio de vida, expresión cultural, desarrollo humano, convivencia y producción; generando una visión integrada del territorio como espacio de interdependencia de suelo, agua, aire, clima, biodiversidad, servicios ecosistémicos y actividad humana; para: f) Generar una conciencia territorial de la cuenca que considere y valore la identidad y patrimonio cultural, y promueva una relación urbano – rural armónica. g) Compatibilizar los diferentes usos y actividades dentro de la cuenca, considerando la capacidad de carga del territorio y las necesidades e intereses de los actores, para garantizar un crecimiento sostenible y mejoramiento de la calidad de vida h) Compatibilizar los distintos usos de agua, asegurando su acceso, calidad y saneamiento, mejorando su eficiencia de uso. i) Reducir y detener la erosión de suelos, restaurando y recuperando áreas frágiles y dañadas. j) Preservar y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad, evitando su sobreexplotación.	• Grupo asesor de gestión de los recursos hídricos de la cuenca del Rapel (CSIRO). • Mesas del agua • Institucionalidad pública • ONEMI (gestión de riegos). • Federación de Juntas de Vigilancia de Agua • Organizaciones de usuarios del agua. • MUROH (Municipios Región de O'Higgins) • Mesa del SIRD-S (sistema de incentivo de recuperación de suelos degradados) • Departamentos de sostenibilidad de empresas privadas de la cuenca. • Gobernanza de la ZOIT (Zona de interés turístico) del lago Rapel. • MINAGRI – Sistema de monitoreo de ecosistemas forestales • Grupo de transferencia tecnológica de las escuelas agrícolas. • Universidades y centros de investigación • Organismos internacionales	Mecanismo multi-actor ad hoc de coordinación de propuestas de gobernanza que integre los esfuerzos que se están haciendo en la cuenca del Rapel para su gestión integrada, que considere entre otros, los siguientes temas: • Modelo de intervención • Planificación estratégica del territorio en el corto, mediano y largo plazo • Evitar duplicación de esfuerzos • Compartir conocimientos • Coordinación multisectorial • Para la toma de decisiones • Regulación y ordenamiento • Financiamiento • Evaluación del estado actual de la cuenca • Gestión de riesgos • Conocer el estado de la cuenca

Título: Funcionamiento operativo y bases del SIRSD-S		
Identificación: Programa de apoyo al funcionamiento operativo del SIRDS, su reglamento y bases técnicas, incorporando financiamiento de mediciones biológicas a la línea de base, monitoreo y seguimiento en plazos definidos técnicamente, capacitación para operadores en la visión ecosistémica del suelo, promoviendo la participación desde una mirada regional y local		
Requerimiento	Recursos	Instrumento
<i>¿Cuál es la necesidad que buscamos satisfacer?</i>	<i>¿Qué capacidades de acción se pueden movilizar para satisfacer el Requerimiento?</i>	<i>¿Qué mecanismo operacional debemos construir para movilizar los Recursos hacia el Requerimiento?</i>
Renovar la concepción del Sistema de Incentivos para Recuperación de Suelos Degradados ampliando su visión desde la intervención atomizada a nivel predial a la escala de cuenca; del corto plazo al largo plazo y la permanencia; de la visión de incentivo a la producción a una visión de incentivo a la producción y la protección del recurso; del equilibrio físico – químico al equilibrio físico – químico – biológico; y del suelo solo como productor de alimentos al suelo como productor de alimentos y servicios ecosistémicos (agua, captura de carbono, infiltración, captura y mantención del agua, entre otros). Para estos efectos el programa debiera considerar las siguientes orientaciones: • Comprender en profundidad las funciones del suelo. • Incremento del carbono orgánico en el suelo. • Mantener el suelo con cubierta orgánica. • Aumentar permeabilidad del suelo. • Mejorar vida y materia orgánica de suelos. • Ampliar el tipo de fertilizantes y nutrientes, priorizando los de origen biológico. • Evitar invertir el suelo.	• Gobierno Regional. • Convenio INDAP – Prodesal. • Comités técnicos regionales. • ODEPA. • Universidades, IP, CFT, escuelas agrícolas. • Sociedad Científica de Agroecología Latinoamericana (SOCLA). • Parlamentarios de la región. • Organizaciones de productores. • Organizaciones de productores orgánicos. • Grandes productores del sector privado. • Ministerio de Medio Ambiente • Experiencias internacionales	Proyecto de estudio evaluativo, propuesta de reorientación y debate nacional en torno al Sistema de Incentivos para Recuperación de Suelos Degradados, con perspectiva de cuenca, con las siguientes características: • Realizado en forma participativa en coordinación con los actores locales, desde la Región de O'Higgins e invitando a actores de otras regiones. • Uso de lenguaje que facilita el diálogo y la búsqueda de consenso • Línea base que considere los diferentes servicios ecosistémicos del suelo, además de la producción de alimentos. • Evaluación de impactos cuantitativos y cualitativos, históricos y previsibles, en la población y sus medios de vida, y en los recursos y su sostenibilidad. • Consideración de las siguientes orientaciones específicos: ○ Incentivos a los servicios ecosistémicos, en conjunto con incentivos a la producción. ○ Incorporar el tema tiempo de las intervenciones. ○ Activación de suelos con periodos suficientes ○ Evaluación previa y posterior de la implementación de las prácticas. ○ Prioridades desde el territorio ○ Control biológico de plagas ○ Evitar las recomendaciones estándar. ○ Técnicas sostenibles de manejo de áreas con pendiente ○ Reutilización de desechos orgánicos ○ Aplicar cero labranza y labranza mínima ○ Promover prácticas de rotación de cultivos ○ Capacitación a todos los actores.

Título: Estrategia de comunicación pública sobre reversión de la erosión de suelos		
Identificación: Estrategia de comunicación pública sobre la reversión de la erosión de los suelos de la cuenca del Rapel que considere instalaciones artísticas permanentes e itinerantes, ferias de productos locales, festivales, y programas de difusión, entre otros.		
Requerimiento	Recursos	Instrumento
<i>¿Cuál es la necesidad que buscamos satisfacer?</i>	<i>¿Qué capacidades de acción se pueden movilizar para satisfacer el Requerimiento?</i>	<i>¿Qué mecanismo operacional debemos construir para movilizar los Recursos hacia el Requerimiento?</i>
Establecer espacios de comunicación, sensibilización y creación de conciencia y responsabilidad sobre la reversión de la erosión de suelos, que permitan: I. Enriquecer la comprensión del suelo en lo microscópico como un ecosistema muy complejo, formado por billones de microorganismos en interacción; y en lo macroscópico como un sistema que nos presta múltiples servicios: alimento, agua, clima, vegetación, captura de carbono. Entender cómo trabajarlo, protegerlo, conservarlo y regenerarlo; y comprender por qué las culturas indígenas y campesinas valoran y honran la tierra como fuente de vida II. Detectar y observar los ámbitos y conductas humanas donde no se valora plenamente el suelo; y mostrar sus consecuencias III. Vivenciar la conexión con el suelo a través de experiencias de distintos tipos, tanto individuales como colectivas	• Instituciones Educativas de la Región, públicas y privadas, desde el jardín hasta la educación superior • Medios de comunicación de la Región • Trabajadores agrícolas • Ferias de productos locales • Infraestructura cultural y ambiental de los Municipios • Orientación política hacia la sostenibilidad por parte de algunos Municipios • Día Mundial del Suelo y otras conmemoraciones oficiales • Agrupaciones vinculadas con el tema del suelo, ambiental y cultural • Subsidios y financiamiento público y privado • Empresas privadas potencialmente colaboradoras • Respaldo de las instituciones del Estado • Experiencias internacionales en la materia • Tecnología comunicacional • Experiencias demostrativas existentes	Programa de diseño e implementación de una Estrategia Comunicacional que contemple: • Orientación público - privada - sociedad civil - académica, y realización por equipo interdisciplinario • Evaluación del estado de comprensión y conciencia sobre el suelo: Qué se entiende por el suelo; en qué ámbitos no se lo valora • Definición de una secuencia de contenidos y mensajes. • Definición de medios y recursos de entrega de los contenidos ○ Diversas audiencias ○ Creatividad, atractivo, interés, humor, educación • Definición de Indicadores de alcance, impacto, efectividad. • Cronograma de corto, mediano y largo plazo. ○ Iniciar Primer Festival del Suelo: Cambio climático y erosión. 5 de diciembre de 2019, mostrando experiencias prácticas regionales

D. Itinerario de actividades y nómina de participantes

Itinerario de actividades del proyecto en la Cuenca del Rapel		
Fecha	Actividad	Objetivos
4 de octubre de 2018	Primera Sesión Grupo Convocante	Constituir el grupo convocante Presentar el proyecto Identificar a los participantes del Mapa de Acción
5 diciembre 2018	Taller de Mapa de Acción	Identificar las líneas de acción y dimensiones del mapa de acción Sistema de reversión de la erosión de suelos en la Cuenca del Río Rapel.
7 marzo 2019	Segunda sesión de Grupo Convocante	Definir participantes para el taller ampliado del Mapa de Acción
28 marzo 2019	Taller Ampliado del Mapa de Acción	Validar y enriquecer el mapa de acción.
abril – julio 2019	Siete talleres de identificación de innovaciones	Definir de manera participativa una cartera de innovaciones para cada dimensión y proponer prioridades en cada una.
agosto 2019	Tercera sesión del Grupo Convocante	Seleccionar cuatro innovaciones para los talleres de diseño conceptual. Presentar la propuesta mecanismo de gobernanza.
octubre 2019	Tres talleres de diseño conceptual de innovaciones prioritarias	Elaborar diseños conceptuales participativos para tres innovaciones seleccionadas

Nómina de participantes en las actividades del proyecto															
Apellido	Nombre	Institución	Grupo Convocante 1	Mapa de acción	Taller Mapa ampliado	Talleres de Identificación de Innovaciones						Grupo Convocante 3	Talleres de Diseño Conceptual		
						A. Gestión de cuenca	C. Transf. cultural	D. Difusión practicas	E. I+D+i tecnológica	F. y G. legales y Fiscalización	B. Incentivos		Gobernanza	SIRSD-S	Comunicaciones
1. Almarza	Patricio	Consultor Privado			1									1	
2. Antúñez	Alejandro	INIA	1												
3. Araneda Andler	Rodrigo	Prodesal Palmilla												1	
4. Aravena	Evelyn	Enel											1		
5. Atenas Troncoso	Jose Felipe	PRODESAL Las Cabras			1										
6. Avilés	Mauricio	ONG Tejiendo Ecologías		1	1	1		1			1				
7. Barcaza	Santiago	Fundación para la Innovación Participativa											1		
8. Barra	Rodrigo	SAG			1										
9. Barrera	Bárbara											1			
10. Barrera	Laura	Instituto Tecnológico de Sonora, México		1											
11. Barrueto	Hugo	CONAF		1											
12. Bennison	Gabriella	CSIRO										1	1		
13. Blake	William	Universidad de Plymouth, Reino Unido	1		1										
14. Blemey	Byron	INDAP	1	1	1									1	
15. Borgatello	Gisela	Universidad Nacional de San Luis, Argentina		1	1										
16. Bosshard Peña	Lisette	SEREMI Agricultura O'Higgins											1		

17. Bravo	Claudio	Universidad Austral de Chile	1	1	1							1			
18. Bunning	Sally	FAO Oficina Regional América Latina y el Caribe	1									1			
19. Bustos	Camilo	Ilustre Municipalidad Las Cabras			1										
20. Campos	Francisco	Fundación para la Innovación Participativa					1						1	1	
21. Cantin	Milissen	Bodeguita Agroecología			1										
22. Cardoso	Lara	Universidad Federar Fluminense, Brasil		1	1										
23. Cardoso	Renan	Universidad Federar Fluminense, Brasil		1	1										
24. Caroca Herrera	William	Municipalidad de Palmilla												1	
25. Carvajal	Francisca	Fundación para la Innovación Participativa	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
26. Catalán	Rhenzo	SAG												1	
27. Catenacci Aguilera	Giordano	Universidad Santo Tomás			1			1							
28. Cerda	Marcelo	CONAF	1									1			
29. Cisternas	Úrsula	Asociación Gremial de Artesanos Mimbrenos de Chimbarongo			1										
30. Correa	Rafael	Universidad de O'Higgins													
31. Crawford	Humphrey	Instituto de Desarrollo Agropecuario			1										
32. Cubillos	Camila	Universidad O'Higgins			1										
33. De La Fuente Aguirre	Miguel	ENEL Generación	1	1									1		
34. Del Valle	Alfredo	Fundación para la Innovación Participativa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35. Duboy	Francisco	Federación de Agricultores Cachapoal	1	1	1			1		1	1	1	1		

36. Felmer	Sofía	INIA	1		1										
37. Fuentes Vicente	Daniela	Seremi de las Culturas, Las Artes y El Patrimonio											1		
38. Fuenzalida	Cesar	Fundación para la Innovación Participativa		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39. Galaz Esparza	Juan Francisco	PRODESAL Las Cabras			1										
40. Gálvez	Álvaro	Instituto de Desarrollo Agropecuario									1				
41. García Herrera	Pamela	Ministerio de Agricultura	1	1				1	1	1	1	1	1		
42. Giadach	Roberto	CODEPRA		1	1								1		
43. Gómez	Marcela	Corporación de Productores Ovinos		1											
44. Gómez	Pedro	INACAP			1										
45. González	Verónica	SEREMI Medio Ambiente	1	1	1	1						1	1		
46. González Vergara	Patricio	CONAF Oficina Provincial Cachapoal			1										
47. Goycoolea González	Jose Miguel	DAG											1		
48. Guerrero	Richard	Operador SIRDS				1									
49. Hardy	Harry	Instituto de Desarrollo Agropecuario	1	1											
50. Herreros	Carlos	Independiente			1										
51. Hinojosa	Andrea	CONICYT - FONDEF			1										
52. Huerta	Fernando	Mesa Jóvenes Rurales Región de O'Higgins		1	1										
53. Izquierdo	Antonia	Fundación para la Innovación Participativa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
54. Julian	Jaime	Fundación Suelo Activo			1		1		1	1	1				
55. Jaramillo	Paula	Asociación Chilena para el Fomento de la Economía del Bien Común		1	1						1		1		1
56. Jerez	Sergio	Segunda Sección Junta Vigilancia								1					

57. Jofré	Omar	Movimiento Unitario Campesino y Etnias de Chile		1	1								1	1	1
58. Julián	Jaime	Fundación Suelo Activo			1		1		1	1	1		1	1	
59. Kelly	Claire	Universidad de Plymouth, Reino Unido	1		1										
60. Kitch	Jessica	Universidad de Plymouth, Reino Unido													
61. Knauer	Mirta	Universidad Nacional de San Luis, Argentina		1	1										
62. Lagos	Rodrigo	Ministerio del Medio Ambiente	1	1											
63. Latorre Rivera	Luis	SAG			1									1	
64. Lemp	Eduardo	KAWIN			1										
65. López	Josefina	ONEMI											1	1	
66. Manriquez San Martín	Darío	Instituto de Desarrollo Agropecuario												1	
67. Mathieu	Scarlett	Comité Ambiental Comunal Mostazal		1	1										
68. Miranda	Daniela	Asociación de Municipalidades		1											
69. Montenegro	Luna				1										
70. Mora	Jorge	ONG Suelo Sustentable		1										1	
71. Muñoz	José	ENEL Chile	1	1	1	1	1								
72. Muñoz	Enrique	Universidad Austral de Chile	1												
73. Núñez Vidal	Jorge	Corporación de Productores Ovinos		1			1	1							
74. Paredes Calderón	Jesús	SOCLA		1	1										1
75. Peralta	Fernando	Confederación de Canalistas de Chile	1												
76. Pérez Franco	Jemael	Red Intercomunal de Protección y Desarrollo Sostenible del Cordón Cantillana Sur											1	1	1

77. Pincheira Lobos	Verónica	Instituto de Desarrollo Agropecuario												1	
78. Pizarro	Víctor	Movimiento Unitario Campesino y Etnias de Chile											1	1	1
79. Poblete	Carlos	Universidad de O'Higgins			1										
80. Quiroz	Ricardo	COOPEUMO	1		1			1				1			
81. Ramírez	Javier	Asociación de Municipalidades O'Higgins		1											
82. Reyes	Marcela	COOAGRICAM						1	1		1				
83. Rivas	Patricia	SAG			1	1					1		1		
84. Rodríguez	Daniel	Universidad Nacional de San Luis, Argentina			1										
85. Rodríguez Farías	Gabriel	PRODESAL Doñihue											1	1	
86. Rojas	Claudia	Universidad O'Higgins	1	1	1	1			1			1		1	
87. Romero Núñez	Camila	PRODESAL Mostazal											1		
88. San Román Tapia	Beatriz	CONAF			1		1	1							
89. Silva	Paula	SAG	1	1								1		1	
90. Solís	Marco Antonio	MÁS RIEGO EIRL				1	1				1				
91. Soto	Claudia	Gobierno Regional											1	1	No
92. Tamayo	Eduardo	Ministerio Medio Ambiente	1	1	1			1					1		
93. Valenzuela Latorre	Alfredo	PRODESAL Quinta Tilcoco				1									
94. Villena Escalona	Vannia Aracely	Universidad O'Higgins			1										
95. Zapata	Marcela	Fundación para la Innovación Participativa		1	1						1				

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente a las siguientes instituciones y personas que hicieron posible la realización de esta experiencia piloto en la Cuenca del Rapel, que ha sido un componente fundamental del proyecto “Haciendo comprensible y gobernable la erosión de suelos a la escala de cuenca para la sustentabilidad alimentaria, hídrica e hidroeléctrica en América Latina” – NERO155971:

- National Environment Research Council, United Kingdom Research Institutes UKRI
- Agencia Nacional de Innovación de Chile ANID
- Newton-Picarte Fund
- Universidad de O’Higgins
- Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO
- Instituciones miembros del Grupo Convocante