



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ADAPTACIÓN TRANSFORMACIONAL ANTE EVENTOS DE SEQUÍAS Y LLUVIAS
EXTREMAS: DESAFÍOS DE TOMADORES DE DECISIONES Y ACTORES SOCIALES**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS**

ANTONIO ABELARDO QUILAQUEO MAULÉN

**PROFESORA GUÍA:
PAULINA ALDUNCE IDE**

**PROFESOR CO-GUÍA:
CRISTIAN LEYTON NAVARRO**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
CARMEN CASTRO CORREA
FERNANDA HAVERBECK FLORES**

Este trabajo ha sido financiado por:

FONDECYT Regular 1220937
Subdirección de Proyectos de Investigación – ANID

Beca de Magíster para Funcionarios Públicos 79220173
Subdirección de Capital Humano – ANID

**SANTIAGO DE CHILE
2024**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE:
Magíster en Gestión y Políticas Públicas
POR: Antonio Abelardo Quilaqueo Maulén
FECHA: 2024
PROFESORA GUÍA: Paulina Aldunce Ide

ADAPTACIÓN TRANSFORMACIONAL ANTE EVENTOS DE SEQUÍAS Y LLUVIAS EXTREMAS: DESAFÍOS DE TOMADORES DE DECISIONES Y ACTORES SOCIALES

El cambio climático es una de las grandes amenazas que actualmente enfrenta la humanidad. Si bien se han implementado estrategias de mitigación y adaptación para combatir sus efectos, sus consecuencias son de tal magnitud que están movilizándolo a personas y Estados a tomar decisiones drásticas y cambiar sus comportamientos, acciones y políticas, por lo que enfrentar esta problemática no se trata solo de considerar acciones de adaptación (incremental), sino que se hace necesaria la ‘transformación’ como forma de responder a este fenómeno. En Chile, uno de los principales impactos ha sido el cambio en los patrones de precipitación, mostrando tendencias de sequía, particularmente en la zona del valle del río de Aconcagua. Por otro lado, una serie de eventos hidrometeorológicos gran de magnitud se han presentado en la región de Atacama, como precipitaciones extremas que han causado graves aluviones. Así, la pregunta de investigación se planteó como: ¿Es posible impulsar políticas públicas en función de las acciones de transformación que se han implementadas y de nuevas acciones necesarias?

El objetivo general del estudio fue identificar, caracterizar y clasificar respuestas de transformación frente a eventos de lluvias extremas y sequías, en Chañaral y el valle del Aconcagua, a fin de proponer recomendaciones para impulsar políticas públicas o iniciativas a nivel de tomadores de decisiones y distintos actores sociales. Los objetivos específicos fueron: i) identificar a los actores claves involucrados en la toma de decisiones; ii) identificar y analizar las acciones de transformación que se realizan actualmente en los casos de estudio; y iii) proponer recomendaciones que puedan escalar como hoja de ruta en las políticas actuales.

La investigación se llevó a cabo mediante un enfoque cualitativo y un tipo de estudio descriptivo; la unidad de análisis fue las acciones de transformación realizadas por actores clave ante eventos de lluvias extremas y sequía y la selección de la muestra comprendió dos zonas de estudio y actores (de los sectores gobierno, empresa y sociedad civil). Se utilizaron entrevistas semiestructuradas, las que fueron transcritas/codificadas por medio de análisis de contenido a través de Atlas.ti.

Los resultados permitieron identificar a los actores claves asociados a sequía y lluvias extremas, en ambas zonas de estudio, como parte de los sectores gobierno, empresa y sociedad civil. Las acciones de transformación son mayoritariamente de trayectoria positiva, y con presencia de los cuatro dominios de transformación: sistemas como motor de cambio a nivel institucional (dominio estructural); cuidado, protección y responsabilidad (dominio cognitivo); colaboración y liderazgo (dominio relacional); y desarrollo tecnológico e innovación sostenible (dominio funcional). Por último, las recomendaciones plantean un cambio en los planes actuales de adaptación al cambio climático, que incluya la transformación en el debate y considere a los tomadores de decisiones desde un foco intersectorial, integrando a múltiples actores, y abordando las desigualdades sociales que se generan, impulsando no solo cambios políticos y económicos, sino también sociales, ambientales y tecnológicos a la política pública actual. Esto, con el objeto de apuntar hacia una gobernanza participativa de adaptación al cambio climático.

DEDICATORIA

A mi familia y amigos... Y en especial a mis ahijados Josefina y Gabriel

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a Paulina y Fernanda por permitirme colaborar en este maravilloso proyecto, así como a su constancia, dedicación y empuje para sacar adelante esta tesis. Particularmente, el trabajo de campo y análisis cualitativo empleado no habría sido posible sin estos dos referentes de conocimiento, así como a sus constantes retroalimentaciones para enriquecer el análisis de los resultados.

Asimismo, agradezco al resto del equipo FONDECYT, investigadores(as) y tesistas, por su compromiso al cambio y por ser parte importante de la construcción de cada resultado asociado al proyecto. A cada uno de los entrevistados y entrevistadas por el tiempo otorgado y por el fabuloso trabajo que realizan en sus localidades e instituciones para contribuir como agentes de cambio. Al mismo tiempo, a los comentarios de mis lectores Carmen Paz y Cristian, quiénes tuvieron los aciertos necesarios para robustecer el documento.

Una mención honrosa al MGPP, académicos(as) y equipo administrativo, por la búsqueda de formar mejores agentes de cambio a través de impulsores de políticas públicas; a mis compañeras y compañeras por las instancias de ayuda, mejora y relajo, tanto en las juntas académicas como extraprogramáticas.

Finalmente, mis agradecimientos a mi familia y amigos que me acompañaron en este proceso de altos y bajos, por cada palabra de apoyo cuando el término del documento se hacía imposible e inalcanzable. En especial, a mis papás y hermanos por aguantarme en los momentos de más estrés y cansancio, y a mi querida amiga Jaqueline Meriño (y a Pablo y Gabriel), por su amistad incondicional en los últimos 20 años.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
TABLA DE CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Generalidades	1
1.2. Pregunta de investigación	2
1.3. Objetivo general	2
1.4. Objetivos específicos	3
2. MARCO DE ANTECEDENTES	4
2.1. Cambio climático en el mundo	4
2.2. Contexto nacional del cambio climático	7
2.3. Casos de estudio	8
2.3.1. Sequías	8
2.3.2. Lluvias extremas	9
2.4. Justificación del problema	10
3. MARCO CONCEPTUAL.....	12
3.1. Impacto y riesgo	12
3.2. Vulnerabilidad, amenaza y exposición	13
3.3. Mitigación y adaptación	13
3.4. Adaptación incremental	14
3.5. Límites de adaptación	15
3.6. Adaptación transformacional	15
3.6.1. Dominio	16
3.6.2. Trayectoria	17
4. DISEÑO METODOLÓGICO	18
4.1. Enfoque de la investigación	18
4.2. Tipo de estudio	18
4.3. Unidad de análisis	19
4.4. Selección de la muestra	19
4.5. Técnicas e instrumentos de producción de información	19

4.6. Procesamiento de datos y plan de análisis	20
4.7. Operacionalización de los objetivos	22
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
5.1. Identificación de actores clave entrevistados	23
5.2. Acciones de transformación	25
5.2.1. Cambios en el clima	25
5.2.2. Impacto de la sequía y lluvias extremas	28
5.2.3. Acciones de adaptación	32
5.2.4. Adaptación incremental	32
5.2.5. Adaptación transformacional	36
5.2.6. Autopercepción de actores respecto del rol de cambio	46
5.2.7. Percepción de los roles de otros actores y política pública	48
5.2.8. Gobernanza y Rol del Estado	50
5.3. Propuesta de recomendaciones	51
6. CONCLUSIONES	54
7. BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	67
ANEXO A: Pauta de entrevista	67
ANEXO B: Libro de códigos	70
B.1. Caracterización de actores	70
B.2. Codificación	71
ANEXO C: Base de datos acciones de transformación	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	22
Tabla 2	33
Tabla 3	33
Tabla 4	36
Tabla 5	37
Tabla 6	52
Tabla 7	67
Tabla 8	71
Tabla 9	96
Tabla 10	97
Tabla 11	98
Tabla 12	99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1	5
Figura 2	12
Figura 3	16
Figura 4	21
Figura 5	24
Figura 6	24
Figura 7	26
Figura 8	29
Figura 9	32

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

El cambio climático es una de las grandes amenazas que actualmente enfrenta la humanidad (IPCC, 2021). La temperatura promedio global ya ha aumentado en más de un grado centígrado y sus impactos son preocupantes: temperaturas extremas que generan sequías e inundaciones, deshielos, aumento del nivel del mar, acidificación y aumento de temperatura de las aguas, con el consiguiente daño en la biodiversidad marina y terrestre (PNUD, 2022).

Uno de los últimos informes del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, por su sigla en inglés), el Sexto reporte de Evaluación del Grupo de Trabajo I (AR6 WGI, por su sigla en inglés) ofrece nuevas estimaciones en caso de sobrepasar el nivel de calentamiento global de 1,5°C en las próximas décadas definidos en el Acuerdo de París, y se concluye que, a menos que las emisiones de gases de efecto invernadero se reduzcan de manera inmediata, limitar el calentamiento a 1,5°C o 2°C será un objetivo inalcanzable (IPCC, 2021).

A medida que aumentan las temperaturas medias, las amenazas agudas como las olas de calor y las lluvias extremas aumentan en frecuencia y severidad, y las amenazas crónicas como la sequía y el aumento del nivel del mar se intensifican. Estos riesgos físicos del cambio climático se traducen en un mayor riesgo de impactos socioeconómicos, presentando a los tomadores de decisiones una variedad de preguntas que pueden desafiar (McKinsey, 2020).

Bajo la mirada anterior, nacen dos estrategias claves para combatir el cambio climático (Fawzy et al., 2020):

- i) Estrategias de mitigación: persiguen atacar las causas del cambio climático o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero, i.e. reducir las emisiones netas a la atmósfera y/o los reservorios donde éstos se almacenan, que son, en última instancia, el alimento del cambio climático de origen antropogénico.
- ii) Estrategias de adaptación: persiguen atender a las consecuencias del cambio climático, i.e. reducir las vulnerabilidades y en menor medida la exposición a las amenazas derivadas del cambio del clima.

Hoy en día, las consecuencias del fenómeno global del cambio climático están movilizando a personas, grupos humanos y Estados a tomar decisiones drásticas y cambiar sus comportamientos, acciones y políticas. En ese sentido, ya no se trata solo de adaptación incremental (desde ahora, adaptación), sino que hablamos de adaptación transformacional (desde ahora, transformación) como forma de responder al cambio climático (Aldunce P. , 2019).

La transformación corresponde a procesos de cambios profundos en cualquier estructura, como aspectos sociales, componentes técnicos, normativa o valores en donde se conduce la sociedad, pero que en todos los casos la profundidad es de tal magnitud que la entidad deja de ser sí ella misma. De esta manera, abarca cambios y respuestas mayores a la adaptación, y altera los atributos fundamentales de un sistema socioecológico, a tal punto que el sistema se convierte en uno nuevo (Aldunce P. , 2019; IPCC, 2018; Salgado & Aldunce, 2020).

Cuando los impactos del cambio climático y la complejidad e incertidumbre que conlleva son relativamente pequeños, la adaptación es útil y necesaria. Cuando el punto en el que los objetivos

de los actores o las necesidades del sistema no pueden protegerse de los intolerables riesgos climáticos a través de acciones de adaptación (límites de adaptación), la transformación es inevitable, situación que se ha vuelto cada vez más frecuente debido al cambio climático (Aldunce & Vicuña, 2019; Manuel-Navarrete & Pelling, 2015).

En América Latina y El Caribe, el cambio climático impacta diariamente en la vida de millones de personas, amenazando su salud, trabajo, educación, oportunidades de crecimiento e incluso la permanencia en sus lugares de origen. Sus consecuencias socioeconómicas desconocen cada vez más de fronteras y demuestran que este problema nos involucra a todos (Cabrol et al., 2021).

En Chile, uno de los principales impactos del efecto climático ha sido el cambio en los patrones de precipitación, especialmente en el valle central, mostrando tendencias de calentamiento y sequía, lo que ha derivado en una “megasequía” de gran extensión geográfica y duración, fenómeno atípico para ciertas localidades (Garreaud et al., 2017). Así, uno de los principales factores asociados al cambio de precipitación corresponde al forzamiento antropogénico, mostrando tendencias y escenarios de estrés sustancial en la sociedad chilena y las instituciones, exigiendo una acción urgente con respecto a las medidas de adaptación actuales (Boisier et al., 2018; Falvey & Garreaud, 2009; Vuille et al., 2015).

Por otro lado, una serie de eventos hidrometeorológicos extremos, de gran frecuencia y magnitud, se han presentado en valles del norte chico y zona central del país, como la temperatura del aire superficial más alta registrada en Santiago en marzo de 2015, o precipitaciones extremas con caudales de corrientes perjudiciales, en las zonas semiáridas e hiperáridas de Atacama en 2015 y 2017 (Vargas et al., 2018).

De lo anterior, es posible identificar dos casos de estudio locales, seleccionados en base a áreas que han sido afectadas por eventos de lluvias extremas y sequías, en Chañaral y en el valle del Aconcagua, respectivamente, y que presentan características que las hacen vulnerables a impactos.

1.2. Pregunta de investigación

Si bien existen planes y estrategias a nivel nacional y local en materia de adaptación, es necesario conocer desde los propios actores si existen acciones de transformación desarrolladas, de manera de saber cuáles son los lineamientos estratégicos por seguir en el corto plazo. Por tanto, y en base a lo presentado en el apartado anterior, la pregunta de investigación se planteó como: ¿Es posible impulsar políticas públicas en función de las acciones de transformación que se han implementadas y de nuevas acciones necesarias?

1.3. Objetivo general

Identificar, caracterizar y clasificar respuestas de transformación frente a eventos de lluvias extremas y sequías, en Chañaral y el valle del Aconcagua, respectivamente, a fin de proponer recomendaciones políticas públicas o iniciativas a nivel de tomadores de decisiones y los distintos actores sociales.

1.4. Objetivos específicos

- i) Identificar y mapear a los actores claves involucrados y sus relaciones en la toma de decisiones para eventos de lluvias extremas y sequía para los casos de estudio.
- ii) Identificar, analizar y clasificar las acciones de transformación que se realizan actualmente en los casos de estudio.
- iii) Proponer recomendaciones que puedan escalar como hoja de ruta en las políticas actuales al corto y/o mediano plazo, para tomadores de decisiones y los distintos actores sociales.

2. MARCO DE ANTECEDENTES

El presente capítulo corresponde a la síntesis conceptual de la investigación, partiendo por el fenómeno del cambio climático tanto a nivel mundial como nacional, para luego abordar los casos de estudio (sequía y lluvias extremas) y plantear la justificación del problema. De esta manera, se conecta la pregunta de investigación del capítulo anterior con el marco conceptual que se explicará en el capítulo siguiente.

2.1. Cambio climático en el mundo

El hombre ejerce una influencia creciente sobre el clima y las variaciones de la temperatura, en particular a través de actividades tales como la combustión, la deforestación y la crianza de ganado, produciendo una enorme cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) a aquellos ya presentes en la atmósfera e incrementando de este modo al efecto invernadero natural, determinando así el fenómeno de calentamiento climático global (Siclari, 2020).

El cambio climático inducido por el hombre, incluidos los fenómenos extremos más frecuentes e intensos, ha causado impactos adversos generalizados, pérdidas y daños relacionados con la naturaleza y las personas, muchas veces más allá de la variabilidad natural del clima, lo que ha obligado a desarrollar esfuerzos para reducir estos impactos (IPCC, 2022). En general se observa que, en todos los sectores y regiones más vulnerables, las personas y los sistemas se han visto afectados de manera desproporcionada.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) define al cambio climático como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables (IPCC, 2014).

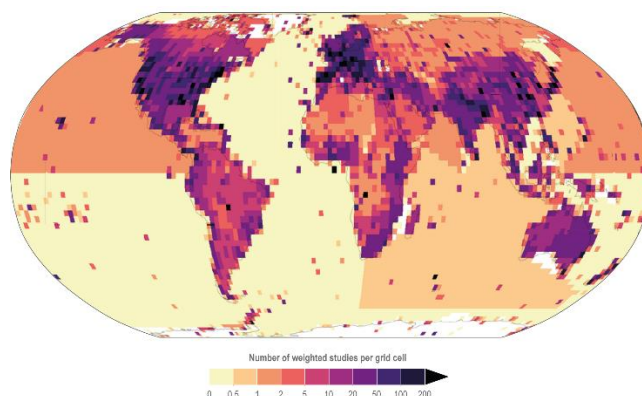
Lo anterior, corresponde a una variación significativa y duradera de los patrones climáticos a nivel global y local, que entre sus causas considera principalmente la quema de combustibles fósiles y la deforestación, generando un aumento de los GEI, siendo el dióxido de carbono (CO₂) uno de los más relevantes. Los GEI impiden que el calor se irradie fuera de la atmósfera, provocando un calentamiento de la superficie terrestre, evento que se ha transformado en uno de los mayores retos para la comunidad científica, los estados y el mundo privado (Matta et al., 2018).

El aumento de los extremos meteorológicos y climáticos, especialmente de la temperatura, ha provocado algunos impactos irreversibles a medida que los sistemas naturales y humanos se ven empujados más allá de su capacidad de adaptación (ONU, 2022).

Sin embargo, no es cuestión solo de la temperatura como consecuencia del cambio climático, ya que las diferentes regiones experimentan distintos cambios que se intensificarán si aumenta el calentamiento, ya sea en la humedad y la sequedad, los vientos, la nieve y el hielo, las zonas costeras y los océanos (IPCC, 2022). Estos efectos se pueden ver reflejados en la intensificación del ciclo hidrológico, los patrones de precipitación, aumento continuo del nivel mar, amplificación del deshielo del permafrost, cambios en el océano y amplitud de aspectos del cambio climático en las ciudades.

Figura 1

Evidencia de los impactos del cambio climático en varias regiones del mundo



Nota. Impactos del cambio climático en el mundo a través de un mapa de densidad global para 77.875 estudios derivados a partir de pruebas de aprendizaje automatizado. Tomado de *A global density map of climate impact evidence* (p. 970), por M. Callaghan et al., 2021, Nature Climate Change.

La Figura 1 muestra los impactos del cambio climático en el mundo por medio de una combinación de datos como resultado de los cambios de temperatura y precipitación atribuibles a la actividad humana a nivel de cuadrícula, lo que se traduce en impactos antropogénicos que pueden estar produciéndose en el 80% de la superficie terrestre mundial, donde reside el 85% de la población (Callaghan et al., 2021). El color del mapa denota el número de estudios ponderados por celda de la cuadrícula para todas las pruebas sobre el clima, el cual va desde un color más claro (0) hasta uno más oscuro (200), dejando claro que los efectos climáticos son transversales a nivel global.

Esto, sugiere que soluciones integradas y multisectoriales que aborden las desigualdades sociales, diferencian las respuestas en función del riesgo climático y atraviesen los sistemas, aumenten la viabilidad y la eficacia de la adaptación en múltiples sectores (IPCC, 2022).

Desde la publicación del Quinto Informe de Evaluación (AR5, por sus siglas en inglés) del IPCC en 2014, se han producido numerosos cambios significativos adicionales relacionados con el clima en todo el mundo (IPCC, 2014). En conformidad con las proyecciones, los múltiples cambios concurrentes en el sistema climático se han hecho más destacados, incluyendo el aumento de las temperaturas globales, la pérdida de volumen de hielo, el aumento del nivel del mar y los cambios en los patrones de precipitación global (Chen et al., 2021; IPCC, 2018).

Así, se ha contribuido a la pérdida y la degradación de los ecosistemas, incluidos los arrecifes de coral tropicales; la reducción de la seguridad hídrica y alimentaria; el aumento de los daños en las infraestructuras; la mortalidad y la morbilidad adicionales; la migración y el desplazamiento de personas; el deterioro de los medios de subsistencia; el aumento de los problemas de salud mental; y el aumento de la desigualdad (OECC, 2022).

Al mismo tiempo, desde el AR5, una parte cada vez mayor de personas de todo el mundo perciben un clima cambiante, considerando que estos cambios son significativos y que la acción climática es una cuestión de gran urgencia (Wilson & Orlove, 2019), razón por la cual ha crecido una preocupación en todos los niveles de gobierno, así como entre las organizaciones no gubernamentales, las pequeñas y grandes empresas, y los ciudadanos (OECC, 2022).

En base a lo anteriormente mencionado, dos acuerdos internacionales proporcionan conjuntamente objetivos generales para la acción climática: el Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

El Acuerdo de París de 2015, por un lado, enmarca las acciones directas locales, nacionales y del sector privado alineadas con los objetivos a largo plazo que abordan la mitigación, la adaptación y la financiación (CMNUCC, 2015). De esta forma, el acuerdo exige en sus artículos 2a, 2b y 2c, respectivamente:

Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos.

Situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

(Acuerdo de París, 2015, p. 2)

Por su parte, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada en 2015 por los Estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), donde enmarca las políticas para lograr un futuro más sostenible y alinea los esfuerzos a nivel mundial para priorizar el fin de la pobreza extrema, la protección del planeta y la promoción de sociedades más pacíficas, prósperas e inclusivas (Naciones Unidas, 2022). En particular, el ODS 13: Acción por el clima, proporciona puntos de referencia para alinear el llamamiento del Acuerdo de París a: “fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países” e “incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales” (Naciones Unidas, 2018, p. 59).

Es importante mencionar la existencia de otros convenios internacionales en materia de adaptación al cambio climático y reducción de riesgos, como lo son el Marco de Sendai para los Desastres (SFDRR, por sus siglas en inglés), la Agenda de Acción de Addis Abeba, la Nueva Agenda Urbana y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Por ejemplo, el SFDRR reconoce algunas catástrofes como exacerbadas por el cambio climático y que aumentan en frecuencia e intensidad, obstaculizando significativamente el progreso hacia el desarrollo sostenible (UNDRR, 2015), mientras que el CBD menciona que la biodiversidad se ve afectada por el cambio climático, con

consecuencias negativas para el bienestar humano, pero la biodiversidad, a través de los servicios de los ecosistemas, contribuye tanto a la mitigación como a la adaptación al cambio climático (Naciones Unidas, 2022).

A pesar de los esfuerzos por parte de organismos internacionales y locales por medio de iniciativas de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático, existen preocupaciones de que muchos de los objetivos de los tratados y convenios no puedan alcanzarse en el mediano plazo dados los impactos del cambio climático, especialmente en materia de biodiversidad (Arneeth et al., 2020), lo que obliga a los tomadores de decisión y a los distintos actores sociales a nuevas vías de acción.

Bajo la perspectiva anterior, la investigación sobre la adaptación se enfrenta al reto de prestar atención a cambios fundamentales que van más allá de las prácticas existentes, como es la *transformación*, la que incluye nuevos enfoques para la toma de decisiones de la adaptación incremental (OECC, 2022). A pesar que el AR5 señaló a la transformación como un área de investigación futura (Klein et al., 2014), este concepto ha tomado fuerza en el último tiempo, pasando de ser una consideración marginal (o una acción extrema necesaria por los límites de la adaptación incremental) a una opción cercana para que los responsables de la toma de decisiones consideren, cuya creciente atención está impulsada principalmente por el creciente reconocimiento de los riesgos e impactos climáticos, así como por la necesidad de una acción urgente y sistémica, tal y como se establece en los recientes informes especiales del IPCC (OECC, 2022).

2.2. Contexto nacional del cambio climático

El Estado de Chile promulgó el 31 de enero de 1995 el Decreto de Ley N°123 que ratificó la CMNUCC, entrando en vigor como Ley de la República el 13 de abril (BCN, 2015).

Si bien la postura nacional se ha fortalecido en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, en especial por la adhesión al Acuerdo de Copenhague de 2010, el Ministerio de Medio Ambiente desarrolló el Plan de Acción Nacional al Cambio Climático (PANCC), elaborando bajo este marco dos ciclos de políticas: el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2008-2012 (PANCC I) y el nuevo Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 (PANCC II).

El PANCC I expuso datos donde Chile cumple con siete de nueve características que lo hacen vulnerables al fenómeno del cambio climático, de acuerdo con los criterios expuestos por la CMNUCC: áreas costeras de baja altura; zonas áridas y semiáridas; zonas de bosques; territorio susceptible a desastres; áreas propensas a sequía y desertificación; zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica; y ecosistemas montañosos (Matta et al., 2018). Asimismo, entregó el marco conceptual y los lineamientos para la adaptación en Chile, y articuló planes sectoriales definidos como prioritarios al cambio climático, particularmente en los sectores silvoagropecuario, biodiversidad, pesca y acuicultura, salud, servicios de infraestructura, ciudades y energía (MMA, 2022).

Por su parte, el PANCC II busca la implementación efectiva de medidas que se han identificado como prioritarias para lograr la adaptación a los efectos concretos del cambio climático y con ello reducir la vulnerabilidad a nivel país (MMA, 2022). De esta manera, advierte sobre algunos fenómenos climáticos, como el aumento de las temperaturas en todo el país, siendo mayor en la zona norte (DGAC, 2020); una disminución en la precipitación anual promedio de entre un 8 y

29% en todo el territorio (DGA, 2017); un marcado aumento de los eventos de sequía, especialmente a partir de la segunda mitad del siglo XXI (González-Reyes, 2016); y posibles impactos proyectados para distintos sectores de interés en el país, como biodiversidad, recursos hídricos, salud, infraestructura, energía, silvoagropecuario, pesca y acuicultura, turismo y ciudades (Brochier et al., 2013; Santibáñez et al., 2013; Silva et al., 2015; Yáñez et al., 2014). Independiente de las proyecciones, nuevos acontecimientos atípicos se han observado en zonas del norte chico, como eventos de precipitación extrema, que han producido flujos de escombros catastróficos entre 2015 y 2021 (Romero et al., 2022).

Todo lo anterior, compromete al país a desarrollar e implementar políticas y acciones climáticas que permitan a nivel local cumplir con los acuerdos globales en materia de adaptación y mitigación (MMA, 2022). Dentro de las acciones realizadas a la fecha se destaca, por ejemplo, el proceso de consulta política que se desarrolló en 2019 (entre junio y julio), contando con 1.718 observaciones al anteproyecto de Ley de Cambio Climático, lo que permitió llegar a más de 3.700 unidades de observación cuyas respuestas se encuentran disponibles en la web¹, contando además con el apoyo del Programa Euroclima+ y la Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP), realizando talleres participativos en todas las regiones del país, con el fin de traspasar los principales objetivos y alcances de la ley y recoger las opiniones y observaciones ciudadanas.

Hasta ahora, los mayores esfuerzos desplegados han sido en medidas de mitigación y adaptación, pero son necesarias reformas más profundas en términos transformativos para alcanzar mejores respuestas (Ziervogel et al., 2016).

2.3. Casos de estudio

A partir de los planes expuestos en el punto anterior, así como los fenómenos climáticos atípicos en ciertas zonas del país como consecuencia del cambio climático, es posible identificar dos casos de estudios interesantes de analizar, sequías y lluvias extremas.

2.3.1. Sequías

De acuerdo con el IPCC (2022), la sequía corresponde a “un periodo excepcional de escasez de agua para los ecosistemas existentes y la población humana, debido a escasas precipitaciones, altas temperaturas y/o viento” (p. 2906).

La escasez de precipitaciones durante un período de crecimiento incide en la producción de los cultivos o la función de los ecosistemas en general debido al déficit de humedad del suelo (sequía agrícola), y durante la estación de escorrentía y percolación afecta principalmente a los aportes hídricos (sequía hidrológica) (IPCC, 2022). La humedad y las aguas subterráneas almacenadas por el suelo también resultan afectadas por los aumentos en la evapotranspiración real y por las disminuciones en la precipitación. Todo período con déficit anormal de precipitación se define como sequía meteorológica. Las megasequías son sequías prolongadas y extensas, que duran mucho más de lo normal, generalmente 10 años o más (OECC, 2022).

¹ Las respuestas a cada una de las observaciones analizadas y separadas por temáticas se encuentran en <http://consultaciudadanas.mma.gob.cl/> en la sección “Otros Instrumentos”.

Desde 2010, Chile sufre una sequía extrema, en especial en la zona central, provocando pérdidas que hacen necesario evaluar y mejorar las respuestas de adaptación (Aldunce-Ide et al., 2022; CR2, 2015). En muchas regiones, el caudal de arroyos y ríos se redujo entre un 50% y más del 90%, y muchos embalses se han secado (DW, 2022).

Chile central ha experimentado una secuencia ininterrumpida de años secos desde 2010, con déficits pluviométricos medios del 20-40%. En ese sentido, la megasequía es el evento más largo registrado y con pocos análogos en los últimos milenios, abarcando una amplia zona, con efectos perjudiciales sobre la disponibilidad de agua, la vegetación y los incendios forestales que han escalado en impactos sociales y económicos (Garreaud et al., 2022).

Particularmente, esta megasequía ha golpeado muy fuerte a la región de Valparaíso. El valle del Aconcagua es una cuenca de origen cordillerano, ubicada en dicha región, a aproximadamente 100 km al norte de la región Metropolitana, cuyo río, del mismo nombre del valle, ha bañado por siglos las tierras que lo circundan, permitiendo al sector un gran desarrollo agrícola. Sin embargo, desde hace algunos años la zona que rodea la cuenca del río Aconcagua se ha vuelto altamente vulnerable debido al cambio climático, aumentando la temperatura media anual y modificando los patrones de precipitación, afectando de esta forma la productividad agrícola (Lucero, 2021), razón por la cual se ha seleccionado como área de estudio.

En el contexto provincial y regional, el río Aconcagua es el principal vector de escorrentía, cuya alimentación se debe a la triada de: i) deshielo, ii) ablación de mantos de nieve fresca, y iii) precipitaciones líquidas; las primeras fuentes provienen de la precordillera y la cordillera de Los Andes, y la tercera de ellas, de casi toda la extensión de la geoforma en cuestión (Gaete, 2021).

Cabe mencionar que para 2021, ya existía un déficit de lluvia del 75% en la región de Valparaíso, sumado a que el río Aconcagua se encontraba prácticamente seco y con un nivel de corriente mínimo; asimismo, el ritmo de frentes de mal tiempo es cada vez más inestable, lo que deja a la concentración geocronológica marcada por estacionalidad como un simple recuerdo (Gaete, 2021; Salas, 2021). A pesar de este efecto de la megasequía en el valle del Aconcagua como síntoma de desertificación, se abre una nueva posibilidad de adaptar cultivos para mantener el desarrollo económico de los agricultores de la zona (Lucero, 2021).

En atención a lo anterior, han surgido medidas desde los gobiernos central y local por medio de gestión y planificación a corto plazo que no han tenido buena recepción en las localidades, considerando necesario la conformación de mesas técnicas regionales y de la sociedad involucrada, dado que es en ambas esferas donde está el verdadero conocimiento de la realidad regional y local (Munita, 2021).

2.3.2. Lluvias extremas

Cuando se habla de lluvias intensas o torrenciales, se refiere a un fenómeno meteorológico en el cual la caída de agua es superior a los 60 mm en el transcurso de una hora. En ese sentido, los expertos prevén que las variaciones de frecuencia e intensidad de las precipitaciones intensas en 24 horas favorecerán un incremento de los procesos geomorfológicos dinámicos, como remociones en masa, que provocarán un aumento de las pérdidas humanas y materiales (Aristizábal & Yokota, 2006).

Las lluvias extremas son eventos hidrometeorológicos de gran intensidad, baja frecuencia temporal y aparente distribución espacial irregular, que provocan la activación de fenómenos naturales de tipo geomorfológico, como procesos de erosión superficial, remociones en de masa, inundaciones fluviales, arroyamiento torrencial, y cambios en los cauces y en las llanuras aluviales, que desencadenan desastres, afectando a poblaciones, viviendas e infraestructuras (Beguería & Lorente, 1999).

En Chile, una serie de eventos atípicos de lluvias torrenciales se han presentado con severidad extrema en Atacama, precipitando intensamente agua líquida en las partes altas de las hoyas hidrográficas de las quebradas que drenan los ríos más importantes, generando aluviones e inundaciones devastadoras.

De acuerdo con registros históricos analizados, Chañaral y las localidades aledañas al río Salado han sido afectadas por crecidas, inundaciones y aluviones en varias oportunidades. Desde el siglo XIX, los mayores episodios aluviales en el sector han sido los ocurridos en la temporada estival o hacia el final de esta en 1972 y 2015, respectivamente, siendo característico en ambos casos las lluvias intensas y las altas temperaturas atmosféricas en la precordillera andina (Easton et al., 2018).

Se ha escogido Chañaral como área de estudio por haber sido particularmente afectada en 2015 por aluviones que arrasaron las viviendas e instalaciones que se habían construido en la quebrada del río Salado durante los largos años prácticamente sin escorrentía, que impactaron especialmente la parte baja del casco histórico de la ciudad; esto no sólo puso alerta por las personas fallecidas y desaparecidas en la región, sino debido a las pérdidas en infraestructura, el posible aumento de contaminación y, por el impacto emocional en los afectados (Easton-Vargas, 2015; Plitt, 2015).

En mayo de 2017, lluvias torrenciales causaron nuevamente aluviones e inundaciones con un impacto importante en la población chañaralina. Esta vez, el efecto de la catástrofe se contrastó con el episodio de florecencia del Desierto de Atacama en septiembre del mismo año, como producto de las lluvias, del viento, del rocío y sobre todo del tesón (Easton et al., 2018).

Pese a los esfuerzos por parte de los gobiernos centrales y locales para hacer frente a los efectos de las lluvias y posteriores aluviones en la región, y en especial en la comuna de Chañaral, recién este año se reformuló el Plan de Emergencia Comunal, siendo un resultado impulsado mayoritariamente por la sociedad civil a través del Comité de Gestión de Riesgos y Desastres (COGRID), integrado además por profesionales municipales, bomberos, Carabineros y expertos en la materia (Editor Copiapó, 2023).

2.4. Justificación del problema

A pesar de ser fenómenos opuestos, la sequía y las lluvias extremas han causado grandes impactos en las zonas del valle del Aconcagua y Chañaral, respectivamente. Estos impactos no son netamente físicos, sino también sociales, emocionales y económicos (Cardemil, 2020; Easton et al., 2018). Se hace necesario conocer desde la mirada multiactor las acciones concretas que se han realizado en el último tiempo, de manera que los distintos tomadores de decisiones y actores sociales posean insumos que escalen en un plan de trabajo eficiente y efectivo, y asimismo, se pueda migrar a una adaptación que se adecúe a la situación climática actual como resultado de un cambio permanente en los últimos años (González-Colville, 2022).

En el problema del riesgo de desastres, el manejo sustentable de recursos naturales cruciales como el agua, va más allá de la necesidad de incrementar el monitoreo a través de instrumentos, de aumentar la participación de técnicos, o incluso de un rediseño de las instituciones pertinentes, sino que sobre todo una aproximación distinta al medioambiente y a nuestro entorno. Este cambio requiere del diseño de una política pública integral y de largo plazo, de carácter eminentemente humanista, en que el centro sea el hombre y la naturaleza, muy diferente de la posición periférica en que se encuentran hoy, en relación con la supremacía, por ejemplo, de los intereses puramente lucrativos (Easton-Vargas, 2015).

Es por esto, que lograr medidas de transición, nuevas e innovadoras, permitirá a los tomadores de decisiones a nivel regional y, sobre todo local, alinear estrategias claras para afrontar los eventos climáticos. Por lo mismo, estudiar las acciones de transformación que se han implementado, así como proponer nuevas iniciativas a nivel de política pública en un contexto de cambio climático son imperantes entre los distintos actores sociales.

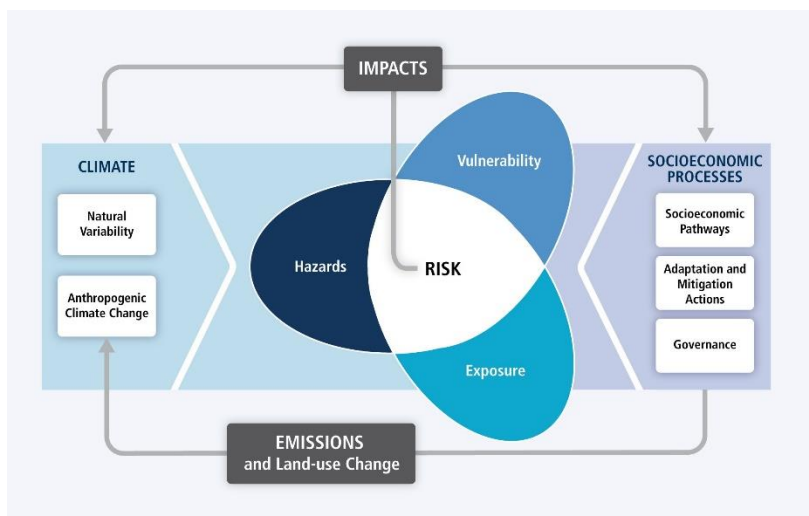
3. MARCO CONCEPTUAL

El cambio climático plantea un incremento del riesgo de desastres para los sistemas humanos y naturales, por lo que entender los patrones de riesgos, así como también los beneficios potenciales es fundamental. En la contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del IPCC (WGII AR5), se evaluó cómo se pueden reducir y gestionar los impactos y riesgos relacionados con el cambio climático mediante la adaptación y la mitigación, evaluando las necesidades, las opciones, las oportunidades, las limitaciones, la resiliencia, los límites y otros aspectos relacionados con la adaptación (IPCC, 2014).

El riesgo de los impactos relacionados con el clima es el resultado de la interacción de las amenazas relacionadas al clima (incluidos los acontecimientos y las tendencias peligrosas) con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales. Los cambios en el sistema climático (lado izquierdo de la Figura 2) y los procesos socioeconómicos, incluyendo la adaptación y la mitigación (lado derecho de la Figura 2), son los que impulsan las amenazas, la exposición y la vulnerabilidad (IPCC, 2014).

Figura 2

Conceptos centrales al cambio climático



Nota. El riesgo es el resultado de la interacción de amenazas, vulnerabilidad y exposición, impulsados por cambios en el sistema climático y los procesos socioeconómicos. Tomado de *Illustration of the core concepts of the WGII AR5* (p. 3), por IPCC, 2014, Cambridge University Press.

Con base en los antecedentes presentados anteriormente, y en función de la pregunta y justificación del problema, a continuación, se definen los conceptos más relevantes que dan sustento a la investigación. Estos son impacto, riesgo, vulnerabilidad, amenaza, exposición, mitigación, adaptación, adaptación incremental, límites de adaptación y adaptación transformacional.

3.1. Impacto y riesgo

El concepto de impacto corresponde a los efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático (MMA, 2019). De acuerdo con el IPCC (2022), “los impactos se refieren a efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud,

ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico” (p. 2912).

Por su parte, el mismo IPCC (2022) define al riesgo de desastres como “el potencial de consecuencias adversas para los sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados a tales sistemas” (p. 2921). En un contexto de cambio climático, el riesgo surge tanto de impactos potenciales como de respuestas humanas al mismo, siendo una interacción entre amenazas, vulnerabilidad y exposición como muestra la Figura 2, el que además es influenciado por una variedad de dinámicas climáticas y socioeconómicas (CR2, 2018).

Las evaluaciones del riesgo de desastres, combinadas con los nuevos escenarios climáticos, se utilizan para identificar la naturaleza y magnitud de los impactos en los sistemas naturales y la sociedad humana. Las evaluaciones varían en función del objetivo, la zona geográfica, el sector y el sistema, aplicando una gama de métodos y herramientas con el apoyo de información adecuada de observaciones pasadas y escenarios futuros del cambio climático, que incluye condiciones ambientales y factores económicos (Climate Adapt, 2022).

3.2. Vulnerabilidad, amenaza y exposición

Uno de los conceptos clave para entender el cambio climático corresponde al de vulnerabilidad, el cual es definido por el IPCC (2022) como “la propensión o predisposición de un sistema a verse afectado negativamente” (p. 2927). La vulnerabilidad engloba diversos conceptos y elementos, como la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para afrontarlo y adaptarse.

La amenaza, por otro lado, corresponde a la posibilidad de que se produzca un acontecimiento natural o antropogénico que pueda causar la pérdida de vidas humanas u otras repercusiones en la salud, e incluye los daños y pérdidas en bienes, infraestructuras, medios de subsistencia, prestación de servicios, ecosistemas y recursos medioambientales (IPCC, 2022; MMA, 2019).

Finalmente, la exposición bajo la definición del IPCC (2022) se define como “la presencia de personas; medios de vida; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos medioambientales; infraestructuras; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente” (p. 2908).

Por lo anterior, la gestión del riesgo de desastres busca reducir los daños ocasionados por las amenazas naturales, tales como terremotos, sequías, inundaciones y ciclones, a través de una ética de prevención, designando tanto una meta u objetivo político como medidas estratégicas e instrumentales empleadas para anticipar futuros riesgos de catástrofe, reduciendo la exposición, la amenaza o la vulnerabilidad existentes y mejorar la resiliencia (IPCC, 2022; UNDRR, 2022).

3.3. Mitigación y adaptación

La mitigación es la intervención humana para reducir las emisiones o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero (IPCC, 2022). En un contexto de cambio climático, las medidas de mitigación son tecnologías, procesos o prácticas que contribuyen a la mitigación, por ejemplo, las tecnologías de energías renovables, los procesos de minimización de residuos y las prácticas de

desplazamiento en transporte público, así como las tecnologías o prácticas que reducen emisiones de GEI o mejoran los sumideros.

Dado que las soluciones de mitigación tardarán décadas en contrarrestar el incremento de la temperatura, la adaptación responde hoy al cambio que estamos viviendo y que continuará afectándonos en el futuro inmediato. Es por esto por lo que la adaptación se define bajo el IPCC (2022) como el “proceso de ajuste al clima real o previsto y a sus efectos, con el fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas”, y donde la intervención humana podría facilitar el ajuste al clima previsto y a sus efectos.

Mitigar el cambio climático significa evitar y reducir las emisiones de GEI hacia la atmósfera para evitar que el planeta se caliente de manera más extrema. Por su parte, adaptarse al cambio climático significa alterar nuestro comportamiento, prácticas, sistemas y forma de vida para proteger a nuestras familias, nuestra economía y el entorno en el que vivimos (WWF, 2019).

Bajo la mirada anterior, es posible comprender que mitigación y adaptación no se ven como caminos alternativos, sino como componentes complementarios de una misma estrategia orientada a reducir los riesgos asociados al cambio climático (Sánchez & Reyes, 2015).

La diferencia principal entre los términos antes mencionados es que la mitigación requiere de medidas con un grado de alcance mayor (incluso global) y, por lo tanto, es más compleja en términos de proyecciones y colaboración. Adicionalmente, sus efectos solo serán observables a largo plazo. La adaptación, por el contrario, puede implementarse con medidas más acotadas y efectos más rápidos. Dicho esto, es indispensable trabajar sobre ambos componentes de forma complementaria (CR2, 2018).

El concepto de adaptación es más complejo de analizar si se mide en función de los impactos que se observan en el sistema. Así, se habla de adaptación incremental y adaptación transformacional. De esta manera, definir ambos conceptos por separado permite abordar sus alcances y estudiar su integración con la pregunta de investigación.

3.4. Adaptación incremental

La adaptación incremental es aquella que mantiene la esencia y la integridad de un sistema o proceso a una escala determinada (Park et al., 2012). En un contexto de cambio climático, esta adaptación se entiende como extensiones de acciones y comportamientos que ya reducen las pérdidas o mejoran los beneficios de las variaciones naturales de los fenómenos meteorológicos y/o climáticos extremos (IPCC, 2022).

En algunos casos, la adaptación incremental puede acumularse para dar lugar a una adaptación transformacional (Tàbara et al., 2019; Termeer et al., 2017). Es aquí, donde se llega a un punto en que los objetivos de un actor o las necesidades de un sistema no pueden asegurarse frente a riesgos intolerables mediante acciones adaptativas, y es necesario medidas más profundas para lograr los cambios (IPCC, 2022).

Así, ante la presencia de límites para la adaptación (incremental) es necesario pensar en medidas de adaptación transformacional (Magrin, 2015).

3.5. Límites de adaptación

Los límites de adaptación se entienden como el punto en el que los objetivos o necesidades de un individuo o un sistema no se pueden proteger de riesgos intolerables mediante las acciones de adaptación incremental, expresándose frecuentemente como umbrales, cambios de régimen, punto de inflexión, cambio climático peligroso, motivos de preocupación o vulnerabilidades claves (Klein et al., 2014; Magrin, 2015).

Los límites pueden ser duros (no cambian con el tiempo) o blandos (pueden cambiar con el tiempo). Para los sistemas naturales los límites serán duros o blandos según la tasa y la capacidad de las especies y ecosistemas para responder al cambio del ambiente (Magrin, 2015).

Los límites duros de adaptación suelen asociarse a umbrales en los sistemas físicos que exceden la capacidad fisiológica de organismos y comunidades para adaptarse y que cuando se superan pueden provocar daños irreversibles. En ese sentido, no es posible adoptar medidas de adaptación para evitar riesgos intolerables (IPCC, 2022; Magrin, 2015).

Por su parte, los límites blandos de adaptación corresponden a opciones que actualmente no se disponen para evitar riesgos intolerables mediante medidas de adaptación (IPCC, 2022).

En el contexto de los límites a la adaptación, la adaptación transformacional representa las opciones y estrategias que pueden utilizarse para reorganizar los sistemas cuando la adaptación incremental ha llegado a su límite (Magrin, 2015).

3.6. Adaptación transformacional

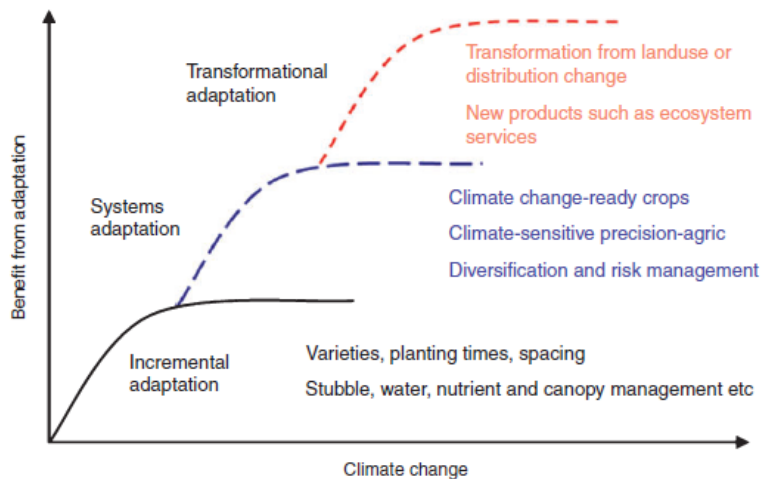
Así como la adaptación implica pequeños y medianos cambios y respuestas para que los sistemas puedan mantener su esencia e integridad, la adaptación transformacional o transformación abarca cambios y respuestas de mayor magnitud que alteran los atributos fundamentales de un sistema socio-ecológico, a tal punto que el sistema se convierte en uno nuevo (IPCC, 2018; Salgado & Aldunce, 2020).

La transformación es inevitable cuando los objetivos de los actores o las necesidades del sistema superan los límites de adaptación, situación cada vez más frecuente debido al cambio climático (Aldunce & Vicuña, 2019; Manuel-Navarrete & Pelling, 2015). Por ejemplo, para sistemas agrícolas existen opciones para adaptaciones más sustanciales, como el desarrollo de cultivos y ganado más adaptados al cambio climático, una integración más eficaz del clima en las operaciones de agricultura de precisión, y la diversificación y ampliación de los ingresos de los hogares agrícolas, tal como muestra la Figura 3. En caso de que el clima cambie aún más, puede haber opciones más transformadoras, como una alteración importante del uso de la tierra en un lugar o un cambio en la ubicación de industrias significativas o la diversificación de productos, como la prestación de servicios ecosistémicos, incluida la captura de carbono (Howden et al., 2010).

Si bien coexisten impactos pequeños y grandes, la adaptación y la transformación deben verse como complementarias, no como objetivos contrapuestos; además, la mayoría de las veces ambas deben implementarse de manera integrada (IPCC, 2022).

Figura 3

Niveles de adaptación en relación con beneficios de acciones de adaptación y grado de cambio climático en un sistema agrícola



Nota. Sugerencias de cambios transformadores que podrían considerarse además de las adaptaciones graduales en los sistemas existentes agrícolas. Tomado de *Hypothesised relationship between incremental and more transformational adaptations as climate change increases, indicating possible types of adaptations and the likely increasing complexity, cost and risk associated with the more transformative adaptations.* (p. 109), por S.M. Howden et al., 2010, CSIRO Publishing.

La transformación requiere un amplio conjunto de acciones, que a menudo son irreversibles, relacionadas no solo con los cambios tecnológicos, sino también con cambios profundos en las economías, los sistemas de gobernanza, las estructuras sociales y los comportamientos. También requiere cambiar mentalidades inhibidoras, abrir espacios para la innovación y la planificación y actuar hoy para abordar los desafíos a corto plazo, mientras se prepara para cambios más profundos en el futuro (Fazey et al., 2018; IPCC, 2014; Manuel-Navarrete & Pelling, 2015; Moser et al., 2019).

Muchos autores afirman que los cambios transformacionales están surgiendo como una oportunidad para mejorar las condiciones humanas y naturales (Aldunce & Vicuña, 2019; Moser et al., 2019; O'Brien, 2018; Sharpe et al., 2016), por lo tanto, existe la urgencia de avanzar globalmente hacia caminos que aseguren una forma de vida segura, digna y factible en la Tierra. La transformación podría tomar una trayectoria positiva o negativa; positivo cuando la sociedad actúa rápidamente para evitar la creciente vulnerabilidad y los impactos incontrolables y grandes; o negativo cuando se caracteriza por una insostenibilidad continua y acelerada (Moser et al., 2019).

Para entender en profundidad la transformación y sus acciones, es necesario definir dos conceptos clave asociados: dominio y trayectoria.

3.6.1. Dominio

Corresponde al ámbito clave en el que una acción de transformación actúa. Muchos de estos ámbitos se refuerzan mutuamente y es posible que deban cambiar varios de ellos para que se produzca una auténtica transformación (Fazey et al., 2018). Así, se definen cuatro dominios:

- i) Dominio cognitivo: valores y formas de pensar. Cambios significativos en las creencias, normas, valores y entendimientos, como cambios en las formas de ver el mundo o nociones

- de progreso. Por ejemplo: políticas de innovación que fomentan la capacidad de transformación de las mujeres en la gestión tradicional de la tierra y el agua.
- ii) Dominio estructural: instituciones y gobernanza. Cambios significativos en arreglos institucionales y gobernanza para mejorar la sostenibilidad, tales como un cambio mayor de política pública, nuevos mecanismos de retroalimentación. Por ejemplo: plan de Marruecos Verde, que promueve cambios en el uso de suelo agrícola y no agrícola.
 - iii) Dominio relacional: interacción entre actores. Cambios significativos en las relaciones entre actores e instituciones, tales como pasar de procesos de toma de decisiones parciales a procesos integrados, colaboraciones entre actores diversos que mejoren los vínculos ciencia – política pública – práctica, nuevas responsabilidades entre actores públicos, privados y sociedad civil. Por ejemplo: creación de comités de agua, que regulan la relación entre productores y otros actores sociales.
 - iv) Dominio funcional: comportamiento del sistema. Cambios significativos en el comportamiento y funcionamiento de un sistema, como difusión de prácticas innovadoras de sostenibilidad o cambios tecnológicos que modifican las actividades humanas de comunicación, producción y consumo. Por ejemplo: paso de medios de subsistencia relacionados a la trashumancia a sedentarismo, debido al cambio de actividades de pastoreo a cultivos agrícolas.

3.6.2. Trayectoria

La trayectoria indica el curso que toma una acción de transformación (Aldunce P. , 2019; Few et al., 2017; Moser et al., 2019). Se distinguen dos tipos de trayectorias:

- i) Trayectoria positiva: corresponde a aquella acción de transformación en la que la sociedad se ajusta y adapta actuando rápidamente para evitar la profundización de la vulnerabilidad e impactos, que resultan en pérdidas incontrolables y de gran magnitud, o bien, a una acción de transformación caracterizada por una disminución de las emisiones de GEI y una acelerada sostenibilidad para los sistemas naturales y humanos.
- ii) Trayectoria negativa: corresponde a aquella acción de transformación caracterizada por la continua emisión de GEI y una acelerada insostenibilidad para los sistemas naturales y humanos, además de procesos de transformación que fortalecen los intereses dominantes, que no son socialmente progresistas, y que contribuyen a perpetuar los patrones de vulnerabilidad.

Desde el punto de vista de las políticas públicas y la ciencia, la necesidad de transformación es fundamental para tomar las bases del sistema actual e involucrar a los actores a imaginar el futuro; en ese sentido, el trabajo de co-creación entre actores permitirá delimitar las acciones transformadoras y los roles de cambio necesarios para afrontar el cambio climático.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

El siguiente capítulo corresponde a la estructuración y selección del diseño de investigación, que visualice de manera práctica y concreta responder a la pregunta de investigación planteada en la primera sección. De esta manera, se definen: i) el enfoque, como planteamientos sistematizados y controlados que se encargan de orientar la resolución de un problema (Acosta-Faneite, 2013); ii) el tipo de estudio, como el conjunto de técnicas y procedimientos que intervienen en la creación del conocimiento y la constatación de teorías científicas (Hernández-Sampieri et al., 2014); iii) la unidad de análisis, es decir, la estructura categórica a partir de la cual es posible responder a las preguntas formuladas a un problema (Picón & Melian, 2014); iv) la selección de la muestra, vale decir, la manera en que se escoge a cada sujeto de un grupo estratificado, teniendo como referencia un marco muestra que identifique físicamente los elementos de la población (Mazariegos-Franco, 2012); v) las técnicas de producción de información, es decir, los procedimientos o formas de obtener los datos del tema en estudio apoyados en herramientas para recopilar, organizar, analizar, examinar y presentar la información encontrada (Olivos-Romero, 2023); vi) el procesamiento de los datos o plan de análisis, correspondiente a las técnicas que ayudan a responder las preguntas formuladas y que se definen antes de recoger los datos/ la información (Suárez-Gil & Alonso-Lorenzo, 2011); y vii) la operacionalización de los objetivos, que consiste en un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir la variable en una investigación, a través de un proceso de separación y análisis en sus componentes que permiten medirla (Coronel-Carvajal, 2023).

4.1. Enfoque de la investigación

En base a los objetivos general y específicos planteados en la investigación, la metodología utilizada fue cualitativa. Se puede definir a la metodología cualitativa en su más amplio sentido como la investigación que produce datos descriptivos, es decir, las propias palabras de las personas (habladas o escritas) y la conducta observable (Taylor & Bogdan, 1987).

Parte importante de elegir un enfoque de investigación cualitativo, fue recoger la voz de los actores, dado el interés por la forma en que se comprende, produce y experimenta el mundo desde la perspectiva de los actores sociales, relevando sus experiencias, significados, sentidos, conocimientos, relatos, entre otros (Vasilachis de Gialdino et al., 2006).

4.2. Tipo de estudio

De acuerdo con la literatura, son cuatro los tipos de estudio que hay en la investigación del comportamiento humano: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. Que un estudio inicie en alguna de las etapas anteriores, dependerá de dos factores: i) el estado del conocimiento del tema de investigación revelado a partir de la revisión bibliográfica, y ii) el enfoque que cada investigador pretende dar a su estudio (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Dada la pregunta de investigación formulada en el primer capítulo, el tipo de estudio fue descriptivo. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986). De esta manera, miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Asimismo, para una etapa de planteamiento del trabajo, se trabajará con métodos inductivos y deductivos.

El primero, es un enfoque que se utiliza en la investigación y el razonamiento científico, y busca inferir conclusiones generales a partir de observaciones específicas; en este caso, el método parte de hechos concretos y particulares para llegar a una conclusión general. El segundo, por su parte, es un proceso lógico en el que se parte de una premisa general y se aplica la lógica para llegar a una conclusión específica; aquí, en lugar de comenzar con observaciones específicas y luego hacer generalizaciones, se comienza con teorías generales y luego se aplica la lógica para llegar a una conclusión específica (Caballero-Romero, 2014).

4.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis corresponde a las acciones de transformación realizadas por actores clave ante eventos de lluvias extremas y sequías para dos casos de estudio. En ese sentido, y en relación con la implementación de acciones de transformación que se quieren conocer, se identificaron cuatro grupos de actores (Aldunce et al., 2015):

- i) Gobierno (Gb): Organismos de administración del Estado.
- ii) Sector Privado (Em): Organismos privados tales como grandes, medianas y pequeñas empresas.
- iii) Academia (Ac): Universidades y centros de investigación.
- iv) Sociedad civil (Sc): Organizaciones, grupos humanos o individuos:
 - a. Organización no gubernamental (Sc-ONG): Organizaciones formales sin fines de lucro.
 - b. Organización comunitaria formal (Sc-Cf): Organizaciones como juntas de vecinos, cooperativas, fundaciones, entre otras.
 - c. Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales (Sc-Cnf): Grupos humanos que no poseen personalidad jurídica y que generalmente corresponden a asociaciones ad hoc a la acción de transformación.
 - d. Persona individual (Sc-Ind): Individuo o persona natural.
- v) Otro (O): Otro actor que no corresponda a alguno de los antes descritos.

4.4. Selección de la muestra

Para la selección de la muestra, se utilizaron las siguientes premisas:

- i) Definición de dos zonas de estudio: Chañaral (lluvias extremas) y valle del Aconcagua (sequía).
- ii) Cumplimiento de criterio de tipo de actor definido en 4.3 en ambas zonas de estudio.

4.5. Técnicas e instrumentos de producción de información

La técnica de producción de información utilizada fue la ejecución de entrevistas semiestructuradas. Para llevar a cabo este proceso, primero se identificaron los informantes clave (partes interesadas y tomadores de decisiones) a nivel local en ambas zonas de estudio. A partir de esto, se complementaron técnicas de muestreo intencional y de bola de nieve, pudiendo ejecutarse 24 entrevistas en la zona de Chañaral y 27 en la zona del valle del Aconcagua. De esta manera, se pudo maximizar la diversidad de los participantes y, por lo tanto, lograr una validez en la

investigación (Arksey & Knight, 1999; Creswell & Piano-Clark, 2007). Las entrevistas sirvieron como diagnóstico para acciones de adaptación incrementales y transformacionales actuales.

4.6. Procesamiento de datos y plan de análisis

Para la organización, análisis e integración de resultados de los métodos cualitativos, se utilizó el programa informático ATLAS.ti. Se realizó tanto codificación inductiva como deductiva. Para la primera, los temas preconcebidos se basaron en la teoría y el conocimiento existente; para la segunda, se creó un espacio que permitió el surgimiento de temas emergentes:

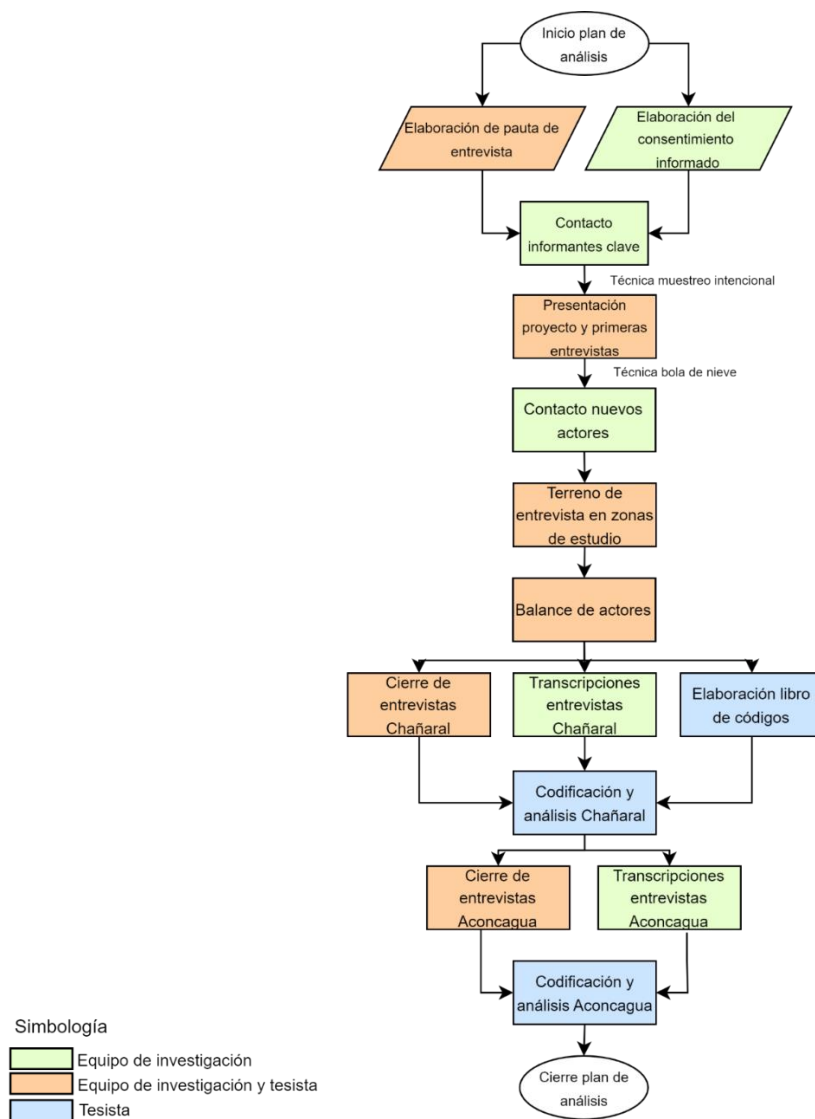
- i) Entrevistas: La pauta de entrevista se construyó de manera de caracterizar cuantitativamente a los actores, obtener variables valiosas a partir del diálogo con ellos, y reconocer las acciones de adaptación incremental y/o transformacional. Las entrevistas fueron grabadas y transcritas (con el consentimiento previo de los participantes). La estructura de la entrevista consistió en secciones y subsecciones de la siguiente manera (para revisar la pauta en detalle, ver Anexos):
 - a. Sección 1. Descripción del entrevistado/a.
 - b. Sección 2. Percepción de cambios e impactos en la zona de estudio/territorio.
 - i. Subsección 2.1. Identificación del cambio climático.
 - ii. Subsección 2.2. Percepción de cambios.
 - iii. Subsección 2.3. Percepción de impactos.
 - c. Sección 3. Acciones y respuestas adaptativas.
 - d. Sección 4. Acciones de adaptación.
 - i. Subsección 4.1. Acciones de adaptación incremental.
 - ii. Subsección 4.2. Acciones de adaptación transformacional.
 - e. Sección 5. Rol transformador de actores y expectativas de cambio.
 - i. Subsección 5.1. Autopercepción de rol del cambio.
 - ii. Subsección 5.2. Percepción de los roles de otros actores y redes.
- ii) Transcripción: Las entrevistas fueron transcritas a partir de la audio-grabación de cada una, los nombres de los/as entrevistados/as fueron modificados, y el nombre de cada entrevista por zona de estudio se designó de la siguiente manera:
 - a. Chañaral: E1, E2, E3,...,E27.
 - b. Valle de Aconcagua: EA, EB, EC, ..., EAB.
- iii) Libro de códigos: A partir de las secciones y subsecciones descritas en i), el libro de códigos se construyó definiendo categorías, grupos de códigos y códigos, tal como se muestra a continuación (para revisar los grupos de códigos y códigos en detalle, ver Anexo II):
 - a. Categoría 1: Cambio.
 - b. Categoría 2: Impacto.
 - c. Categoría 3: Acciones de adaptación.
 - d. Categoría 4: Adaptación incremental.
 - e. Categoría 5: Adaptación transformacional.
 - f. Categoría 6: Autopercepción.
 - g. Categoría 7: Actores del cambio.
 - h. Categoría 8: Política pública.
 - i. Categoría 9: Gobernanza.
 - j. Categoría 10: Rol del Estado.
- iv) Codificación: Los documentos transcritos fueron codificados en Atlas.ti. En primera instancia, se realizó una caracterización de actores, de manera de tener datos generales de

los entrevistados que pudieron ser enlazados con las preguntas de la pauta. Luego, se codificaron las variables de estudio, a partir de grupos de códigos que recogieron gran parte de las respuestas previamente identificadas. Así, se trabajó con un análisis inductivo que incluyó nodos relacionados con: (1) identificación del cambio climático por parte de los entrevistados; (2) identificación de respuestas incrementales y transformacionales (con nodos secundarios como tipo de actor que diseña e implementa la respuesta, trayectoria transformadora positiva o negativa, respuestas espontáneas o no planificadas, tipo de respuesta, dominio de acción, entre otros); y (3) rol transformador desde la mirada de cada actor.

El resumen de lo anteriormente mencionado se refleja en la Figura 4.

Figura 4

Plan de análisis de entrevistas y codificación



Elaboración propia, 2023.

4.7. Operacionalización de los objetivos

En base a los objetivos específicos planteados en 1.4., los resultados obtenidos y las metodologías utilizadas para cada uno se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Operacionalización de objetivos específicos

Objetivo específico	Dimensión	Resultado obtenido	Metodología utilizada
Identificar a los actores claves involucrados en la toma de decisiones para eventos de lluvias extremas y sequía para los casos de estudio	<ul style="list-style-type: none">• Identificación del cambio climático.• Percepción de cambios.• Percepción de impactos.	Identificación de actores clave	<ul style="list-style-type: none">• Bola de nieve.• Muestreo intencional.• Entrevistas semi-estructuradas.
Identificar y analizar las acciones de transformación que se realizan actualmente en los casos de estudio	<ul style="list-style-type: none">• Adaptación incremental.• Adaptación transformacional.	Acciones de transformación	<ul style="list-style-type: none">• Entrevistas semi-estructuradas.• Análisis de contenido a través de Atlas.ti.
Proponer recomendaciones que puedan escalar como hoja de ruta en las políticas actuales al corto y/o mediano plazo, para tomadores de decisiones y los distintos actores sociales	<ul style="list-style-type: none">• Autopercepción de rol del cambio.• Percepción de cambio de otros actores.	Propuesta de recomendaciones	<ul style="list-style-type: none">• Análisis prospectivo de escenarios.

Elaboración propia, 2023.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presentación de este capítulo se realizó en base a los objetivos específicos planteados en la sección 1.4. y los resultados presentados en la Tabla 1 de la sección 4.7. De esta manera, los subcapítulos a presentar corresponden a los resultados esperados de cada objetivo:

- i) Identificar a los actores claves involucrados en la toma de decisiones para eventos de lluvias extremas y sequía para los casos de estudio → Identificación de actores clave.
- ii) Identificar y analizar las acciones de transformación que se realizan actualmente en los casos de estudio → Acciones de transformación.
- iii) Proponer recomendaciones que puedan escalar como hoja de ruta en las políticas actuales al corto y/o mediano plazo, para tomadores de decisiones y los distintos actores sociales → Propuesta de recomendaciones.

Respecto del análisis, cabe mencionar que la preparación del libro de códigos para la codificación en Atlas.ti se realizó en base a categorías, conformadas por grupos de códigos, que a su vez se dividieron en códigos o nodos con sus respectivas definiciones de literatura, tal como se señaló en la sección 4.6. En ese sentido fueron 10 las categorías definidas para el análisis, que permitieron desarrollar el segundo objetivo específico. Para efectos de la presentación de los subcapítulos, se utilizó el mismo orden de las categorías descritas en el libro de códigos (Anexo II), pero se unificaron las categorías 7 (percepción de roles) y 8 (política pública) en un mismo subcapítulo, así como las 9 (gobernanza) y 10 (rol del Estado), dado el análisis y enfoque utilizado en la discusión.

Adicionalmente, se crearon otras dos categorías complementarias: “caracterización”, para el tratamiento del primer objetivo específico; y “códigos emergentes”, que, sumado a los resultados de i) y ii), abordaron la propuesta de recomendaciones.

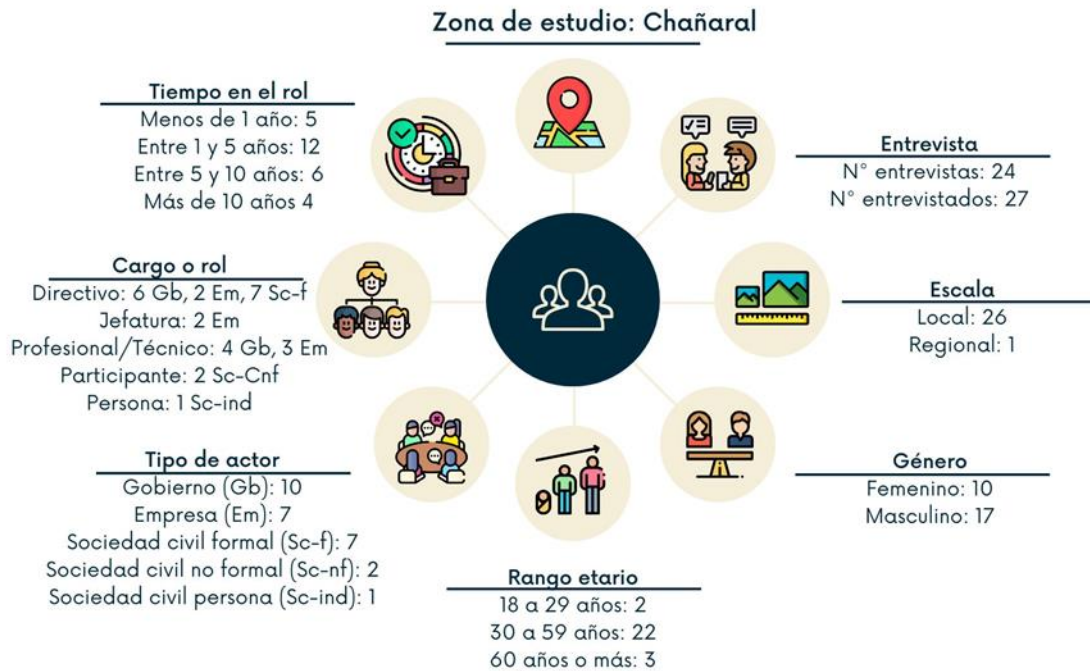
La manera de presentar los resultados se conforma de un texto resumen, una figura y/o tabla explicativa (según el caso), y las discusiones de estos, para las tres subsecciones que se abordan a continuación.

5.1. Identificación de actores clave entrevistados

Respecto a la caracterización de los actores entrevistados, el resumen se presenta en las Figuras 5 y 6.

Figura 5

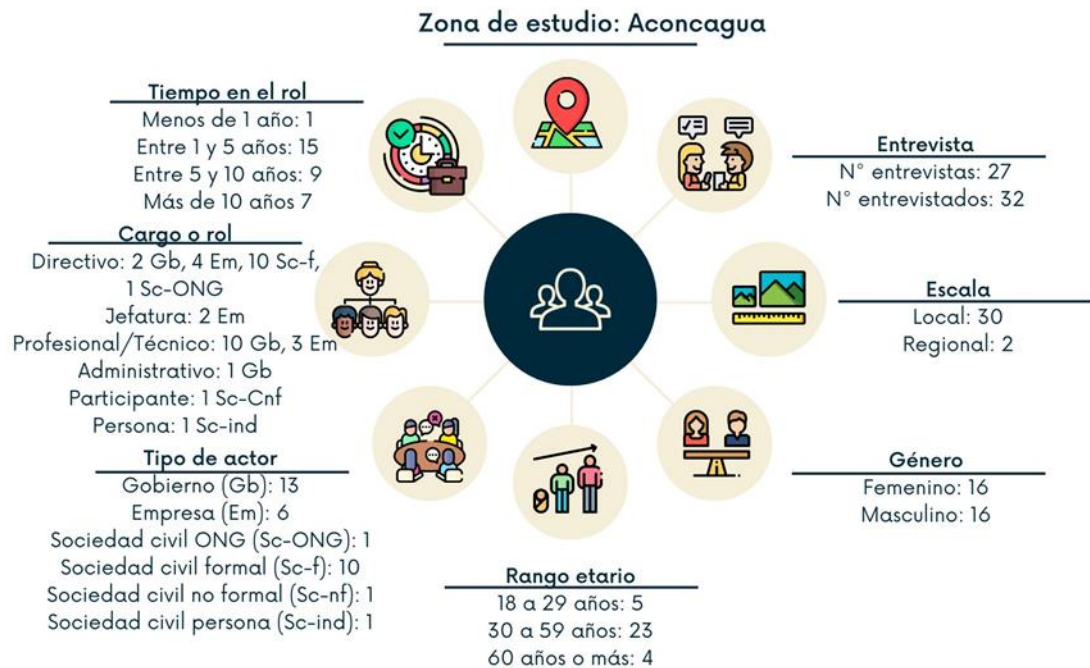
Caracterización de actores entrevistados en Chañaral



Elaboración propia, 2023.

Figura 6

Caracterización de actores entrevistados en el valle del Aconcagua



Elaboración propia, 2023.

A partir del trabajo previo desarrollado por el equipo de investigación del proyecto, fue posible el contacto de informantes (actores) clave para iniciar las entrevistas. Luego de un primer acercamiento y presentación de la investigación, por el método de bola de nieve se contactó y entrevistó al resto de los actores. Cabe mencionar que luego del primer terreno realizado en las zonas de estudio, se efectuó un balance de actores, de manera de homogeneizar la muestra, en relación con las categorías definidas en la subsección 4.3.

Como se ilustra en la Figura 5, en la zona de Chañaral se logró entrevistar a 27 actores en un total de 24 entrevistas. La escala fue principalmente local (96%), con mayor participación masculina (63%). El rango etario predominante fue entre 30 a 59 años (adulto), y se logró un balance de actores entre representantes de gobierno (37%), empresas (26%) y la sociedad civil (37%) en sus distintas organizaciones, lo que también se condice con la variedad de roles; asimismo, el tiempo mayoritario en el cargo fue entre 1 y 5 años, teniendo en consideración que gran parte de este segmento ya llevaba más tiempo en la institución u organización, pero en otros roles.

Por su parte, la Figura 6 indica que se realizaron 27 entrevistas en la zona de Aconcagua con un total de 32 entrevistados y entrevistadas. La escala fue mayoritariamente local (94%), con participación igualitaria de mujeres y hombres. El rango etario predominante fue adulto (entre 30 y 59 años), el balance de actores fue superior en los sectores gobierno y la sociedad civil (41% cada uno) por sobre empresa (18%), con fuerte representación de directivos (53% del total de encuestados), y el tiempo predominante en el rol fue el rango entre 1 y 5 años.

Lo importante a mencionar con estos resultados, es la relación en el cargo de cada actor con el problema de la sequía o lluvias extremas, dependiendo de la zona de estudio, y el compromiso de acuerdo con su rol para el levantamiento de las acciones que se mencionan en la subsección 5.2.

5.2. Acciones de transformación









Las acciones de transformación son desarrolladas en un contexto específico y como respuestas a cambios en el clima y a los impactos identificados por las y los participantes antes los eventos de lluvias extremas y sequía. Tomando como eje central la pauta de entrevistas y el libro de códigos mencionados en la subsección 4.6., los resultados y discusiones se presentan en función de las 10 categorías definidas.

5.2.1. Cambios en el clima

El cambio en el clima se analizó a partir de si la persona identificaba cambios en el clima, y de ser así, se profundizó en los tipos de cambios percibidos. Específicamente se preguntó por la percepción de los cambios en temperatura y/o lluvias, pero a partir de las respuestas de los(as) mismos(as) entrevistados(as) se obtuvieron percepciones adicionales, tales como, en el viento, estaciones del año, nieve, entre otros; el resumen se muestra en la Figura 7. Por ejemplo, el cambio en la temperatura percibida por los(as) entrevistados(as) se analizó como la identificación de una tendencia al alza (olas de calor) y/o disminución muy brusca (heladas) de la temperatura media en la zona (Uribe-Botero, 2015).

Figura 7

Cambios percibidos en el clima

Cambios percibidos por zona de estudio	Chañaral	Aconcagua
Categoría de cambio		
 Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la temperatura y sensación de calor más intenso en verano (Gb, Em, Sc). • Inviernos más fríos y marcados con bajas temperaturas (Gb, Em, Sc). • Calor más sinusoidal (sube y baja en extremo) y sensación de clima cambiante de manera más brusca (Gb, Em, Sc). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensación de calor más extrema y aumento de la temperatura y olas de calor (temperaturas más altas de manera explosiva) en verano (Gb, Em, Sc). • Frío y calor extremos; aumento de la variación térmica fuera de temporada (Gb, Em, Sc). • Mayor efecto del sol y la radiación (Em, Sc).
 Precipitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de precipitaciones en la zona, por poco tiempo y de mayor intensidad (Gb, Em, Sc). • Presencia de lluvias nocturnas en verano y pocas precipitaciones en invierno (Gb). • Lloviznas matutinas (Sc). 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de precipitaciones en el tiempo y presencia latente de sequía (Gb, Em, Sc). • Lluvias fuera de temporada (Gb).
 Viento	<ul style="list-style-type: none"> • Temporada de viento más larga y fuera de estación (Gb). • Aminoración de tormentas de arena (Gb, Em, Sc). 	<ul style="list-style-type: none"> • Corrientes de viento que producen mayor polución (Gb).
 Neblina/ Nubosidad	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor nubosidad en la costa (Gb, Sc). • "Reventones" de nubes (Sc). 	No se observan cambios en la neblina/ nubosidad.
 Estaciones del año	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvias/ viento en épocas no habituales (Gb). • Inicio prematuro, retraso o cambios bruscos de estaciones (Gb, Em). • Sensación de frío y/o calor fuera de estación (Em, Sc). • Extensión de estaciones de invierno y verano (Sc). 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción de sensación térmica (frío y/o calor) fuera de estación (Gb, Em, Sc).
 Caída de nieve	<ul style="list-style-type: none"> • Menor presencia de nieve en temporadas históricas, pero con más intensidad (Em). 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de caída de agua nieve (Gb).
 Marejadas	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor o menor frecuencia de marejadas en relación a temporadas comunes (Gb, Sc). 	No se observan cambios en las marejadas.
 Temporalidad del cambio	<ul style="list-style-type: none"> • Entre 2 y 8 años (Gb, Em, Sc). 	<ul style="list-style-type: none"> • Entre 5 y 20 años (Gb, Sc). • Entre 5 y 30 años (Em).

Elaboración propia², 2023.

A partir de los hallazgos que se ilustran en la Figura 7, es importante mencionar que todos los entrevistados y entrevistadas identificaron cambios en el clima, en las respectivas zonas de estudio.

5.2.1.1. Chañaral

Para la zona de Chañaral, el mayor cambio percibido en el clima es el aumento de la temperatura, principalmente en verano, tanto para el sector gobierno, empresa y sociedad civil. Asimismo, hay una sensación de temperaturas extremas (más calor o más frío), en especial en sectores cordilleranos, el que se entiende no como un fenómeno horizontal, sino más bien sinusoidal. Expertos internacionales en cambio climático como Johan Rockström señalan que el cambio climático provoca aumento de temperaturas en todo el mundo, dando como resultado evaporación de más agua que llega a la atmósfera y, por ende, más concentración de energía, lo que conlleva a fenómenos meteorológicos extremos (Rockström, 2022).

Con relación al cambio de las precipitaciones, hay un consenso entre actores de gobierno (Gb), empresa (Em) y sociedad civil (Sc) respecto al aumento de éstas y la mayor intensidad que se

² Gb: gobierno; Em: empresa; Sc: sociedad civil.

genera en menor tiempo. En ese sentido, autores como Easton et al. (2018) ya han dado cuenta del aumento histórico registrado en la zona de Chañaral y localidades aledañas al río Salado, principalmente en época de verano:

“Finales de noviembre, todavía estaba cayendo agua aquí, o bastantes lluvias nocturnas durante esa época” (Gb, EA, 2022, párr. 49).

“Pero lluvia, así como que ha habido poquita. Y después fue en el 2017, fue ahí cuando llovió hartito y ahí se cayeron las quebradas de Conchuelas, Cabritos, la otra parte de Chañaral. Nuevamente quedó inundado Chañaral” (Em, EAB, 2023, párr. 57).

“El aumento de las lluvias, en pocas horas, 5 o 6 horas, cae una cantidad de agua que no es normal para ningún sitio, o menos para un lado desértico, ..., donde nuestros techos no están preparados para recibir tal cantidad” (Sc, EC, 2022, párr. 53).

Un cambio importante de mencionar corresponde al cambio en las estaciones del año, es decir, no se diferencian claramente las cuatro estaciones del año, se evidencia el inicio prematuro de alguna de ellas, o hay presencia de una estación en la época de otra, por ejemplo, la presencia de días de invierno en verano o al revés (Cuevas, 2018; Peñuelas et al., 2009). Así lo señalan actores del sector gobierno (Gb) y empresa (Em):

“O sea, hablemos de extensiones de estación, sobre todo este invierno se nota mucho la extensión, de hecho, hace poco menos de dos semanas [diciembre 2022] comenzamos a disfrutar un poco de calor, anterior a eso, mucho frío todavía” (Gb, EH, 2022, párr. 35).

“El invierno como que llega antes, al verano como que le cuesta” (Em, EK, 2022, párr. 49).

Otros cambios observados son en el viento, la nubosidad, la caída de nieve y las marejadas. Por ejemplo, 4 de los 27 entrevistados (2 del sector gobierno y 2 del sector empresa) señalan la existencia de cambios en los vientos, y que al mismo tiempo permiten una aminoración de tormentas de arena producto de las lluvias:

“No hay drenaje de aguas lluvias, o si está, está tapado con arena... si bien no son lluvias tan extremas, en cuanto quizá, a lo prolongado en el tiempo, si cae agua media hora fuerte, queda la embarrada...” (Gb, EA, 2022, párr. 57).

“Este comportamiento climático ha minorado un poco los vientos porque antes era muy común el tema de las famosas tormentas de arena que se daban por causa de los vientos” (Gb, EH, 2022, párr. 35).

“Aquí antes del aluvión las tormentas de arena eran terrible, después del aluvión eso se quitó” (Em, EK, 2022, párr. 79).

“Aquí siempre había, los tierraes, o sea, salen como vientos contaminantes, que son típicos de viento. Y, este año no fue en septiembre, empezó como en diciembre los famosos tierraes. Son vientos con tierra, que es la arena, todo eso” (Em, EAB, 2023, párr. 46).

En relación con otros cambios mencionados, desde el sector empresa y dada la ubicación geográfica, han percibido cambios claros en la caída de nieve en la cordillera; la sociedad civil ha percibido cambios en el oleaje y marejadas; por su parte, desde el sector gobierno, han observado temporadas de mayor nubosidad en la costa. Esto, tiene estrecha relación con lo expuesto por autores como Rawlins (2022), Merino (2013) y Montes (2020), quienes plantean una conexión del cambio climático con tormentas de nieve, nivel de marejadas y nubosidad, respectivamente. Otro cambio importante de mencionar es el fenómeno de “migración climática” que se ha originado desde el centro de la ciudad a las playas aledañas de la zona, lo cual se ha intensificado desde 2015 a causa de los aluviones, convirtiéndose no en espacios ocasionales para temporadas específicas, sino que en muchos casos cambios permanentes o segundas viviendas. La Organización Internacional para las Migraciones (2019) advierte sobre este fenómeno, señalando que, debido a

cambios repentinos o progresivos en el entorno debido a los efectos del cambio climático, una persona o grupos de personas están obligadas a abandonar su lugar de residencia habitual u optan por hacerlo, ya sea de forma temporal o permanente, dentro de un Estado o cruzando una frontera internacional.

Finalmente, hay que mencionar que la temporalidad de los cambios percibidos por los(as) entrevistados(as) coincide plenamente con los eventos aluvionales de 2015, 2017 y 2019, y los impactos provocados en mayor o menor medida por cada uno (Barrera & Fernández, 2019; Easton et al., 2018).

5.2.1.2. Valle del Aconcagua

En relación con los cambios percibidos en la zona del valle del Aconcagua, los más evidentes son el aumento de la temperatura y la presencia de sequía (o ausencia de lluvias en mucho tiempo), observado por los distintos actores entrevistados y que guarda relación a lo planteado en el marco de antecedentes por autores como Gaete (2021) y Salas (2021). Ejemplos de estos son los relatos de los mismos actores de los sectores gobierno (Gb), empresa (Em) y sociedad civil (Sc):

“Mucha sequía igual en toda la comuna” (Gb, E12, 2023, párr. 103).

“Significativamente hay un aumento en las temperaturas, sobre todo en verano” (Gb, E22, 2023, párr. 40).

“Hemos visto que nos hemos enfrentado a algunos eventos más extremos, que antes no estaban, calor extremo, frío extremo” (Em, E24, 2023, párr. 39).

“La cantidad de lluvia, han disminuido los milímetros por día, antes llovía 3 días seguidos, 1 semana, y ahora, horas” (Em, E25, 2023, párr. 33).

“Por ahí en los años 90’ cuando tenía como entre 6 a 10 años, aquí las lluvias eran una semana completas, como llueve para el sur, hoy en día las lluvias ya son súper escasas” (Sc, E4, 2022, párr. 48).

“Lo más importante son los extremos que se han dado, o sea, hay periodos de excesivo calor, o sea, que no están dentro de la historia misma” (Sc, E8, 2022, párr. 80).

Al que igual que en la zona de Chañaral, los actores de la zona de Aconcagua acuerdan presenciar cambios en las estaciones del año, manifestándose como la percepción de la sensación de frío o calor fuera de la temporada común. Por otro lado, desde el sector gobierno (Gb), observan cambios en el viento, similar a lo planteado en literatura respecto a la alternancia entre altas y bajas presiones con consecuentes ingresos de polución a las ciudades (DW, 2022):

“Las corrientes de viento, de aire que ingresan son con más fuerza, trayendo también mayor polución, mayor erosión” (Gb, E14, 2023, párr. 67).









Por último, respecto a la temporalidad con que se observan los cambios, dadas las experiencias de cada entrevistado(a), el rango oscila entre 5 y 30 años, lo que se relaciona con los ciclos de sequías y megasequías expuestos en el marco de antecedentes (Garreaud et al., 2022; Lucero, 2021).

5.2.2. Impacto de la sequía y lluvias extremas

El impacto de la sequía y lluvias extremas percibido desde los(as) entrevistados(as) se analizó a partir de las siguientes categorías: (i) ambiente y ecosistema; (ii) entorno urbano; (iii) nivel social; (iv) nivel laboral y económico; (v) salud (física); (vi) salud mental; (vii) día a día; y, (viii) nivel de suministros básicos. El resumen se muestra en la Figura 9. Por ejemplo, a nivel del ambiente y ecosistema se analizó el efecto del cambio climático en los organismos vivos, el entorno no vivo y las interacciones entre ellos, así como en los procesos ecológicos (IPCC, 2022).

Figura 8

Impactos percibidos en el clima

Impactos percibidos por zona de estudio	Chañaral	Aconcagua
 Ambiente y ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> Formación de un humedal (Gb, Sc, Em). Fenómeno del "desierto florido" (Gb, Sc). Menor presencia de pingüinos (Em). Aluviones y sedimentos desde la cordillera que barren con el entorno (Gb, Em, Sc). Presencia de nueva fauna (Sc). 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de flora (bosque esclerófilo) y fauna propia de la zona (Gb, Sc). Disminución de cauces naturales (Gb). Cambio en el color del paisaje (Gb, Em). Pérdida de escurrimiento de agua superficial (Em).
 Entorno urbano	<ul style="list-style-type: none"> No hay drenaje de aguas lluvias por techos no preparados (Gb). Pérdida de infraestructura pública-privada; terreno sepultado bajo sedimentos (Gb, Em, Sc). Desplazamiento del comercio (Sc). 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida/ estrés del arbolado urbano y áreas verdes (Gb).
 Social	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de hábitos por modificación de la ciudad (Sc). Trauma/ herida social post-aluvión (Gb, Em). Sentido de cohesión y conciencia post-tragedia (Gb, Sc). Queda expuesto el alto nivel de vulnerabilidad (Gb): 	<ul style="list-style-type: none"> "La lucha por el agua" crea desigualdades (Gb).
 Laboral/ Económico	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de medidas de alerta frente a episodios de desastres (Gb, Em, Sc). Exposición, paralización y/o pérdida del comercio local/ fuente de trabajo (Gb, Em, Sc). Re-ubicación de puestos de trabajo (Em). 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución/ cambio de la superficie cultivable y de riego (agricultura); menor producción y efecto en las ventas e inversión futura (Gb, Em, Sc). Desaparición de la chacarería y charrería; fuerte impacto en la pequeña agricultura (Gb, Sc). Trabajos al aire libre y turismo (Gb, Em). Aparición de nuevas plagas y enfermedades en de los cultivos (Gb).
 Salud	<ul style="list-style-type: none"> Mayor polución genera aumento de problemas respiratorios (Gb, Sc). Aumento de temperaturas produce más gripes, bronquitis o rinofaringitis (Gb). 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la temperatura produce problemas respiratorios y a la presión (Gb).
 Salud mental	<ul style="list-style-type: none"> Mayor sensación de temor, intranquilidad y alerta ante eventos de lluvias (Gb, Em, Sc). Sensación de amargura y decepción que generan estrés o depresión (Gb, Em, Sc). 	<ul style="list-style-type: none"> Sensación de desesperación por la pérdida de la fuente laboral (Sc). Sensación de tristeza al ver el paisaje modificado (Sc).
 Día a día	<ul style="list-style-type: none"> Paralización de actividades escolares y cambio en la trayectoria educativa (Gb). Cambio en el funcionamiento propio de la ciudad (Gb, Sc). Cambio en el recorrido rutinario (hacia hogares, paseo costero, espacios recreativos) (Gb, Sc). 	<ul style="list-style-type: none"> Menor exposición al sol (trabajo y vida rutinaria) y mayor uso de bloqueador (Em, Sc). Turnos de riego y cambio de fuente de abastecimiento para auto-cultivo (Gb, Sc). Mayor conciencia en el consumo de agua (Gb, Sc).
 Suministros básicos	<ul style="list-style-type: none"> Corte de electricidad (Gb). Corte de caminos y conectividad (Gb, Em, Sc). Aumento en la demanda de productos básicos y falta de insumos (Em). 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de agua para consumo domiciliario (Gb, Sc). Mayor consumo energético (Gb).

Elaboración propia³, 2023.

De acuerdo con lo ilustrado en la Figura 8, surgen ciertas similitudes y contrastes respecto a los impactos de la sequía y las lluvias en cada zona de estudio. La sequía, por un lado, responde a un fenómeno latente en los 10 últimos años, y por tanto los impactos se perciben hasta el día de hoy, principalmente en el medioambiente (pérdida de flora y fauna) y a nivel laboral (cambio en superficie cultivable y efecto en las ventas). Las lluvias extremas, por su parte, responden a episodios específicos que han sido frecuentes en los últimos 8 años, presentando impactos en el entorno ecosistémico (como deshielos en la cordillera y posteriores efectos aluvionales en la zona) y en el entorno urbano (poca preparación de los techos en la zona para enfrentar estos fenómenos meteorológicos incrementando los impactos de posteriores eventos aluvionales).

³ Gb: gobierno; Em: empresa; Sc: sociedad civil.

5.2.2.1. Chañaral

A nivel ecosistémico y del entorno urbano, existen algunos actores entrevistados que identificaron impactos positivos de los efectos de las lluvias extremas. Para la zona de Chañaral, si bien los resultados del aluvión fueron devastadores en la zona por el arrastre de sedimentos en el entorno natural y urbano, la formación de un humedal entre la costanera y el borde costero, así como la formación cada vez más frecuente del fenómeno del desierto florido, son ejemplos positivos de como entrevistados(as) aprecian los impactos de las lluvias en la zona, tal como señalan actores de los sectores gobierno (Gb) y sociedad civil (Sc):

“Una de las partes que se vio más perturbada de lo que era fue la aguada que tenemos a la salida norte del parque donde había un sendero que llegaba un punto en el que tu escuchabas el agua pasar” (Gb, EE, 2022, párr. 118).

“De hecho, con todo lo que llevó y todo lo que cayó se hizo un humedal. Tenemos un humedal ahora en la actualidad, que llegan patos silvestres, llegan hartos animalitos que antiguamente no se veían” (Sc, EB, 2022, párr. 62).

A nivel social, el sector gobierno (Gb) percibe impactos sobre cómo a partir de una catástrofe quedan expuestas las vulnerabilidades y las desigualdades entre la población, lo cual tiene sentido en un contexto de cambio climático. Alcañiz (2021) sostiene que es imposible combatir el cambio climático sin, al mismo tiempo, luchar contra la desigualdad; en esa línea, el autor señala que la desigualdad en la tenencia de la tierra ahonda la vulnerabilidad al cambio climático (Alcañiz, 2021):

“En el trabajo lo único que nos ha afectado es el tema de conllevar un trauma social que existe acá, de ser más cuidadosos al poder referirnos como al aluvión en específico” (Gb, ENO, 2022, párr. 82).

“Tienen ese sentido de cohesión ante la tragedia, bueno, y cuando uno habla del aluvión con ellos, como que todos lo hablan como si hubiese sido ayer, como que no ha pasado mucho tiempo” (Gb, ELM, 2022, párr. 75).

“Desde el punto de vista de Chañaral...mmm...bueno, lógicamente hay un tema...un fenómeno natural que causa un desastre social” (Gb, EF, 2022, párr. 112).

A nivel laboral y económico, los actores dimensionan que el comercio local fue el sector productivo más afectado, tanto por la exposición, paralización o pérdida de distintas fuentes de trabajo. Para 2015, a 100 días del aluvión, el desempleo de la región alcanzó un 8% en el trimestre marzo-mayo, el más alto del país para ese momento (Núñez & Toro, 2015). Desde el sector empresa (Em), por ejemplo, se plantea lo anterior:

“Después del aluvión como que se renovó el comercio, la gente de más edad (...) no decidieron de nuevo ponerse con su negocio (...), hubo una renovación en 2015 de todo este sector, de hecho, acá donde estamos nosotros había un pool” (Em, EV, 2023, párr. 97).

Otro impacto importante de analizar es el efecto en la salud mental de las personas. Para el caso de Chañaral, existe una mayor sensación de intranquilidad y alerta frente a las lluvias, tal como lo plantean actores de los sectores gobierno (Gb), empresa (Em) y sociedad civil (Sc); por lo anterior, se han producido mayores episodios de estrés o depresión (Núñez J. , 2023; Palmeiro et al., 2019):

“Cualquier caída de agua ahora, es un posible aluvión para las personas, y eso afecta mucho. Afecta mucho, y también los vestigios que ha dejado el aluvión por, partiendo por la parte psicológica” (EA, 2022, párr. 57).

“La gente como que no ve el futuro tan...como que no se planea tan a futuro, como que eso de decir “no, voy a hacer esto en cinco años más” o “voy a ampliar la casa” no” (EV, 2023, párr. 113).

“Entonces queda la amargura, la decepción, todo eso queda, y queda, como se llama esto, un estrés” (EJ, 2023, párr. 69).

5.2.2.2. Valle del Aconcagua

En la zona de Aconcagua, la pérdida de bosque esclerófilo, de fauna nativa y el cambio en el color del paisaje (de verde a amarillo/marrón) son efectos concretos de como la sequía ha afectado el sector de manera negativa, tal como lo plantean autores como Garreaud et al. (2022) y los mismos actores de los sectores gobierno (Gb), empresa (Em) y sociedad civil (Sc):

“En el medioambiente... que... los árboles se han secado, que los animales ya no están, hay pocos animales, emm... lo otro... sequía, para regar los terrenos, para regar las siembras, poquitos que quedan porque antes eran muchas... ahora no...” (Gb, E3, 2022, párr. 46).

“El valle antes era más verde, y ahora se ven partes secas, se está acercando el norte para acá” (Em, E25, 2023, párr. 49).

“Fundamentalmente en las zonas de serranías que están en el sector poniente. Ehhh... hubo una disminución notable del bosque esclerófilo y ehhh... una disminución también en esa zona donde habían quebradas y había agua” (Sc, E12, 2023, párr. 105).

El sector productivo más afectado por los impactos de la sequía ha sido la agricultura, particularmente los pequeños agricultores, quienes se han visto obligados a disminuir sus superficies cultivables y cambiar las técnicas de riego, lo que genera menor producción, mayores costos e incertidumbre en futuras inversiones (Cruz, 2020). En ese sentido, los actores de los sectores gobierno (Gb), empresa (Em) y sociedad civil (Sc) convergen en puntos en común frente al tema, tales como la implementación de monocultivo para combatir la escasez hídrica y la baja en la producción por la falta de riego:

“En eso se ha visto afectado en las personas en las siembras, que todo se seca, ahora están...en la comuna se ha trabajado para que la gente salve la primera cosecha y eso es súper doloroso” (Gb, E15, 2023, párr. 147).

“Sí, como yo tengo alfalfa, y tengo que regarla menos, me afecta la producción. De 1 hectárea salen 150 colisas, y si no puedo regar, saco 70-80” (Em, E25, 2023, párr. 51).

“Claro, o sea o donde yo me desenvuelvo, a lo que me dedico, yo trabajo con cultivos, antes tenía más variedad de cultivos ahora tuve que monocultivar también po, se empieza a ver em... está todo más seco” (Sc, E7, 2022, párr. 52).

Los impactos a nivel de salud mental en la zona de Aconcagua han sido mayormente evidenciados desde la voz de la sociedad civil, como una mayor sensación de desesperación y tristeza producto de la pérdida de cultivos y la modificación del paisaje como efecto de la megasequía; en ese sentido, autores como Sapiains (2022) plantean el fenómeno de la ecoansiedad como una manifestación psicológica frente a la comunicación del cambio climático, distinguiendo que fenómenos climáticos extremos como la sequía, constituyen experiencias de desarrollo lento, que tienen otro tipo de vivencias:

“Me afecta mucho porque yo veo, por ejemplo, el tema de la desesperación, veo en la desesperación de los pequeños agricultores y al final a uno le afecta eso, porque uno dice chuta pierden todo, pierden su fuente de trabajo” (Sc, E4, 2022, párr. 74).

“En la medida que se va transformando mi entorno (...) y el vecino que sembraba se fue, ya no es la misma tranquilidad, no es la misma confianza, ya no somos los mismos de siempre” (Sc, E21, 2023, párr. 86).

Los impactos a nivel de salud, de la vida cotidiana y de falta de suministros básicos fueron menos evidentes por entrevistados y entrevistadas, sin perjuicio de su importancia para futuros análisis. En términos de impacto en suministros básicos como agua o electricidad, el sector gobierno (Gb) expone los efectos de la sequía en la zona, principalmente asociados a la excavación de nuevos pozos para disponer de agua en sectores rurales y el mayor gasto energético (electricidad) para

afrontar las olas de calor a través de la compra de aire acondicionado o ventiladores; por su parte, la sociedad civil (Sc) señala impactos importantes en la dinámica diaria de la población, asociados a los turnos para disponer de agua para riego, o la exposición de jornaleros al sol en temporadas de cosecha (verano):

“En cuanto también afecta, por ejemplo, a las APR. Hay sectores que han tenido que generar nuevos pozos para captar el agua” (Gb, E13141516, 2023, párr. 86).

“Bueno, hay un mayor gasto de energía también porque como decía, el calor que hace a las personas busca algunas formas también de poder soportar el calor sobre todo que hay adultos mayores, hay niños” (Gb, E23, 2023, párr. 105).

“El tema de vida común y corriente... todas las personas que trabajan, en la parte que es al aire libre, los temporeros, ya no pueden estar expuestos a estas temperaturas, no es algo que el cuerpo humano pueda recibir” (Sc, E2, 2022, párr. 46).

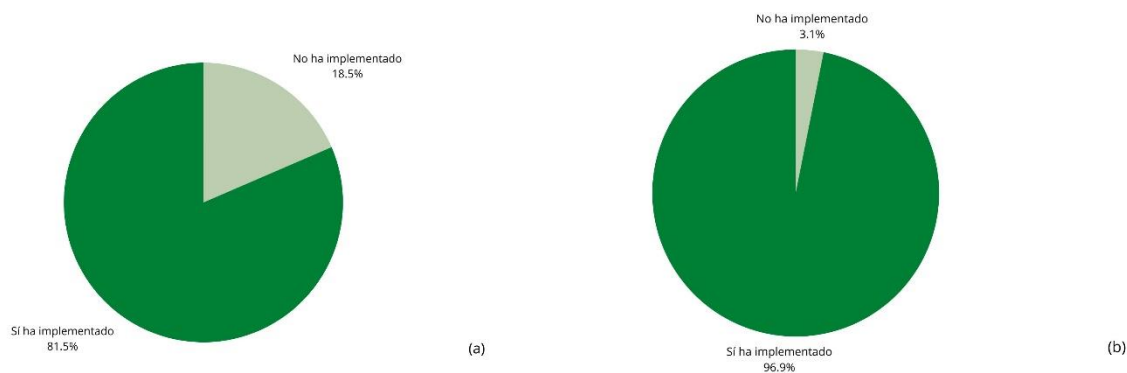
“Por lo que parte todo es por el tema del agua, ir a buscar el agua, el tema de los turnos para regar, nosotros mismos para regar las hortalizas que hay que ir a buscar, nos tenemos que dividir...” (Sc, E11, 2022, párr. 47).

5.2.3. Acciones de adaptación

A partir de los cambios en el clima y los impactos percibidos por los actores de los sectores gobierno, empresa y sociedad civil, se levantaron las acciones de adaptación (incremental y/o transformacional) que se han implementado a la fecha para enfrentar los efectos de la sequía y lluvias extremas. El resumen, en términos cuantitativos, se presenta en la Figura 9.

Figura 9

Implementación de acciones de adaptación en Chañaral (a) y el valle del Aconcagua (b)



Elaboración propia, 2023.

En base a la respuesta de los distintos actores, un 81,5% de los(as) entrevistados(as) indicaron que han implementado acciones de adaptación en la zona de Chañaral, y un 96,9% en el valle del Aconcagua; el resto no ha implementado, o las medidas adoptadas no tienen relación a los fenómenos de sequías o lluvias extremas. El análisis y resumen de acciones de adaptación incremental y transformacional se detalla en las sub-secciones siguientes; sin embargo, el énfasis se hizo en las acciones de transformación, dado el enfoque de la investigación.

5.2.4. Adaptación incremental

El listado de acciones de adaptación incremental que se presenta, para cada zona de estudio, se abordó a través de la pauta de entrevista con el objeto de reconocer actores involucrados, antecedentes espaciotemporales, participantes/beneficiados y resultados (buena o mala adaptación). Es importante señalar que si bien los(as) entrevistados(as) numeraron varias acciones

de adaptación relacionadas al cambio climático, se seleccionaron sólo aquellas que estaban relacionadas directamente a sequías y lluvias extremas. El resumen se muestra en las Tabla 2 y 3.

Tabla 2

Acciones de adaptación incremental en la zona de Chañaral

No.	Nombre de la acción	Objetivo de la acción	Actor que origina	Actor que implementa
1	Observaciones a la alternativa de proyecto de control de obras fluviales	Integrar proyecto de canalización de la cuenca del Río Salado en tres zonas urbanas y rurales como efecto de aluviones.	Gb	Gb
2	Creación de mini COGRID	Generar capacidades y lideratos dentro de la comunidad para la toma de decisiones en situaciones de emergencia.	Em	Gb
3	Ampliación y actualización del Plan de Emergencia Municipal (local)	Establecer planes de respuesta de emergencia actualizados y bajo ciertos criterios en las localidades de acuerdo con lineamientos nacionales.	Gb	Gb
4	Adquisición de generador eléctrico	Invertir recursos propios de la institución para adquirir material e insumos que permitan mayor fluidez en las comunicaciones en caso de emergencia.	Sc-Cf	Sc-Cf
5	Estrategias de emergencia para distintos tipos de simulacros	Diseñar estrategias para simulacros de tsunami y aluviones, diferenciando cada una.	Sc-Cf	Sc-Cf
6	Grupo de WhatsApp para comunicaciones en caso de emergencias	Activar protocolos de alerta de manera inmediata entre los socios de la Cámara de Comercio.	Em	Em
7	Autocuidado con temas de desastres	Implementar mejores herramientas para poder sostener a los apoderados y alumnos, a través de capacitaciones a funcionarios de establecimiento educacional local.	Gb	Gb
8	Mejoramiento de la infraestructura pública	Postular proyecto de mejoramiento de áreas verdes, calles, señaléticas y entrega de nylon ante eventos de catástrofes.	Gb	Gb
9	Implementación de cursos CERT	Implementar cursos CERT en la localidad a partir de experiencias en el extranjero, de manera que las personas posean herramientas sólidas para abordar eventos de desastres.	Em	Em
10	Tambores de agua	Acumular agua en caso de emergencia.	Gb	Sc-Cf
11	Campañas organizacionales de ayuda	Apoyar ante eventos de desastres con campañas sociales en albergues o puntos de encuentro.	Sc-Cf	Sc-Cf

Elaboración propia, 2023.

Tabla 3

Acciones de adaptación incremental en la zona del valle del Aconcagua

No.	Nombre de la acción	Objetivo de la acción	Actor que origina	Actor que implementa
1	Riego de jardín con agua potable	Optimizar la falta de recurso hídrico utilizando agua potable para el riego de jardín.	Sc-Ind	Sc-Ind
2	Malla para rocío	Hacer un manejo razonable y prudente del recurso hídrico mediante un proyecto de investigación de instalación de mallas que capturen el rocío para consumo en la población.	Gb	Sc-ONG
4	Reutilización de aguas grises en estadios deportivos	Implementar el reúso de aguas grises es centros deportivos locales para disminuir el consumo de agua para riego.	Gb	Gb

5	Presentación de ordenanza para la eliminación de pasto en espacios públicos	Presentar ordenanza municipal para la eliminación de pasto de todos los lugares públicos de la comuna de Rinconada de Los Andes.	Gb	Gb
6	Creación de pozos profundos (embalses)	Hacer pozos profundos, simulando tranques, de manera de aplicarlos en sistemas de riego por goteo.	Gb	Gb
7	Compra de camiones aljibes	Acceder a la compra de más camiones aljibes en caso de incendios.	Gb	Sc-Cf
8	Reciclaje y manejo de residuos	Trabajar el compostaje de los materiales orgánicos de los establecimientos educacionales que entrega alimentos JUNAEB.	Gb	Gb
9	Presentación de taller “sequía y desertificación”	Presentar a la comunidad la importancia de cuidar el recurso hídrico y los efectos asociados a la sequía, mediante ciclo de talleres.	Gb	Gb
10	Nuevas tecnologías de menor consumo hídrico	Educar a la comunidad de San Felipe sobre disminuir el consumo de agua asociada a riego, mediante la utilización de tecnologías innovadoras como hidrogel, <i>munch</i> o riego solar por goteo.	Gb	Gb
11	Implementación de un jardín seco	Generar jardines secos, que son mezclas de tierras con grava, piedra y plantas de menor consumo hídrico (suculenta, rastrera, árboles nativos), ya que se adaptan al calor, y así mismo embellecer el entorno.	Gb	Gb
12	Manejo sustentable del suelo	Mantener los cultivos de agricultores locales mediante el manejo de compost, y humus, para darle más vida a la tierra.	Gb	Sc-Cf
13	Creación de conciencia al tema de riego por tendido	Mostrar casos de éxito por cambio en el tipo de riego en pequeños agricultores, para generar conciencia en el uso de agua.	Gb	Sc-Cf
14	Reutilización de aguas grises en sectores rurales	Hacer un pequeño piloto de reutilización de agua en zona rural en las casas, para que se puedan conectar los estanques del lavaplatos y se pueda utilizar agua para riego.	Gb	Gb
15	Reforestación de árboles, arbustos y plantas medicinales	Reforestar espacios públicos con flora cultivable en vivero municipal con especies de menor consumo hídrico.	Gb	Gb
16	Plan de manejo sustentable de la tierra	Implementar proyecto piloto de Combarbalá sobre diagnóstico, dimensionamiento y demanda real de un territorio, con el fin de dar orientación específica y atingente a la comunidad en mejora productiva.	Otro	Gb
17	Tecnología de sensores para medir humedad	Implementar la tecnología <i>enviroscan</i> para la interpretación de parámetros físicos del suelo, mediante el mapeo de datos en línea.	Em	Em
18	Implementación de “bloqueadores” para plantas	Mejorar las condiciones extremas de las plantas de manera de hacerlas más eficientes, mediante la utilización de tecnologías como <i>protecsol</i> o <i>purshade</i> .	Em	Em
19	Cambio normativo para enfrentar la sequía	Cumplir con el mandato de CONAF de conservar el bosque nativo y la biodiversidad a través de la actualización de la normativa vigente, plasmando la realidad del bosque.	Gb	Gb
20	Implementación de Obras de Conservación de Agua y Suelo (OCAS)	Aumentar la disponibilidad de agua en el suelo mediante la implementación de zanjas de infiltración en base a resultados previos en otras regiones.	Gb	Gb
21	Cambio de riego por tendido a riego por goteo	Mejorar la producción local mediante la implementación de un sistema de riego eficiente en el manejo del agua y que optimiza las características hídricas del suelo que se está regando.	Sc-Ind	Sc-Ind

22	Construcción de tranque de agua para riego	Regar suelo cultivable mediante la implementación de un desarenador.	Sc-Ind	Sc-Ind
23	Plan de trabajo integrado en líneas de acción climática	Aplicar técnicas de mejora de eficiencia del riego tecnificado mediante giras técnicas, capacitaciones, inversiones, programas de compostaje, tranques populares, creación de conciencia al usuario, implementación de programas con la academia y un Plan de Acción Social.	Gb	Gb; Ac; Sc-Cf

Elaboración propia, 2023.

Autores como Thornton & Manasfi (2010) señalan que los seres humanos son intrínsecamente adaptables y responden a condiciones ambientales y sociales en función de oportunidades, costos y beneficios. Las acciones de adaptación incremental responden a vías que siguen los individuos o grupos en respuesta a condiciones cambiantes del sistema tales como conocimiento, valores, comportamiento, organización y tecnología, con el objeto de mantener su propio bienestar. En esa línea, Dang et al. (2003) advierten que muchos gobiernos de países en desarrollo han empezado a darse cuenta de que ahora no deben debatir si aplicar o no medidas contra el cambio climático, sino cuán drásticas deben ser estas medidas y cómo diseñar políticas climáticas integradas que puedan ir de la mano de las vías nacionales de desarrollo sostenible para maximizar oportunidades que sean beneficiosas para todos.

La Tabla 2 ejemplifica iniciativas originadas por múltiples actores que, si bien tienen un objetivo común para la acción climática, son acciones graduales que no permiten cambios profundos en dimensiones cognitivas (valores), estructurales (gobernanza), funcionales (sistemas) o relacionales (actores) ante los efectos de las lluvias/aluviones en la zona de Chañaral, a pesar del grado de innovación en parte de éstas. Tal como lo señalan Klein et al. (2014) y Magrin (2015), la adaptación por sí sola no puede hacer frente a los impactos del cambio climático, por lo que son necesarias medidas más profundas afrontar la sequía y las lluvias extremas; asimismo, Stiell (2022) indica que, si bien las acciones de adaptación siguen siendo cruciales y son fundamentales para mejorar los esfuerzos a pequeña escala, fragmentados y reactivos, el potencial de adaptación al cambio climático no es ilimitado.

Las acciones impulsadas por el sector gobierno, por ejemplo, son respuestas a planes ya existentes sin abordar cambios profundos funcionales o relacionales. Por ejemplo, la acción “Mejoramiento de la infraestructura pública”, carece de prácticas innovadoras de sostenibilidad y de relaciones entre actores públicos y de la sociedad civil, de manera que permita resolver el problema de la sequía en la zona apuntando a políticas más profundas a nivel sistémico e intersectorial; más bien mantiene medidas reactivas ya utilizadas que solo solucionan temporalmente el problema de fondo. En el caso del sector empresa, los cambios cognitivos no son suficientes para cambiar las creencias o valores entre las personas de manera de crear una noción de progreso, tal como se ejemplifica en la acción “Grupo de WhatsApp para comunicaciones en caso de emergencias”, que, si bien es una aproximación a cambios en la mentalidad de socios de la Cámara de Comercio, aún sigue siendo un espacio meramente informativo y no transformativo. Por último, para el sector sociedad civil, las iniciativas levantadas siguen una línea parecida al caso anterior, donde el problema de las lluvias extremas requieren de cambios más profundos a nivel cognitivo y relacional, como es el caso de la acción “Campañas organizacionales de ayuda”, siendo necesaria la implementación de estrategias más transformadoras e innovadoras junto al apoyo de una red intersectorial para que las campañas de ayuda en caso de emergencia sean realmente efectivas y permitan un mayor involucramiento de la población, apuntando a medidas preventivas.

La Tabla 3, por su parte, muestra acciones incrementales para enfrentar la sequía en el valle del Aconcagua, notándose claramente que las respuestas son más reactivas y oportunistas al principio, pocas veces se planifican y pueden no siempre concordar con estrategias de desarrollo más elaboradas (Thornton & Comberti, 2017), ocurriendo un paralelismo al caso expuesto anteriormente, donde se continúa con iniciativas o políticas ya en curso poco preventivas en el largo plazo. En ese sentido, autores como Dilling et al. (2023) plantean que, si se examina que la adaptación incremental a la sequía crea capacidad de adaptación para el futuro climático, hay que poner especial atención a la creación de posibilidades/oportunidades a la transformación como respuesta efectiva. Tener respuestas reactivas corresponde al tipo de solución más rápida, pero no necesariamente más eficiente, donde las vías que siguen los individuos o grupos en respuesta a las condiciones cambiantes pueden implicar la adaptación de los sistemas de aprendizaje y/o innovación para mantener un bienestar; sin embargo, esto puede dar lugar a una “desconexión mitigación-adaptación”, en la que las políticas de mitigación proactivas a un nivel no logran conectarse o crear sinergias con los procesos de adaptación a otro nivel, e incluso pueden funcionar en contraposición a los procesos de adaptación planificados o autónomos que están funcionando a otros niveles y escalas (Dang et al., 2003), lo que se condice también con la connotación de sistémico que tiene el riesgo de desastres.

5.2.5. Adaptación transformacional

El listado de acciones de transformación que se presenta, para cada zona de estudio, se trabajó bajo los criterios de la base de datos de transformación del CR2 (Aldunce et al., 2022). Las Tablas 4 y 5 corresponden a un resumen de la información levantada para la base de datos, e identifican los elementos más importantes para su análisis (más detalles en Anexo III).

Tabla 4

Acciones de transformación levantadas en la zona de Chañaral

No.	Nombre de la acción	Actor que origina	Actor que implementa	Trayectoria	Dominio	Planificación	Instrumento
1	Plan de Acción Climática Municipal	Gb	Gb; Sc-Cf	Positiva	Cognitivo	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión
2	Actualización del Plan de Contingencia local de Bomberos	Sc-Cf	Sc-Cf	Positiva	Funcional	No planificada o espontánea	Planes/ Programas/ Gestión
3	Plan de Acción Regional de Cambio Climático	Gb	Gb	Positiva	Estructural	No planificada o espontánea	Planes/ Programas/ Gestión
4	Conservación de ecosistemas de humedales	Gb	Gb	Positiva	Relacional; Funcional	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión
5	Educación y difusión ambiental en el Parque Nacional Pan de Azúcar	Gb	Gb	Positiva	Cognitivo; Relacional	Planificada o deliberada	Capac./ Educación/ Sensibilización
6	Aguadas como objeto de conservación	Gb; Ac	Gb; Ac	Positiva	Funcional	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión
7	Reformulación del Plan Integral de Seguridad Escolar	Gb	Gb; Sc-Cf	Positiva	Funcional	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión
8	Talleres educativos ante eventos de desastres	Gb; Sc-Cf	Gb	Positiva	Cognitivo; Funcional	No planificada o espontánea	Capac./ Educación/ Sensibilización
9	Regeneración urbana de Chañaral	Gb	Gb; Sc-Cf	Positiva	Funcional	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión
10	Proyecto de Emergencia Junta de Vecinos sector Aeropuerto	Em; Sc-Cf	Sc-Cf	Positiva	Cognitivo; Relacional	Planificada o deliberada	Capac./ Educación/ Sensibilización
11	Cambio de giro y alcance de negocio	Em	Em	Positiva	Funcional	No planificada o espontánea	Entrega de bienes o insumos

12	Contratación masiva de seguros de locales comerciales chañaralinos	Em	Em	Positiva	Cognitivo	No planificada o espontánea	Asist. técnica o transf. tecnológica
13	Diagnóstico participativo Posta El Salado	Sc-Cf	Gb	Positiva	Relacional	Planificada o deliberada	Iniciativa de la población
14	Actualización del Plan de Emergencia Provincial	Em	Em; Gb	Positiva	Cognitivo	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión

Elaboración propia, 2023.

Tabla 5

Acciones de transformación levantadas en la zona del valle del Aconcagua

No.	Nombre de la acción	Actor que origina	Actor que implementa	Trayectoria	Dominio	Planificación	Instrumento
1	Monocultivo de alfalfa	Sc-Ind	Sc-Ind	Negativa; Positiva	Funcional	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población
2	Conformación de APR Chile	Sc-Cf	Sc-Cf	Positiva	Estructural; Relacional	Planificada o deliberada	Iniciativa de la población
3	Creación de la Asociación Gremial de APR de la Provincia de San Felipe	Sc-Cf	Sc-Cf	Positiva	Relacional	Planificada o deliberada	Iniciativa de la población
4	Innovación en sistema de abastecimiento de agua en sectores sin grifos	Sc-Cf	Sc-Cf	Positiva	Funcional	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión
5	Proyecto de biofiltro en Escuela Emigdio Galdames Robles	Sc-Cf	Gb; Em; Sc-Cf	Positiva	Cognitivo; Funcional	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión
6	Conformación de la Mesa Hídrica del Valle de Aconcagua	Sc-Cf	Gb; Sc-Cf	Positiva	Relacional	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población
7	Creación de la Agrupación Eco Rinconada	Sc-Cnf	Sc-Cnf, Sc-Ind	Positiva	Cognitivo; Funcional; Relacional	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población
8	Educación ambiental en tema de sequía en escuelas locales de la comuna de San Felipe	Gb	Gb	Positiva	Cognitivo; Relacional	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión
9	Nuevas bases de contratación para servicios de mantención de áreas verdes de la comuna de San Felipe	Gb	Gb	Positiva	Funcional	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión
10	Manual de arbolado urbano	Gb	Gb	Positiva	Cognitivo	No planificada o espontánea	Planes/ Programas/ Gestión
11	Kit de cambio climático	Gb	Gb	Positiva	Cognitivo	Planificada o deliberada	Capac./ Educación/ Sensibilización
12	Cambios de cultivos para optimizar el consumo hídrico	Gb; Sc-Ind	Gb; Sc-Ind	Positiva	Funcional; Cognitivo	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población
13	Cultivo de trigo sarraceno	Sc-Ind	Sc-Ind	Positiva	Funcional; Cognitivo	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población
14	Instalación de reuniones mensuales en Comunidad de Regantes Las Palmas	Sc-Ind	Sc-Cf	Positiva	Relacional	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población
15	Cambio de fuente hídrica para la agricultura desde aguas superficiales a aguas subterráneas para riego en empresas agrícolas	Em	Em	Negativa; Positiva	Funcional	Planificada o deliberada	Ingeniería e infraestructura
16	Incorporación de nuevos lineamientos	Gb	Gb	Positiva	Estructural	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión

ejecutivos con una "mirada a la cuenca"							
17	Estrategia de forestación en núcleo	Sc-ONG; Gb	Gb	Positiva	Funcional	No planificada o espontánea	Planes/ Programas/ Gestión

Elaboración propia, 2023.

5.2.5.1. Chañaral

En la Tabla 4, es posible observar que, del total de acciones de transformación levantadas en la zona de Chañaral, el 57% son originadas por el sector gobierno, siendo, en su mayoría, parte de planes o programas propios de las instituciones. Si bien lo lógico es tender a pensar que ha existido un compromiso por parte de los gobiernos locales y/o regionales en combatir los efectos de las lluvias extremas en la zona, una mala ejecución de un modelo de gobernanza efectiva explica la desconexión existente en la implementación de estas acciones con la población, particularmente en ejes como legitimidad y relación con el entorno, y claridad en el propósito (Bethmann et al., 2019). Por otro lado, las respuestas de los gobiernos locales mayoritariamente reactivas a eventos como los aluviones que no son permanentes en el tiempo, sino más bien puntuales, explican la génesis y difusión en los vacíos desde los cuales se puede cuestionar la real efectividad de los modelos de gobernanza, que debiesen ser estrategias preventivas que ayuden a orientar a los equipos de trabajo a ser cuidadosos en sus prácticas cotidianas, con relación a terceros y al interior de los mismos equipos; en ese sentido, las relaciones de poder locales son uno de los puntos ciegos de los modelos de gobernanza, vinculadas a la ausencia de una concepción amplia de la política y lo político dentro de los elementos que configuran la agenda para la reducción de riesgos de desastres (Jerez-Ramírez et al., 2022).

En relación con el modo en que ocurren las acciones levantadas en la zona, el 64% acontece de manera deliberada o planificada. Autores como Denton (2014), Folke (2010), Kates (2012) y O'Brien (2012) enfatizan en promover este tipo de transformaciones orientadas a la reducción del riesgo y vulnerabilidad climática, ya que contribuyen a la sostenibilidad global. Por su parte, Asadzadeh et al. (2023) plantean que la gobernanza urbana y los sistemas de planificación son piedras angulares de la investigación internacional y de las iniciativas políticas para promover el desarrollo sostenible, la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres en el contexto del creciente cambio medioambiental global; sin embargo, los procesos y componentes inherentes a los sistemas convencionales de gobernanza y planificación, como los discursos, las estructuras, las herramientas y las prácticas, deben revisarse para impulsar una transición hacia mecanismos de gobernanza y planificación fundamentalmente nuevos. Esto tiene sentido para el caso de Chañaral, donde la reorientación del discurso, la reorganización de las estructuras, la innovación de las herramientas y la expansión de las prácticas promueven el desarrollo de acciones al cambio, siendo el motor a la transformación a nivel cognitivo, relacional, funcional y estructural, tal como se ejemplifica en acciones como "Contratación masiva de seguros de locales comerciales chañaralinos", "Diagnóstico participativo Posta El Salado", "Actualización del Plan de Contingencia local de Bomberos" y "Plan de Acción Regional de Cambio Climático", respectivamente.

Las trayectorias, para este caso de estudio, son todas positivas, es decir, se trabajaron iniciativas para evitar una profundización de vulnerabilidad e impactos mayores a los que existen (Few et al., 2017). Junto a esto, los resultados obtenidos (o que se esperan obtener) en esta zona condicen la trayectoria de cada acción. A pesar de estos promisorios alcances, Few et al. (2017) sostienen críticamente que los tipos de cambio fundamental que encarna la transformación pueden tener implicaciones complejas y polifacéticas, y resultados que podrían cambiar con el tiempo y las

condiciones dinámicas; en ese sentido, hay muchas cuestiones fundamentales que plantearse en torno a otras dimensiones del proceso de cambio, como la forma en que se desencadenan y sostienen las transformaciones, cómo se propagan por el espacio y cómo evolucionan con el tiempo tanto ellas como sus implicancias (Rickards & Howden, 2012).

Respecto de los dominios, se utilizaron las definición y preguntas planteadas por Fazey et al. (2018) para saber los cambios y características percibidas por lo actores en las zonas de estudio; al mismo tiempo, se relacionaron los instrumentos a través de los cuales se materializan las acciones de transformación asociados a cada dominio:

- Las acciones de transformación levantadas desde el dominio cognitivo se analizaron desde cómo afectan los valores al compromiso con el cambio climático, la forma en que las creencias dan a entender el cambio y la transformación, y las normas que conforman los comportamientos relacionados con el clima. Este dominio, en Chañaral, tiene como principal foco los valores (tales como el cuidado, la protección y la responsabilidad), como respuesta a la urgencia en la conciencia sobre el cambio climático asociada a los efectos aluvionales en la zona. Por ejemplo, la acción “Proyecto de Emergencia Junta de Vecinos sector Aeropuerto” ejemplifica el cambio de comportamiento entre la población del sector para asumir mayor conciencia ante eventuales emergencias como tsunamis, aluviones o incendios, ayudando no solo a prevenir accidentes, sino también a preparar a las personas en caso de emergencias desde sus propios hogares. En este caso, el compromiso con el cambio climático está relacionado a trascender situaciones específicas de casos de emergencia originados por el sector empresa, por una preparación que guíe la evaluación de comportamientos y eventos futuros en la sociedad civil (Muñoz, 2017). Otros ejemplos, como las acciones “Educación y difusión ambiental en el Parque Nacional Pan de Azúcar” y “Contratación masiva de seguros de locales comerciales chañaralinos”, dan cuenta de cómo ideas que confirmamos firmemente pueden afectar a otros (tanto positiva como negativamente); así, la mirada dinámica en la enseñanza en la ruta del Parque Nacional Pan de Azúcar que incorpora el fenómeno de los aluviones, como el cambio de mentalidad de los comerciantes respecto a la protección de sus negocios y la recuperación de parte de su inversión ante eventos de alto riesgo como aluviones, plantean un cambio transformativo en la noción de progreso desde el sector gobierno y desde el sector empresa hacia la sociedad, respectivamente; por un lado, una correcta disposición de infografía que explica la alteración del paisaje como consecuencia de los aluviones en la ruta del parque, ha permitido alcanzar una percepción positiva respecto del programa de educación ambiental, instalando una idea sólida y consistente en la institución y los visitantes; por otro lado, una correcta difusión en la información entre el Banco, la Cámara de Comercio de Chañaral y los socios de locales asociados, teniendo como contexto el aluvión de 2015, permitió que gran parte de los comerciantes tuvieran una certeza en poder seguir trabajando e invirtiendo en más insumos, con la garantía de proteger sus negocios y asegurarlos económicamente en caso de pérdidas, instaurando no solo la creencia de protección, sino que también de prevención (Berzonsky & Moser, 2017; INSSST, 2022). Finalmente, las acciones “Plan de Acción Climática Municipal”, “Talleres educativos ante eventos de desastres” y “Actualización del Plan de Emergencia Provincial de Chañaral”, impulsadas por el sector gobierno (a nivel municipal y educacional) y el sector empresa, respectivamente, dan cuenta de la complejidad que alcanza el cambio cognitivo para transformar las instituciones en modelos de cambio, abarcando una mayor población influenciada. El primer caso, por ejemplo, propone a los municipios como modelos de gestión ambiental local basados en capacitaciones (divididas por ejes) y estructuradas en objetivos sectoriales, para traspasar

el tema ambiental a la comunidad desde la amenaza climática (aumento de la temperatura, emergencia y fenómenos ambientales), logrando no solo una conexión directa con el cambio climático, sino que además un cambio profundo en la manera de enfrentar el problema desde las instituciones y la población. El segundo caso, por su parte, da cuenta de la importancia de la resignificación del tema preventivo en la Escuela Diego Portales de Chañaral, permitiendo a la comunidad escolar en su conjunto (directivos, educadores, alumnos, administrativos, apoderados) un mayor nivel de conocimiento adquirido en torno a riesgos de desastres. El tercer caso, por último, plantea una nueva normativa a nivel público-privado, donde la puesta en marcha de nuevos protocolos y planes desde el sector empresa tiene repercusiones tanto en los municipios como en la sociedad civil para cambiar el paradigma de cómo afrontar la crisis climática, realzando una solución de tipo institucional en el modo de cambiar las creencias más profundas y la manera de pensar y actuar (Arce-Rojas, 2015).

Ahora bien, si se revisan los instrumentos a los que corresponden las acciones transformadoras asociadas a este dominio, los mayores cambios normativos y de valores se han realizado desde planes y programas públicos y privados, por medio de colaboraciones a través de capacitaciones, como iniciativa de la población y a través de asistencia técnica. Hölscher et al. (2021) enfatizan que la investigación sobre la transformación como una perspectiva común para estudiar y apoyar el cambio radical de la sociedad hacia la sostenibilidad no solo requiere de modificaciones en los marcos de diseño de resultados y procesos desde las instituciones, sino que además son necesarios cambios de gran alcance en el sistema científico, que incluyan una reflexión continua sobre la legitimidad, las relaciones de poder y las repercusiones.

- Desde el dominio estructural, la acción de transformación identificada en la Tabla 4 se puede analizar en cómo los sistemas inhiben o posibilitan el cambio y hasta qué punto los enfoques pueden mejorar la resiliencia. De esta manera, la acción “Plan de Acción Regional de Cambio Climático” es un ejemplo concreto de cómo los sistemas posibilitan el cambio a nivel institucional, adaptando los impactos de los aluviones en las cuencas de la zona a través de dos mecanismos: i) una estrategia de largo plazo basada en la gobernanza del agua a nivel regional, y ii) la formalización de la institucionalidad climática a nivel local; para ambos mecanismos, el cambio significativo para mejorar la sostenibilidad va de la mano con un arreglo de la política pública que define la visión estratégica para enfrentar el cambio climático en ejes transversales y a nivel multisectorial, enfatizando en como la gobernanza integrada del agua debe garantizar una inclusión amplia de todos los actores interesados en el proceso de toma de decisiones cómo en su implementación (CR2, 2021). Por otro lado, esta estrategia regional redirecciona la gobernanza del agua a través de mesas de agua y comités de cuenca de manera de: i) integrar información (pública-privada) para la gestión hídrica dentro de las cuencas, ii) evaluar nuevas fuentes de agua, iii) mejorar el conocimiento hídrico, y iv) potenciar la eficiencia hídrica; asimismo, la actualización institucional a nivel local permite: i) fortalecer el monitoreo y fiscalización de la calidad del recurso hídrico, ii) planificar la infraestructura hídrica basada en la naturaleza, y iii) perfeccionar y transparentar los mercados del agua. En cualquiera de los casos, los enfoques deben tomar en serio las dimensiones humanas del cambio medioambiental, requiriendo un nuevo tipo de investigación sobre el cambio global que sea a la vez abiertamente política e intelectualmente plural (Castree, 2016).

Si ahora se analiza la misma acción desde el instrumento al que corresponde la acción transformadora, los cambios significativos de arreglos institucionales y gobernanza se han visto reflejados a través de un programa público. Hölscher et al. (2021) señalan que

particularmente en las ciudades, tanto el potencial y el impulso hacia una transformación son visibles, dadas las declaraciones de "emergencia climática" de los gobiernos locales que exigen una acción climática acelerada ante el estancamiento internacional; de esta manera, las ciudades concentran las condiciones y los recursos para hacer realidad los cambios fundamentales en materia de energía, transporte, uso del agua, uso del suelo, vivienda, consumo y estilos de vida necesarios para garantizar la habitabilidad, el bienestar y la sostenibilidad del futuro (Elmqvist et al., 2018; Koch et al., 2016; Romero-Lankao et al., 2018).

- Desde el dominio funcional, las acciones levantadas se estudiaron en cómo influye el conocimiento en la transformación, la tecnología en el desarrollo tecnológico y cómo puede fomentarse la innovación. Uno de los objetivos de la adaptación transformacional es construir ciudades resistentes al clima cambiando el sistema de respuesta a los daños climáticos; para ello, el acceso a los conocimientos sobre el clima es fundamental a la hora de construir el conocimiento en la transformación y, por tanto, moldear las percepciones de los actores participantes (Felgenhauer, 2015; Kates et al., 2012); tanto las acciones "Conservación de ecosistemas de humedales" como "Aguadas como objeto de conservación" son ejemplos de lo planteado anteriormente. La primera acción, busca proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en áreas prioritarias de humedales mediante la creación de categorías de áreas protegidas que garanticen su conservación y gestión a largo plazo; de esta manera, la creación de un "conocimiento climático local" desde el gobierno local para la transición son la base para decidir las medidas de transformación futuras (Hjerpe et al., 2017). La segunda acción plantea proteger la flora existente del Parque Nacional Pan de Azúcar mediante la predicción del cambio de flujo aguas arriba, utilizando el monitoreo de aguadas afectadas por aluviones para el diseño de indicadores de alerta de posibles contaminantes al medio; aquí, el conocimiento busca ir más allá de una protección de flora local, sino que se convierte en un proceso vital para el diseño de indicadores de riesgo y estimación de superficies asociados a aguadas, requiriendo por tanto que la gestión de la transformación forme un equipo que co-diseñe y aporte información al proceso e incorpore un aprendizaje basado en la iniciativa de los actores responsables (Frantzeskaki et al., 2014; Nevens & Roorda, 2014; Turnheim et al., 2015). Por su parte, la acción "Actualización del Plan de Contingencia local de Bomberos de Chañaral" ejemplifica el uso de nueva tecnología para fortalecer las líneas de evacuación en la zona, permitiendo ayudar a la comunidad en todo el sector céntrico de Chañaral mediante un revisión anual y periódica del protocolo interno de la compañía; por su parte, acciones como "Reformulación del Plan Integral de Seguridad Escolar", "Talleres educativos ante eventos de desastres", "Regeneración urbana de Chañaral" y "Cambio de giro y alcance de negocio" convergen en cómo la difusión de prácticas innovadoras permite cambiar los sistemas tradicionales a prácticas que apuntan a mejorar la gestión de riesgos de desastres, sistemas de alerta, planificación en la prevención e incluso, incursionando en nuevos giros de negocio, todos en un contexto de lluvias extremas (aluviones) en la ciudad. El fomento de prácticas innovadoras y/o tecnológicas propias de las ciudades y gobiernos locales a través de perspectivas interdisciplinarias en la transición de un cambio, son el punto de partida hacia la sostenibilidad urbana desde actores intencionados en transiciones sociotécnicas; Bögel et al. (2022) plantean que para desarrollar un marco que permita estudiar cambios subyacentes en localidades urbanas, deben estar inherentemente arraigados en contextos geográficos y culturas políticas, e impulsadas por ciudadanos o empresarios comprometidos.

Respecto a los instrumentos a los que corresponden las acciones levantadas, estos son planes y programas propios de sus organizaciones, así como capacitaciones y entrega de bienes o insumos. Los enfoques de transformación originados a partir de estudios de innovación o centrados en cambios tecnológicos, institucionales y ambientales, permiten avanzar hacia economías sostenibles en sistemas socio-ecológicos, tal como lo señalan autores como Brujin & Norberg-Bohn (2005) y Hölscher et al. (2018); las transiciones y transformaciones son complejas e inciertas, pero siguen patrones y mecanismos específicos, como la dependencia del camino, la emergencia y los umbrales, explicando cómo se apoya el cambio no lineal de un estado a otro.

- Desde el dominio relacional, el análisis de las acciones se hizo a partir de cómo se propician las colaboraciones entre actores, quiénes son los agentes de cambio y cómo puede fomentarse el liderazgo. En ese sentido, las colaboraciones y el liderazgo son los focos angulares de la transformación en la zona, en acciones como “Conservación de ecosistemas de humedales” y “Levantamiento ciudadano Posta El Salado”, donde la colaboración público-privada y público-civil permiten la generación de información necesaria para la declaratoria de protección de áreas de alto valor, y dan respuesta a una problemática de la población en atención primaria en un espacio rural ante eventos de desastres, respectivamente. Una de las razones por la que fracasan los enfoques climáticos actuales es debido a su dimensión externa, reconocida principalmente como un desafío técnico que gira en torno a estructuras socioeconómicas, de gobernanza (dinámicas) y de mejoras tecnológicas (Ramstetter et al., 2023); por lo tanto, se necesitan con urgencia enfoques más integradores que vinculen las dimensiones internas y externas de la sostenibilidad, de manera de abordar adecuadamente la complejidad inherente y la naturaleza inquietante de la crisis climática, pudiendo fomentarse el liderazgo y la acción climática sostenible (IPCC, 2022). De esta manera, Leichenko & O'Brien (2019) señalan que es posible integrar otros focos a la discusión, como los estados mentales internos (ansiedad climática, prejuicios, codicia y materialismo), que se encuentran en la raíz del problema y obstaculizan una adecuada respuesta-acción. Por otro lado, la acción “Proyecto de Emergencia Junta de Vecinos sector Aeropuerto” es un ejemplo de cómo la colaboración intersectorial (sociedad civil, en este caso) permite cambios profundos para preparar a la comunidad a través de una unión entre juntas de vecinos para la certificación y preparación de la población en caso de eventuales emergencias como aluviones. Del Valle-Cárdenas et al. (2021) ya advierten sobre la importancia que tienen las organizaciones de la sociedad civil para enfrentar los impactos del cambio climático, a través del fortalecimiento de procesos y estrategias educativas aplicables para el desarrollo de capacidades de adaptación (transformación) y por medio de la interacción con las comunidades.

Finalmente, desde el instrumento donde se levantan las acciones para este dominio, éstas corresponden principalmente a capacitaciones, planes e iniciativa de la población. En particular, para que acciones levantadas como parte de iniciativas o planes de la sociedad civil tengan éxito, múltiples actores como Conde-Álvarez et al. (2005), Dombrowski (2010), Graham & Mitchell (2016), Marín-Aranguren & Millares-Abella (2017), McGregor et al. (2018), Paul et al. (2016), Rubalcaba-Medina (2017), Schwartz (2004) y Vignola et al. (2009), convergen en habilidades claves, tales como: i) crear capacidades, difundir y comunicar el conocimiento; ii) generar confianza y cooperación; iii) responder a los déficits de participación y representación en temas de cambio climático, iv) ser portavoz de las exigencias de los ciudadanos en torno a los derechos y las políticas públicas; v) movilizar y empoderar a las comunidades, así como facilitar la organización de ciudadanos; y vi) facilitar el diálogo entre las instituciones gubernamentales y las comunidades.

5.2.5.2. Valle del Aconcagua

De la Tabla 5, el 67% de las acciones han sido originadas por el sector sociedad civil (de donde el 18% corresponden a acciones compartidas con otros sectores) como parte de iniciativas de la población, y en algunos casos, como parte de planes propios de las organizaciones formalmente constituidas; el 50% corresponde a acciones originadas por el sector gobierno (de donde el 29% son acciones compartidas con otros sectores) como parte de planes y programas; la diferencia corresponde a desarrollos de ingeniería impulsados por el sector empresa. Cabe mencionar que la sequía en el valle del Aconcagua es un fenómeno que lleva más de una década, por lo que no solo las acciones tienden a ser menos planificadas, sino que los distintos sectores se organizan para gestionar respuestas más allá de lo incremental (Klein, et al., 2014). Preston (2013) señala que las limitaciones a la adaptación están asociadas a la escala temporal y un factor clave en términos de las opciones y los costos de adaptación futuros es la dependencia de la trayectoria (confianza muy alta), definida como una dependencia de los futuros procesos de decisión de la sociedad y/o los resultados socio-ecológicos de lo que se ha producido en el pasado.

Para este listado, se identifican dos acciones de trayectoria negativa, las que responden a cambios de uso de suelo que aceleran la insostenibilidad de los sistemas naturales (Aldunce P. , 2019; Few et al., 2017; Moser et al., 2019), esto, sin perjuicio de optimizar el uso de recurso hídrico (“Cambio de fuente hídrica para la agricultura desde aguas superficiales a aguas subterráneas para riego en empresas agrícolas”) o, para disponer de más tiempo de ocio (“Monocultivo de alfalfa”). Dada la dicotomía en los resultados de estas acciones, es que se determinó clasificarlas con doble trayectoria; Few et al. (2017) subrayan que una respuesta adaptativa al cambio climático descrita como de tipo transformacional puede no ser necesariamente positiva en cuanto a sus resultados, en términos de desafiar y cambiar los patrones de vulnerabilidad tanto de forma equitativa como sostenible, por lo que una acción transformativa puede presentar ambas trayectorias.

En relación con planificación, la mayoría ocurrió de manera espontánea, respondiendo al evento específico de la megasequía en la zona. Dado que el cambio transformacional continuo es emergente, no puede controlarse mediante esfuerzos de cambio planificados; esto encaja con las conclusiones de autores como Burnes (2004), Boonstra (2004) y Beer & Nohria (2000), que señalan que entre el 60% y 80% de todos los proyectos de cambio planificados no dan lugar al cambio transformacional previsto. Bajo esta mirada, Weick & Quinn (1999) sugieren que respuestas no planificadas se deben a la observación de las personas, las organizaciones y las redes, puesto que participan en numerosos ajustes de sus prácticas sociales en respuesta a la dinámica continua de su entorno.

Siguiendo el análisis anterior, para el caso del valle del Aconcagua se trabajó con las preguntas base planteadas por Fazey et al. (2018) para saber los cambios y características percibidas por lo actores en las zonas de estudio, así como la relación entre los instrumentos y las acciones levantadas en cada dominio:

- Las acciones identificadas con dominio cognitivo son, en su mayoría, parte de planes y programas del sector gobierno, pero también existen espacios de capacitación y de iniciativa de la población. Por ejemplo, la acción “Educación ambiental en tema de sequía en escuelas locales de la comuna de San Felipe” originada e implementada por el sector gobierno, busca explicar a la población local la importancia de comprender la sequía como una consecuencia del cambio climático a partir de las propias acciones, nutriéndolos de

nuevas experiencias para el cuidado del agua por medio de talleres; así, se afianzan los valores para incentivar el compromiso con el cambio climático (Boezeman et al., 2014). En relación con el análisis de las acciones, los principales focos del dominio cognitivo en el valle del Aconcagua están asociados a la conciencia y el compromiso con el cambio sostenible, dada la crisis hídrica de los últimos años. En ese sentido, la sensibilización a la población desde los sectores gobierno y sociedad civil han permitido levantar iniciativas para la optimización del agua en colegios (“Proyecto de biofiltro en Escuela Emigdio Galdames Robles” y “Educación ambiental en tema de sequía en escuelas locales de la comuna de San Felipe”), sectores urbanos de las comunas (“Manual de arbolado urbano” y “Kit de cambio climático”) y en pequeños agricultores (“Cambios de cultivos para optimizar el consumo hídrico” y “Cultivo de trigo sarraceno”); asimismo, las ideas comunes entre familiares y amigos locales a través de la creación de la agrupación “Eco Rinconada” ha transformado la visión de la gente respecto a la sequía y el uso del agua en la comuna de Rinconada de Los Andes como consecuencia del cambio climático, conformando formalmente la agrupación para impulsar proyectos innovadores y generar alianzas con sectores públicos y privados. Serrano & García (2012) enfatizan que el aprendizaje social de la sequía presenta un riesgo cognitivo asimilado y aprendido como parte de las crisis sociales, riesgo que configura un aspecto político significativo de gobernanza frente a la megasequía, como parte de una plataforma de conocimiento. Si ahora nos centramos en las acciones originadas e impulsadas desde y hacia los agricultores, éstas apuntan al cambio de conciencia en el cultivo de productos que consumen mucha agua por sustitutos más sostenibles (como zapallo italiano, pimentón, lechuga, trigo sarraceno), opciones que no solo buscan cambiar la mentalidad tradicionalista de los agricultores, sino que además lograr un equilibrio con su propia producción y consumo, así como la mantención de la economía de las familias. Expertos como Garrido, Wielandt, Arancibia y Alfaro (2023) enfatizan que no hay que ver a estas especies como reemplazo a la producción de alta demanda y rentabilidad, por el contrario, es importante mirarlos como complemento y diversificación.

- Las acciones levantadas desde el dominio estructural y presentadas en la Tabla 5, se analizaron principalmente desde cómo los sistemas posibilitan el cambio. En ese sentido, tanto “Conformación de APR Chile” como “Incorporación de nuevos lineamientos ejecutivos con una mirada a la cuenca” dan cuenta de cambios significativos en arreglos institucionales (sociedad civil y sector gobierno, respectivamente) para promover cambios sostenibles frente a la sequía. Por una parte, la primera acción impulsa cambios institucionales y legales para la adquisición y/o producción de agua potable, en las condiciones técnicas y sanitarias establecidas en las normas respectivas de las APR, mediante la creación de un ente integrado nacional; de esta manera, se propician herramientas y metodologías que permiten crear capacidades organizativas y de acción de las instituciones involucradas que sustentan cada uno de los componentes del sistema, facilitando de esta forma la incorporación del concepto de gestión en diversos ámbitos de desarrollo (Salmon-Cuspinera et al., 2022). Por otra parte, la segunda acción presentada, originada e implementada por el sector gobierno, tiene como lineamiento que cualquier iniciativa de trabajo que se implemente se realice a nivel de cuenca, analizando desde un punto de vista macro las acciones que se realizarán para que tengan un mejor efecto, mejorando la institucionalidad que va de la mano con la propuesta de nuevos servicios; en ese sentido, se podría analizar de mejor manera el bosque, mirándolo no solamente como un rodal, sino como un todo, dirigiendo los esfuerzos hacia la resiliencia (Schellnhuber et al., 2011).

Respecto a los instrumentos, las acciones se vieron reflejadas tanto en planes y programas de organizaciones como iniciativas de la población. Para las acciones levantadas, ambas están ligadas a programas públicos desde el Ministerio de Obras Públicas (Dirección de Obras Hidráulicas) y la Corporación Nacional Forestal, por lo que el foco en la mirada integrada es indispensable desde las políticas públicas nacionales y locales, donde la falta de un enfoque de gestión de sistemas para la sequía disminuye la capacidad de hacer frente a la incertidumbre. Salmon-Cuspinera et al. (2021) son críticos al decir que la inacción o las medidas mal orientadas para enfrentar la sequía están causando un aumento de los costos y los efectos, algo que todavía se puede agravar más si falta la preparación adecuada para gestionar la sequía cuando se produce; esto puede verse agravado por los planes, las intervenciones y las inversiones que intensifican la vulnerabilidad o la dependencia, por lo que hay posibilidades y oportunidades de actuar para gestionar el riesgo de sequía de forma integral en planes y programas.

- Las acciones de transformación con presencia de dominio relacional corresponden mayoritariamente a iniciativas originadas por la sociedad civil, apuntando a nuevas colaboraciones entre partes interesadas por el manejo del agua, así como a la identificación de agentes de cambio. Por ejemplo, la acción “Conformación de la Mesa Hídrica del Valle de Aconcagua” originada por el sector sociedad civil e implementada por el sector gobierno, busca conocer la problemática del valle desde una mirada multi-actor (sector público, sector privado, sociedad civil) en la búsqueda de soluciones a la crisis hídrica, conformando un espacio colaborativo entre actores (representantes gremiales, empresas, autoridades de Gobierno comunales, provinciales y regionales) para mejorar la redistribución y optimización del recurso agua, propiciando espacios de colaboración y co-creación. En ese sentido, se abren espacios a enfoques de investigación-acción o de justicia social con criterios de sostenibilidad y equidad, cuyas interacciones efectivas son elementos clave en la transformación y su implementación (Greenwood & Levin, 2006; Henfrey, 2014). Por su parte, acciones como “Creación de la Asociación Gremial de APR de la Provincia de San Felipe” e “Instalación de reuniones mensuales en Comunidad de Regantes Comuneros Las Palmas” dan cuenta de cambios substanciales en la interacción dentro de los mismos actores de organizaciones sociales civiles, ya sea para impulsar colaboraciones que mejoren la política de las APR a nivel provincial o en la mejora de procesos de toma de decisiones departamentalizadas en la comunidad de regantes, respectivamente; en cualquiera de los casos, es indispensable proveer de nuevos conocimientos, metodologías y herramientas (relacionados a combatir la sequía) a los agentes de cooperación, de manera de fortalecer sus acciones futuras en proyectos de desarrollo, generar espacios de intercambio y transferir de nuevos conocimientos, tal como la plantea la Organización Paz y Desarrollo (2018); al mismo tiempo, Rubilar-Camurri (2024) indica que si bien los temas desconocidos en torno al uso del agua son muchos, un gran paso es reconocerlos, apuntando a estrategias como el relevamiento o inserción del tema eficiencia hídrica y cambio climático, el apoyo en la incorporación de contenidos y prácticas de eficiencia hídrica, y la generación de un “Programa de Salidas Educativas” que gatillen la reflexión en torno al uso del recurso hídrico, los cuales deben ser impulsadas tanto por organismos públicos (como el Ministerio del Medio Ambiente), privados (como la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios) y la sociedad civil (como las Juntas de Vigilancia) mediante acciones y campañas educativas sobre uso y consumo responsable y eficiente del agua, dirigidas a todos los niveles de la educación formal (población, organizaciones de usuarios de aguas e industrias).

- Desde el dominio funcional, las acciones presentadas en la Tabla 5 están principalmente orientadas a prácticas innovadoras para la sostenibilidad, impulsadas desde los sectores gobierno, empresa y sociedad civil. Por ejemplo, la acción “Innovación en sistema de abastecimiento de agua en sectores sin grifos” originada e implementada desde la sociedad civil formal para tener un abastecimiento de agua constante en sectores donde no hay red de grifos, combinando la instalación de piscinas y descarga de camiones aljibes, es parte de los planes internos del cuerpo de bomberos de Rinconada de Los Andes; de esta manera, a través de una práctica innovadora es posible que ciertos sectores del valle del Aconcagua no queden sin abastecimiento de agua en caso de incendios. Otros ejemplos de soluciones disruptivas corresponden a las acciones “Proyecto de biofiltro en Escuela Emigdio Galdames Robles”, “Nuevas bases de contratación para servicios de mantención de áreas verdes de la comuna de San Felipe”, “Cambio de fuente hídrica para la agricultura desde aguas superficiales a aguas subterráneas para riego en empresas agrícolas” y “Estrategia de forestación en núcleo”, donde la combinación entre conocimiento y tecnología han permitido, respectivamente: i) recuperar y reusar aguas grises dentro de la Escuela Emigdio Galdames Robles (Rinconada de Los Andes) a través de biofiltros para el para el riego en los invernaderos escolares y áreas verdes; ii) mejorar las nuevas bases de licitación para contratar servicios de mantención de áreas verdes en la comuna de San Felipe; iii) lograr la seguridad de riego y potencial productivo mediante la instalación de pozos para la obtención de agua subterránea para riego agrícola en Llay Llay; y iv) aumentar la superficie de bosque mediante su adaptación en espacios sistemáticos, aplicando metodologías de plantación en alta densidad en un espacio menor. En todos los casos, tanto autores como Rodríguez-Bertheau (2011) y organizaciones como CEPAL (2020) señalan que las nuevas prácticas que modifican las actividades humanas de comunicación, producción y consumo podrían ayudar a disminuir el cambio climático antropogénico desde un enfoque global, por lo que el uso de las tecnologías de manera aislada no es una solución sostenible, sino más bien debe considerarse el aspecto social, mediante una transformación real de actitudes y comportamiento, especialmente en la manera de pensar; aquí, la integración de dominios (funcional-cognitivo) es clave.

Por último, hay que señalar que gran parte de las medidas levantadas en ambas zonas de estudio no solo se enfocaron en cambiar la lógica interna de las organizaciones, sino que pretenden directa o indirectamente un cambio en la sociedad, apuntando a gobernanzas más participativas (y climáticas), lo que amplía el campo de estudio de las políticas públicas en cada caso, analizadas en las subsecciones siguientes.

5.2.6. Autopercepción de actores respecto del rol de cambio

El análisis de esta categoría se realizó indagando cómo los(as) entrevistados(as) perciben la suficiencia o insuficiencia de la labor de los tomadores de decisiones y actores sociales (sector gobierno, sector empresa, sector sociedad civil) para enfrentar la sequía y lluvias extremas. En ese sentido, el 100% de los entrevistados manifestó que lo que se ha hecho hasta el día de hoy es insuficiente para enfrentar tanto la sequía en el valle del Aconcagua como las lluvias extremas en Chañaral.

Por otra parte, se consultó a los actores como ellos(as) mismos(as) perciben que tienen un rol para realizar cambios o acciones nuevas para enfrentar las sequías o lluvias extremas, identificándose

roles activos⁴ (53%), pasivos⁵ (22%) o nulos⁶ (25%), dependiendo del grado de interés del actor en cada zona de estudio en promover cambios hacia una sociedad interesada y empoderada con el involucramiento de acciones o políticas. En ese sentido, a partir de las propuestas y roles de los actores, fue posible identificar algunas nuevas ideas de cambio (transformación) para enfrentar los efectos climáticos en Chañaral y el valle del Aconcagua, clasificándolas de acuerdo con su dominio. Cabe mencionar que, del total de entrevistados, un 40% en el valle del Aconcagua y un 15% en Chañaral identificaron potenciales ideas de cambio asociadas a los dominios, las cuales se resumen a continuación:

- **Dominio cognitivo:** Los sectores gobierno (Gb) y empresa (Em) concuerdan en que uno de los principales desafíos para lograr cambios profundos para enfrentar las lluvias extremas y la sequía es sensibilizando a población y generando un sentido de pertenencia en la comunidad, especialmente entre niños y jóvenes; tal como lo plantean autores como Atlas (2005), Fodor & Pylyshyn (1981), Hawking & Mlodinow (2010) y Hoffman (2019), las percepciones y creencias son el resultado de una búsqueda en un espacio infinito de representaciones posibles que muestran que las comprensiones humanas de la realidad son manifestaciones de la misma, tal como se ejemplifica en la comentarios de los mismos actores:
 - “Me acuerdo que, con las niñas del Corina Urbina terminamos pegando tapitas. Ellas ayudaron (...) entonces creo que moviliza, otros se entusiasman cuando doy alguna idea, cuando digo algo, (...) no son grandes ideas, (...) pero algo se va a hacer” (Gb, E23, 2023, párr. 309).
 - “Sirve mucho que los niños de un colegio apadrinen uno de los árboles, se genera un sentido de pertenencia porque el niño va a decir: ‘tengo mi arbolito, lo voy a cuidar’. Esas instancias han dado buenos resultados” (Gb, E26, 2023, párr. 303).
 - “Podemos hacer un proyecto de sensibilización, pero acá no solo hay que sensibilizar, hay que enseñar” (Em, E24, 2023, párr.160).
- **Dominio estructural:** Las principales ideas propuestas por los sectores gobierno (Gb) y empresa (Em) apuntan a cambiar la dirección institucional por medio de capacidades y recursos propios, incorporar la variable medioambiental en las operaciones y mejorar la gestión. Tal como lo plantean Fazey et al. (2017), acciones con dominio estructural pueden incluir cambios normativos o mejoras significativas en los sistemas de gobernanza que sean más capaces de responder a la retroalimentación, así como permitir a los tomadores decisiones anticiparse y ser proactivos frente al cambio:
 - “Yo espero que en algún momento esta unidad sea una dirección, con capacidades, con financiamiento propio, con toda una cantidad de recursos, que nos diga, también hacer un alcance más grande dentro de la comuna” (Gb, EA, 2022, párr. 312).
 - “Se pueden seguir haciendo cosas por el lado de la gestión del agua, con la información de los concursos de la ley de riego para mejorarla... para mejorar, como decía, la conducción y mejorar también la eficiencia de riego” (Em, E30, 2023, párr. 326).
- **Dominio relacional:** Tanto los sectores gobierno (Gb), empresa (Em) y sociedad civil (Sc) concuerdan que son necesarios cambios entre actores para incluir la variable medioambiental con apoyo de la academia; asimismo, se busca integrar la participación ciudadana con el sector empresa, proyectar un rol desde las agrupaciones locales al resto de la sociedad civil y mejorar la relación entre el Estado con los usuarios (particularmente, para enfrentar la crisis hídrica). Hibbert et al. (2014) hablan de prácticas “relacionalmente reflexivas” para mejorar las capacidades en el campo de los estudios de gestión y

⁴ Actor interesado en su localidad/ región/país, por lo que promueve una sociedad interesada y empoderada con el involucramiento de la acción/política (Caicedo, 2021).

⁵ Actor que no aporta interés a los demás en cuanto a una acción/política, se encuentra desmotivado y en contra de todo el sistema; delega o ve responsabilidades en otros (Caicedo, 2021).

⁶ No se identifica un rol claro.

organización, lo cual tiene sentido cuando se habla de colaboraciones que den lugar al cambio:

“Para poder incorporar dentro de la operación ehhh la variable medioambiental (...) se necesita mayor cantidad de investigaciones y todo ese tipo de cosas (...) Cada vez estamos apuntando a tener centro de investigación o tratar de buscar” (Em, EAA, 2023, párr. 137).

“Hoy en día a través de la participación ciudadana se puede oponer a ciertos proyectos, si usted unifica y participa de eso” (Sc, E9, 2022, párr. 370).

“Puede ser algo fundamental a lo que le daría eje, le daría impulso de poder proyectar un rol hacia las APRs quizá, a poder ver el cuidado del consumo de quienes le brindan agua” (Gb, E13141516, 2023, párr. 190).

“Y lo otro es mucho la... unión digamos que tiene que tener el Estado con el usuario. ¿A dónde enfocar los concursos? Creo que hay cosas que hay que conversar hoy día, el estado con los regantes” (Em, E30, 2023, párr. 330).

- **Dominio funcional:** Las principales acciones que visualizan los sectores gobierno (Gb) y empresa (Em) tienen relación a fortalecer la imagen de la gestión ambiental en la propia institución, lograr una transformación cultural dentro de las organizaciones, impulsar tecnología o proyectos ligados a la eficiencia hídrica, incorporar el sello de sustentabilidad en la fiscalización de los organismos públicos, mejorar la eficiencia del recurso hídrico y optimizar estrategias de uso de suelo para cultivo. Tal como plantean Fazey et al. (2017), los cambios funcionales pueden tratarse de grandes avances tecnológicos o prácticos que alteren el statu quo y brinden oportunidades para que se produzcan cambios más radicales y sostenibles, haciendo hincapié en el desarrollo tecnológico y la innovación:

“Estamos tratando de crear un cambio cultural, tratando de crear un nuevo minero que sea un tipo seguro, que sea un tipo con sustentabilidad, o sea que tenga el medio ambiente en su cabeza” (Em, EY, 2023, párr. 318).

“Impulsar tecnología o proyectos que vayan ligados a la eficiencia hídrica, no más anegamiento, no más derroche del agua o el cuidado también de lo que son los productos pesticidas” (Gb, E13141516, 2023, párr. 190).

“Seguir en los trabajos de cómo aprovechar mejor el recurso, cuánta agua necesitas, el tipo de suelo, el tipo de cultivo, en qué época del año... Entonces, ir manejando todas esas cosas para tener un riesgo lo más eficiente posible.” (Em E30, 2023, párr. 328).

5.2.7. Percepción de los roles de otros actores y política pública

Desde la mirada hacia actores del sector gobierno por parte de entrevistados y entrevistados, se analizaron los roles para enfrentar la sequía y lluvias extremas a través del enfoque y la intersectorialidad. Pinto-López (2022) y Pinzón-Segura (2023) definen al enfoque como una estrategia de implementación de política pública, convencionalmente de tipo *top-down* (racionalidad de implantación de políticas públicas de abajo hacia arriba) o *bottom-up* (racionalidad de implementación de políticas públicas de la administración gerencial hacia los funcionarios de ventanillas). Cunill-Grau (2014), por su parte, explicita a la intersectorialidad como las relaciones entre sectores (público, privado y comunidades) que cubren el estudio de las diferentes modalidades de asociación (público-privada, público-social, privado-social).

Por parte del enfoque, éste es principalmente *top-down*, apuntando como agentes de cambio al gobierno central, gobiernos locales, SENAPRED (ex ONEMI) y Ministerio de Educación en la zona de Chañaral, y al gobierno central y el Ministerio de Agricultura en la zona del valle del Aconcagua. Tanto la mirada del sector público, sector privado y la sociedad civil para ambas zonas de estudio apunta a soluciones como reestructuración de planes, cambio de políticas y programas locales y creación de alianzas colaborativas. El modelo *top-down* es un claro reflejo del funcionamiento jerárquico de las políticas públicas, imponiendo en su decisión, acatamiento y

cumplimiento de todos sus términos, haciendo énfasis en el mando, el control, la coordinación y la reducción de actores para simplificar la implantación de nuevas normativas; sin embargo, se ha demostrado que en el ciclo de construcción de las políticas públicas, este tipo de enfoques son insuficientes (por sí solos) para asegurar la eficacia de los cambios propuestos (Vargas-Arévalo, 2007). Se hace imperante, por tanto, la necesidad de pensar en otros actores y enfoques para que las acciones frente a la sequía y/o las lluvias extremas sean completamente eficientes. En esa línea, Ravez et al. (2022) plantean que para imaginar esfuerzos hacia un futuro que aborde adecuadamente la urgente necesidad de establecer estrategias resilientes frente al cambio climático, el compromiso público en la transformación de la sociedad es esencial, pero también complejo y a menudo mal comprendido. Lo anterior tiene sentido cuando se habla de enfoque *bottom-up* como solución aislada, es decir, cuando el proceso de implantación de una política no es el ajuste fiel a la decisión inicial, tal y como fue formulada, sino a la adaptación de la decisión inicial a las características locales y al contexto en el que se produce. De aquí, es posible plantear dos soluciones para hacer eficiente la construcción de una política pública: i) siguiendo a Williams (1971), lo importante es no olvidar que la atención a las demandas de los ciudadanos es el objetivo principal, de modo que el diseño de la implantación debe combinar, razonablemente, lo mejor de la decisión inicial y lo mejor de la iniciativa local, o ii) siguiendo a Etzioni (1967), ahondar en una exploración mixta que incluye elementos de los enfoques *top-down* y *bottom-up* empleando ‘dos cámaras de gran angular’ que sean capaces de cubrir la visión estratégica y racional del problema. Para el caso de las zonas en estudio, la solución ii) abordaría mejor una solución al mediano plazo, que incluye un trabajo colaborativo entre los sectores gobierno, empresa y sociedad civil, en conjunto con la academia.

Respecto a la intersectorialidad analizada desde los(as) entrevistados(as), los principales focos apuntan a⁷:

- Colaboración: Por medio de la mejora en instancias de trabajo ya existentes con los sectores gobierno (como la DOH, la SEREMI de Agricultura y las escuelas municipales) y sociedad civil (como el Comité Ambiental Comunal u ONGs), con el objeto de resolver problemas comunes (Gb, Sc), en línea con protocolos de manejo de casos comunes y administración funcional centralizada.
- Consolidación: Por medio de financiamiento de proyectos con foco en la responsabilidad social (Gb), asociados a planes y presupuestos multiagencias, multiáreas y multidisciplinas.
- Integración: Por medio de alianzas público-privadas en los sectores gobierno (como Carabineros y PDI), academia (como centros de investigación), empresa (como minería) y sociedad civil (como bomberos), apuntando a tomar mejores decisiones (Gb, Em, Sc); esto, hace relación con acuerdos formales entre servicios, arreglos comunes de gobernanza, y enfoque de conjunto para la capacitación, la información y las finanzas.

A pesar de que el diseño de la intersectorialidad de una política social abarca los niveles locales, lo fundamental radica en la importancia del tipo de instancias de comunicación intergubernamental. Mientras más canales bidireccionales que permitan la concertación con los propios niveles municipales y propendan a un modelo más interactivo de relaciones intergubernamentales, más se verá favorecido el abordaje integral de los problemas (Cunill-Grau, 2014). Para alcanzar esto, Goldsmith & Eggers (2006) enfatizan en la teoría del análisis de redes para estructurar un marco analítico de la acción intersectorial más eficaz. Si bien lo propuesto por Cunill-Grau establece a la

⁷ Gb: gobierno; Em: empresa; Sc: sociedad civil.

integración como modelo superior, Provan & Kenis (2008) reconocen que la efectividad de las redes puede llegar a ser mayor que un análisis lineal de colaboración.

5.2.8. Gobernanza y Rol del Estado

Con relación a la gobernanza, dos categorías fueron identificadas desde entrevistados(as) de los sectores gobierno (Gb) y sociedad civil (Sc) como escenarios de cambio:

- **Gobernanza participativa:** La visión de los actores respecto a establecer relaciones de diálogo para la mejorar la toma de decisiones como un método transversal de elaboración de políticas públicas e integrado en la organización, apunta a instancias como conformar instancias de participación ciudadana con compromisos medioambientales a través de mesas de trabajo comunales entre sectores (Gb), visibilizar el consumo del agua mediante actores estratégicos (Gb), promover un trabajo activo de las distintas agrupaciones sociales con el gobierno regional y local para mejorar la difusión de información (Sc), y mejorar las estrategias educacionales entre colegios públicos y privados (Gb).
- **Gobernanza climática:** Desde el punto de vista del proceso continuo de discusiones y negociaciones que involucren a un grupo diverso de gobiernos nacionales y locales, organismos internacionales, sector privado, ONG y otros actores sociales con el propósito de promover oportunidades y generar acciones ante el cambio, se apunta principalmente a fortalecer la responsabilidad social empresarial por medio de proyectos que incorporen factores socioambientales (Gb).

A pesar de lo anterior, la implementación de una gobernanza deficiente explica, por ejemplo, la desconexión de los planes implementados desde gobiernos locales y su impacto en la sociedad, lo que se podría cambiar mejorando los sistemas de gestión actuales. Lo anterior cobra sentido cuando autores como Olea-Peña (2020) señalan que el caso de la gobernanza ambiental permite observar que el principal problema radica en las tensiones entre la misma gobernanza y los sistemas políticos, además de identificarse otros agentes involucrados en su funcionamiento, lo que complejiza su análisis.

Respecto al Rol del Estado identificado dentro de los actores de cambio de los sectores gobierno (Gb), empresa (Em) y sociedad civil (Sc), se observa a nivel de aspectos:

- **Económico:** Mayor inversión en la reconstrucción de espacios afectados por fenómenos naturales, obras de mitigación o incorporación de nuevas tecnologías (Gb, Em, Sc); promoción de nuevos concursos públicos y/o de financiamiento (Gb, Em); creación de ordenanzas o sellos sustentables (Gb).
- **Sociopolítico:** Mejoramiento de las burocracias locales y centrales en las instituciones públicas (Gb, Em, Sc).
- **Ambiental:** Mejoramiento de los mecanismos de gestión ambiental (Gb, Sc).

Lo señalado por los actores no está alejado de lo planteado por expertos respecto a la importancia que tienen los Estados en estos tres aspectos para hacer frente a amenazas climáticas. En ese sentido, desde el rol económico Mazzucato (2016) señala que “no se trata de Estados grandes o pequeños ni de empresas versus gobiernos, se trata de cómo conseguir coinversiones y nuevos tipos de acuerdos entre los sectores público y privado”; así, es más fácil direccionar el crecimiento económico hacia un modelo inteligente, sostenible e inclusivo. Iriarte (2018) enfatiza en el aspecto sociopolítico, donde el Estado chileno debe actuar en la formulación de un marco de referencia legislativo y de políticas, informando y guiando a los gobiernos regionales para tomar decisiones efectivas de adaptación, financiar investigación y publicar información sobre cambio climático,

educando y preparando a la sociedad para responder a los principales eventos naturales. Desde la sociedad civil y bajo el eje ambiental, Donaire (2021) señala que “la resistencia que han hecho las comunidades en la reconstrucción de humedales, por ejemplo, limpieza de ríos, y otras acciones focalizadas en el tema medioambiental, así como las dirigencias o liderazgos *ad honorem* que se preocupan de tener agua continuamente son fundamentales”, lo que realza parte de las acciones incrementales/transformacionales levantadas en la investigación.

5.3. Propuesta de recomendaciones

Uno de los hallazgos más importantes que se desprenden de las entrevistas corresponde a los temas emergentes que nacen a partir de los códigos iniciales a analizar. En ese sentido, son tres los pilares en los cuales la política pública podría fortalecer un trabajo relevante, previo a una intervención en la zona para cambios más profundos:

- i. Vinculación con el cambio climático
- ii. Barreras
- iii. Oportunidades

Para el primer tema, se realizó un análisis posterior a la codificación, dada la importancia de verificar la pertinencia de la identificación de cambios e impactos a la zona como producto del cambio climático en un espectro más general, y no solo bajo el tema de estudio específico. Bajo esa mirada, menos del 20% de los entrevistados(as) hacen una relación directa entre los cambios e impactos percibidos en el clima en las zonas de estudios, con el contexto de cambio climático. En ese sentido, es importante fortalecer los planes y programas, en especial desde el sector gobierno, pero también desde los otros actores, hacia una identificación clara del cambio climático.

Por otro lado, se identificaron al menos dos posibles barreras que son necesarias de incluir en cualquier plan o política local, y que responden a los efectos de las sequías o lluvias extremas: por una parte, la sensación de abandono, definida como la falta de intervención en la zona, especialmente del Estado, respecto a la inversión pública y seguridad (Rasse-Figueroa & Lin-Muñoz, 2020).

En la zona de Chañaral, por ejemplo, hay una crítica muy fuerte en temas de gobernabilidad respecto a la eficiencia y eficacia de las políticas nacionales en la zona, en especial en 2015 luego del aluvión, y de cómo las ayudas por parte del Gobierno muchas veces se vieron ralentizadas por las burocracias propias del sector público, siendo más rápida la intervención de sectores como empresa o sociedad civil; por lo mismo, es importante una revisión más sistemática desde el Ejecutivo a la verdadera inversión que se ha hecho a la fecha, de manera de lograr resultados en el corto plazo que incluya una política menos reactiva. Esto, se suma a la segunda barrera, que corresponde a la desmotivación por parte de la población, en particular, como una sensación de desconfianza y de no participación hacia la institucionalidad vigente, en especial en espacios de discusión ciudadana (MSGG, 2014). Por lo mismo, crear más instancias colaborativas multi-actores es extremadamente relevante no solo para las políticas públicas locales, sino también para las de catástrofe, de manera de incorporar en su totalidad las demandas de la ciudadanía en procesos de participación tanto públicos como privados.

Finalmente, y de manera alentadora, se identificaron dos oportunidades que permitirían no solo irrumpir en las barreras antes mencionadas, sino que también acelerar nuevas políticas: sensación de pertenencia y migración climática. La primera, se reconoce en la forma en que los actores se

expresan respecto de formar parte de la zona (Montagud-Rubio, 2020), lo que es un insumo al momento de diseñar políticas locales, que podría muy bien mejorar la desmotivación de los ciudadanos hacia instancias más esperanzadoras. Esto, se suma a la segunda oportunidad, en la que la gran mayoría de la población afectada se traslada desde la ciudad a sectores aledaños, creándose poblaciones flotantes en época estival, lo que pone sobre la mesa la importancia de contar con iniciativas de consulta ciudadana para levantar nuevos desafíos en la localidad (Watson, 2022). Teniendo los códigos emergentes como premisa, el análisis de actores clave presentado en la subsección 5.1, y los marcos teórico y conceptual de la investigación, es posible plantear escenarios de prospectiva. La estrategia para la creación de escenarios se convierte en un puente entre el devenir y el futuro, que permite legitimar una intervención pública a través de la política pública, para construir un futuro o generar un cambio (Ortegón, 2011). De acuerdo con Schwartz (1999), el planteamiento de escenarios es posible mediante cinco etapas:

- Primera: Identificar la pregunta o decisión principal (delimitar el objeto que se va a examinar).
- Segunda: Reconocer factores clave del microentorno o las variables rectoras clave (internas y externas).
- Tercera: Identificar las fuerzas motrices del macroentorno (sociales, económicas, políticas, fiscales, ambientales o tecnológicas).
- Cuarta: Clasificar por orden de importancia e incertidumbre los factores clave y las fuerzas impulsoras.
- Quinta: Escoger la lógica de los escenarios, es decir, definir los ejes alrededor de los cuales los escenarios van a diferir o moverse.

Tabla 6

Creación de escenarios para política de adaptación al cambio climático

Etapa	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Primera: ¿Dónde estamos y a dónde vamos?	Mantención de planes actuales asociados a mitigación y adaptación (incremental).	Incorporación de estrategias de adaptación transformacional a los planes nacionales y locales.	Incorporación de estrategias sectoriales de adaptación al cambio climático.
Segunda: ¿Qué delimitaría su ejecución?	Externo: Ley de presupuesto. Interno: Tercer ciclo del Plan de Adaptación al Cambio Climático.	Externo: Ley de presupuesto. Interno: Plan re-estructurado con participación de sectores empresa y sociedad civil.	Externo: Ley de presupuesto. Interno: Plan integrado multiactor que incluye focos de varios sectores.
Tercera: ¿Qué fuerzas motrices influyen?	Mayoritariamente políticas y económicas.	Políticas, económicas y sociales.	Políticas, económicas, sociales, ambientales y tecnológicas.
Cuarta: ¿Quiénes lideran su importancia?	Ministerio de Medio Ambiente	Ministerio de Medio Ambiente; Empresas; Sociedad civil	Ministerios multisectores; Gobiernos regionales y locales; Sociedad civil; Empresas; Academia
Quinta: ¿Cómo se mueven los escenarios al largo plazo?	No hay mayor movimiento de escenarios.	Movimiento hacia una gobernanza participativa.	Movimiento hacia una gobernanza participativa y climática.

Elaboración propia, 2023.

La Tabla 4 resume el planteamiento de 3 posibles escenarios en virtud de la mantención, adecuación o re-estructuración de las políticas actuales de adaptación al cambio climático, apuntando a:

Escenario 1

Que se mantengan las políticas actuales en el largo plazo, cuyos planes están enfocados en mitigación y adaptación, influidas principalmente por fuerzas políticas y económicas a través de la Ley de Presupuesto y el Ministerio de Medio Ambiente; aquí, no se generaría mayor movimiento de escenarios, sino más bien se mantendrían las decisiones desde el Gobierno central hacia las regiones y localidades de manera *top-down*, pudiendo reformularse el actual PANCC en un tercer ciclo. Por tanto, este es un escenario realista/pesimista del problema.

Escenario 2

Que se integren de manera gradual estrategias de adaptación transformacional a una nueva política adaptativa frente al cambio climático, con una alta participación ciudadana y con el apoyo del sector empresa. Lograr una participación ciudadana representativa, en especial en políticas ambientales, define distintas zonas de cohesión social para llevar a cabo estrategias de Estado, permitiendo tener políticas públicas que se arraiguen en la sociedad, y en un contexto de cambio climático, es posible generar hábitos en las personas (Lo Vuolo, 2014; Vivas-Franco, 2022). Si se logra aumentar la sensibilización pública en estos temas, se crea una oportunidad significativa para que las empresas sean un actor de cambio importante, asumiendo un papel de liderazgo en la lucha contra el cambio climático, por lo cual, no solo aportan directamente a una adaptación más eficiente, sino que pueden gozar de credibilidad y posición para invitar a otros actores a sumarse, en especial si sus iniciativas son pioneras en sus planes de trabajo o en los productos y servicios que ofrecen (Bristow, 2022). El principal cambio en este escenario es la dirección a una gobernanza participativa entre actores. Por tanto, este es un escenario realista/optimista del problema.

Escenario 3

Que junto a las estrategias de adaptación transformacional se incluyan estrategias sectoriales al cambio climático dependiendo del tipo de impacto en la zona (sequía, lluvias extremas u otro), de manera de lograr una intersectorialidad con foco en la integración entre los actores: cuando se alude a la intersectorialidad entre distintos sectores gubernamentales, el foco cambia, pues la mejora del desempeño en la provisión de servicios públicos no es el eje central, sino que la mirada de la solución al problema vista desde una integración sectorial (Cunill-Grau, 2014; Sandfort & Milward, 2008). Asimismo, ampliar los esfuerzos de colaboración con el sector empresa, la sociedad civil y la academia, para incluir en el macroentorno fuerzas que apunten hacia cambios ambientales y tecnológicos. En esa línea, los efectos del cambio climático y las acciones de transformación van más allá de los impactos directos, por ejemplo, de la sequía en Aconcagua y las lluvias extremas en Chañaral; aquí es posible integrar impactos secundarios como la desesperanza de la población, la migración climática, el sentido de pertenencia o el abandono. Las líneas de acción, por tanto, se amplían y complejizan, pero apuntan no solo a una gobernanza participativa en políticas ambientales, sino también a una gobernanza climática que dirige a los sistemas sociales a prevención o mitigación de riesgos, y adaptación de ellos (Jagers & Stripple, 2003). Por tanto, este es un escenario realista/optimista del problema, pero para que ocurra, es necesario que exista un escenario 2. Este escenario, además, se alinea con las soluciones integradas y multisectoriales sugeridas por el IPCC (2022) que abordan desigualdades sociales, diferenciando las respuestas en función del riesgo climático, atraviesen sistemas y aumenten viabilidad y eficacia de la adaptación en múltiples sectores.

6. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se da cuenta que sí es posible impulsar políticas públicas a partir de las acciones de transformación que se han implementado tanto en la zona de Chañaral como del valle del Aconcagua, enfatizando en cómo la combinatoria *top-down* y *bottom-up* actual permite integrar un modelo de gobernanza más participativo.

Las acciones de transformación reconocidas en la investigación han sido principalmente impulsadas por el sector gobierno en la zona de Chañaral y por el sector sociedad civil en la zona del valle del Aconcagua, las que responden a planes y programas, e iniciativas de población, respectivamente. Sin perjuicio de lo anterior, la implementación de una gobernanza deficiente para el primer caso explica la desconexión entre las acciones de transformación impulsadas desde el sector gobierno y su impacto en la localidad y su población.

Tanto para las zonas de Chañaral como del valle del Aconcagua se logró una muestra representativa de actores de los sectores gobierno, empresa y sociedad civil, con variedad de cargos en las instituciones y participación cuasi equitativa de hombres y mujeres. Los actores clave identificados corresponden a tomadores de decisiones y actores sociales con roles directamente relacionados a sequía y lluvias extremas, que plantean los esfuerzos y mejoras que deben apuntar a trabajar en conjunto con estrategias multisectoriales. Lo anterior es particularmente relevante, ya que tanto la recopilación de resultados como su devolución se hace desde la mirada de tomadores de decisiones que funcionan como agentes de cambio en el valle del Aconcagua y Chañaral, por lo que tanto la implementación de nuevas soluciones transformadoras como la continuación de prácticas ya existentes (y levantadas a través de este trabajo) podrá tomar rumbos más eficientes en la implementación o cambio.

Las acciones de transformación son mayoritariamente de trayectoria positiva, y con presencia de los cuatro dominios: cómo los sistemas inhiben o posibilitan el cambio y hasta qué punto los enfoques pueden mejorar la resiliencia (dominio estructural); cambio en los valores como conciencia, compromiso, responsabilidad, cuidado y protección (dominio cognitivo); las colaboraciones entre actores, la identificación de agentes de cambio y el fomento del liderazgo (dominio relacional); y prácticas innovadoras y de desarrollo tecnológico (dominio funcional).

Para la zona de Chañaral, las acciones de transformación han impulsado cambios importantes en programas públicos locales y regionales, en los planes de instituciones y organizaciones locales, y en los focos de sostenibilidad de empresas, reestructurando la gobernanza en la zona, permitiendo llegar a modelos más eficientes que mejoren las relaciones intersectoriales y fomentando los espacios de prácticas innovadoras asociadas a enfrentar las lluvias extremas (y aluviones).

En el valle del Aconcagua, las acciones levantadas principalmente por la sociedad civil organizada responden al fenómeno latente de la sequía en la última década, por medio de reestructuraciones de organizaciones intersectoriales, prácticas innovadoras en escuelas y mejoramiento de planes públicos locales, siendo un motor importante para combatir la crisis hídrica desde una mirada multi-actor y proponiendo mejoras desde la escala local a la regional, lo que podría significar replicar buenas prácticas a otras zonas del país.

Llevado a la política pública, si bien las acciones de transformación reconocidas en la zona de Chañaral son más de carácter *top-down* que las *bottom-up* de la zona del valle del Aconcagua, una

correcta integración sectorial permitiría extender los resultados hasta ahora para lograr cambios al largo plazo.

Las recomendaciones plantean un cambio en los planes actuales de adaptación, que incluya la transformación en el debate y considere a los tomadores de decisiones desde un foco intersectorial, integrando a múltiples actores, y abordando las desigualdades sociales que se generan, impulsando no solo cambios políticos y económicos, sino también sociales, ambientales y tecnológicos a la política pública actual; esto, con el objeto de apuntar hacia una gobernanza participativa de adaptación al cambio climático. En ese sentido, una estrategia de mediano plazo que incorpore de manera gradual la adaptación transformacional a una nueva política adaptativa frente al cambio climático y con una alta participación ciudadana, puede sentar las bases de un modelo más robusto al largo plazo que incluya estrategias sectoriales al cambio climático dependiendo del tipo de impacto en la zona, de manera de lograr una intersectorialidad con foco en la integración entre los actores y tomadores de decisiones.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Faneite, S. (2013). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82-95. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Alcañiz, I. (2021). *Agenda Pública*. Green Deal: <https://agendapublica.elpais.com/noticia/17151/cambio-climatico-desigualdad-vulnerabilidad-am-rica-latina-caribe>
- Aldunce, P. (2019). <https://uchile.cl/noticias/156064/transformacion-el-nuevo-concepto-asociado-al-cambio-climatico>
- Aldunce, P., & Vicuña, S. (2019). *Transformación: Un tema emergente en la adaptación al cambio climático en Chile*. Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Santiago: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.
- Aldunce, P., Bórquez, R., Indvik, K., & Lillo, G. (2015). *Identificación de actores relacionados a la sequía en Chile*. Santiago: CR2.
- Aldunce, P., Guevara, G., & Muñoz, F. (2022). <https://www.cr2.cl/datos-acciones-transformacion/>
- Aldunce-Ide, P., Lillo-Ortega, G., Araya-Valenzuelad, D., Maldonado-Portilla, P., & Gallardo, L. (2022). Evaluating adaptation to drought in a changing climate: experience at the local scale in the Aconcagua Valley. *Climate and Development*, 14(2), 121-132. <https://doi.org/10.1080/17565529.2021.1893150>
- Arce-Rojas, R. (2015, January 26). *Hablemos de Sostenibilidad y Cambio Climático*. La gestión de paradigmas para hacer frente al cambio climático: <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/la-gestion-de-paradigmas-para-hacer-frente-al-cambio-climatico/>
- Aristizábal, E., & Yokota, S. (2006). Geomorfología aplicada a la ocurrencia de deslizamientos en el Valle de Aburra. *Dyna*, 73(49).
- Arksey, H., & Knight, P. 1. (1999). *Interviewing for social scientists*. London: Sage Publications.
- Arneth, A., Shin, Y.-J., Leadley, P., Rondinini, C., Bukvareva, E., Kolb, M., . . . Saito, O. (2020). Post-2020 biodiversity targets need to embrace climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(49), 30882-30891. <https://doi.org/10.1073/pnas.2009584117>
- Barrera, B., & Fernández, Y. (2019). *DiarioUChile*. Radio Universidad de Chile: <https://radio.uchile.cl/2019/03/24/a-cinco-anos-del-aluvion-de-atacama-la-tragedia-olvidada-de-las-temporeras-de-la-capilla/>
- BCN. (2015). *Biblioteca del Congreso Nacional*. Decreto 123: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1074204>

- Beguiría, S., & Lorente, A. (1999). Distribución espacial del riesgo de precipitaciones extremas. *Geographicalia*(37), 17-36.
- Berzonsky, C., & Moser, S. (2017). Becoming homo sapiens sapiens: Mapping the psychocultural transformation in the anthropocene. *Anthropocene*, 20, 15-23.
<https://doi.org/10.1016/j.ancene.2017.11.002>
- Bethmann, S., Meneses, C., & Aninat, M. (2019). *Guía para la gobernanza efectiva de fundaciones y corporaciones en Chile*. Centro de Filantropía e Inversiones Sociales.
- Boezeman, D., Vink, M., Leroy, P., & Halfman, W. (2014). Participation under a spell of instrumentalization? Reflections on action research in an entrenched climate adaptation policy process. *Critical Policy Studies*, 8(4), 407-426.
<https://doi.org/10.1080/19460171.2014.950304>
- Boisier, J. P., Álvarez-Garretón, C., Cordero, R. R., Damiani, A., Gallardo, L., Garreaud, R. D., . . . Rondanelli, R. (2018). Anthropogenic drying in central-southern Chile evidenced by long-term observations and climate model simulations. *Eementa: Science of the Anthropocene*, 6, 1-20, 74. <https://doi.org/10.1525/elementa.328>
- Bristow, S. (2022). *Naciones Unidas*. Crónica ONU:
<https://www.un.org/es/chronicle/article/empresa-y-cambio-climatico-el-aumento-de-la-sensibilizacion-publica-crea-una-oportunidad>
- Brochier, T., Echevin, V., Tam, J., Chaigneau, A., & Goubanova, K. B. (2013). Climate change scenarios experiments predict a future reduction in small pelagic fish recruitment in the Humboldt Current system. *Global Change Biology*, 19(6), 1841-1853.
<https://doi.org/10.1111/gcb.12184>
- Caballero-Romero, A. (2014). *Metodología integral innovadora para planes y tesis. La metodología del cómo abordarlos*. Cengage Learning Editores.
- Cabrol, M., Bos, M. S., & Vapore, D. (2021). *BID: Hablemos de sostenibilidad y cambio climático. ¿Cómo abordar las consecuencias sociales del cambio climático?:*
<https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/como-abordar-las-consecuencias-sociales-del-cambio-climatico/>
- Callaghan, M., Schleussner, C., Nath, S., Lejeune, Q., Knutson, T., Reichstein, M., . . . Minx, J. (2021). Machine-learning-based evidence and attribution mapping of 100,000 climate impact studies. *Nature Climate Change*, 11, 966-972. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01168-6>
- Cardemil, M. J. (2020). *CR2*. Megasequía: <https://www.cr2.cl/las-consecuencias-de-10-anos-de-sequia-en-chile-desafio-tierra/>
- Castree, N. (2016). Geography and the new social contract for global change research. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 41(3), 328-347.
<https://doi.org/10.1111/tran.12125>

- Chen, Z., Liu, H., Xu, C., Wu, X., Liang, B., Cao, J., & Chen, D. (2021). Modeling vegetation greenness and its climate sensitivity with deep-learning technology. *Ecology and evolution*, 11(12), 7335-7345. <https://doi.org/10.1002/ece3.7564>
- Climate Adapt. (2022). *Vulnerabilities and risks*. Impacts, risks and vulnerabilities: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/adaptation-information/vulnerabilities-and-risks#:~:text=The%20global%20climate%20system%20will,severe%20in%20the%20coming%20decades>.
- CMNUCC. (2015). Aprobación del Acuerdo de París. *Conferencia de las partes*. París: Naciones Unidas. https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf
- Coronel-Carvajal, C. (2023). Las variables y su operacionalización. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 27.
- CR2. (2015). *La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro*. Santiago: Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia.
- CR2. (2018). *Marco de evaluación de la vulnerabilidad*. Universidad de Chile.
- CR2. (2021). *Informe a las Naciones: Gobernanza Climática de los Elementos*. Universidad de Chile.
- Creswell, W., & Plano-Clark, V. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Cruz, C. (2020). *UvaNova*. Artículos: <https://www.uvanova.cl/articulos/sequia-la-situacion-actual-del-rio-aconcagua-post-lluvias/>
- Cuevas, E. (2018). *ABC*. (R. García-León, Editor) Natural: https://www.abc.es/natural/cambioclimatico/abci-cuatro-estaciones-no-estan-claramente-definidas-como-hace-anos-201802141223_noticia.html
- Cunill-Grau, N. (2014). La intersectorialidad en las nuevas políticas sociales: Un acercamiento analítico-conceptual. *Gestión y política pública*, 23(1), 5-46.
- Dang, H. H., Michaelowa, A., & Tuan, D. D. (2003). Synergy of adaptation and mitigation strategies in the context of sustainable development: The case of Vietnam. *Climate Policy*, 3(SUPPL 1), S81 - S96. <https://doi.org/10.1016/j.clipol.2003.10.006>
- DGA. (2017). *Actualización del Balance Hídrico Nacional, SIT N° 417*. Santiago: Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación.
- DGAC. (2020). *Reporte Anual de la Evolución del Clima en Chile*. Santiago: Dirección Meteorológica de Chile.
- DW. (2022). *El Mostrador*. Agenda Sustentable: <https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2022/06/21/sequia-en-chile-los-efectos-del-cambio-climatico-y-la-sobreexplotacion-de-reservas/>

- Easton, G., Pérez-Tello, S., & Aldunce-Ide, P. (2018). *Aluviones y resiliencia en Atacama: Construyendo saberes sobre riesgos y desastres*. Social-ediciones.
- Easton-Vargas, G. (2015). *CIPER Chile*. Columnas de opinión: <https://www.ciperchile.cl/2015/08/28/aluviones-en-el-norte-sustentabilidad-y-conciencia-son-los-desafios-para-chile/>
- Editor Copiapó. (2023). *Radio Maray*. Atacama: <https://www.maray.cl/comite-de-riesgos-y-desastres-de-chanaral-se-reune-por-primera-vez-y-hace-entrega-de-nuevo-plan-de-emergencia/>
- Elmqvist, T. B., Frantzeskaki, N., Griffith, C., Maddox, D., McPhearson, T., Parnell, S., . . . Watkins, M. (2018). *Urban Planet. Knowledge towards Sustainable Cities*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316647554>
- Falvey, M., & Garreaud, R. D. (2009). Regional cooling in a warming world: Recent temperature trends in the southeast Pacific and along the west coast of subtropical South America (1979-2006). *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, *114*(D14), 16. <https://doi.org/10.1029/2008JD010519>
- Fawzy, S., Osman, A., Doran, J., & Rooney, D. (2020). Strategies for mitigation of climate change: a review. *Environmental Chemistry Letters*, *18*, 2069-2094. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01059-w>
- Fazey, J., Schapke, N., Caniglia, G., Patterson, J., Hultman, J., Van Mierlo, B., . . . Wyborn, C. (2018). Ten essentials for action-oriented and second order energy transitions, transformations and climate change research. *Energy Research and Social Science*, *40*, 54-70. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.11.026>
- Felgenhauer, T. (2015). Addressing the limits to adaptation across four damage–response systems. *Environmental Science & Policy*, *50*, 214-224. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.03.003>
- Few, R., Morchain, D., Spear, D., Mensah, A., & Ramkumar, B. (2017). Transformation, adaptation and development: relating concepts to practice. *Palgrave Communications*, *3*, 17092. <https://doi.org/10.1057/palcomms.2017.92>
- Frantzeskaki, N., Wittmayer, J., & Loorbach, D. (2014). The role of partnerships in ‘realising’ urban sustainability in Rotterdam's City Ports Area, The Netherlands. *Journal of Cleaner Production*, *65*(15), 406-417. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.09.023>
- Gaete, G. (2021). La gestión del agua del Aconcagua. Primera parte: Desaciertos y autoritarismo central. *El Trabajo de San Felipe*, p. 2. <https://www.upla.cl/noticias/2021/10/27/la-gestion-del-agua-del-aconcagua-primera-parte-desaciertos-y-autoritarismo-central/>
- Garreaud, R., Álvarez-Garretón, C., Barichivich, J., Boisier, J., Dunstan, C., Galleguillos, M., . . . Zambrano-Bigiarini, M. (2017). The 2010-2015 mega drought in Central Chile: Impacts on regional hydroclimate and vegetation. *Hydrology and Earth System Sciences*, *21*(12), 6307–6327. <https://doi.org/10.5194/hess-21-6307-2017>

- Garreaud, R., Boisier, J. P., Rondanelli, R., Montecinos, A., Sepúlveda, H. H., & Veloso-Águila, D. (2022). The Central Chile Mega Drought (2010–2018): A climate dynamics perspective. *International Journal of Climatology*, 40(1), 421-439. <https://doi.org/10.1002/joc.6219>
- González-Colville, P. (2022). *CIPER Chile*. Columnas de opinión: <https://www.ciperchile.cl/2022/03/28/megasequia-la-falta-de-un-plan-b-nos-tiene-al-borde-de-los-rationamientos/>
- González-Reyes, Á. (2016). Ocurrencia de eventos de sequías en la ciudad de Santiago de Chile desde mediados del siglo XIX. *Revista de Geografía Norte Grande*, 64, 21-32. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022016000200003>
- Greenwood, D. J., & Levin, M. (2006). *Introduction to Action Research. Social Research for Social Change* (Segunda ed.). SAGE Publications, Inc.
- Henfrey, T. (2014). *Edge, Empowerment and Sustainability: Para-Academic Practice as Applied Permaculture Design (extended version)*. (A. Wardrop, & D. Withers, Eds.) The Para-Academic Handbook.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Hjerpe, M., Glaas, E., & Fenton, P. (2017). The role of knowledge in climate transition and transformation literatures. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 29, 26-31. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.10.002>
- Howden, S., Crimp, S., & Nelson, R. (2010). Australian agriculture in a climate of change. In I. Jubb, P. Holper, & W. Cai (Ed.), *Managing Climate Change: Greenhouse 2009 Conference* (pp. 101-112). Melbourne: CSIRO Publishing.
- INSST. (2022). *Documentación de Prevención de Riesgos Laborales*. Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa: <https://www.insst.es/documents/94886/454629/4.+Medidas-actividades+para+eliminar+o+reducir+los+riesgos.pdf/>
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis*. Ginebra: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- IPCC. (2014). *Summary for policymakers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IPCC. (2018). *Resumen para responsables de políticas*. Ginebra: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Calentamiento Global de 1,5°C.
- IPCC. (2021). *Documentation*. Comunicado de Prensa del IPCC: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf
- IPCC. (2022). *Summary for Policymakers*. New York: Summary for Policymakers.

- Jagers, S. C., & Stripple, J. (2003). Climate Governance Beyond the State. *Global Governance*, 9(3), 385-399. <https://doi.org/10.2307/27800489>
- Jerez-Ramírez, Deysi, & Ramos-Torres, R. (2022). La gobernanza del riesgo en América Latina y la dimensión política de los desastres. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, 11, 212 - 230. <https://doi.org/10.32719/25506641.2022.11.9>
- Kates, R. W., Travis, W. R., & Wilbanks, T. J. (2012). Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient. In N. Adger (Ed.), *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 109(19), pp. 7156-7161. Exeter: University of Exeter. <https://doi.org/10.1073/pnas.1115521109>
- Klein, R., Midgley, G. F., Preston, B., Alam, M., Berkhout, F., Dow, K., & Shaw, M. R. (2014). Adaptation opportunities, constraints, and limits. In WGII, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects* (pp. 899-943). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415379.021>
- Koch, F., Krellenberg, K., & Kabisch, S. (2016). *How to achieve Urban Sustainability Transformations (UST) in real life politics?* Brief for GSDR – 2016 Update. [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/961514_Koch%20et%20al._How%20to%20achieve%20Urban%20Sustainability%20Transformations%20\(UST\)%20in%20real%20life%20politics.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/961514_Koch%20et%20al._How%20to%20achieve%20Urban%20Sustainability%20Transformations%20(UST)%20in%20real%20life%20politics.pdf)
- Lo Vuolo, R. (2014). *Cambio climático, políticas ambientales y regímenes de protección social. Visiones para América Latina*. CEPAL. Naciones Unidas.
- Lucero, G. (2021). CR2. Interdisciplinas: <https://www.cr2.cl/el-clima-obliga-a-la-agricultura-del-valle-del-aconcagua-a-adaptarse-el-ahora/>
- Magrin, G. (2015). *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. CEPAL. Naciones Unidas.
- Manuel-Navarrete, D., & Pelling, M. (2015). Subjectivity and the politics of transformation in response to development and environmental change. *Global Environmental Change*, 35, 558-569. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.08.012>
- Matta, C., Soto, G., & Medina, P. (2018). *Documento Testimonial y de Análisis de los Efectos del Cambio Climático en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado*. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal. Santiago: Gobierno de Chile.
- Mazariegos-Franco, C. (2012). *Metodología de la investigación*. UPIICSA.
- McKinsey. (2020). *McKinsey on Climate Change*. McKinsey & Company®.
- MMA. (2019). *Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile*. Santiago: Gobierno de Chile.
- MMA. (2022). *Ministerio del Medio Ambiente*. Cambio climático: <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/>

- Montagud-Rubio, N. (2020). *Psicología y mente*. Psicología social y relaciones personales: <https://psicologiaymente.com/social/sentido-pertenencia>
- Moser, S., Aldunce, P., Rudnick, A., Rojas, M., & Muñoz, L. (2019). *Transformation from science to decision-making*. CR2.
- MSGG. (2014). *Criterios y orientaciones para la implementación de mecanismos de participación ciudadana*. División de Organizaciones Sociales. Santiago: Gobierno de Chile.
- Munita, I. (2021). "Técnicamente no estudiada" y "apresurada": Gremios del agro rechazan decisión de la DGA de intervenir el Río Aconcagua. *El Mercurio*. <https://www.emol.com/noticias/Economia/2021/10/07/1034816/gremios-intervencion-aconcagua.html>
- Muñoz, A. (2017, February 17). *Slideshare*. Valores, creencias y normas: <https://es.slideshare.net/arlettmunoz54/valores-creencias-y-normas>
- Naciones Unidas. (2022). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Convenio sobre la Diversidad Biológica, instrumento internacional clave para un desarrollo sostenible: <https://www.un.org/es/observances/biodiversity-day/convention>
- Naciones Unidas. (2022). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. What are the Sustainable Development Goals?: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>
- Nevens, F., & Roorda, C. (2014). A climate of change: A transition approach for climate neutrality in the city of Ghent (Belgium). *Sustainable Cities and Society*, 10, 112-121. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2013.06.001>
- Núñez, A., & Toro, M. (2015). *Asociación de Mutualidades*. Noticias: <https://www.asociaciondemutuales.cl/2015/07/08/a-105-dias-de-los-aluviones-atacama-registra-la-tasa-de-desempleo-mas-alta-del-pais/>
- Núñez, J. (2023). *Palabra Pública*. Ciencias: <https://palabrapublica.uchile.cl/ecoansiedad-el-malestar-en-tiempos-de-crisis-climatica/>
- O'Brien, K. (2018). Is the 1.5°C target possible? Exploring the three spheres of transformation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 31, 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.04.010>
- OECC. (2022). *Cambio Climático 2022: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad*. Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Olivos-Romero, F. (2023). La técnica e instrumento en la investigación científica. *Science Evolution*, 3(7).
- ONU. (2022). *Acción por el clima*. La infraestructura de EE. UU. y la global no están preparadas y no están dispuestas a prepararse para el aumento de la migración. Cuatro estrategias fundamentales para enfrentar: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

- Ortegón, E. (2011). *Fundamentos de la planificación y políticas públicas*. Instituto de Estudios Latinoamericano. Madrid: Universidad de Alcalá y Centro de Guaman Poma de Ayala.
- Palmeiro, Y., Silva, I., Cortés, S., Cifuentes, L., Olivares, M., & Ilabaca, M. (2019). *Centro UC Políticas Públicas*. Noticias: <https://politicaspUBLICAS.uc.cl/noticia/expertos-analizan-efectos-del-cambio-climatico-en-el-organismo-y-la-salud-mental/>
- Park, S., Marshall, N., Jakku, E., Dowd, A., Howden, S., Mendham, E., & Fleming, A. (2012). Informing adaptation responses to climate change through theories of transformation. *Global Environmental Change*, 22(1), 115-126. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.003>
- Peñuelas, J., Rutishauser, T., & Filella, I. (2009). Phenology Feedbacks on Climate Change. *Science*, 324(5929), 887-888. <https://doi.org/10.1126/science.1173004>
- Picón, D., & Melian, Y. A. (2014). La unidad de análisis en la problemática enseñanza-aprendizaje. *Informes Científicos - Técnicos UNPA*, 6(3)(101). <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v6i3.106>
- Plitt, L. (2015). *BBC News*. Mundo: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/03/150327_lluvias_chile_porque_lp
- PNUD. (2022). *Informe anual 2021*. Nueva York: One United Nations Plaza.
- Ramstetter, L., Rupprecht, S., Mundaca, L., Osika, W., Stenfors, C. U., Klackl, J., & Wamsler, C. (2023). Fostering collective climate action and leadership: Insights from a pilot experiment involving mindfulness and compassion. *iScience*, 26(3). <https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.106191>
- Rasse-Figueroa, A., & Lin-Muñoz, T. (2020). La cotidianeidad de la periferia popular: Entre el olvido y la constante intervención. *Psicoperspectivas*, 19(3), 109-119. <https://doi.org/10.5027/psicoperspectivas-Vol19-Issue3-fulltext-2060>
- Rickards, L., & Howden, S. (2012). Transformational adaptation: Agriculture and climate change. *Crop and Pasture Science*, 63(3), 240 - 250. <https://doi.org/10.1071/CP11172>
- Rockström, J. (2022). *Deutschland*. (K. Berg, Editor) Tierra y clima: <https://www.deutschland.de/es/topic/medio-ambiente/cambio-climatico-y-clima-extremo#:~:text=El%20calentamiento%20global%20provoca%20un,tambi%C3%A9n%20m%C3%A1s%20fen%C3%B3menos%20meteorol%C3%B3gicos%20extremos.>
- Romero, J. E., Vergara-Pinto, F., Aguilar, G., Garcés, A., & Montserrat, S. (2022). Triggering factors, behavior, and social impact of the January 2021 hail-debris flows at the Central Valley of Chile. *Landslides*, 19, 865-883. <https://doi.org/10.1007/s10346-021-01830-2>
- Romero-Lankao, P., Bulkeley, H., Pelling, M., Burch, S., Gordon, D., Gupta, J., . . . Munshi, D. (2018). Realizing urban transformative potential in a changing climate. *Nature Climate Change*, 8, 754-756. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0264-0>

- Salas, A. (2021, Julio 8). Déficit de lluvia agudiza la sequía en la región de Valparaíso. (F. 360, Interviewer) https://www.futuro360.com/desafiotierra/deficit-lluvia-75-region-valparaiso-sequia-agudiza_20210708/
- Salgado, M., & Aldunce, P. (2020). *Cómo nos transformamos para responder a los crecientes impactos del cambio climático*. Center for Climate and Resilience Research.
- Salmon-Cuspinera, Y., Brito-Moreno, A., & Cid-Nacer, J. (2022). Methodology for drought management in the agricultural rural sector. *Ciencia en su PC*, 1(2), 86-96.
- Sánchez, L., & Reyes, O. (2015). *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.
- Sandfort, J., & Milward, B. (2008). *Colaborative Service provision in the Public Sector*. Oxford: Oxford University Press.
- Santibáñez, F., Santibáñez, P., Caroca, C., González, P., Gajardo, N., P., P., . . . Pliscoff, P. (2013). *Plan de acción para la adaptación y conservación de la biodiversidad en un contexto de adaptación al cambio climático*. Universidad de Chile. Santiago: Facultad de Ciencias Agronómicas.
- Schellnhuber, H., Messner, D., Leggewie, C., & Leinfelder, R. (2011). *World in Transition – A Social Contract for Sustainability*. WBGU.
- Sharpe, B., Hodgson, A., Leicester, G., Lyon, A., & Fazey, I. (2016). Three horizons: a pathways practice for transformation. *Ecology and Society*, 21(2). <https://doi.org/10.5751/ES-08388-210247>
- Siclari, P. (2020). *Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL.
- Silva, C., Yáñez, E., Barbieri, M., Bernal, C., & Aranís, A. (2015). Forecasts of swordfish (*Xiphias gladius*) and common sardine (*Strangomera bentincki*) off Chile under the A2 IPCC climate change scenario. *Progress in Oceanography*, 134, 343-355. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2015.03.004>
- Suárez-Gil, P., & Alonso-Lorenzo, J. (2011). *El plan de análisis*. Programa MFyC.
- Tàbara, J. D., Jäger, J., Mangalagiu, D., & Grasso, M. (2019). Defining transformative climate science to address high-end climate change. *Regional Environmental Change*, 19, 807-818. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1288-8>
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- Termeer, C. J., Dewulf, A., & Biesbroek, G. R. (2017). Transformational change: governance interventions for climate change adaptation from a continuous change perspective. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60(4), 558-576. <https://doi.org/10.1080/09640568.2016.1168288>

- Thornton, T. F., & Comberti, C. (2017). Synergies and trade-offs between adaptation, mitigation and development. *Climatic Change*, *140*, 5-18. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0884-3>
- Thornton, T., & Manasfi, N. (2010). Adaptation—genuine and spurious: demystifying adaptation processes in relation to climate change. *Environmental Sociology*, *1*(1), 132-155. <https://doi.org/10.3167/ares.2010.010107>
- Turnheim, B., Berkhout, F., Geels, F., Hof, A., McMeekin, A., Nykvist, B., & van Vuuren, D. (2015). Evaluating sustainability transitions pathways: Bridging analytical approaches to address governance challenges. *Global Environmental Change*, *35*, 239-253. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.08.010>
- UNDRR. (2015). *Acerca del Marco de Sendai. ¿Qué es el Marco de Sendai para la reducción del riesgos de desastres?:* https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
- UNDRR. (2022). *Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. ¿Qué es la reducción del riesgo de desastres?:* [https://www.eird.org/americas/we/que-es-la-reduccion-del-riesgo-de-desastres.html#:~:text=La%20reducci%C3%B3n%20del%20riesgo%20de%20desastres%20\(RRD\)%20busca%20reducir%20los,S%C3%B3lo%20existen%20las%20amenazas%20naturales.](https://www.eird.org/americas/we/que-es-la-reduccion-del-riesgo-de-desastres.html#:~:text=La%20reducci%C3%B3n%20del%20riesgo%20de%20desastres%20(RRD)%20busca%20reducir%20los,S%C3%B3lo%20existen%20las%20amenazas%20naturales.)
- Uribe-Botero, E. (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*. CEPAL. Naciones Unidas.
- Vargas, G., Pérez, S., & Aldunce, P. (2018). *Aluviones y resiliencia en Atacama. Construyendo saberes sobre riesgos y desastres*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales. Santiago: Social-ediciones.
- Vargas-Arévalo, C. (2007). Análisis del las políticas públicas. *Perspectivas*(19), 127-136.
- Vasilachis de Gialdino, I., Ameigeiras, A. R., Chernobilsky, L. B., Giménez-Béliveau, V., Mallimaci, F., & Mendizábal, N. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.
- Vivas-Franco, C. (2022). *Participación ciudadana frente al cambio climático. Experiencias de abordaje en gobiernos locales*. Red Argentina de Municipios frente al cambio climático.
- Vuille, M., Franquist, E., Garreaud, R., Lavado-Casimiro, W. S., & Cáceres, B. (2015). Impact of the global warming hiatus on Andean temperature. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, *120*(9), 3745-3757. <https://doi.org/10.1002/2015JD023126>
- Watson, J. (2022). *Los Angeles Times*. EEUU: <https://www.latimes.com/espanol/eeuu/articulo/2022-07-28/migrantes-climaticos-hacen-replantear-politicas-migratorias>
- Wilson, A. J., & Orlove, B. (2019). *What do we mean when we say climate change is urgent?* Columbia University. Nueva York: Center for Research on Environmental Decisions.

- WWF. (2019). *Descubre WWF. ¿Cuál es la diferencia entre mitigar y adaptarse al cambio climático?*: <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/cual-es-la-diferencia-entre-mitigar-y-adaptarse-al-cambio-climatico>
- Yáñez, E., Barbieri, M., Plaza, F., & Silva, C. (2014). Climate Change and Fisheries in Chile. Toward Sustainable Adaptation Strategies, Springer. In M. Behnassi, M. S. Muteng'e, G. Ramachandran, & K. N. Shelat, *Vulnerability of Agriculture, Water and Fisheries to Climate Change* (pp. 250-270). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-8962-2>
- Ziervogel, G., Cowen, A., & Ziniades, J. (2016). Moving from Adaptive to Transformative Capacity: Building Foundations for Inclusive, Thriving, and Regenerative Urban Settlements. *Sustainability*, 8(9), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su8090955>

ANEXOS

ANEXO A: Pauta de entrevista

Tabla 7

Pauta FONDECYT 1220937 “Transformación adaptativa a sequías y lluvias extremas en un clima cambiante: Chañaral y Valle de Aconcagua, Chile”

PRESENTACIÓN E INTRODUCCIÓN A ENTREVISTA		
Ítem	Relato	
Presentación entrevistador(a)	“Hola, buen día, mi nombre es ____ y soy ____ en este proyecto”	
Presentar proyecto	<i>Nuestro proyecto se llama “Transformación adaptativa a sequías y lluvias extremas en un clima cambiante: Chañaral y Valle de Aconcagua, Chile” (2022-2024), el cual es financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo [ANID] a través del proyecto FONDECYT N°1220937 y está dirigido por la prof. Paulina Aldunce Ide de la Universidad de Chile. El principal objetivo del proyecto es conocer las acciones y experiencias de los distintos actores del (Valle de Aconcagua-Chañaral) para avanzar en la adaptación al cambio climático y proponer caminos de cambio.</i>	
Entregar y explicar ‘Consentimiento Informado’, resolver dudas y solicitar firma. Entregar copia con firma de Paulina.	<i>Señalar que en el consentimiento está la información detallada del proyecto y la entrevista. Le indicamos que el objetivo de este documento es resguardar sus derechos como participante. Todas las investigaciones tienen estos procesos para resguardar el uso de la información y establecer procesos éticos. Le pedimos que lo lean, y nos consulten si tienen preguntas. Resolver dudas e indicar que al final esté el contacto de la investigadora responsable. Finalmente, hay que pedir que lo firmen, si es que están de acuerdo. <u>Entregar una copia firmada a la persona participante.</u></i>	
Explicar las partes de la entrevista	<i>La entrevista tiene 3 partes. Primero le preguntamos por algunas características de usted y su organización, junto con los cambios del clima e impactos en su zona. Segundo, le preguntamos por las acciones que realiza han realizado para enfrentar los impactos. Y, tercero y último le preguntamos por el rol y las expectativas de cambio ante los impactos de la sequía-lluvias extremas. La duración aproximada es de 45 minutos.</i>	
Informar e iniciar la grabación	<i>Bueno, ya estamos listos y ahora vamos a iniciar la grabación de la entrevista.</i>	
1. DESCRIPCIÓN DEL ENTREVISTADO(A)		
Nombre	Género (M/F/NB/Prefiere no indicar)	
Localidad	Edad	
Nombre actor y Tipo de actor [Sector privado (empresa) / Sector público / Sociedad Civil – Asociaciones / Sociedad científica]	Tipo de actividad de la persona	
Rol que desarrolla la persona en (SPriv, SPúb, Soc.Civ., Soc.Cie.) y/o rol relacionado a la sequía	Años que lleva desarrollando la actividad	
¿Personalidad Jurídica?	Contacto (email y/o celular)	

2. PERCEPCION DE CAMBIOS E IMPACTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO/TERRITORIO		
Ítem	Preguntas	
Identificación del cambio climático	¿Ha observado cambios en el clima en los últimos años en su localidad? <ul style="list-style-type: none"> • Si dice que sí, continuar en percepción de cambios. • Si dice que no, pasar a percepción de impactos. 	
Percepción de cambios	¿Cuáles son los cambios que ha observado estos últimos años en su localidad? ¿Ha notado cambios de temperatura, episodios de lluvias extremas o sequías?	
Percepción de impactos	¿Cómo ha afectado la sequía/lluvias extremas en su entorno natural o medioambiente? Pedir ejemplos. ¿Cómo ha afectado la sequía/lluvias extremas en su trabajo, vida cotidiana o día a día? Pedir ejemplos.	
3. ACCIONES Y RESPUESTAS ADAPTATIVAS		
Relacionado a la pregunta anterior, de cómo ha afectado la sequía en su entorno natural, medioambiente, en su trabajo y vida cotidiana: ¿Qué cambios o acciones ha realizado usted, individualmente o en grupo, para enfrentar estos efectos de la sequía? <ul style="list-style-type: none"> • Si dice que SÍ, preguntar ¿cuáles? Y pasar a preguntar en detalle (punto 3) • Si dice que NO, preguntar: ¿Conoce alguna implementada en la zona? ¿sabe si se va a implementar alguna, pronto? <ul style="list-style-type: none"> ○ Si conoce alguna implementada o por implementar pasar a punto 3 ○ Si no conoce ninguna pasar a punto 4 		
3. ACCIONES IMPLEMENTADAS		
Ítem	Preguntas Acción Incremental	Preguntas Acción de transformación
Nombre y breve descripción	¿Qué acción?	¿Qué acción?
Novedad	a) ¿Qué es lo novedoso de esta acción? b) ¿la había realizado antes?	a) ¿Qué es lo novedoso de esta acción? b) ¿la había realizado antes?
Objetivos		¿Cuál(es) es(son) el(los) objetivo(s) que persigue(n) la acción antes señalada(s)? ¿Qué se buscaba con la acción?
Origen, diseño e implementación	¿Quiénes dieron origen a la acción (impulsores/financiamiento)? ¿Quién la implementó o puso en práctica?	¿Quiénes dieron origen a la acción (impulsores/financiamiento)? ¿Fue espontánea o planificada? ¿Quién la diseñó o creó? ¿Quién la implementó o puso en práctica?
Antecedentes: tiempo, estado actual, lugar, escala.	¿Cuándo se realizó esta acción? (publicación y/o implementación) ¿En qué estado se encuentra? (Diseño-D, Ejecución-E, Terminada-T, Detenida-De, Sin información-SI)	¿Cuándo se realizó esta acción? (publicación y/o implementación) ¿Cuánto tiempo duró (años)? ¿En qué estado se encuentra? (Diseño-D, Ejecución-E, Terminada-T, Detenida-De, Sin información-SI) ¿Dónde y cuál fue su alcance?
Participantes y beneficiados	¿Con quiénes se desarrolló la acción? ¿Quiénes se beneficiaron?	¿Con quiénes se desarrolló la acción? ¿Quiénes se beneficiaron?
Resultados esperados y Trayectorias Negativas	¿Cree usted que esta acción tuvo algún efecto negativo?	¿Cuáles son los principales resultados obtenidos esperados o que espera obtener? (pueden ser en el entorno/personas/calidad de vida/ etc.) ¿Cree usted que esta acción tuvo algún efecto negativo?

Cumplimiento de objetivos/dificultades	-	¿Con los resultados obtenidos se logró alcanzar los objetivos propuestos inicialmente? Si la respuesta es No, preguntar ¿Por qué?
Otro comentario	¿Quisiera describir algo más de la acción?	¿Quisiera describir algo más de la acción?
Otras personas o contactos que realicen acciones	¿Conoce usted de otras personas u organizaciones que estén realizando acciones para enfrentar la sequía o lluvias extremas en su comuna? ¿Quiénes?	¿Conoce usted de otras personas u organizaciones que estén realizando acciones para enfrentar la sequía o lluvias extremas en su comuna? ¿Quiénes?
4. ROL TRANSFORMADOR DE ACTORES Y EXPECTATIVAS DE CAMBIO		
Ítem	Preguntas	
Autopercepción de rol de cambio	<p>¿Cree usted que lo que se ha hecho hasta el día de hoy es suficiente para enfrentar la sequía/lluvias extremas?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si responde que NO, preguntar: ¿Cree usted que tiene un rol para poder realizar cambios o acciones nuevas? ¿cuál rol? ¿y en qué acciones? • Si responde que SÍ: finalizar la entrevista (punto 5) 	
Percepción de los roles de otros actores y redes	<p>¿Qué otros actores, instituciones, autoridades u organizaciones usted identifica que pueden contribuir a los procesos o acciones de cambio? ¿Qué roles y en qué acciones?</p>	
5. CIERRE ENTREVISTA E INVITACIÓN A PARTICIPAR EN TALLERES		
Ítem	Preguntas	
Otros comentarios	Consultar si hay otros comentarios o ideas sobre el tema, que no se hayan preguntado y que el entrevistado/a quiera señalar.	
Agradecer por la entrevista	Agradecer por la disposición y tiempo para la entrevista. Hay que destacar la contribución y participación en la construcción de conocimiento sobre el tema.	
Motivar e invitar a los talleres. Confirmar su interés en participar	<p>Hay que señalar que una vez que terminemos las entrevistas se realizarán unos talleres donde compartiremos las acciones de adaptación actualmente implementadas por los actores para enfrentar los impactos, y los caminos para generar cambios. Los talleres se realizarán a mediados del 2023.</p> <p>Invitar a la persona y motivarlo a participar, indicando que su presencia es muy importante y que será una instancia de aprendizaje y encuentro entre distintos actores (del Valle de Aconcagua y/o Chañaral).</p> <p>Confirmar si está interesado(a), chequear los datos de contacto y consultar disponibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿qué día es mejor? ¿día de semana? ¿fin de semana? ¿horario? 	
Nuevos contactos	Consultar si conoce a otra persona (de los actores antes mencionados) interesada en participar con una entrevista, pedir datos y contacto. Confirmar si puede contactarlo de su parte.	
Recordatorio al finalizar la entrevista	<p>Tomar fotografías, si así se autoriza.</p> <p>Tomarse 10 minutos luego de la entrevista para la reflexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anotar las 3 ideas más importantes ¿qué es lo que más me llamo la atención? • Listado de acciones 	

Equipo FONDECYT Regular 1220937, 2022.

ANEXO B: Libro de códigos

B.1. Caracterización de actores

1. Zona de estudio

- 1.1. Chañaral
- 1.2. Valle de Aconcagua

2. Escala

- 2.1. Local
 - 2.1.1. Chañaral
 - 2.1.2. Llay Llay
 - 2.1.3. Rinconada de Los Andes
 - 2.1.4. San Felipe
- 2.2. Regional
 - 2.2.1. Región de Atacama
 - 2.2.2. Región de Valparaíso

3. Género

- 3.1. Femenino
- 3.2. Masculino
- 3.3. No binario
- 3.4. Prefiere no indicar

4. Rango etario⁸

- 4.1. 18 – 29 años (adulto joven)
- 4.2. 30 – 59 años (adulto)
- 4.3. 60 años y más (adulto mayor)

5. Tipo de actor⁹

- 5.1. Gobierno
- 5.2. Empresa
- 5.3. Academia
- 5.4. Sociedad civil-Organización No Gubernamental
- 5.5. Sociedad civil-Organización comunitaria formal
- 5.6. Sociedad civil-Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales
- 5.7. Sociedad civil-Persona individual
- 5.8. Otro

6. Cargo/ Rol del actor

- 6.1. Actor estatal¹⁰
 - 6.1.1. Directivo
 - 6.1.2. Profesional
 - 6.1.3. Técnico
 - 6.1.4. Administrativo

⁸ Rangos elaborados a partir de CASEN y CENSO, 2017.

⁹ CR2, 2022.

¹⁰ Empleos Públicos, 2022.

- 6.1.5. Auxiliar
- 6.1.6. Otro
- 6.2. Actor privado¹¹
 - 6.2.1. CEO o Director Ejecutivo
 - 6.2.2. Jefe o Encargado de Unidad
 - 6.2.3. Profesional/ Analista
 - 6.2.4. Técnico/ Auxiliar
 - 6.2.5. Otro
- 6.3. Actor de la sociedad civil
 - 6.3.1. Directivo¹² de una agrupación con personalidad jurídica
 - 6.3.2. Directivo de una agrupación sin personalidad jurídica
 - 6.3.3. Participante o socio/a de agrupaciones con personalidad jurídica
 - 6.3.4. Participante o socio/a de agrupaciones sin personalidad jurídica
 - 6.3.5. Persona independiente

7. Tiempo desarrollando el cargo/ rol¹³

- 7.1. Menos de 1 año
- 7.2. Entre 1 y 5 años
- 7.3. Entre 5 y 10 años
- 7.4. Más de 10 años

B.2. Codificación

Tabla 8

Libro de códigos empleado en la investigación cualitativa elaborado a partir de la pauta de entrevista

Sección pauta	Sub-sección pauta	Pregunta pauta	Categoría	Grupos de códigos	Código	Definición
1. Percepción de cambios e impactos en la zona de estudio/territorio	1.1. Identificación del cambio climático	1.1.1. ¿Ha observado cambios en el clima en los últimos años en su localidad?	1. Cambio	1.1. Identificación al cambio climático	1.1.1. Sí	Se identifican cambios al clima.
					1.1.2. No	No se identifican cambios al clima.
	1.2. Percepción de cambios	1.2.1. ¿Cuáles son los cambios que ha observado estos últimos años en su localidad? 1.2.2. ¿Ha notado cambios de temperatura, episodios de lluvias extremas o sequías?		1.2. Tipos de cambios percibidos	1.2.1. Cambio en la temperatura	Identificación de una tendencia al alza (olas de calor) y/o disminución muy brusca (heladas) de la temperatura media de una zona (CEPAL, 2015).
					1.2.2. Cambio en las precipitaciones	Alteración del patrón de precipitaciones, tanto en su frecuencia (temporalidad) como en su magnitud (cantidad) (Vera & Mora, 2013).
			1.2.3. Cambio en el viento	Variación significativa de las		

¹¹ Adaptación de Becerra, 2018.

¹² Presidente, tesorero/a, secretario/a u otro.

¹³ Adaptación de Empleos Públicos, 2022.

						corrientes de viento producto del calentamiento global/ cambio climático (DW, 2022).
					1.2.4. Cambio en la neblina/ nubosidad	Alteración en el aumento y/o disminución de nubes y neblina en la zona, así como su generación (Montes, 2020).
					1.2.5. Cambio en las estaciones del año	No se diferencian claramente las cuatro estaciones del año, se evidencia el inicio prematuro de alguna de ellas, o hay presencia de una estación en la época de otra (por ejemplo, la presencia de días de invierno en verano o al revés) (Cuevas, 2018).
					1.2.6. Cambio en la caída de nieve	Identificación de aumento y/o disminución de nevadas (Rawlins, 2022).
					1.2.7. Cambio en las marejadas	Aumento del nivel del mar, inducido por el aumento de la temperatura de los mares, o disminución notoria de éste, como efecto del cambio climático (Merino, 2023).
					1.2.8. Temporalidad del cambio	Percepción del momento en que se observan los cambios y/u ocurren los acontecimientos (Mas, 2019).
	1.3. Percepción de impactos	1.3.1. ¿Cómo ha afectado la sequía/lluvias extremas en su entorno natural o medioambiente? Pedir ejemplos. 1.3.2. ¿Cómo ha afectado la sequía/lluvias extremas en su trabajo, vida cotidiana o día a día? Pedir ejemplos.	2. Impacto	2.1. Tipos de impactos percibidos	2.1.1. Impacto en el ambiente y ecosistema	Efecto del cambio climático en los organismos vivos, el entorno no vivo y las interacciones entre ellos, así como en los procesos ecológicos (WGII, 2022).
	1.3. Percepción de impactos	1.3.1. ¿Cómo ha afectado la sequía/lluvias			2.1.2. Impacto en el entorno urbano	Efectos del cambio climático en el centro poblacional y el paisaje propio de las ciudades (CEPAL, 2013).
					2.1.3. Impacto a nivel social	Relativo al comportamiento humano en su agrupación natural (Lewis, 1992).
1. Percepción de cambios e impactos en la	1.3. Percepción de impactos	1.3.1. ¿Cómo ha afectado la sequía/lluvias			2.1.4. Impacto a nivel laboral/ económico	Efectos del cambio climático en la ejecución de labores

zona de estudio/territorio		extremas en su entorno natural o medioambiente? Pedir ejemplos. 1.3.2. ¿Cómo ha afectado la sequía/lluvias extremas en su trabajo, vida cotidiana o día a día? Pedir ejemplos.				y en la productividad (BCN, 2019).
					2.1.5. Impacto en la salud	Ocurrencia de enfermedades y traumatismos ocasionados por eventos hidrometeorológicos extremos y fenómenos climáticos (MMA, 2017).
					2.1.6. Impacto en la salud mental	Efectos del cambio climático, especialmente los eventos meteorológicos extremos e incendios, como el estrés postraumático, ansiedad y depresión, lo que a su vez impacta en la regulación emocional, cognición y desarrollo escolar, sumado a la ansiedad como sensación de intranquilidad y alta preocupación, junto con la incertidumbre que generan los problemas ambientales (Palmeiro et al., 2020; Sapiains, 2022).
					2.1.7. Impacto en el día a día	Consecuencias del cambio climático en actividades diarias o rutinarias que en su mayoría son irreversibles (Sostenibilidad, 2019).
					2.1.8. Impacto en suministros básicos	Conflictos por el acceso a recursos naturales básicos como agua, luz, alimento y bienes de producción, dado los efectos del cambio climático (Morales, 2015; Hidalgo, 2017).
2. Acciones y respuestas adaptativas	2.1. ¿Qué cambios o acciones ha realizado usted, individualmente o en grupo, para enfrentar estos efectos de la sequía o lluvias extremas/aluviones?	2.1.1. Si la respuesta es “Sí”. ¿Cuáles? 2.1.2. Si la respuesta es “No”, pasar a punto 4.	3. Acciones de adaptación	3.1. Implementación de acciones de adaptación	3.1.1. Sí	Se han implementado acciones de adaptación (incremental y/o transformacional).
					3.1.2. No	No se han implementado acciones de adaptación.

3a. Acciones de adaptación incremental	3a.1. Nombre y breve descripción	3a.1.1. ¿Qué acción?	4. Adaptación incremental	4.1. Información de la acción de adaptación	4.1.1. Nombre de la acción de adaptación	Título declarado en la fuente de información o enunciado explicativo (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					4.1.2. Descripción de la acción de adaptación	Explicación resumida de las características más relevantes de la acción de adaptación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	3a.2. Novedad	3a.2.1. ¿Qué es lo novedoso de la acción? 3a.2.2. ¿La había realizado antes?		4.2. Novedad de la acción de adaptación	4.2.1. Acción nueva	La acción es nueva, no se había realizado antes.
		4.2.2. Acción no nueva	La acción se había realizado previamente.			
			4.2.3. Novedad e/o innovación de la acción	Descripción del valor agregado y/o grado innovativo de la acción (Jaimes, 2020).		
			4.3. Mandante, organismo, grupo de personas o persona que da origen a la acción de adaptación	4.3.1. Nombre del actor que da origen a la acción	Nombre o identificación de la organización, institución, grupo o persona que da origen a la acción de adaptación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
	3a.3. Origen, diseño e implementación	3a.3.1. ¿Quiénes dieron origen a la acción (impulsores/ financiamiento)? 3a.3.2. ¿Quién la implementó o puso en práctica?	4.4. Tipo de actor que da origen a la acción de adaptación	4.4.1. Gobierno	Organismos de administración del Estado (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
4.4.2. Empresa				Organismos privados; grandes, medianas y pequeñas empresas (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).		
4.4.3. Academia				Universidades o Centros de investigación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).		
4.4.4. Sociedad civil-Organización No Gubernamental				Organizaciones formales sin fines de lucro (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).		
4.4.5. Sociedad civil-Organización comunitaria formal				Organizaciones como juntas de vecinos, cooperativas, fundaciones, entre otras (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).		
4.4.6. Sociedad civil-Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales				Grupos humanos que no poseen personalidad jurídica y que generalmente corresponden a asociaciones ad-hoc a la acción de		

		adaptación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	4.4.7. Sociedad civil-Persona individual	Individuo o persona natural caso en el que, para proteger identidad, se utilizará solo la palabra "Persona" (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	4.4.8. Otro	Otro actor que no corresponda a alguno de los antes descritos (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
4.5. Organismo, grupo de personas o persona que implementa la acción de adaptación	4.5.1. Nombre del actor que implementa la acción	Nombre o identificación de la organización, institución, grupo o persona que implementa a la acción de adaptación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
4.6. Tipo de actor que implementa la acción de adaptación	4.6.1. Gobierno	Organismos de administración del Estado (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	4.6.2. Empresa	Organismos privados; grandes, medianas y pequeñas empresas (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	4.6.3. Academia	Universidades o Centros de investigación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	4.6.4. Sociedad civil-Organización No Gubernamental	Organizaciones formales sin fines de lucro (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	4.6.5. Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Organizaciones como juntas de vecinos, cooperativas, fundaciones, entre otras (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	4.6.6. Sociedad civil-Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales	Grupos humanos que no poseen personalidad jurídica y que generalmente corresponden a asociaciones ad-hoc a la acción de adaptación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	4.6.7. Sociedad civil-Persona individual	Individuo o persona natural caso en el que, para proteger identidad, se

					utilizará solo la palabra "Persona" (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
				4.6.8. Otro	Otro actor que no corresponda a alguno de los antes descritos (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
				4.7. Temporalidad	4.7.1. Año de inicio de la acción de adaptación Indica el año en que la acción de adaptación comenzó a ser implementada (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
			3a.4. Antecedentes: tiempo, estado actual, lugar, escala 3a.4.1. ¿Cuándo se realizó esta acción? (publicación y/o implementación) 3a.4.2. ¿En qué estado se encuentra? (Diseño-D, Ejecución-E, Terminada-T, Detenida-De, Sin información-SI)	4.8. Estado actual de la acción de adaptación	4.8.1. Diseño	La acción implementada se encuentra en etapa de construcción (Vivallo, 1999).
					4.8.2. Ejecución	La acción implementada aún se está desarrollando (Vivallo, 1999).
					4.8.3. Terminada	La acción implementada ya finalizó (Vivallo, 1999).
					4.8.4. Detenida	La acción implementada fue pausada y se espera volver a ejecutarse (Vivallo, 1999).
					4.8.5. Otro	Otro estado no descrito anteriormente.
					4.7.6. Sin información	No hay antecedentes sobre el estado de la acción.
			3a.5. Participantes y beneficiados 3a.5.1. ¿Con quiénes se desarrolló la acción? 3a.5.2. ¿Quiénes se beneficiaron?	4.9. Participantes de la acción de adaptación	4.9.1. Gobierno	Organismos de administración del Estado (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					4.9.2. Empresa	Organismos privados; grandes, medianas y pequeñas empresas (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					4.9.3. Academia	Universidades o Centros de investigación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					4.9.4. Sociedad civil-Organización No Gubernamental	Organizaciones formales sin fines de lucro (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					4.9.5. Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Organizaciones como juntas de vecinos, cooperativas, fundaciones, entre otras (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).

					<p>4.9.6. Sociedad civil-Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales</p> <p>4.9.7. Sociedad civil-Persona individual</p> <p>4.9.8. Otro</p>	<p>Grupos humanos que no poseen personalidad jurídica y que generalmente corresponden a asociaciones ad-hoc a la acción de adaptación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).</p> <p>Individuo o persona natural caso en el que, para proteger identidad, se utilizará solo la palabra "Persona" (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).</p> <p>Otro actor que no corresponda a alguno de los antes descritos (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).</p>
				4.10. Impacto de la acción de adaptación	4.10.1. Población influenciada por la acción de adaptación	Personas o grupos de personas que obtienen provecho/beneficio o se ven afectadas negativamente como resultado de la implementación de la acción de adaptación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	3a.6. Resultados esperados y trayectorias	3a.6.1. ¿Cree usted que esta acción tuvo algún efecto negativo?		4.11. Resultados de la acción de adaptación	4.11.1. Resultados	Resumen de los productos principales que se esperan obtener o se obtuvieron con el desarrollo de la acción de adaptación o sus resultados esperados (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					4.11.2. Identificación de mala adaptación	Acciones que pueden conducir a un mayor riesgo de resultados adversos relacionados con el clima, una mayor vulnerabilidad al cambio climático o una disminución del bienestar, ahora o en el futuro (WGII, 2022).
3b. Acciones de adaptación transformacional	3b.1. Nombre y breve descripción	3b.1.1. ¿Qué acción?	5. Adaptación transformacional	5.1. Identificación de la acción de transformación	5.1.1. Nombre o título de la acción de transformación	Título declarado en la fuente de información o enunciado explicativo (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.1.2. Descripción de la acción de transformación	Explicación resumida de las características más relevantes de la

3b.2. Novedad	3b.2.1. ¿Qué es lo novedoso de la acción? 3b.2.2. ¿La había realizado antes?	
3b.3. Objetivos	3b.3.1. ¿Cuál es el objetivo que persigue la acción antes señalada? 3b.3.2. ¿Qué se buscaba con la acción?	

		acción de transformación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
5.2. Novedad de la acción de transformación	5.2.1. Acción nueva	La acción es nueva, no se había realizado antes.
	5.2.2. Acción no nueva	La acción se había realizado previamente.
	5.2.3. Novedad e/o innovación de la acción	Descripción del valor agregado y/o grado innovativo de la acción (Jaimes, 2020).
5.3. Tipo de respuesta al cambio climático	5.3.1. Adaptación transformacional	Acción de adaptación que cambia los atributos fundamentales de un sistema socioecológico en previsión del cambio climático y sus impactos (IPCC, 2018).
	5.3.2. Mitigación transformacional	Acción de mitigación que cambia los atributos fundamentales de un sistema socioecológico en previsión del cambio climático y sus impactos (IPCC, 2018).
	5.3.3. Sinergias	Acción de transformación que actúa para la adaptación y mitigación transformacional, al mismo tiempo (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
5.4. Objetivo de la acción	5.4.1. Descripción del objetivo	Breve descripción del objetivo general de la acción de transformación.
5.5. Dominio	5.5.1. Dominio cognitivo	Cambios significativos en las creencias, normas, valores y entendimientos, como cambios en las formas de ver el mundo o nociones de progreso (Fazey et al., 2018).
	5.5.2. Dominio estructural	Cambios significativos en arreglos institucionales y gobernanza para mejorar la sostenibilidad, tales como un cambio mayor de política pública, nuevos mecanismos de

					retroalimentación (Fazey et al., 2018).
				5.5.3. Dominio funcional	Cambios significativos en el comportamiento y funcionamiento de un sistema, como difusión de prácticas innovadoras de sostenibilidad o cambios tecnológicos que modifican las actividades humanas de comunicación, producción y consumo (Fazey et al., 2018).
				5.5.4. Dominio relacional	Cambios significativos en las relaciones entre actores e instituciones, tales como pasar de procesos de toma de decisiones departamentalizadas a procesos integrados, colaboraciones entre actores diversos que mejoren los vínculos ciencia - política pública - práctica, nuevas responsabilidades entre actores públicos, privados y sociedad civil (Fazey et al., 2018).
			5.6. Instrumento al que corresponde la acción transformadora	5.6.1. Instrumento de fomento económico	Acción de apoyo, incentivo económico o bonificación a diversos sectores de la economía (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.6.2. Proyecto de investigación e innovación tecnológica	Acción cuyo propósito es la investigación o la creación, mejoramiento o adaptación de tecnologías (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.6.3. Capacitación/ Educación/ Sensibilización	Acción que crea, suprime o modifica estructuras organizacionales, institucionales o legales (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.6.4. Iniciativa de la población	Acción que emana íntegramente de la comunidad
		3b.3.1. ¿Cuál es el objetivo que persigue la acción antes señalada? 3b.3.2. ¿Qué se buscaba con la acción?			

					(Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.6.5. Mecanismo legal o arreglo institucional	Acción cuya finalidad es la entrega de información o transferencia de competencias, habilidades y/o conocimientos (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.6.6. Asistencia técnica o transferencia tecnológica	Acción cuya finalidad es la asesoría, acompañamiento o transferencia de conocimiento orientado a la producción (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.6.7. Planes/ Programas/ Gestión	Acción que crea, modifica, suprime o articula instrumentos de gestión (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.6.8. Ingeniería e infraestructura	Obras públicas o de infraestructura tales como embalses, carreteras, viaductos, tranques y otras (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.6.9. Entrega de bienes e insumos	Asignación de bienes materiales o insumos de uso doméstico o productivo (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.6.10. Otro	Acciones o mecanismos distintos de los ya descritos (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	3b.4. Origen, diseño e implementación	3b.4.1. ¿Quiénes dieron origen a la acción (impulsores/ financiamiento)? 3b.4.2. ¿Fue espontánea o planificada? 3b.4.3. ¿Quién la diseñó o creó? 3b.4.4. ¿Quién la implementó o puso en práctica?		5.7. Mandante, organismo, grupo de personas o persona que da origen a la acción de transformación	5.7.1. Nombre del actor que da origen a la acción Nombre o identificación de la organización, institución, grupo o persona que da origen a la acción de transformación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
			5.8. Tipo de actor que da origen a la acción de transformación	5.8.1. Gobierno	Organismos de administración del Estado (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.8.2. Empresa	Organismos privados; grandes, medianas y pequeñas empresas (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).

					5.8.3. Academia	Universidades o Centros de investigación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.8.4. Sociedad civil-Organización No Gubernamental	Organizaciones formales sin fines de lucro (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.8.5. Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Organizaciones como juntas de vecinos, cooperativas, fundaciones, entre otras (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.8.6. Sociedad civil-Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales	Grupos humanos que no poseen personalidad jurídica y que generalmente corresponden a asociaciones ad-hoc a la acción de transformación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.8.7. Sociedad civil-Persona individual	Individuo o persona natural caso en el que, para proteger identidad, se utilizará solo la palabra "Persona" (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.8.8. Otro	Otro actor que no corresponda a alguno de los antes descritos (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.9. Organismo, grupo de personas o persona que implementa la acción de transformación	5.9.1. Nombre del actor que implementa la acción	Nombre o identificación de la organización, institución, grupo o persona que implementa a la acción de transformación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.10. Tipo de actor que implementa la acción de transformación	5.10.1. Gobierno	Organismos de administración del Estado (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
			5.10.2. Empresa		Organismos privados; grandes, medianas y pequeñas empresas (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
			5.10.3. Academia		Universidades o Centros de investigación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	

					5.10.4. Sociedad civil-Organización No Gubernamental	Organizaciones formales sin fines de lucro (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.10.5. Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Organizaciones como juntas de vecinos, cooperativas, fundaciones, entre otras (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.10.6. Sociedad civil-Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales	Grupos humanos que no poseen personalidad jurídica y que generalmente corresponden a asociaciones ad-hoc a la acción de transformación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.10.7. Sociedad civil-Persona individual	Individuo o persona natural caso en el que, para proteger identidad, se utilizará solo la palabra "Persona" (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.10.8. Otro	Otro actor que no corresponda a alguno de los antes descritos (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.11. Sector o sistema en el que se implementa la acción transformadora	5.11.1. Silvoagropecuario	Considera la actividad forestal o silvícola, agraria, frutícola y ganadera o pecuaria; implica todo tipo de acciones, labores y trabajos relacionados con los sectores mencionados (ODEPA, 2020).
					5.11.2. Biodiversidad	Comprende todos los niveles de la organización (genes, especies, ecosistemas y paisajes) y se puede ver en todas las formas de vida, hábitats y ecosistemas (tropical, bosques, océanos y mares, ecosistemas de sabana, tierras húmedas, tierras áridas, montañas, etc.) (UNESCO, 2020).
					5.11.3. Pesca y acuicultura	Considera la actividad del sector pesquero fluvial, lacustre y marino,

--	--

--	--

	artesanal, recreativa e industrial, cultivo de especies y sus actividades derivadas (SERNAPESCA, 2020).
5.11.4. Salud	Considera las actividades, redes e infraestructura vinculada a la provisión, acceso y aseguramiento de la salud (OMS, 2010).
5.11.5. Servicios de infraestructura	Conjunto de servicios y obras públicas de construcción (BCN, 2020).
5.11.6. Recursos hídricos	Volumen de agua en un área o cuenca; disponibilidad de agua superficial o subterránea con que se cuenta; considera lagos, lagunas, ríos, arroyos, glaciares, aguas subterráneas y otras fuentes disponibles o potencialmente disponibles en cantidad y calidad suficientes, en un lugar y en un período de tiempo apropiados para satisfacer una demanda identificable (UNESCO, 2020).
5.11.7. Ciudades	Entidad urbana que cuentan con más de 5.000 habitantes, con la excepción de las entidades urbanas que tienen menos de 5.000 habitantes pero que cumple con la característica político-administrativa de capital regional o provincial (INE, 2019).
5.11.8. Energía	Considera todas las actividades relacionadas con la generación, distribución y consumo de energía (BCN, 2020).
5.11.9. Turismo	Considera todas las actividades relacionadas con el hospedaje, traslado, restauración y otras que se vinculan con el esparcimiento (SERNATUR, 2020).
5.11.10. Otro	Otras actividades, labores o sectores

3b.5. Antecedentes: tiempo, estado actual, lugar, escala	3b.5.1. ¿Cuándo se realizó esta acción? (publicación y/o implementación) 3b.5.2. ¿Cuánto tiempo duró (años)? 3b.5.3. ¿En qué estado se encuentra? (Diseño-D, Ejecución-E, Terminada-T, Detenida-De, Sin información-SI) 3b.5.4. ¿Dónde y cuál fue su alcance?	

		no considerados en los ya descritos (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
5.12. Planificación de la acción de transformación	5.12.1. No planificada o espontánea	Acción de transformación que surge como respuesta a la variabilidad climática, sin una planificación previa o como efecto (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.12.2. Planificada o deliberada	Respuesta decidida, diseñada e implementada premeditadamente (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
5.13. Temporalidad	5.13.1. Año de inicio de la acción de transformación	Indica el año en que la acción de transformación comenzó a ser implementada (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.13.2. Año de levantamiento de información	Indica el año en que la información de la acción de transformación fue recopilada y registrada en la base de datos (Aldunce, Guevara & Muñoz).
5.14. Estado actual de la acción de transformación	5.14.1. Diseño	La acción implementada se encuentra en etapa de construcción (Vivallo, 1999).
	5.14.2. Ejecución	La acción implementada aún se está desarrollando (Vivallo, 1999).
	5.14.3. Terminada	La acción implementada ya finalizó (Vivallo, 1999).
	5.14.4. Detenida	La acción implementada fue pausada y se espera volver a ejecutarse (Vivallo, 1999).
	5.14.5. Otro	Otro estado no descrito anteriormente.
	5.14.6. Sin información	No hay antecedentes sobre el estado de la acción.
5.15. Antecedentes geográficos	5.15.1. Ubicación	País o países en que la acción de transformación ha sido implementada (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.15.2. Nombre del territorio	Especificación de la ubicación

3b.5. Antecedentes: tiempo, estado actual, lugar, escala	<p>3b.5.1. ¿Cuándo se realizó esta acción? (publicación y/o implementación)</p> <p>3b.5.2. ¿Cuánto tiempo duró (años)?</p> <p>3b.5.3. ¿En qué estado se encuentra? (Diseño-D, Ejecución-E, Terminada-T, Detenida-De, Sin información-SI)</p> <p>3b.5.4. ¿Dónde y cuál fue su alcance?</p>
3b.6. Participantes y beneficiarios	<p>3b.6.1. ¿Con quiénes se desarrolló la acción?</p> <p>3b.6.2. ¿Quiénes se beneficiaron?</p>

		geográfica o territorio en que se desarrolla la acción de transformación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
5.16. Escala de la acción	5.16.1. Internacional	Acción implementada en más de un país (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.16.2. Nacional	Acción implementada en un único país y que tiene cobertura nacional (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.16.3. Subnacional-Regiones o Estados	Acción implementada en más de una región (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.16.4. Subnacional-Región o Estado	Acción implementada en una única región y que tiene alcance regional (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.16.5. Local-Comuna o Departamento	Acción implementada en una única comuna y cuyo alcance corresponde a más de una localidad (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.16.6. Local-Subcomunal o Subdepartamental	Acción implementada a menor escala (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
5.17. Participantes de la acción de transformación	5.17.1. Gobierno	Organismos de administración del Estado (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.17.2. Empresa	Organismos privados; grandes, medianas y pequeñas empresas (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.17.3. Academia	Universidades o Centros de investigación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.17.4. Sociedad civil-Organización No Gubernamental	Organizaciones formales sin fines de lucro (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	5.17.5. Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Organizaciones como juntas de vecinos, cooperativas, fundaciones, entre otras (Aldunce,

						Guevara & Muñoz, 2022).
					5.17.6. Sociedad civil-Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales	Grupos humanos que no poseen personalidad jurídica y que generalmente corresponden a asociaciones ad-hoc a la acción de transformación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.17.7. Sociedad civil-Persona individual	Individuo o persona natural caso en el que, para proteger identidad, se utilizará solo la palabra "Persona" (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.17.8. Otro	Otro actor que no corresponda a alguno de los antes descritos (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
				5.18. Impacto de la acción de transformación	5.18.1. Población influenciada por la acción de transformación	Personas o grupos de personas que obtienen provecho/beneficio o se ven afectadas negativamente como resultado de la implementación de la acción de transformación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
	3b.6. Participantes y beneficiarios	3b.6.1. ¿Con quiénes se desarrolló la acción? 3b.6.2. ¿Quiénes se beneficiaron?			5.19. Tipo de impacto	5.19.1. Sequía o déficit hídrico
						Período de condiciones anormalmente secas durante un tiempo suficiente para causar un desequilibrio hidrológico grave (WGII, 2022).
						5.19.2. Lluvias extremas
						Fenómeno meteorológico en el cual la caída de agua es superior a los 60 mm en el transcurso de una hora (Aristizábal & Yokota, 2006).
						5.19.3. Olas de calor
						Periodo de calor anormal y molesto (WGII, 2022).
						5.19.4. Incremento sostenido de temperatura
						Aumento a largo plazo de la temperatura atmosférica media del sistema climático de la Tierra debido a la intensificación del efecto invernadero (IPCC, 2013).

3b.7. Resultados esperados y trayectorias	3b.7.1. ¿Cuáles son los principales resultados obtenidos, esperados o que espera obtener? 3b.7.2. ¿Cree usted que esta acción tuvo algún efecto negativo?
3b.7. Resultados esperados y trayectorias	3b.7.1. ¿Cuáles son los principales resultados obtenidos, esperados o que espera obtener? 3b.7.2. ¿Cree usted que esta acción tuvo algún efecto negativo?
3b.8. Cumplimiento de objetivos/ dificultades	3b.8.1. ¿Con los resultados obtenidos se logró alcanzar los objetivos propuestos inicialmente? Si la respuesta es No, preguntar ¿Por qué?
3b.9. Otro comentario	3b.9.1. ¿Quisiera describir algo más de la acción?

	5.19.5. No aplica	No se identifican impactos al cambio climático.
5.20. Resultados de la acción de transformación	5.20.1. Resultados	Resumen de los productos principales que se esperan obtener o se obtuvieron con el desarrollo de la acción de transformación o sus resultados esperados (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
5.21. Trayectoria	5.21.1. Transformación de trayectoria positiva	Acción de transformación en la que la sociedad se ajusta y adapta rápidamente para evitar la profundización de la vulnerabilidad e impactos, que resultan en pérdidas incontrolables y de gran magnitud o acción de transformación caracterizada por una disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y una acelerada sostenibilidad para los sistemas naturales y humanos (Moser et al., 2019).
	5.21.2. Transformación de trayectoria negativa	Acción de transformación caracterizada por la continua emisión de gases de efecto invernadero y una acelerada insostenibilidad para los sistemas naturales y humanos; procesos de transformación que fortalecen los intereses dominantes, que no son socialmente progresistas, y que contribuyen a perpetuar los patrones de vulnerabilidad (Aldunce, 2019; Few et al., 2017; Moser et al., 2019).
5.22. Fuente de información	5.22.1. Referencia bibliográfica	Identificación de un documento de respaldo de la acción de transformación.
5.23. Tipo de fuente	5.23.1. Publicación científica	Publicaciones indexadas, artículos académicos, libros,

						seminarios, congresos y memorias de grado o tesis de postgrado, entre otros (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).
					5.23.2. Publicación o fuente no científica	Publicaciones de prensa, documentos de trabajo y otras (Aldunce, Guevara & Muñoz).
4. Rol transformador de actores y expectativas de cambio	4.1. Autopercepción del rol de cambio	4.1.1. ¿Cree usted que lo que se ha hecho hasta el día de hoy es suficiente para enfrentar la sequía/lluvias extremas? 4.1.2. Si responde que "No", preguntar: ¿Cree usted que tiene un rol para poder realizar cambios o acciones nuevas? ¿cuál rol? ¿y en qué acciones?	6. Autopercepción	6.1. Evaluación de la gestión del riesgo de los casos de estudio	6.1.1. Suficiente	La labor de los tomadores de decisiones (sector público, sector privado, sociedad civil, sociedad científica) a la fecha, para el caso de estudio, ha sido suficiente.
					6.1.2. Insuficiente	La labor de los tomadores de decisiones (sector público, sector privado, sociedad civil, sociedad científica) a la fecha, para el caso de estudio, no ha sido suficiente.
				6.2. Rol propio	6.2.1. Rol activo	Actor interesado en su localidad/ región/país, por lo que promueve una sociedad interesada y empoderada con el involucramiento de la acción/política (Caicedo, 2021).
					6.2.2. Rol pasivo	Actor que no aporta interés a los demás en cuanto a una acción/política, se encuentra desmotivado y en contra de todo el sistema; delega o ve responsabilidades en otros (Caicedo, 2021).
					6.2.3. No existe un rol	No se identifica un rol claro.
				6.3. Tipo de acción	6.3.1. Acción de mitigación	Medida o proceso orientado a reducir las emisiones de GEI, o restringir el uso de dichos gases (BCN, 2022).
					6.3.2. Acción de adaptación	Respuesta a estímulos climáticos actuales o esperados, o sus impactos, que reduce el daño causado y que potencia las oportunidades benéficas (WGII, 2022).

					6.3.3. Acción de transformación	Iniciativas al cambio climático correspondientes a procesos que conducen a cambios profundos, generalmente de gran escala, que se traducen en formas fundamentalmente diferentes de pensamiento, acciones, sistemas y estructuras (Aldunce, 2019).
					6.3.4. Otro tipo de acción	Otro tipo de acción de cambio no descrito anteriormente.
4. Rol transformador de actores y expectativas de cambio	4.1. Autopercepción del rol de cambio	4.1.1. ¿Cree usted que lo que se ha hecho hasta el día de hoy es suficiente para enfrentar la sequía/lluvias extremas? 4.1.2. Si responde que “No”, preguntar: ¿Cree usted que tiene un rol para poder realizar cambios o acciones nuevas? ¿cuál rol? ¿y en qué acciones?	6. Autopercepción	6.4. Dominio	6.4.1. Dominio cognitivo	Cambios significativos en las creencias, normas, valores y entendimientos, como cambios en las formas de ver el mundo o nociones de progreso (Fazey et al., 2018).
					6.4.2. Dominio estructural	Cambios significativos en arreglos institucionales y gobernanza para mejorar la sostenibilidad, tales como un cambio mayor de política pública, nuevos mecanismos de retroalimentación (Fazey et al., 2018).
					6.4.3. Dominio funcional	Cambios significativos en el comportamiento y funcionamiento de un sistema, como difusión de prácticas innovadoras de sostenibilidad o cambios tecnológicos que modifican las actividades humanas de comunicación, producción y consumo (Fazey et al., 2018).
					6.4.4. Dominio relacional	Cambios significativos en las relaciones entre actores e instituciones, tales como pasar de procesos de toma de decisiones departamentalizadas a procesos integrados, colaboraciones entre actores diversos que mejoren los vínculos

						ciencia - política pública - práctica, nuevas responsabilidades entre actores públicos, privados y sociedad civil (Fazey et al., 2018).
					6.4.5. Sin dominio	La acción mencionada no es de transformación.
4.2. Percepción de los roles de otros actores y redes	4.2.1. ¿Qué otros actores, instituciones, autoridades u organizaciones usted identifica que pueden contribuir a los procesos o acciones de cambio? 4.2.2. ¿Qué roles y en qué acciones?	7. Actores del cambio	7.1. Tipo de actor identificado en contribuir al cambio	7.1.1. Gobierno	Organismos de administración del Estado (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
				7.1.2. Empresa	Organismos privados; grandes, medianas y pequeñas empresas (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
				7.1.3. Academia	Universidades o Centros de investigación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
				7.1.4. Sociedad civil-Organización No Gubernamental	Organizaciones formales sin fines de lucro (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
				7.1.5. Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Organizaciones como juntas de vecinos, cooperativas, fundaciones, entre otras (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
				7.1.6. Sociedad civil-Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales	Grupos humanos que no poseen personalidad jurídica y que generalmente corresponden a asociaciones ad-hoc a la acción de adaptación/transformación (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
				7.1.7. Sociedad civil-Persona individual	Individuo o persona natural caso en el que, para proteger identidad, se utilizará solo la palabra "Persona" (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
				7.1.8. Otro	Otro actor que no corresponda a alguno de los antes descritos (Aldunce, Guevara & Muñoz, 2022).	
				7.2. Tipo de acción de cambio	7.2.1. Acción de mitigación	Medida o proceso orientado a reducir las emisiones de GEI, o restringir el uso de dichos gases (BCN, 2022).

		7.2.2. Acción de adaptación	Respuesta a estímulos climáticos actuales o esperados, o sus impactos, que reduce el daño causado y que potencia las oportunidades benéficas (WGII, 2022).
		7.2.3. Acción de transformación	Iniciativas al cambio climático correspondientes a procesos que conducen a cambios profundos, generalmente de gran escala, que se traducen en formas fundamentalmente diferentes de pensamiento, acciones, sistemas y estructuras (Aldunce, 2019).
		7.2.4. Otro tipo de acción	Otro tipo de acción de cambio no descrito anteriormente.
8. Política pública	8.1. Enfoque	8.1.1. Top-down	Estrategia en la cual el proceso de toma de decisiones se lleva a cabo en el nivel superior y luego se comunica al resto del equipo (Asana, 2021).
		8.1.2. Bottom-up	Estrategia que permite que las mismas personas que trabajan directamente en un proyecto, proceso o servicio, sean quienes tomen las decisiones (Asana, 2021).
	8.2. Intersectorialidad	8.2.1. Colaboración	Estándares de cualificación del personal (Corbett & Noyes, 2007).
		8.2.2. Convergencia	Disposiciones contractuales para la transferencia y reasignación de fondos (Corbett & Noyes, 2007).
		8.2.3. Consolidación	Planes y presupuestos multiagencias, multiáreas y multidisciplinas (Corbett & Noyes, 2007).
		8.2.4. Integración	Acuerdos formales entre servicios (Horwarth & Morrison, 2007).

						9.1.1. Gobernanza adaptativa	Perspectiva de sistemas socio-ecológicos donde las personas son vistas como inextricablemente entrelazadas con el medio ambiente (Folke et al. 2005).
						9.1.2. Gobernanza climática	Mecanismos y medidas voluntarios destinados a dirigir los sistemas sociales hacia la prevención o mitigación de los riesgos del cambio climático o la adaptación a ellos (Jagers & Stripple, 2003).
						9.1.3. Gobernanza deliberativa	Adopción de decisiones a través del diálogo público inclusivo, el cual permite elaborar opciones de políticas mediante debates públicos, en vez de cotejar preferencias personales a través de procedimientos de votación o referendos (IPCC, 2018).
			9. Gobernanza	9.1. Tipo de gobernanza		9.1.4. Gobernanza en múltiples niveles	Intercambios negociados sin diferencias jerárquicas entre las instituciones en los niveles transnacional, nacional, regional y local (Peters & Pierre, 2001).
						9.1.5. Gobernanza flexible	Estrategias en diversos niveles que asignan prioridad al uso del aprendizaje social y los mecanismos de retroalimentación rápida en la planificación y la formulación de políticas, que suelen aplicarse a través de procesos de gestión graduales, experimentales e iterativos (IPCC, 2018).
						9.1.6. Gobernanza participativa	Sistema que facilita la participación directa del público en la adopción de decisiones aplicando diversas técnicas (Fung & Wright, 2003; Sarmiento & Tilly, 2018).

--	--	--

		9.2.1. Dominio cognitivo	Cambios significativos en las creencias, normas, valores y entendimientos, como cambios en las formas de ver el mundo o nociones de progreso (Fazey et al., 2018).
		9.2.2. Dominio estructural	Cambios significativos en arreglos institucionales y gobernanza para mejorar la sostenibilidad, tales como un cambio mayor de política pública, nuevos mecanismos de retroalimentación (Fazey et al., 2018).
		9.2.3. Dominio funcional	Cambios significativos en el comportamiento y funcionamiento de un sistema, como difusión de prácticas innovadoras de sostenibilidad o cambios tecnológicos que modifican las actividades humanas de comunicación, producción y consumo (Fazey et al., 2018).
		9.2.4. Dominio relacional	Cambios significativos en las relaciones entre actores e instituciones, tales como pasar de procesos de toma de decisiones departamentalizadas a procesos integrados, colaboraciones entre actores diversos que mejoren los vínculos ciencia - política pública - práctica, nuevas responsabilidades entre actores públicos, privados y sociedad civil (Fazey et al., 2018).
		9.2.5. Sin dominio	La acción mencionada no es de transformación.
10. Rol del Estado	10.1. Aspecto	10.1.1. Socio-político	Capacidad de mover los límites de la convivencia social, refiriéndose al poder y como se distribuye en los

						espacios donde se expresan diversos intereses (PNUD, 2015).
					10.1.2. Económico	Funciones del Estado en una economía de mercado y las formas en que puede actuar frente a distintos problemas públicos, sus alcances y sus límites (Pereira, 2022).
					10.1.3. Ambiental	Manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución (BCN, 2022).
					10.1.4. Otro	Otros aspectos no identificados anteriormente.
5. Temas emergentes	N/A	N/A	11. Barreras y oportunidades en transformación	11.1. Vinculación con el cambio climático	11.1.1. Sí	Los cambios/impactos observados y/o percibidos están asociados al cambio climático.
					11.1.2. No	Los cambios/impactos observados y/o percibidos no están asociados al cambio climático.
				11.2. Barreras	11.2.1. Sensación de abandono	Falta de intervención en ciertas localidades/zonas, especialmente del Estado, respecto a la inversión pública y seguridad (Rasse, 2021)..
					11.2.2. Desmotivación	Sensación de desconfianza y no participación hacia la institucionalidad vigente, en especial en espacios de discusión donde los ciudadanos puedan expresar sus opiniones de lo que les afecta (BCN, 2020).
				11.3. Oportunidades	11.3.1. Sentido de pertenencia	Sentimiento o conciencia de formar parte de uno o varios grupos o comunidades, tomando como modelos de referencia estos grupos humanos, los cuales influyen

						directamente en las características y percepción de uno mismo (Montagud-Rubio, 2020).
					11.3.2. Migración climática	Grupos de personas que se trasladan a otra parte de su país, generalmente de zonas rurales a ciudades, tras perder sus viviendas o sus medios de vida por sequías, crecidas del mar u otras calamidades climáticas. Dado que las ciudades también enfrentan sus propios problemas asociados con el clima, como altas temperaturas y escasez de agua, los desplazados también buscan refugio al exterior del núcleo urbano (Emol, 2022).

Elaboración propia, 2023.

ANEXO C: Base de datos acciones de transformación

A continuación, se presenta la base de datos de transformación (Aldunce et al., 2022) de las acciones presentadas en la sub-sección 5.2.5, tanto para las zonas de Chañaral (lluvias extremas) como del Valle de Aconcagua (sequía). Las tablas se dividieron en dos partes dado el volumen de información.

Tabla 9

Base de datos de acciones de transformación de la zona de Chañaral (primera parte)

1. ID	2. Nombre o título de la acción de transformación	3. Mandante, organismo, grupo de personas o persona que da origen a la acción de transformación	4. Tipo de actor que da origen a la acción de transformación	5. Organismo, grupo de personas o persona que implementa la acción de transformación	6. Tipo de actor que implementa la acción de transformación	7. Tipo de respuesta al cambio	8. Trayectoria	9. Planificación de la acción de transformación	10. Instrumento al que corresponde la acción transformadora	11. Sector o sistema en el que se implementa la acción transformadora	12. Dominio
EA1	Plan de Acción Climática Municipal	Ministerio de Medio Ambiente	Gobierno	Municipalidad de Chañaral; Comité Ambiental Comunal	Gobierno; Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Ciudades	Dominio cognitivo
EBC1	Actualización del Plan de Contingencia local de Bomberos de Chañaral	Cuerpo de Bomberos de Chañaral	Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Cuerpo de Bomberos de Chañaral	Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Planes/ Programas/ Gestión	Ciudades	Dominio funcional
EE1	Plan de Acción Regional de Cambio Climático	Ministerio de Medio Ambiente; Gobierno Regional de Atacama	Gobierno	Organismos públicos multisectoriales (agricultura, vivienda, obras públicas, medio	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Planes/ Programas/ Gestión	Recursos hídricos	Dominio estructural
EE2	Conservación de ecosistemas de humedales	Ministerio de Medio Ambiente	Gobierno	Ministerio de Medio Ambiente; Corporación Nacional Forestal; Dirección General de Aguas; Servicio	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Biodiversidad; Recursos hídricos	Dominio relacional; Dominio funcional
EF1	Educación y difusión ambiental en el Parque Nacional Pan de Azúcar	Corporación Nacional Forestal de Chañaral	Gobierno	Corporación Nacional Forestal de Chañaral	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Capacitación/ Educación/ Sensibilización	Turismo	Dominio cognitivo; Dominio relacional
EF2	Aguadas como objeto de conservación	Corporación Nacional Forestal de Chañaral; Alumna en práctica de universidad francesa	Gobierno; Academia	Corporación Nacional Forestal de Chañaral; Alumna en práctica de universidad francesa	Gobierno; Academia	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Recursos hídricos	Dominio funcional
EH1	Reformulación del Plan Integral de Seguridad Escolar	Escuela Diego Portales de Chañaral	Gobierno	Equipo Directivo de la Escuela Diego Portales de Chañaral; Comité de Seguridad Escuela Diego Portales de Chañaral	Gobierno; Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Otro	Dominio funcional
EH2	Talleres educativos ante eventos de desastres	Escuela Diego Portales de Chañaral	Gobierno; Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Equipo Directivo Escuela Diego Portales de Chañaral; Comité de Seguridad Escuela Diego Portales de Chañaral	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Capacitación/ Educación/ Sensibilización	Otro	Dominio cognitivo; Dominio funcional
ELM1	Regeneración urbana de Chañaral	Programa Pequeñas Localidades de Chañaral; Municipalidad de Chañaral	Gobierno	Programa Pequeñas Localidades de Chañaral; Municipalidad de Chañaral; Ministerio de Obras Públicas; Ministerio de Vivienda y Urbanismo;	Gobierno; Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Ciudades	Dominio funcional
EQ1	Proyecto de Emergencia Junta de Vecinos sector Aeropuerto	Corporación Nacional del Cobre División El Salvador; Unión Comunal de Juntas de Vecinos sector Aeropuerto	Empresa; Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Juntas de Vecinos sector Aeropuerto	Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Capacitación/ Educación/ Sensibilización	Ciudades	Dominio cognitivo; Dominio relacional
EV1	Cambio de giro y alcance de negocio	Estampados Ral	Empresa	Estampados Ral	Empresa	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Entrega de bienes o insumos	Otro	Dominio funcional
EV2	Contratación masiva de seguros de locales comerciales chañaralinos	Banco Estado Chañaral; Directiva de la Cámara de Comercio de Chañaral	Empresa	Socios de la Cámara de Comercio de Chañaral	Empresa	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Asistencia técnica o transferencia tecnológica	Otro	Dominio cognitivo
EW1	Levantamiento ciudadano Posta El Salado	Juntas de Vecinos y Organizaciones Comunitarias de El Salado	Sociedad civil-Organización comunitaria formal	Ministerio de Vivienda y Urbanismo; Ministerio de Salud; Ministerio de Transportes y	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Iniciativa de la población	Salud	Dominio relacional
EY1	Actualización del Plan de Emergencia Provincial de Chañaral	Corporación Nacional del Cobre División El Salvador	Empresa	Consultora Víctor Orellana; Municipalidad de Chañaral	Empresa; Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Ciudades	Dominio cognitivo

Adaptación de Aldunce et al., 2022.

Tabla 10

Base de datos de acciones de transformación de la zona de Chañaral (segunda parte)

13. Descripción de la acción de transformación	14. Resultados	15. Tipo de impacto	16. Población influenciada por la acción de transformación	17. Año de inicio de la acción de transformación	18. Año de levantamiento de información	19. Ubicación	20. Escala de la acción	21. Nombre del territorio	22. Tipo de fuente	23. Referencia bibliográfica	24. Ubicación (enlace de referencia)/ Fuente secundaria
Transformar a los municipios en modelos de gestión ambiental local basados en capacidades divididas por ejes (adaptación, mitigación, asociación), que permitan alcanzar los objetivos y metas sectoriales a través de medidas específicas transversales y por sector productivo) adecuadas para sus funcionarios, traspasando el tema ambiental a la comunidad (por medio de mesas públicas, planes e instancias colectivas de trabajo, campañas educativas, etc.) no solamente desde la emergencia o los fenómenos ambientales, sino que desde la amenaza climática actual y el aumento de la temperatura, esperando que la comunidad entienda la relación de estas amenazas con el cambio climático (dominio cognitivo).	Generación de capacidades en las personas, conciencia respecto al cambio climático a nivel global, regional y local, y los efectos que esto trae, dada la cadena de impactos asociados.	Lluvias extremas	Todos los habitantes de la comuna de Chañaral, y quienes circulan por ésta.	2022	2022	Chile	Subnacional-Región o Estado	Chañaral	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	Propuesta Plan de Acción Regional de Cambio Climático Región de Atacama
Replantear el plan de contingencia de Bomberos tradicional, incorporando el tema de aluviones, de manera de ayudar a la comunidad y evacuar a todo el sector céntrico de Chañaral en caso de una emergencia; asimismo, revisar de manera periódica el protocolo interno en reuniones de oficiales, definiendo la incorporación o no de nuevas tecnologías para fortalecer las líneas.	Ejecución del nuevo Plan de contingencia de Bomberos en el cuartel y ordenamiento hacia la comunidad, logrando por un lado un aumento del 50% en la población para evacuaciones y, por otro lado, no perder material de bomberos en situación de emergencia.	Lluvias extremas	Comunidad en general	2017	2022	Chile	Local-Comunal o Departamental	Chañaral	Publicación o fuente no científica	Entrevista grupal	Plan de Contingencia Bomberos Chañaral
Adaptar los impactos de aluviones en las cuencas de la zona a través de obras fluviales certificadas que integren la gestión hídrica y de la cuenca misma, teniendo como principio una estrategia de largo plazo basada en gobernanza del agua (como mesas de agua y comités de cuencas) a nivel regional, que avance hacia la formalización de una institucionalidad climática a nivel local y proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en áreas prioritarias de humedales, tales como recurso hídrico o aves migratorias, mediante la creación de categorías de áreas protegidas que garanticen su conservación y gestión a largo plazo (dominio funcional), a partir del apoyo otorgado hacia los privados de la sociedad civil por medio de la generación de información.	Se espera el cumplimiento y priorización de medidas de corto, mediano y largo plazo, definiendo una visión estratégica para enfrentar el cambio climático, en ejes transversales como ordenamiento territorial, gestión estratégica de cuencas, educación ambiental, financiamiento regional, así como en el sector silvoagropecuario, pesca y acuicultura, minería, turismo, Cumplimiento de las tres declaratorias que norman el plan, permitiendo que la figura de Santuario de la Naturaleza sea tanto responsabilidad del Estado como de privados, así como la identificación de áreas prioritarias de humedales y la gestión de solicitudes de creación de áreas protegidas.	Lluvias extremas	Habitantes de la región de Atacama	2020	2022	Chile	Subnacional-Regiones o Estados	Región de Atacama	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	Propuesta Plan de Acción Regional de Cambio Climático Región de Atacama
Enseñar el dinamismo del parque promoviendo la educación ambiental en senderos de la ruta con infografía que explica exclusivamente el fenómeno de los aluviones (dominio cognitivo), reformulando la manera en que charlas y recorridos son un atractivo hacia los visitantes (dominio relación).	Percepción positiva del programa de educación ambiental y cumplimiento de expectativas de los visitantes que van al parque, por medio de encuesta de percepción por parte de los visitantes mes a mes.	Lluvias extremas	Comunidades locales y la región	2018	2022	Chile	Subnacional-Región o Estado	Región de Atacama	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	Plan de Protección de Humedales 2018-2022
Proteger la flora existente del Parque Nacional Pan de Azúcar mediante la predicción del cambio de flujo aguas arriba, utilizando el monitoreo de aguas afectadas por aluviones y permitiendo diseñar indicadores de alerta de posibles contaminantes al medio; al mismo tiempo, estimar las superficies que cubren las aguas y poder tenerlas documentadas, dada la vegetación asociada a zonas con mayor humedad y cobertura específica que éstas poseen	Implementación de nuevas tecnologías y actualización de personal guardaparques, generando un proceso de aprendizaje muy valorado que se suma a la generación de redes de investigación.	Lluvias extremas	1.500 personas que participan en los programas de educación ambiental durante el verano.	2016	2022	Chile	Local-Subcomunal o Subdepartamental	Parque Nacional Pan de Azúcar	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	Plan de Manejo Parque Nacional Pan de Azúcar
Habilitar competencias y habilidades en la comunidad escolar, tales como liderazgo, responsabilidad y toma de decisiones, para poder dar una respuesta más efectiva ante el tema de los catástrofes, trabajando en nudos críticos como la seguridad, que tienen que ver con las políticas que comúnmente se tendrían que implementar para favorecer y hacer una mejor gestión de riesgo de desastres y sistemas de alerta (dominio funcional).	Mayor seguridad por parte de los apoderados con el sistema que implementa la escuela de alerta, que al principio había algunos que opinaban que era muy alarmista, pero después en la medida que empezaron a interiorizarse del por qué se hacían las estas acciones, entraron en el conocimiento de que esto puede pasar en cualquier momento, y por tanto, es necesario contar con herramientas para apoyarse entre todos (profesores, apoderados y alumnos). Re significación del tema preventivo de la escuela y la importancia que tiene, evaluación ganancial del tema para irlo mejorando, el nivel de conocimiento que se ha adquirido con el tema del riesgo de desastres (que ya no es algo desconocido para los integrantes de la comunidad cuando se les habla de aluviones, de lo que hay que hacer y todo eso), y la unificación que se ha tenido como comunidad que se ha fortalecido. Puesta en marcha del Plan de Regeneración Urbana, interviniendo en la generación de un vínculo con la comunidad, incluyendo: i) reconstrucción del área comercial del barrio Merino Jarpa, ii) ruta histórica de Chañaral que busca mejorar las condiciones de iluminación, el mejoramiento de las veredas y el acceso universal, y iii) explanada, que también está dentro de un sitio en que, de hecho, antes del aluvión había un jardín infantil.	Lluvias extremas	Todos la comunidad escolar	2016	2022	Chile	Local-Subcomunal o Subdepartamental	Escuela Diego Portales	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	Reglamento Interno y de Convivencia Escolar año 2022
Desarrollar espacios de colaboración donde los alumnos exterioricen qué grado de responsabilidad tienen dentro del Plan Integral de Seguridad Escolar, dando mayor importancia a la prevención dentro de la comunidad (dominio funcional), permitiendo que puedan aportar tanto en la acción como en el cambio, tomando su propia posición y organizando al grupo, y mejorando el trabajo con funcionarios y profesores a través de	Re significación del tema preventivo de la escuela y la importancia que tiene, evaluación ganancial del tema para irlo mejorando, el nivel de conocimiento que se ha adquirido con el tema del riesgo de desastres (que ya no es algo desconocido para los integrantes de la comunidad cuando se les habla de aluviones, de lo que hay que hacer y todo eso), y la unificación que se ha tenido como comunidad que se ha fortalecido. Puesta en marcha del Plan de Regeneración Urbana, interviniendo en la generación de un vínculo con la comunidad, incluyendo: i) reconstrucción del área comercial del barrio Merino Jarpa, ii) ruta histórica de Chañaral que busca mejorar las condiciones de iluminación, el mejoramiento de las veredas y el acceso universal, y iii) explanada, que también está dentro de un sitio en que, de hecho, antes del aluvión había un jardín infantil.	Lluvias extremas	Comunidad escolar interna	2018	2022	Chile	Local-Subcomunal o Subdepartamental	Escuela Diego Portales	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	NA
Implementar espacios públicos abiertos de carácter comunitario, en suatos que solían ser privados y que pasan a ser infraestructura pública en zonas mundables en caso de aluviones, trabajando en un plano sectorial de la comuna (dominio funcional).	Conciencia de catástrofes naturales (tales como aluviones o tsunamis) y antropicas, junto con un mayor en el manejo en la seguridad del hogar para prevenir accidentes, de manera de ayudar a la comunidad en caso de emergencias.	Lluvias extremas	Sector centro de Chañaral (polígono de intervención)	2019	2022	Chile	Local-Subcomunal o Subdepartamental	Chañaral	Publicación o fuente no científica	Entrevista grupal	Licitación "Diagnóstico, Estudio de Títulos poligonales de Regeneración Urbana de Chañaral"
Preparar a la comunidad a través de una unión de 5 Juntas de Vecinos del sector (dominio relación) involucrando a todos por medio de talleres certificados ante riesgos de desastres, con el fin que la población esté preparada en caso de eventuales emergencias, tales como tsunamis, aluviones, terremotos, incendios, etc., aumentando una mayor conciencia del riesgo	Aumento en las ventas, contratación de más personal y apertura de una nueva sucursal en otra región.	Lluvias extremas	Vecinos del sector Aeropuerto	2017	2022	Chile	Local-Subcomunal o Subdepartamental	Juntas de Vecinos sector Aeropuerto	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	Código - Desarrollo Comunitario
Buscar nuevos rumbos para el negocio a partir de los efectos aluvionales, incursionando en el área de publicidad y señaléticas abriendo un nuevo nicho de mercado (dominio funcional), aumentando el número de trabajadores y el alcance de local a intercomunal y regional.	Certeza de poder seguir trabajando y comprando equipos, de manera de proteger el negocio, así como el aseguramiento económico en caso de pérdidas.	Lluvias extremas	Cientes de la comuna y la región	2015	2023	Chile	Local-Comunal o Departamental	Chañaral	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	NA
Cambiar la mentalidad de los comerciantes respecto a la protección de sus negocios y la recuperación de parte de su inversión ante eventos de alto riesgo (dominio cognitivo), a partir de la contratación de seguros de desastres por medio de la información brindada por el Banco Estado y la Cámara de Comercio de Chañaral, dada la viabilidad de asegurar y proteger un negocio local	Construcción de la nueva posta El Salado, con consiguientes rondas semanales del staff profesional para mantener actual a la población del sector, así como la incorporación de nuevo personal de salud.	Lluvias extremas	Socios de la Cámara de Comercio de Chañaral	2015	2023	Chile	Local-Comunal o Departamental	Chañaral	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	NA
Dar respuesta a una problemática de la población como es la atención primaria y/o de urgencia en un espacio rural, que se intensifica ante eventos de desastres, mediante la construcción de una posta local por medio de un diagnóstico ciudadano (dominio relación), de manera de asegurar la calidad de vida de las personas que se vieron afectadas por los aluviones en la zona y	Actualización de los planes de emergencia comunales con la nueva normativa y capacitación tanto a entes municipales del Estado como a las juntas de vecinos para saber cómo actuar frente a este tipo de situaciones.	Lluvias extremas	Población local	2015	2023	Chile	Local-Subcomunal o Subdepartamental	El Salado	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	Plan de intervención territorial Servicio País
Apoyar el financiamiento de la actualización del Plan Comunal de Emergencia, desarrollado entre la Municipalidad de Chañaral y la compañía minera, con el objeto de poner en práctica los planes y protocolos de respuesta ante emergencias en la comunidad, a través de simulacros, certificaciones y otra serie de oportunidades de mejora (dominio cognitivo).		Lluvias extremas	Comunidades de Diego de Almagro y Chañaral	2022	2023	Chile	Subnacional-Región o Estado	Provincia de Chañaral	Publicación o fuente no científica	Entrevista individual	Plan de Emergencias CODELCO

Adaptación de Aldunce et al., 2022.

Tabla 11

Base de datos de acciones de transformación de la zona del Valle de Aconcagua (primera parte)

1. ID	2. Nombre o título de la acción de transformación	3. Mandante, organismo, grupo de personas o persona que da origen a la acción de transformación	4. Tipo de actor que da origen a la acción de transformación	5. Organismo, grupo de personas o persona que implementa la acción de transformación	6. Tipo de actor que implementa la acción de transformación	7. Tipo de respuesta al cambio	8. Trayectoria	9. Planificación de la acción de transformación	10. Instrumento al que corresponde la acción transformadora	11. Sector o sistema en el que se implementa la acción transformadora	12. Dominio
E71	Monocultivo de alfalfa	Agricultor independiente	Sociedad civil- Persona individual	Agricultor independiente	Sociedad civil- Persona individual	Adaptación transformacional	Trayectoria negativa; Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población	Silvoagropecuaria	Dominio funcional
E91	Conformación de APR Chile	Dirigentes de Asociaciones Gremiales Locales y Regionales	Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Dirigentes de Asociaciones Gremiales Locales y Regionales	Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Iniciativa de la población	Recursos hídricos	Dominio relacional; Dominio estructural
E92	Creación de la Asociación Gremial de APR de la Provincia de San Felipe	Dirigentes locales de San Felipe, Santa María y Panquehue	Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Dirigentes locales de San Felipe, Santa María y Panquehue	Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Iniciativa de la población	Recursos hídricos	Dominio relacional
E101	Innovación en sistema de abastecimiento de agua en sectores sin grifos	Cuerpo de Bomberos de Rinconada de Los Andes	Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Cuerpo de Bomberos de Rinconada de Los Andes	Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Recursos hídricos	Dominio funcional
E111	Proyecto de biofiltro en Escuela Emigdio Galdames Robles	Agrupación Eco Rinconada	Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Servicio de Salud Aconcagua, CESFAM Rinconada de Los Andes, Escuela Emigdio Galdames Robles; Empresa de biofiltros, Empresa de...	Gobierno; Empresa; Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Recursos hídricos	Dominio cognitivo; Dominio funcional
E112	Conformación de la Mesa Hídrica del Valle de Aconcagua	Diferentes agrupaciones ambientalistas	Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Municipalidad de San Esteban; Agrupaciones gremiales	Gobierno; Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población	Recursos hídricos	Dominio relacional
E113	Creación de la Agrupación Eco Rinconada	Familiares y amigos locales	Sociedad civil- Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales	Familiares y amigos locales; Habitantes de la comuna de Rinconada de Los Andes	Sociedad civil- Grupos de personas que no pertenecen a organizaciones formales; Sociedad civil- Persona individual	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población	Recursos hídricos	Dominio cognitivo; Dominio funcional; Dominio relacional
E131	Educación ambiental en tema de sequía en escuelas locales de la comuna de San Felipe	Programa Mesa de Salud de la Dirección de Salud Municipal de San Felipe	Gobierno	Establecimientos educacionales certificados por el Ministerio del Medio Ambiente	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Recursos hídricos	Dominio cognitivo; Dominio relacional
E132	Nuevas bases de contratación para servicios de mantenimiento de áreas verdes de la comuna de San Felipe	Dirección de Protección y Medio Ambiente de San Felipe	Gobierno	Programa de Áreas Verdes de San Felipe	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Recursos hídricos	Dominio funcional
E133	Manual de arbolado urbano	Gestión Ambiental Municipal de San Felipe	Gobierno	Gestión Ambiental Municipal San Felipe	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Planes/ Programas/ Gestión	Recursos hídricos	Dominio cognitivo
E134	Kit de cambio climático	Dirección de Protección y Medio Ambiente de San Felipe	Gobierno	Comité Ambiental Comunal	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Capacitación/ Educación/ Sensibilización	Recursos hídricos	Dominio cognitivo
E181	Cambios de cultivos para optimizar el consumo hídrico	INDAP; Agricultores	Gobierno; Sociedad civil- Persona individual	PRODESAL, INDAP; Agricultores	Gobierno; Sociedad civil- Persona individual	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población	Recursos hídricos	Dominio funcional; Dominio cognitivo
E211	Cultivo de trigo sarraceno	Persona natural	Sociedad civil- Persona individual	Persona Natural, Agricultores locales	Sociedad civil- Persona individual	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población	Silvoagropecuaria	Dominio funcional; Dominio cognitivo
E212	Instalación de reuniones mensuales en Comunidad de Regantes Comuneros Las Palmas	Participante de Asociación	Sociedad civil- Persona individual	Comunidad de Regantes Comuneros Las Palmas	Sociedad civil- Organización comunitaria formal	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Iniciativa de la población	Recursos hídricos	Dominio relacional
E241	Lejuna que abastece mariscos para la agricultura desde aguas superficiales a aguas subterráneas para riego en...	Empresa Agrifrut Ltd	Empresa	Empresa de instalación de pozos	Empresa	Adaptación transformacional	Trayectoria negativa; Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Ingeniería e infraestructura	Silvoagropecuaria	Dominio funcional
E261	Incorporación de nuevos lineamientos ejecutivos con una "mirada a la cuenca"	Dirección Ejecutiva de CONAF	Gobierno	CONAF regional y nacional	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	Planificada o deliberada	Planes/ Programas/ Gestión	Biodiversidad	Dominio estructural
E262	Estrategia de forestación en núcleo	ONG; CONAF locales	Sociedad civil- Organización No Gubernamental; Gobierno	CONAF	Gobierno	Adaptación transformacional	Trayectoria positiva	No planificada o espontánea	Planes/ Programas/ Gestión	Biodiversidad	Dominio funcional

Adaptación de Aldunce et al., 2022.

