



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

**ACTORES Y PRÁCTICAS DE ADAPTACIÓN A LOS CAMBIOS EN LAS
TEMPERATURAS Y AUMENTO DE LAS LLUVIAS EXTREMAS: ANÁLISIS
NACIONAL Y EL CASO DEL VALLE DEL ACONCAGUA**

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

ANDRÉ FELIPE MOREAU LÓPEZ

**PROFESORA GUÍA:
PAULINA ALDUNCE IDE**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
DÁMARE ARAYA VALENZUELA
MISKI PERALTA ROJAS**

Este trabajo ha sido apoyado por:

**BECA CONICYT MAGISTER NACIONAL 2015
PROYECTO FONDECYT N.º 11140394
CENTRO DE CIENCIA DEL CLIMA Y LA RESILIENCIA CR²**

**SANTIAGO DE CHILE
2017**

RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL GRADO
DE: Magíster en Gestión y Políticas Públicas
POR: André Felipe Moreau López
FECHA: 04/06/2017
PROFESORA GUÍA: Paulina Aldunce Ide

ACTORES Y PRÁCTICAS DE ADAPTACIÓN A LOS CAMBIOS EN LAS TEMPERATURAS Y AUMENTO DE LAS LLUVIAS EXTREMAS: ANÁLISIS NACIONAL Y EL CASO DEL VALLE DEL ACONCAGUA

Chile es un país afectado periódicamente por eventos meteorológicos extremos, los que, en un contexto de cambio global del clima, se espera aumenten en frecuencia y magnitud. Esto plantea un desafío de adaptación para reducir la vulnerabilidad y aumentar los niveles de resiliencia de las comunidades frente a dicha problemática. En ese marco, el presente trabajo busca determinar cuáles y cómo son las prácticas de adaptación y quiénes son los actores relacionados a tres importantes fenómenos derivados del cambio climático: las lluvias extremas, las olas de calor y el aumento sostenido de la temperatura.

Utilizando una metodología cualitativa y haciendo uso de fuentes de información primaria y secundaria, por un lado, se identificó y caracterizó, a escala nacional, los actores relacionados a las temáticas de lluvias extremas, olas de calor y aumento sostenido de la temperatura. Por otro lado, se llevó a cabo una identificación y sistematización de las prácticas de adaptación que se están desarrollando frente a los tres fenómenos señalados. Este análisis se realizó tanto a nivel nacional como a nivel local, centrándose este último en el caso del Valle del Aconcagua y enfocando el estudio en cuatro comunas del mismo: Los Andes, Rinconada, San Felipe y Santa María.

A nivel nacional fueron identificados 110 actores relacionados a las temáticas en estudio, la mayoría pertenecientes al sector público y comunidad científica. Respecto de las prácticas de adaptación, fueron identificadas un total de 45 a escala nacional y 107 a escala local. Los resultados muestran que la diversidad de prácticas, así como de actores relacionados a la adaptación a los eventos climáticos extremos es mayor a escala local que a escala nacional. Sin embargo, el sector público, en ambos niveles, tiene una presencia mayoritaria en cuanto al número de actores, así como a las prácticas implementadas. Sobre la naturaleza de las prácticas, destaca el alto grado de reactividad que éstas presentan, tanto a nivel local como nacional. Esto podría indicar la orientación que la adaptación al cambio climático está adquiriendo en Chile, caracterizada por una ausencia de planificación e integralidad y con baja capacidad de construcción de resiliencia. A pesar de ello, los resultados revelan una alta diversidad y heterogeneidad en las prácticas que realizan los actores a nivel local, planteando la necesidad de profundizar su estudio y evaluación para determinar su utilidad. Dicho conocimiento constituye un insumo clave para una estrategia de adaptación basada en el diseño de políticas públicas pertinentes y territorialmente contextualizadas, con mayores posibilidades de apropiación por parte de las comunidades, las que, en última instancia, son las protagonistas de las transformaciones sociales y productivas necesarias para enfrentar el cambio climático y sus consecuencias.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a aquellos hombres y mujeres que habitan hoy los territorios rurales de Chile, quienes han convertido en ejemplo de resistencia su permanencia en las más diversas zonas de nuestra geografía, y cuyo modo de vida contiene el germen de relaciones sociales que hacen posible pensar un modelo de desarrollo que, desde este extremo del mundo, ennoblezca al género humano.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco, en primer lugar, a quien guiara el presente trabajo, Paulina Aldunce, artífice del alcance y relevancia que éste posee. Asimismo, agradezco a mis lectores: a Dámara Araya, por su gran compromiso con esta investigación y preciadas contribuciones que robustecieron el resultado que expongo; a Gustavo Blanco, por enriquecer la obra con significativos aportes teóricos; a Miski por su disposición y compromiso con esta tesis, que resultó clave en la recta final.

También a Gloria Lillo, siempre pendiente del desarrollo de este estudio y cuyas opiniones fortalecieron múltiples aspectos del mismo.

A Laura, fuente de motivación e intercambio de experiencias mientras ambos redactábamos nuestras tesis.

A mis tíos, Rolando, Gloria y Luisa, por su inestimable ayuda en momentos claves para el éxito de este trabajo.

A mis padres, Eric y Paulina, por su doble contribución: desde lo académico, con sus pertinentes sugerencias e inspiradora trayectoria docente e investigativa, la que templó todo atisbo de impaciencia; y desde lo personal, por su apoyo incondicional en todas las etapas que formaron el telón de fondo de este ciclo formativo que culmina.

Finalmente, al Magíster en Gestión y Políticas Públicas y al valioso grupo humano que lo compone, por su compromiso con la formación de quienes creemos en la acción pública como eje central del progreso social.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	
2.1 Objetivo general.....	2
2.2 Objetivos específicos	2
3. MARCO TEÓRICO	
3.1 Adaptación al cambio climático y la construcción de resiliencia.....	3
3.2 El constructivismo: fundamentos para la identificación de actores y prácticas.....	5
3.3 Identificación de las prácticas: un aporte a la evaluación.....	7
4. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
4.1 El impacto del cambio climático en Chile	9
4.2 Institucionalidad para el cambio climático en Chile	12
4.3 Instrumentos de cambio climático	14
4.4 Actores y prácticas: avanzando hacia la adaptación al cambio climático.....	17
4.5 El Valle del Aconcagua: cuatro zonas de estudio.....	18
5. DISEÑO METODOLÓGICO	
5.1 Área de estudio.....	19
5.1.1 Comunas del Valle del Aconcagua.....	19
5.1.2 Caracterización de las comunas.....	22
5.2 Recolección de los datos.....	24
5.2.1 Revisión de documentos y literatura científica.....	24
5.2.2 Entrevistas.....	24
5.3 Estratificación de la muestra.....	25
5.4 Sistematización de los datos.....	27
6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
6.1 Los actores a nivel nacional.....	27
6.2 Las prácticas de adaptación a nivel nacional.....	32
6.3 Los actores a nivel local en el Valle del Aconcagua.....	38
6.3.1 Percepción de la frecuencia de los eventos climáticos extremos.....	38
6.3.2 Daños e impactos de los eventos climáticos extremos.....	40
6.4 Las prácticas de adaptación a nivel local.....	41
7. CONCLUSIONES	49
8. BIBLIOGRAFÍA	52
9. ANEXOS	61

1. Introducción

Uno de los mayores desafíos que hoy enfrenta la humanidad es el cambio climático. La evidencia de su existencia, así como las expresiones y consecuencias perjudiciales de este fenómeno para los sistemas sociales y naturales son múltiples (IPCC, 2014). Si bien la mitigación del cambio climático, orientada a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, constituye una tarea primordial que debe ser llevada adelante tanto por los países industrializados como los que se encuentran en vías de desarrollo, esta tarea por sí sola no será suficiente para resguardar a las comunidades de los impactos sociales, económicos y culturales que los crecientes cambios en el clima han comenzado a producir, por lo que se hace primordial dar énfasis a la adaptación frente a dichos impactos (IPCC, 2014).

Muchas de las respuestas naturales y humanas más complejas para enfrentar el cambio climático se producen a escala local (Charles y Sally, 2010), y uno de los múltiples enfoques utilizados son el de la adaptación y el de la resiliencia (Aldunce *et al.*, 2016a). En tal sentido, la participación de los actores sociales y de la comunidad en la que se insertan son un elemento fundamental de cualquier estrategia que se plantee avanzar hacia la adaptación al cambio climático, dada la gran diversidad de puntos de vista que pueden ser incorporados a la discusión (Gero *et al.*, 2011), permitiendo que la experiencia y el conocimiento se compartan, reconociendo que pueden ser igualmente importantes (Aldunce *et al.*, 2016a). Ello provee un marco para el estudio de las prácticas que los actores sociales, políticos e institucionales implementan con el objeto de adaptarse a los fenómenos vinculados al creciente cambio y variabilidad climática. Por otro lado, existe evidencia sobre la necesidad de contar con diagnósticos respecto de las prácticas y estrategias de adaptación que se desarrollan a nivel nacional y local que sirvan para alimentar el desarrollo de políticas y estrategias que permitan responder a los desafíos de un entorno cambiante (Glantz *et al.*, 2009). Dichos instrumentos, para ser efectivos, deben considerar mecanismos para evaluar la eficacia de las diversas alternativas disponibles. Para ello, la evaluación de la utilidad de las prácticas de adaptación, mediante métodos probados, constituye una importante herramienta para la toma de decisiones (Aldunce, 2014).

Este trabajo pretende contribuir al estudio de la adaptación al cambio climático en Chile a partir del conocimiento de los actores sociales, públicos y privados relevantes, así como de las prácticas que están implementando para enfrentar tres fenómenos meteorológicos, dos de ellos extremos, que en el marco del cambio global se espera aumenten en frecuencia y magnitud (IPCC, 2014): las lluvias extremas, las olas de calor y el incremento sostenido de las temperaturas. El problema se aborda tanto desde un enfoque nacional como local centrado en el Valle del Aconcagua. Este último constituye una zona del país que posee ciertas especificidades que la convierten en un caso de estudio de particular interés. De vocación agrícola, ubicado en la zona central del país a proximidad de la capital de Chile, su principal actividad económica posee alta dependencia del clima y padece, desde el año 2010, una sequía prolongada o “Megasequía” que ha venido siendo estudiada desde enfoques relacionados con los que en este trabajo se desarrollan (CR2, 2015). El análisis particular de los actores y las prácticas de adaptación a los cambios en las temperaturas y el aumento de las lluvias

extremas son fenómenos cuya exploración no se ha realizado con anterioridad en este valle que aporta una parte significativa del PIB regional, y en el que el cambio climático es un factor que está cruzando transversalmente el proceso de desarrollo económico en el que se encuentra (Gobierno Regional Valparaíso, 2012).

Con este estudio se pretende contribuir, desde la dimensión social, al acervo de conocimientos sobre una problemática en pleno desarrollo. El análisis de la realidad nacional y de los contextos locales propios de nuestro país tiene mucho que aportar a la generación de políticas públicas cuyo objetivo sea fomentar la adaptación al cambio climático de manera efectiva, en tiempos en que se amplían aceleradamente las esferas de influencia del fenómeno al que se ha llegado a denominar como la externalidad negativa más grande del mundo (Stern, 2006).

2. Objetivos

El presente estudio pretende responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles y cómo son los actores y las prácticas de adaptación a los cambios en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas en Chile y, particularmente, en el Valle del Aconcagua?

2.1 Objetivo general

Identificar y caracterizar los actores y analizar las prácticas de adaptación que se están desarrollando en Chile en relación a los cambios en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas.

2.2 Objetivos específicos

1. Identificar y caracterizar a escala nacional los actores relacionados a las temáticas de lluvias extremas, olas de calor y aumento sostenido de las temperaturas.
2. Identificar, caracterizar y sistematizar las prácticas de adaptación a las lluvias extremas, olas de calor y aumento sostenido de las temperaturas a escala nacional.
3. Identificar, caracterizar y sistematizar las prácticas de adaptación a las lluvias extremas, olas de calor y aumento sostenido de las temperaturas a escala local en cuatro comunas del Valle del Aconcagua.

3. Marco teórico

3.1 Adaptación al cambio climático y la construcción de resiliencia

Los seres humanos siempre se han adaptado a condiciones cambiantes: individuales, sociales, económicas, y climáticas. El cambio climático acelerado implica que, en la actualidad, los diversos grupos de la sociedad, desde las comunidades hasta los responsables de la formulación e implementación de políticas públicas, deben tener en cuenta dicho fenómeno en sus discusiones y toma de decisiones mucho más que antes (IPCC, 2014).

Es muy frecuente encontrar en la literatura sobre cambio climático la existencia de una “necesidad de adaptación” de los sistemas naturales, económicos y sociales frente al fenómeno. Sin embargo, el término necesidad ha sido escasamente definido (IPCC, 2014). Desde una perspectiva amplia, una necesidad puede ser vista como un problema que puede ser potencialmente resuelto (McKillip, 1987) o una brecha entre resultados actuales y resultados esperados (Kaufman y English, 1979). De esta manera, la “necesidad de adaptación” es la brecha entre lo que debería ocurrir a medida que el clima se modifica y lo que sería deseado que ocurriera (IPCC, 2014).

Por otro lado, la adaptación, entendida desde el punto de vista de la literatura sobre cambio global, tiene por origen las ciencias naturales, específicamente la biología evolucionista (Smit y Wandel, 2006). Es posible encontrar numerosas definiciones del término “adaptación” en la literatura (Quinteros-Angel *et al.*, 2012). Desde el campo de estudio del cambio climático, la adaptación es entendida como un ajuste al clima actual o esperado, así como a sus consecuencias, con el fin de atenuar o evitar los efectos perjudiciales y explotar sus efectos beneficiosos (IPCC, 2014). Existen numerosos casos de sociedades que se han visto forzadas a adaptarse a condiciones ambientales adversas (Lal, *et al.* 2012).

Si bien la adaptación al cambio climático como objetivo de política pública es hoy un asunto ampliamente consensuado, esto no siempre fue así, ya que el debate mundial sobre cambio climático, especialmente en el seno del IPCC, estuvo largamente dominado por el enfoque de mitigación (particularmente, reducción de gases de efecto invernadero), en desmedro de la adaptación (Schipper, 2006). No es sino luego de un heterogéneo proceso de evolución de la discusión en torno a las estrategias de enfrentamiento del cambio global, cruzado por la profundización de la evidencia científica, un desarrollo y perfeccionamiento de las instancias de discusión multilateral, la demora por parte de los países industrializados de llevar a la práctica los acuerdos de mitigación adoptados y la emergencia de ciertos actores claves, en especial de los países en vías de desarrollo, que la adaptación, en un lapso de aproximadamente treinta años, se logra abrir paso como paradigma necesario y complementario de la mitigación, pasando de ser un concepto secundario y escasamente considerado como propuesta válida para enfrentar el cambio climático, a ser protagonista de las agendas, planes y programas de una amplia gama de instituciones, ocupando en la actualidad un lugar de primera línea en la discusión sobre el desarrollo sustentable (Schipper, 2006).

En general, el objetivo de la adaptación se enmarca en un proceso de construcción de resiliencia, el cual promueve la consideración de objetivos múltiples y amplios de desarrollo, diversas escalas de operación y, generalmente, captura de mejor manera las complejas interacciones entre las sociedades humanas y su entorno (IPCC, 2014).

Muchas disciplinas han sido influidas por el concepto de resiliencia, tales como la física, la psicología o la ecología (Aldunce, 2014). Lejos de ser nuevo, Blanco (2016) plantea que el término, junto con otros que provienen de diversas disciplinas y comunidades epistémicas, han sido objeto de una apropiación por parte de la tecnocracia climática, que los ha resignificado en el contexto de las políticas de cambio climático, alimentando una caja de herramientas de conceptos que contribuye a una simplificación comunicativa del fenómeno del cambio ambiental global. Lo anterior se inserta en una interesante discusión sobre el rol que dicha simplificación podría estar jugando en términos de limitar la capacidad de hallar respuestas por fuera del consenso mercantilista que ha predominado en las estrategias de adaptación al cambio climático y que busquen enfrentar la raíz del problema, es decir, el modo de producción y consumo altamente contaminantes y demandantes de energía (Blanco, 2016).

Para las definiciones existentes sobre resiliencia, se han construido cuatro clasificaciones: i) aquellas que relacionan el fenómeno con el concepto de adaptabilidad, ii) las que incluyen el concepto de capacidad o habilidad iii) las que se enfocan en la conjunción de factores internos y externos, y iv) las que definen resiliencia como adaptación y también como proceso (García-Vesga y Domínguez-de la Ossa, 2013). Según Manyena (2006), la potencialidad del término resiliencia para los investigadores y las múltiples áreas en las que éste es utilizado, ha llevado a un fuerte crecimiento de la literatura científica que aborda este concepto, y de aquella relacionada con los términos “adaptación” y “vulnerabilidad”. Cabe destacar, sin embargo, que esto ha dificultado que el término resiliencia logre uniformidad en su descripción y en su aplicabilidad, por ejemplo, en el ámbito del cambio climático, donde ha adquirido creciente relevancia en los últimos años (Aldunce *et al.*, 2014). Por otro lado, parte de esta dificultad podría ser explicada por la accidentada historia del propio concepto, el que ha evolucionado desde una gran diversidad de ciencias y disciplinas que lo han incorporado en sus proposiciones teóricas, atribuyéndole significaciones muy diversas, incluso contradictorias entre sí (Alexander, 2013). La complejidad propia de los sistemas sociales hace que el uso del término resiliencia, en el marco del estudio de la adaptación al cambio climático, deba realizarse con cierta cautela, evitando representar con él más de lo que su potencial de representación le permite, y cuidando de no convertirlo en un paradigma totalizante ni en una ciencia (Alexander, 2013).

Según Aldunce (2014), para construir resiliencia en un contexto de cambio climático, resulta fundamental la existencia de procesos participativos y de la participación tanto de los actores involucrados, así como de los tomadores de decisiones. Una gran variedad de actores es un elemento fundamental para la construcción de resiliencia, dado que aporta diversidad de experiencias y puntos de vista a la discusión (Berkes, 2007). Los actores locales y las comunidades, cuyas opiniones y necesidades constituyen una fuente de conocimientos de inestimable valor, son quienes se enfrentan directamente a los impactos del cambio climático, afectando con sus acciones al sistema en su totalidad (O'Brien *et al.*, 2010; Gaillard, 2010; Nelson, 2011). Por ello,

resulta clave asegurar el involucramiento de los actores en los diferentes procesos mediante la promoción de estructuras colaborativas, lo cual permite integrar múltiples niveles de gobernanza, aprendizaje y acciones orientadas al cambio para mejorar la gestión, aumentar la cantidad de ideas, soluciones y alternativas para el desarrollo de planes y estrategias difíciles de imaginar en un contexto más restringido de intervinientes (Paton, 2006). Lo anterior es particularmente válido para contextos de complejidad e incertidumbre, como los que caracterizan a los sistemas naturales y sociales (Berkes, 2007; Gaillard, 2010; Aldunce, 2013). En dichos contextos, no solo resulta fundamental el involucramiento, sino también lograr la máxima diversidad de actores y organizaciones de una amplia gama de sectores (Comfort, 2005). Deben ser tomadas en cuenta las comunidades locales; los gobiernos nacionales y locales; las organizaciones internacionales; las organizaciones no gubernamentales; el sector privado; y la comunidad científico-académica (Gaillard, 2010). De este modo, la construcción de resiliencia se convierte en un proceso que va adquiriendo robustez producto de la pertinencia contextual y de la consideración de las características únicas que poseen las experiencias de cada comunidad en particular (Bahadur *et al.*, 2010; Gaillard, 2010; Bird *et al.*, 2011).

3.2 El constructivismo: fundamentos para la identificación de actores y prácticas

El desembarco de las ciencias sociales en la discusión sobre el cambio climático ha contribuido a ampliar su marco de referencia y a llevar la problemática más allá de las esferas científicas y técnicas en las que inicialmente se insertó como objeto de estudio, lo que ha permitido visibilizar las posibilidades transformadoras de las prácticas que se alojan en la base social y espacios locales, permitiendo el estudio de cursos de acción hasta ahora inexplorados (Blanco, 2016).

El constructivismo, como paradigma de investigación, se fundamenta en enfoques cualitativos, tanto hermenéuticos como dialécticos. Los primeros consisten en métodos basados en el examen o lectura detallada de textos, con el fin de descubrir sus significados subyacentes (Guba y Lincoln, 1998). Los segundos precisan del diálogo entre el sujeto de investigación y el investigador (Neuman, 2006), de esta manera, se logra la comprensión de los fenómenos a partir de las visiones subjetivas de los actores que lo viven. Éstos entregan su entendimiento mediante la palabra, hablando a partir de significaciones formadas por la interacción social con otros y a partir de sus propios historiales personales (Creswell y Plano Clark, 2007).

La posición ontológica y epistemológica del constructivismo son el subjetivismo y el relativismo, respectivamente. Aldunce (2013) plantea que la ontología es entendida como la teoría del ser; trata de la naturaleza del mundo, de las entidades sociales y de las diferentes visiones de la realidad. Por otro lado, la epistemología es la teoría del conocimiento; está relacionada con la forma en que el mundo es comprendido y el conocimiento, respecto de lo conocido, es recogido (Aldunce, 2013). Asimismo, la epistemología trabaja la naturaleza de la relación entre quien conoce (o potencialmente conoce) y lo que puede ser conocido (Guba y Lincoln, 1998).

El relativismo, la ontología del constructivismo, está basado en el carácter aprehensible de las realidades, en tanto construcciones mentales múltiples e intangibles; fundadas social y experimentalmente; de naturaleza local y específica; y cuya forma y contenido

dependen de las construcciones propias de los individuos y grupos sociales (Guba y Lincoln, 1998). En ese sentido, el relativismo contrasta con el realismo, la ontología del paradigma positivista (Creswell y Plano Clark, 2007).

Por otro lado, el subjetivismo, la posición epistemológica del constructivismo, plantea que el investigador y el objeto de investigación se encuentran interactivamente relacionados, de modo tal que los resultados son, literalmente, generados a medida que la investigación se desarrolla (Guba y Lincoln, 1998).

Aldunce (2013), en base a Guba y Lincoln (1998), sostiene que el constructivismo asume el carácter ilimitado de las fuentes de conocimiento y de las realidades, dependiendo del contexto y de los actores sociales involucrados. Intenta, en definitiva, comprender y reconstruir la construcción que las personas, investigador incluido, inicialmente poseen respecto del objeto de investigación (Aldunce, 2013). Según López-Silva (2013), participar en el lenguaje y en la construcción de la realidad que éste propone es participar en una forma de vida o en una tradición específica que reproduce un entendimiento específico de la realidad. Luego, el lenguaje actúa como una proyección de las creencias y representaciones que una comunidad específica comparte; participar en el lenguaje es participar en la construcción y reproducción de ciertas representaciones que una comunidad posee (López-Silva, 2013). El conocimiento en esta perspectiva es comprendido como relacional, en tanto mantiene a las comunidades cohesionadas y se crea y re-negocia dentro de ellas mismas (López-Silva, 2013). Para efectos del presente estudio, se trata de la construcción realizada por diferentes actores respecto de la adaptación al aumento de las temperaturas y las lluvias extremas, y el contexto aquí tratado es el de las prácticas de adaptación implementadas para enfrentarse a dichas manifestaciones del cambio climático. Lo anteriormente descrito justifica la necesidad de identificar dichas prácticas de adaptación mediante la metodología descrita para esta investigación (Capítulo 5): el relativismo es importante para este estudio en la medida que la adaptación al aumento de las temperaturas y lluvias extremas tiene múltiples construcciones por parte de los actores sociales, basadas en sus experiencias y prácticas, las que son específicas y dependientes del contexto; el subjetivismo es relevante, dado que a través del método dialéctico de las entrevistas, el investigador interactúa con los entrevistados, y mediante este proceso los resultados y descubrimientos son generados, modificando y enriqueciendo su conceptualización inicial respecto de las prácticas de adaptación al aumento de las temperaturas y lluvias extremas.

En última instancia, la importancia de la identificación y sistematización de la información sobre las prácticas de adaptación a los fenómenos derivados del cambio climático radica en que dicha información constituye una fuente invaluable de conocimiento local, cuyo análisis abre múltiples posibilidades de uso para el desarrollo de estrategias de adaptación integrales y pertinentes; que los sistemas que no tengan la capacidad de adaptarse serán los más vulnerables (Magaña, 2008); y, finalmente, en que comprender y utilizar las fuentes locales de conocimiento en materia de cambio climático puede mejorar sustantivamente la eficacia de futuras políticas y estrategias para enfrentarlo (Becken *et al.*, 2013).

3.3 Identificación de las prácticas: un aporte a la evaluación

La mayoría de las investigaciones relacionadas al cambio climático describen y analizan los procesos de adaptación y alternativas en diferentes regiones y sectores (Kane *et al.*, 1992; Reilly *et al.*, 2001; Droogers, 2004; Orlove, 2005). Sin embargo, estas investigaciones, por lo general, no entregan criterios que puedan ser utilizados para evaluar la utilidad, potencialidad, éxito o posibilidades de mejora de estas prácticas de adaptación (Tompkins y Adger, 2005). Estos criterios permitirían comprender y evaluar las interacciones de dichas prácticas con los sistemas socio-ambientales y apoyar el diseño de políticas coherentes y sustentables (López-Ridaura *et al.*, 2002).

Existe, por un lado, una creciente necesidad de instrumentos que pueden ayudar a la comprensión de los esfuerzos adaptativos, tales como evaluaciones multi-criterio, con el fin de identificar y evaluar las prácticas de adaptación a través del tiempo (Adger y Vincent, 2005), para de esta manera apoyar el proceso de toma de decisiones de los formuladores de políticas. Por otro lado, existe una necesidad imperiosa de volver accesible a los usuarios, tanto dentro como fuera de la comunidad científica, instrumentos útiles y utilizables, lo suficientemente flexibles como para ser adaptados a diferentes contextos y realidades locales (Aldunce, 2014).

A pesar de la tendencia reciente de una creciente implementación de medidas de adaptación, y de trabajos de investigación relacionados a las prácticas para la adaptación asociadas al cambio climático, aún existe escaso conocimiento acerca del efecto real de dichas prácticas en la sociedad, de su utilidad, de su éxito, y de la manera de evaluarlas, lo que constituye un importante vacío en la literatura (Aldunce *et al.*, 2012).

De acuerdo con PROVIA (2013), la evaluación de las prácticas de adaptación al cambio climático puede realizarse en dos niveles: mediante la valoración de las alternativas de adaptación o bien mediante el monitoreo del proceso de implementación de las medidas de adaptación, existiendo para ello tres tipos de metodologías: i) costo-beneficio; ii) costo-efectividad, y iii) análisis multi-criterio (Szlafsztein, 2008). De estas metodologías, solo las últimas están basadas en la determinación subjetiva del éxito de las prácticas y estrategias de adaptación implementadas e incorporan análisis con criterios múltiples, que comprenden el uso y desarrollo de variables o criterios económicos, sociales, ambientales, u otros (Aldunce, 2014).

Entre las metodologías de evaluación de tipo multi-criterio se encuentra el Índice de Utilidad de Prácticas de Adaptación (IUPA), descrito por Aldunce *et al.* (2012). Este índice, al consistir en una metodología al alcance de una amplia gama de usuarios potenciales, promueve la participación de diferentes actores sociales en su implementación, lo que garantiza una gran diversidad de perspectivas y tipos de experiencias, produciéndose una retroalimentación de información a partir de la observación de la realidad local donde la metodología es aplicada, aportando de manera significativa al proceso de construcción de resiliencia (Aldunce, *et al.*, 2014).

Dada la importancia de evaluar el real aporte de las acciones que se realizan, es vital contar con información suficiente y relevante respecto de las prácticas que se están llevando a cabo en cada una de las realidades socio-ambientales a estudiar. Sobre

dicha base es posible aplicar metodologías de evaluación que generen conocimiento para ser integrado en instancias de conversación entre los distintos actores públicos, privados, académicos y sociales, con el fin de articular con mayor eficacia las acciones vinculadas a la gestión de los riesgos asociados a la variabilidad climática, contribuyendo a la relevancia e integridad de las políticas y evitando problemas de implementación (Altschuler y Brownlee, 2015). Por ello, es necesario el previo levantamiento de información detallada que contemple la identificación precisa de las prácticas de adaptación a los fenómenos meteorológicos extremos que produce el cambio climático, así como de los actores que, forzados por la presión que la transformación del medio les impone, las implementan. Es precisamente en dicha línea que el presente estudio se inscribe.

4. Antecedentes del Problema de Investigación

4.1 El impacto del cambio climático en Chile

Chile es considerado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático como especialmente vulnerable al cambio climático, ya que cumple con siete de las nueve características definidas (MMA, 2011). Cuenta con áreas de borde costero de baja altura; zonas áridas y semiáridas; zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; es un país propenso a desastres naturales; presenta zonas propensas a la sequía y la desertificación; presenta zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica; zonas de ecosistemas frágiles; y mucha población dependiente de un régimen hidrológico basado en el derretimiento de nieves invernales acumuladas (MMA, 2011). Por otro lado, las principales actividades económicas del país son primarias, dependiendo directa o indirectamente de las condiciones climáticas (MMA, 2015). Dado lo anterior, es esperable que los impactos del cambio climático se hagan sentir en múltiples sectores de la economía nacional, así como sobre los sistemas naturales y sociales (MMA, 2015).

Se han realizado diversos estudios sobre el impacto del cambio climático en Chile (CONAMA, 2006; Santibáñez *et al.*, 2008; Santibáñez *et al.*, 2016; CEPAL, 2012; U. de Chile, 2012). Respecto de las temperaturas, a medida que avanza el siglo XXI, la evidencia muestra que éstas irán aumentando, alcanzando hacia fines de siglo un incremento esperado de 4°C; al año 2031 se espera un incremento de las temperaturas a nivel de todo el territorio del país (CEPAL, 2012). Está previsto que los mayores aumentos se generen hacia el norte y en sectores cordilleranos (+1,5°C), y los menores a nivel de la costa y hacia el sur (+0,5°C) (Santibáñez *et al.*, 2016). Para las precipitaciones, al año 2030 se espera una disminución de éstas entre cinco y 15 por ciento, desde la cuenca del Río Copiapó hasta la cuenca del Río Aysén (CEPAL, 2012). Esta tendencia se seguirá profundizando al año 2050, y para fines de siglo, la precipitación se habrá reducido en torno a un 30 por ciento en la zona central del país (CEPAL, 2012). Los eventos climáticos extremos también se modificarán en cuanto a su frecuencia y magnitud: se espera un aumento en la probabilidad de eventos de sequía especialmente a partir del año 2050 (Santibáñez *et al.*, 2016).

Si bien los episodios de precipitación extrema tenderán a disminuir, aumentarán los episodios de alta precipitación en días con elevadas temperaturas, lo que da lugar a las tormentas cálidas; éstas aumentan en gran medida el caudal de los ríos, con la consecuente ocurrencia de catástrofes tales como inundaciones, crecidas y aluviones (CEPAL, 2012). Por otro lado, se espera que la duración, frecuencia y/o intensidad de las olas de calor aumenten en casi todo el territorio continental (CEPAL, 2012).

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PAN) 2015 identifica 9 sectores prioritarios que requieren planes de adaptación al cambio climático: sector silvoagropecuario; biodiversidad; pesca y acuicultura; salud; recursos hídricos; infraestructura; energía; turismo; y ciudades (MMA, 2015).

En el sector silvoagropecuario, la CEPAL (2012) identifica tres tipos principales de impactos: impacto sobre la calidad de los suelos, sobre la productividad y sobre la ocurrencia de plagas y enfermedades. Respecto de los suelos, se incrementarían la

magnitud y extensión de los procesos erosivos (Agrimed y Asagrin, 2011). El cambio en las temperaturas y régimen de precipitación impactará la productividad de la agricultura de secano y la productividad de la agricultura de riego con disponibilidad hídrica se verá afectada solamente por el aumento de las temperaturas (ODEPA, 2013). La mayor reducción de la productividad se espera en sectores con menor disponibilidad de agua (ODEPA, 2013). Respecto de la ocurrencia de plagas y enfermedades, se espera que el aumento de la temperatura favorezca la reproducción de los insectos y extienda su área de distribución (ODEPA, 2013). Por otro lado, las comunidades rurales se ven amenazadas producto de estos cambios esperados, lo que impactará los sistemas socio-productivos (MMA, 2015). La mayor vulnerabilidad se encuentra en los agricultores del secano interior y secano costero entre las regiones de Valparaíso y BíoBío (MMA, 2016a).

Los cambios climáticos afectarán también la biodiversidad animal y vegetal del territorio chileno (MMA, 2016a). Los equilibrios ecosistémicos producto del aumento de las temperaturas y de la disminución de las precipitaciones se ven amenazados principalmente en la zona central y en las zonas de altura y su adaptación a las nuevas condiciones climáticas puede demorar cientos de años en producirse (MMA, 2015).

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, IPCC, señala que los ecosistemas asociados a los océanos y las costas también se verán modificados producto del cambio climático. Las transformaciones en las características de los sistemas oceánicos (temperatura, patrones de corriente, grado de acidez, contenido de oxígeno, concentración de nutrientes) conllevan consecuencias sobre la pesca y los recursos marinos. Se esperan impactos negativos para la pesca y la acuicultura: aumento de la mortalidad de los crustáceos y moluscos; disminución de las poblaciones de arrecifes de coral, con perjuicios para las pesquerías costeras; aumento en la frecuencia y magnitud de tormentas o inundaciones; aumento de la cantidad de zonas con excesiva proliferación de microalgas tóxicas (IPCC, 2014).

La relación entre el fenómeno del cambio climático y los efectos en la salud humana, es sumamente compleja, encontrándose efectos directos tales como impactos en la salud producto de las olas de calor y frío e impactos por el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos (MMA, 2015). Los eventos climáticos extremos pueden generar un aumento de enfermedades infecciosas, lesiones y defunciones, enfermedades mentales y migración, enfermedades alérgicas y enfermedades asociadas a las altas temperaturas, exacerbando así el efecto de variables ambientales en la salud (MMA, 2016a). Tenderán a aumentar los contagios de enfermedades transmitidas por animales e insectos, tales como el hantavirus y la rabia y enfermedades que aún no se encuentran presentes en Chile continental, como el dengue y la malaria (MMA, 2016a).

Según varios estudios de vulnerabilidad llevados a cabo en Chile (Santibáñez *et al.*, 2008; U. de Chile, 2010; CEPAL, 2012), los impactos del cambio climático sobre la disponibilidad de los recursos hídricos serán importantes, y se traducirá en una disminución de los caudales de los ríos de las cuencas entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos, como consecuencia directa del aumento en las temperaturas y disminución de las precipitaciones (U. de Chile, 2010). Ello afectará al sector sanitario, el riego, la energía, la minería, la industria y los ecosistemas (CEPAL, 2012). Sólo en el

extremo austral del país se espera un pequeño aumento de los caudales (U. de Chile, 2010). Por otro lado, el aumento de las temperaturas en las zonas cordilleranas elevará la isoterma 0°C, lo cual disminuirá el almacenamiento de nieve y por tanto el caudal de los ríos en época estival (Santibáñez *et al.*, 2008; ODEPA, 2013).

El sector energético también se verá afectado por el cambio climático. En particular, a nivel de la generación hidroeléctrica, la cual se prevé disminuya en hasta un 22 por ciento para el año 2099, debido a la reducción de los caudales (CEPAL, 2012). Por otra parte, el aumento de las temperaturas y de la ocurrencia de olas de calor hacen prever un incremento del consumo energético a nivel industrial y residencial debido a la mayor utilización de los sistemas de aire acondicionado (MMA, 2015).

Los sectores urbanos, dada su densidad poblacional, intensidad de uso del suelo y existencia de zonas marginales empobrecidas, son especialmente vulnerables al cambio climático. En las ciudades se genera la mayor parte de la actividad económica del país, y concentran gran parte de la demanda energética y de agua potable, la cual tenderá a aumentar debido a la mayor ocurrencia de olas de calor y disminución de la disponibilidad hídrica (CEPAL, 2012; MMA, 2016a).

Otros impactos esperados del cambio climático sobre los ecosistemas pueden manifestarse sobre el sector turístico del país, el cual depende mayoritariamente de las condiciones medioambientales existentes. Así, el aumento de la temperatura en las zonas cordilleranas puede disminuir la disponibilidad de nieve necesaria para los deportes de invierno; el aumento de las precipitaciones extremas, que elevan el riesgo de desastres naturales, así como la mayor proliferación de plagas y enfermedades en zonas rurales, también contribuyen a desincentivar el turismo (MMA, 2015).

Desde el punto de vista económico, se espera que el impacto del cambio climático podría llegar a significar una pérdida anual de al menos 1,1 por ciento del valor total del PIB al año 2100 (CEPAL, 2012). Sin embargo, aún resta por incorporar en el análisis a varios sectores productivos. A medida que continúe el desarrollo de nuevas herramientas y se cuente con mayor cantidad de información científica que permita relacionar con mejor precisión el cambio climático con variables físicas y biofísicas, se podrá realizar evaluaciones económicas en una mayor cantidad de sectores y con un grado más elevado de certeza (CEPAL, 2012).

La Figura 1 presenta un resumen de los impactos del cambio climático en Chile hasta el año 2100. En ella se pueden observar el tipo y magnitud del impacto que el cambio en las variables climáticas (temperatura y precipitaciones) producirá sobre los distintos sectores de la actividad económica y productiva en cada zona del país. Así, es posible apreciar que los impactos negativos más importantes se esperan en la zona norte y central de Chile, para varios sectores económicos, mientras que en la zona sur los efectos del cambio climático serán positivos solamente para el sector silvoagropecuario.

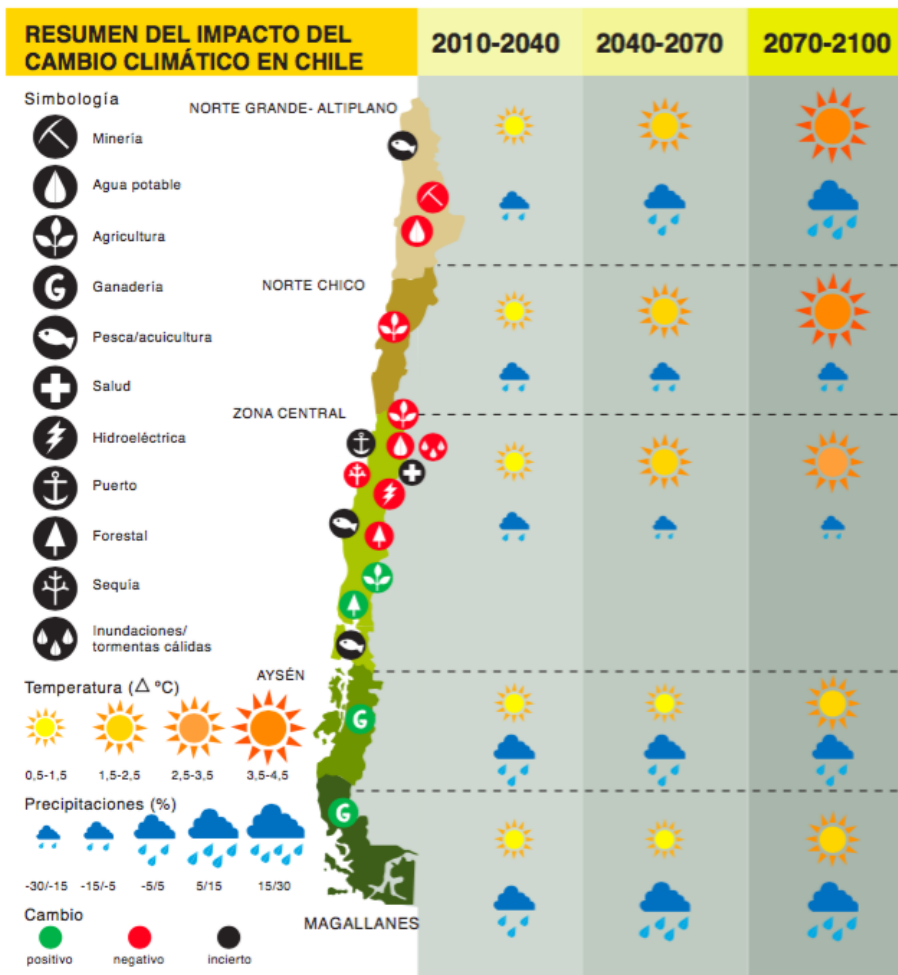


Figura 1. Resumen del impacto del cambio climático en Chile.
Fuente: CEPAL (2012)

4.2 Institucionalidad para el cambio climático en Chile

Gradualmente, el cambio climático en Chile se ha ido transformando en una política pública multisectorial y territorial con líneas de acción específicas (Blanco y Fuenzalida, 2013). A nivel institucional, el país comienza a aproximarse a la problemática a partir de la suscripción el 9 de mayo de 1992 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), aprobada por el Congreso Nacional en 1994 y publicada oficialmente en 1995. Esta Convención estableció compromisos para las partes que la suscribieron, tales como la formulación de programas nacionales de mitigación del cambio climático, elaboración de inventarios de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, la incorporación de la temática en las políticas públicas o la preparación para la adaptación. Según los estudios del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2, 2014) y de Blanco y Fuenzalida (2013), que analizan la institucionalidad chilena para el cambio climático, cabe destacar las siguientes instituciones relacionadas a la temática en Chile:

i) Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global (CNACG)

Este Comité interinstitucional se creó el año 1996 y marca el punto de partida de las acciones públicas institucionales respecto del cambio climático a nivel nacional. Se creó con los objetivos de asesorar al Ministerio de Relaciones Exteriores sobre la posición nacional respecto del Convenio Marco sobre Cambio Climático, del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global, de los Convenios sobre deterioro de la capa de ozono, y de cualquier cambio climático y global a petición del Ministerio de Relaciones Exteriores; asesorar a la Comisión Nacional del Medio Ambiente en todas aquellas materias que se relacionan con el cambio global en el territorio chileno y en la implementación nacional de planes y programas; asesorar a las instituciones dedicadas a la investigación del cambio global; servir de mecanismo de coordinación entre todas las entidades vinculadas a los temas relativos a los cambios climáticos y globales (Blanco y Fuenzalida, 2013; CR2, 2014).

ii) Comité Interministerial de Cambio Climático (CICC)

Este Comité reemplazó al CNACG el año 2009. Surgió con el objetivo de generar una instancia interministerial para poder definir la posición de Chile en la negociación de cambio climático a realizarse en la reunión de las Naciones Unidas en Copenhague en 2010. Este Comité tuvo una corta duración, destacándose el trabajo de su secretaría técnica, que tuvo la misión de elaborar la posición chilena para la Conferencia de la Organización de Naciones Unidas (ONU) en Copenhague (Blanco y Fuenzalida, 2013; CR2, 2014).

iii) Comité Asesor sobre Cambio Climático (CASCC)

En 2010 se reforma la institucionalidad ambiental en Chile, creándose el Ministerio del Medio Ambiente, lo cual generó cambios importantes en la institucionalidad del cambio climático en Chile. Al respecto, al Ministerio del Medio Ambiente le cabe la responsabilidad de proponer políticas y planes de acción en materia de cambio climático. Asimismo, entiende el enfoque de la adaptación al cambio climático como parte integral de un proceso de modernización en el marco de las políticas y estrategias de desarrollo sustentable de un país (MMA, 2013).

En ese marco, se crea desde dicho ministerio, el año 2013, el Comité Asesor sobre Cambio Climático, que reemplaza al CICC. El CASCC contempla la participación de dieciséis ministerios, abordando desde un enfoque multisectorial la problemática del cambio climático (MMA, 2013).

iii) División de Cambio Climático

Creada el año 2017, proviene del Departamento de Cambio Climático establecido en 2016, originado a su vez desde la Oficina de Cambio Climático concebida el año 2010, dependiente de la Subsecretaría del Ministerio del Medio Ambiente. La División tiene por funciones: generar y recopilar información técnica y científica en materia de cambio climático para proponer y apoyar el diseño y ejecución de políticas, planes y programas; coordinar las acciones que presta el Ministerio de Medio Ambiente entre los diferentes organismos públicos con el objeto de poder determinar los efectos del cambio climático,

así como el establecimiento de medidas de adaptación y mitigación; dar seguimiento y asesorar al Ministro en los avances en la ejecución de los instrumentos de política pública sobre cambio climático en el país; asesorar al Ministro respecto a la posición de Chile en instancias internacionales relacionadas con el cambio climático; proponer, formular y ejecutar las acciones necesarias para velar por el cumplimiento de las convenciones internacionales relacionadas con el cambio climático; servir de vínculo entre la comunidad internacional y el Estado para fomentar la cooperación internacional y la creación de capacidades en materia de cambio climático. (CR2, 2014; MMA, 2016a; MMA, 2017).

4.3 Instrumentos de cambio climático

A continuación, se presentan los planes, lineamientos, estrategias y acuerdos relacionados a estas instituciones para el cambio climático:

i) Suscripción del Protocolo de Kioto

Este instrumento es el resultado de lo resuelto en la Tercera Conferencia de las Partes el año 1997 en la ciudad de Kioto (CMNUCC, 1998). Chile suscribió este instrumento en 1998, pero lo ratifica en 2002, y entra en vigor el año 2005. Éste establece tres instrumentos destinados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero: i) Comercio Internacional de Derechos de Emisión, el que autoriza a los países desarrollados a vender o comprar derechos de emisión, en un mercado entre los países del mismo grupo; ii) Aplicación Conjunta, la que permite a los países industrializados el obtener nuevos derechos de emisión mediante la participación en proyectos de reducción de emisiones o absorción de CO₂ situados en otros países del mismo grupo; y iii) Mecanismo de Desarrollo Limpio, el cual tiene el mismo objetivo que el de la Aplicación Conjunta, con la diferencia que los proyectos deben estar situados en países no industrializados (Blanco y Fuenzalida, 2013; CR2, 2014; CMNUCC, 1998).

ii) Designación de la Autoridad Nacional

Para que Chile pudiera participar del Mecanismo de Desarrollo Limpio en su calidad de país no industrializado (no perteneciente al anexo I según la clasificación de la CMNUCC), se tuvieron que cumplir ciertos requisitos, dentro de los cuales se encontraba la designación de la Autoridad Nacional. En ese marco, el año 2003, la Comisión Nacional de Medio Ambiente acuerda constituirse en la Autoridad Nacional Designada, función que en la actualidad cumple el Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2016b).

iii) Estrategia Nacional de Cambio Climático de 2006

Fue elaborada por el CNACG y aprobada por el Consejo Directivo de la Comisión Nacional de Medio Ambiente. La Estrategia contempló un diagnóstico del problema y sustento científico del cambio climático, las consecuencias previstas del fenómeno y la relevancia y desafíos que implica para Chile. También, planteó tres ejes para enfrentar los desafíos del cambio climático: adaptación a los impactos del cambio climático, mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y creación y fomento de

capacidades en cambio climático. Por último, planteó dieciséis objetivos concretos, principalmente referidos a la creación y fomento de capacidades en cambio climático (CONAMA, 2006). De corta duración, este instrumento dio paso, dos años más tarde, a lo que sería el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012.

iv) Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012 (PANCC)

Este Plan operativizó los contenidos de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Fue aprobado por la Comisión Nacional de Medio Ambiente en 2008 y se planteó como “un marco de referencia para las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, y de mitigación de las emisiones de los gases de efecto invernadero” (CONAMA, 2008). Fue el primer instrumento orientado a establecer las acciones específicas para enfrentar el cambio climático. Además, articuló un conjunto de lineamientos políticos que deben llevar a cabo los organismos públicos competentes en materia de cambio climático y sus efectos adversos. El Plan puso en el centro la noción de transversalidad, es decir, la temática del cambio climático no es únicamente sectorial, sino que involucra a múltiples actores y organismos públicos. El PANCC 2008-2012 se planteó como objetivo central “minimizar los impactos adversos al cambio climático, a través de acciones integradas que permitan determinar la vulnerabilidad país y las medidas de adaptación para enfrentarlos adecuadamente, aportando, al mismo tiempo, a la mitigación de gases de efecto invernadero” (CONAMA, 2008). El instrumento estableció tres líneas prioritarias de acción: adaptación, mitigación y creación de capacidades.

v) Suscripción del acuerdo de Copenhague

En la 15ª Conferencia de las Partes, realizada el año 2009, se suscribió el Acuerdo de Copenhague (CMNUCC, 2010). En él, Chile se comprometió a tomar medidas para contribuir al objetivo de mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de los 2°C, lo que implicó aplicar medidas de mitigación apropiadas, tales como el incremento del uso de energías renovables, eficiencia energética, cambio de uso de suelo, forestación y Acuerdos de Producción Limpia, con el objetivo de alcanzar una reducción del 20 por ciento de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2020 (CMNUCC, 2010). Este compromiso fue ratificado por Chile en la 16ª Conferencia de las Partes realizada el año 2010.

vi) Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PAN)

Este Plan fue elaborado el año 2014, a partir de las metas establecidas en el PANCC 2008-2012 que dicen relación con la elaboración e implementación de un Plan Nacional de Adaptación y siete planes sectoriales de adaptación al cambio climático: Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura, Salud, Infraestructura, Energía y Recursos Hídricos, a los cuales se agregaron en 2014 los sectores Ciudades y Turismo (MMA, 2015). El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático constituye un instrumento articulador de la política pública chilena de adaptación al cambio climático. El plan entrega los lineamientos para la adaptación y proporciona la estructura operativa para la coordinación y coherencia de las acciones de los diferentes sectores y distintos niveles administrativos territoriales, considerando que la adaptación puede llevarse a cabo a nivel de un sector específico, multisectorial, regional o de manera

transversal (MMA, 2015).

vii) Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 (PANCC II).

Actualmente, se encuentra en proceso de consulta ciudadana el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022, el cual se desarrolla en un escenario de mayor conocimiento y de avances concretos obtenidos a través del PANCC 2008-2012, así como también de mayor desarrollo de los compromisos políticos en la materia (MMA, 2016a).

La Figura 2 esquematiza los hitos más importantes relacionados con la institucionalidad del cambio climático en Chile, desde la suscripción de la Convención Marco de la ONU en 1995 hasta el actual Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022.

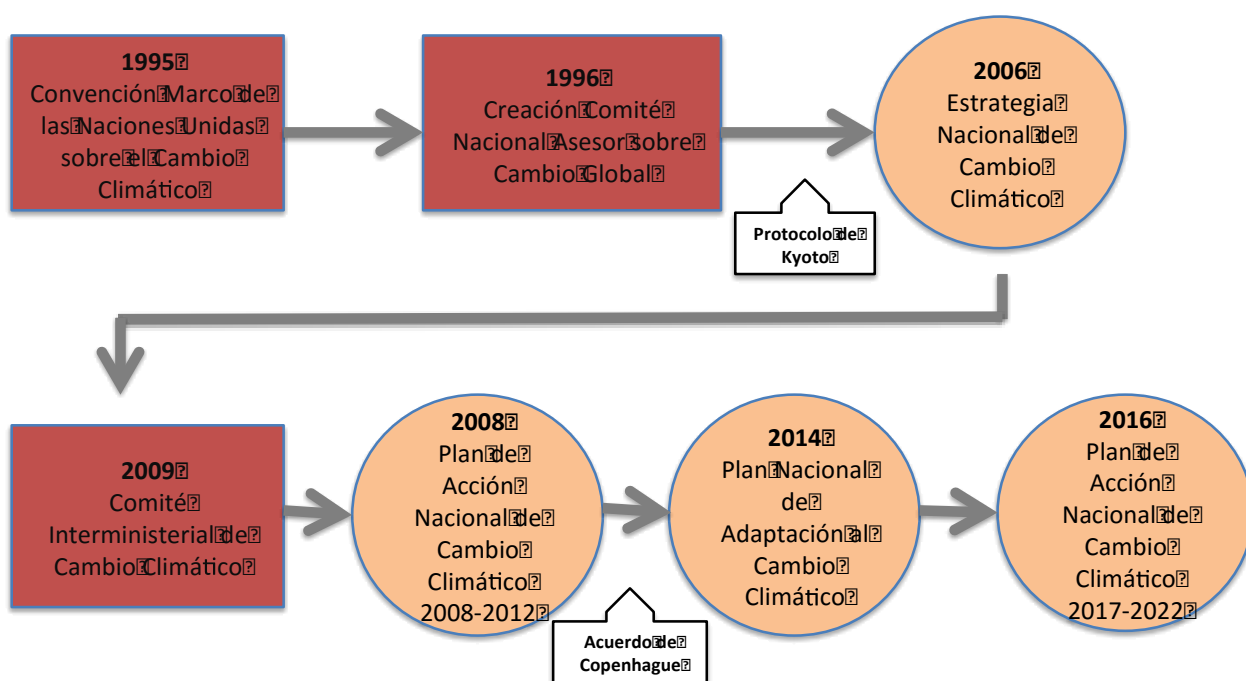


Figura Nº 2: Resumen de los hitos nacionales en materia de cambio climático

Cuadros: instituciones

Círculos: instrumentos

Fuente: elaboración propia a partir de CR2 (2014).

Tal como se ha expuesto en esta sección, la institucionalidad para el cambio climático en Chile se ha ido desarrollando y perfeccionando a través del tiempo. Sin embargo, la existencia de un aparataje institucional, por sí sola, no constituye garantía suficiente de la efectividad de sus acciones. En ese sentido, Blanco y Fuenzalida (2013) plantean que, para dar cuenta de la multidimensionalidad del fenómeno, de la pertinencia cultural y viabilidad política de las respuestas localizadas, resulta necesario estudiar conceptual y empíricamente el proceso de “territorialización” de las políticas públicas de cambio climático, es decir, el proceso social mediante el cual ciertas directrices, conceptos, acuerdos y normas surgidas en espacios internacionales y nacionales adquieren significado, se transforman en prácticas y materialidad en otros territorios y localidades.

De ahí la relevancia de estudios como el presente trabajo, que poseen componentes de investigación a nivel local que buscan aproximarse a realidades menos visibles en medio de la profusa discusión nacional e internacional sobre la crisis ambiental global.

4.4 Actores y prácticas: avanzando hacia la adaptación al cambio climático

Hoy existe evidencia suficiente para afirmar que el cambio climático es un fenómeno de consecuencias y expresiones irreversibles en el corto y mediano plazo, de impactos múltiples en los sistemas naturales y sociales y de consecuencias más perjudiciales que benéficas (IPCC, 2014). Además, las manifestaciones del cambio climático se presentan con un alto grado de incertidumbre en cuanto a la distribución, magnitud, frecuencia y duración de los fenómenos naturales que le han sido atribuidos (Aldunce, 2013). Según el IPCC (2013), esta realidad puede significar consecuencias desastrosas para la humanidad. La adaptación, definida por el IPCC (2014) como “un ajuste al clima actual o esperado, así como a sus consecuencias, con el fin de atenuar o evitar los efectos perjudiciales y explotar sus efectos beneficiosos”, se presenta como un imperativo al momento de proteger a la sociedad de los efectos de la variabilidad y cambio del clima, dado que cualquier fenómeno climático que pone en peligro componentes del medio ambiente en que habita una comunidad presenta también un impacto sobre su tejido socio-económico, las redes de relaciones interpersonales y las conductas colectivas (MMA, 2015). Ahí radica la importancia de avanzar en incorporar la adaptación en las actuales agendas de desarrollo que deben guiar los procesos de elaboración de políticas públicas a diferentes escalas.

Pese a que el tema de la adaptación ya está instalado y cobrando creciente relevancia a nivel institucional y comunitario (Aldunce *et al.*, 2008; Eriksen *et al.*, 2011), las prácticas llevadas a cabo por los diversos actores involucrados que permiten materializarla es un campo cuya exploración es aún bastante limitada (Aldunce *et al.*, 2014).

Cabe destacar que la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático afecta de manera diferenciada a los diversos países y grupos sociales, dadas las desigualdades multidimensionales causadas por un desarrollo inequitativo, lo que también se refleja en sus capacidades de adaptación (Magaña, 2008; IPCC, 2014). Es esperable, entonces, que las estrategias, planes y acciones para enfrentar el cambio climático adquieran mayor valor en la medida que estén basadas en un profundo conocimiento de la realidad local dentro de las que se insertan (Adger *et al.*, 2005). Algunos autores, incluso, destacan la importancia que las dimensiones culturales poseen al momento de abordar el diseño de políticas de adaptación: si éstas son ignoradas, es muy probable que las respuestas a la problemática fallen en su efectividad, dado que no están conectadas con los aspectos considerados relevantes por los individuos y comunidades (Adger *et al.*, 2012).

Si bien ya existe un estudio respecto de los actores relacionados a la sequía en Chile (Aldunce *et al.*, 2015), no es el caso de los actores relacionados a las olas de calor y aumento de las lluvias extremas y las prácticas de adaptación que se están implementando para enfrentar estos fenómenos, los que, si bien poseen menor visibilidad e instalación en la discusión pública en comparación a la sequía, su importancia es igual de relevante, dados los impactos que generan.

4.5 El Valle del Aconcagua: cuatro zonas de estudio

La mayoría de las zonas del país se han visto afectadas por los impactos del cambio climático, y el Valle del Aconcagua, ubicado en la zona central del país, se ha visto especialmente afectado, dadas la escasez de agua y el aumento de las temperaturas. Desde el año 2008, la Dirección General de Aguas (DGA) ha declarado zona de escasez hídrica para el Valle del Aconcagua y desde el año 2012 zona de emergencia agrícola, ambos extendidos hasta la actualidad (DGA, 2016). Las provincias de los Andes y San Felipe se encuentran dentro de los beneficiados del denominado “Plan Aconcagua” que impulsó el gobierno a través del Ministerio de Obras Públicas. Éste contempla una inversión económica para la implementación de medidas a corto, mediano y largo plazo: entre ellas se encuentran el mejoramiento de pozos de extracción, la optimización de las Aguas Portables Rurales (APR), la construcción de embalses y nuevas estaciones fluviométricas en el río Aconcagua (MOP, 2015). Por otro lado, estas provincias se han visto afectadas por episodios de olas de calor que impactan a la zona sobre todo durante el período estival, así como por episodios de heladas en períodos invernales. Cabe señalar que en esta región se reportan tanto las más altas como las más bajas temperaturas en comparación a las demás regiones del país (DMC, 2016). Dadas estas particularidades socio-climáticas, el Valle del Aconcagua resulta una zona relevante de estudiar.

Respecto de la sequía, existe mayor desarrollo de políticas, instrumentos y estudios que pretenden abordar el tema. Sin embargo, de otras manifestaciones climáticas tales como las lluvias extremas, olas de calor y aumento sostenido de las temperaturas, no presentan estudios relacionados a los impactos del cambio climático en la zona, ni de las prácticas que están llevando a cabo los distintos actores locales para enfrentar dichos fenómenos. Por ello, resulta fundamental desarrollar trabajos de investigación que consideren un fuerte componente de levantamiento de información en terreno respecto de qué es lo que se está haciendo para enfrentar el desafío de un clima cada vez más cambiante. Ello puede constituir una base empírica para comenzar a elaborar estrategias de adaptación pertinentes y sustentables en el mediano y largo plazo. Respecto del levantamiento de la información sobre las prácticas de adaptación a las lluvias extremas y cambios en las temperaturas, este estudio se centrará en cuatro comunas del Valle de Aconcagua: Los Andes, Rinconada de Los Andes, San Felipe y Santa María.

5. Diseño Metodológico

La metodología empleada en esta investigación es de tipo cualitativa, se utilizaron fuentes de información mixtas: primarias y secundarias. El estudio comprendió trabajo de gabinete para el análisis de documentos y trabajo de campo para la realización de entrevistas.

La investigación se estructuró en tres fases:

1. Identificación a escala nacional de los actores relacionados a las temáticas de olas de calor, lluvias extremas y aumento sostenido de la temperatura en Chile.
2. Identificación y sistematización de prácticas de adaptación a las olas de calor, lluvias extremas y aumento sostenido de la temperatura a escala nacional.
3. Identificación de los actores y sistematización de prácticas de adaptación a las olas de calor, lluvias extremas y aumento sostenido de la temperatura a escala local en cuatro comunas del Valle del Aconcagua: Los Andes, Rinconada de Los Andes, San Felipe y Santa María.

5.1 Área de estudio

La investigación consideró, en sus primeras dos fases, el levantamiento de información a escala nacional, por lo que las áreas de estudio aquí presentadas corresponden al trabajo a escala local, desarrollado en cuatro comunas del Valle del Aconcagua.

5.1.1 Comunas del Valle del Aconcagua

La zona alta del Valle del Aconcagua se compone de las provincias de Los Andes y San Felipe, las que agrupan a cuatro y seis comunas respectivamente: Los Andes, Calle Larga, Rinconada de Los Andes y San Esteban pertenecen a la provincia de Los Andes y San Felipe, Catemu, Llay-Llay, Panquehue, Putaendo y Santa María pertenecen a la provincia de San Felipe. Ambas provincias dependen administrativamente de la Región de Valparaíso y ocupan una superficie de 5.513,3 km², que equivale a poco más de un tercio de la superficie total de la Región de Valparaíso. El medio físico se caracteriza por la presencia de la Cordillera de Los Andes, valles y cordones transversales, junto a importantes recursos hídricos como los que provee el río Aconcagua y sus tributarios (SERVIU, 2015).

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del año 2002, ambas provincias juntas poseen una población total de 223.594 habitantes (INE, 2002). La agricultura es la principal actividad económica y fuente de empleo de la zona, la que se destaca por la gran aptitud de sus suelos para el desarrollo de la producción agropecuaria, así como por su clima mediterráneo con estación seca prolongada. Los rubros más potentes son los de la exportación de fruta fresca (mayoritariamente uva) y producción vitivinícola.

La principal fuente de abastecimiento de agua del Valle del Aconcagua es el río Aconcagua, que constituye el curso de agua más importante de la Región de

Valparaíso. Este río se caracteriza por presentar grandes fluctuaciones estacionales que corresponden al derretimiento de la nieve estacional en primavera, y en invierno a las precipitaciones, lo que evidencia su régimen mixto (Celedón, 2014). Sus aguas son ocupadas en diversas actividades, entre las que cabe destacar el riego del valle a lo largo de todo su recorrido; instalaciones industriales e hidroeléctricas; actividades mineras, especialmente cupríferas y abastecimiento de agua potable a las principales ciudades de la región y al área intercomunal del Gran Valparaíso (Celedón, 2014).

Según la Dirección General de Aguas (2004), la zona alta del Valle del Aconcagua presenta un Clima Templado Cálido con lluvias invernales y estación seca prolongada, que se extiende por cerca de 7 a 8 meses. La temperatura media es de aproximadamente 15°C (con pequeñas variaciones según la ubicación), mientras que las amplitudes térmicas son de alrededor de 13°C en Los Andes, llegando a 20°C en verano en San Felipe y Los Andes. Las precipitaciones se concentran en invierno, dejando al menos 7 meses con cantidades inferiores a 40 mm y produciéndose nevadas en invierno sólo de forma ocasional. La precipitación media anual es de 250 mm (INE, 2014).

Una característica notable y particularmente importante que se presenta en esta zona, es la anomalía de las precipitaciones, generando una gran diferencia entre años lluviosos y años secos, usualmente asociados a fenómenos climáticos mayores (Niño y Niña). Durante inviernos lluviosos, las precipitaciones son hasta 10 veces mayores que las producidas en un año seco (INE, 2014).

Por otro lado, existen marcadas diferencias estacionales, concentrando las precipitaciones en sólo unos pocos meses o semanas, produciendo un gran superávit en dicho momento, pero un gran déficit para el resto de la estación (PUC, 2008). Por otra parte, el Valle se encuentra ubicado en la zona del país en la cual el aumento esperado de las temperaturas será el más elevado, alcanzando los +1,5°C para un escenario proyectado a mediados del siglo XXI, tal como se muestra en la Figura 3. El incremento de las temperaturas en las zonas cordilleranas hace previsible también un aumento importante de la ocurrencia de tormentas cálidas, que elevan el riesgo de aluviones e inundaciones en las zonas bajas del Valle, donde según SERVIU (2015), se han identificado riesgos de inundación en torno al río Aconcagua y algunos sectores con posibilidad de afloramiento por la poca profundidad de las napas.

Estas características propias del Valle del Aconcagua hacen que la actividad agropecuaria, su principal pilar económico y fuente de ingreso (INE, 2002), sea especialmente vulnerable ante la variabilidad del clima producida por el cambio climático.

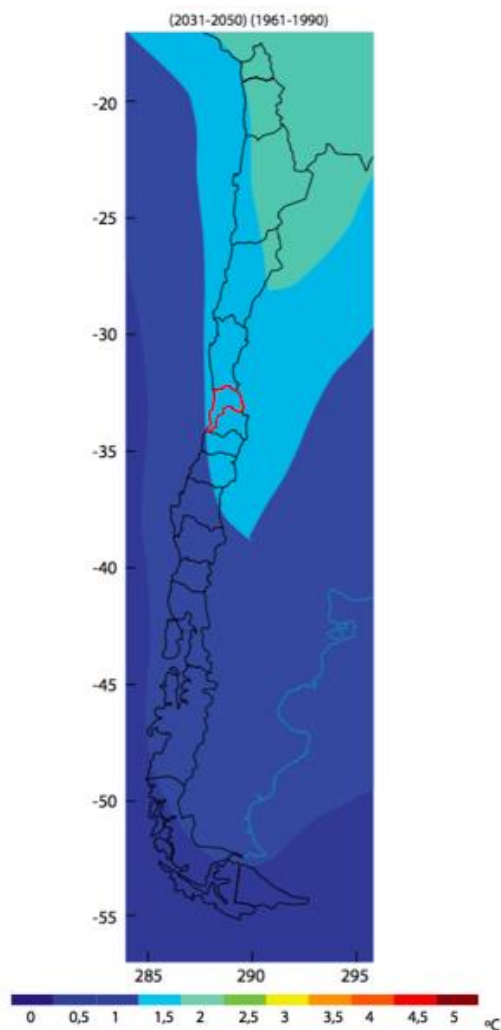


Figura N° 3: Incrementos en la temperatura, para el periodo 2031-2050, con respecto al periodo 1961-1990.

Fuente: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2014).

El presente estudio se desarrolla en las comunas de Los Andes, Rinconada de Los Andes, Santa María y San Felipe. La selección de dichas comunas se basó en los siguientes criterios: a) constituyen zonas afectadas de manera importante, tanto en la actualidad como a futuro, por el cambio climático, especialmente por la sequía; b) estas comunas son particularmente vulnerables a los eventos meteorológicos extremos por cuanto la agricultura es una de sus principales actividades económicas (en base a la cantidad de suelo usado para la actividad agropecuaria y la importancia de este sector en el empleo); y c) poseen diferencias geográficas y socio-económicas, representando realidades tanto urbanas como rurales.

Según el estudio de proyección de escenario realizado por Santibáñez *et al.*, (2016), en las cuatro comunas señaladas las temperaturas aumentarán y las precipitaciones anuales se reducirán. Tomando como línea base las temperaturas y precipitaciones

entre los años 1980-2010, Santibañez *et al.* (2016) proyectaron cómo cambiarán estas variables para el año 2050, lo que se presenta en la Tabla 1:

Tabla N° 1: Variación de las temperaturas y precipitación media al año 2050 en las cuatro comunas estudiadas del Valle del Aconcagua.

Comuna	Línea base (1980-2010)			Escenario 2050		
	Temp. Estival Media (°C)	Temp. Invernal Media (°C)	Precip. Media (mm)	Temp. Estival Media (°C)	Temp. Invernal Media (°C)	Precip. Media (mm)
Los Andes	11,4	3,1	527	13,5	4,9	460
Rinconada	18,8	8,1	393	20,9	9,9	337
San Felipe	19,8	9,6	315	21,9	11,4	270
Santa María	16,9	7,5	356	19	9,4	306

Fuente: elaboración propia a partir de Santibañez *et al.*, (2016).

5.1.2 Caracterización de las comunas

1) Los Andes

Los Andes es la capital provincial de la provincia del mismo nombre. De acuerdo al último censo, la población de la comuna es de 60.198 habitantes (INE, 2002). Las proyecciones indican que la población actual ascendería a 77.445 habitantes (MDS, 2014). La ruralidad de la población es de 8,03 por ciento, siendo el porcentaje más bajo entre las cuatro comunas analizadas en esta investigación (MDS, 2014).

Las condiciones naturales de la comuna (morfología, geología, clima) favorecen las actividades agrícolas y mineras, siendo estas últimas el principal motor de crecimiento de la comuna, las que además le confieren alta estabilidad en términos de empleabilidad (PLADECO, 2011). Por otro lado, la comuna posee el principal paso fronterizo hacia Argentina, conectando el corredor bioceánico. Es por tanto una zona estratégica por la cual pasa una gran cantidad de camiones con altos volúmenes de mercancías, lo cual le concede una gran actividad aduanera (PLADECO, 2011). Cabe destacar, dada su cercanía geográfica, las importantes interrelaciones existentes entre esta comuna y los polos urbanos del principal puerto marítimo de Chile, Valparaíso, y la capital del país, Santiago, lo que ha generado condiciones para un importante desarrollo del sector de comercio y servicios, lo que se refleja en que las actividades que concentran mayor número de empresas corresponden al sector comercial y de transporte (PLADECO, 2011).

2) Rinconada de Los Andes

Esta comuna tiene una población de 6.692 habitantes (INE, 2002), la que según las proyecciones, se encontraría cercana a los 8.200 habitantes (MDS, 2014). El 87,8 por ciento de la población habita en zonas urbanas y el 12,2 por ciento en zonas rurales (MDS, 2014). La principal vocación productiva es agrícola y posee limitaciones para producir empleo suficiente y estable para toda la población activa; se observan prolongados periodos en el año con alta cesantía, resultando más afectada la población juvenil y las mujeres (PLADECO, 2009). El trabajo es principalmente temporal entre los

meses de noviembre a marzo; durante el resto del año, prevalecen estrategias de sobrevivencia laboral de una parte importante de la población económicamente activa (PLADECO, 2009). Sin embargo, el comercio es el sector de actividad económica que emplea la mayor cantidad de población económicamente activa (45,1%), seguida en segundo lugar por la agricultura (25,8%) (BCN, 2012).

3) Santa María

Esta comuna tiene una población de 12.813 habitantes (INE, 2002). La población proyectada a la actualidad es cercana a los 14.787 habitantes (MDS, 2014). De las cuatro comunas analizadas, Santa María es la comuna que presenta mayor índice de ruralidad, alcanzando un 36,6 por ciento frente al 63,4 por ciento de la población que vive en zonas urbanas (MDS, 2014).

La Biblioteca del Congreso Nacional (2012) señala que la actividad económica principal de la comuna es la agricultura: producción de frutas, verduras, olivos y crianza de ganado caprino. La agricultura ha sido la principal y más tradicional actividad económica en la comuna; el 97 por ciento de las pequeñas empresas, el 70 por ciento de las medianas y el 79 por ciento de las grandes empresas pertenecen a este sector. El 56,3 por ciento de la población económicamente activa se emplea en el sector agrícola y el 18,6 por ciento en el comercio, que constituye la segunda actividad económica de mayor importancia de la comuna (BCN, 2012). Tradicionalmente, quienes desarrollaban actividades agrícolas vivían en el campo, hoy dos tercios de la población vive en la ciudad de Santa María, habitando ahora en los sectores urbanos el grueso de la mano de obra de las empresas agrícolas (PLADECO, 2010). El 43,2 por ciento de la población económicamente activa trabaja en la agricultura, seguida por un 17,7 por ciento que trabaja en el sector del comercio. Un gran porcentaje de la población de la comuna corresponde a trabajadores agrícolas con empleo temporal (PLADECO, 2010). Cabe destacar que en esta comuna la agricultura es desarrollada mayoritariamente por pequeños productores (BCN, 2012).

4) San Felipe

La comuna de San Felipe es la capital de la provincia del mismo nombre. Tiene una población de 64.126 habitantes, según el último censo (INE, 2002), cuya proyección a la actualidad indica que la población debiera encontrarse cerca de los 79.607 habitantes (MDS, 2014); de éstos, el 90,4 por ciento están localizados en zonas urbanas y 9,6 por ciento en zonas rurales. El 35,7 por ciento de la población económicamente activa se emplea en la agricultura, y el 11,7 por ciento en el comercio, que constituye la segunda actividad económica en importancia (BCN, 2012).

Esta comuna se ha constituido en uno de los puntos fundamentales del Valle del Aconcagua debido a su ubicación, estando emplazada en la intersección de los valles de los ríos Aconcagua y Putaendo, transformándose de esta manera en una importante articulación de los principales corredores productivos del área. Respecto a su relación con el resto del Valle, la ciudad cumple con un rol de “Centro de Servicios”, ya que además de albergar a la administración política de la Provincia de San Felipe, posee un amplio y diverso equipamiento de servicios administrativos, comerciales, educacionales,

culturales, deportivos, otorgando servicios a gran parte del Valle del Aconcagua (DSM, 2013).

Con el fin de conocer los actores y prácticas relevantes en la adaptación al aumento de las temperaturas, las olas de calor y lluvias extremas a nivel nacional y local -en las comunas de estudio-, la investigación se desarrolló en 3 fases. Las dos primeras, de trabajo de gabinete, consistieron en la revisión de material secundario para la identificación de los actores y prácticas de adaptación a nivel nacional, y la tercera consistió en la realización de entrevistas en las comunas previamente descritas. A continuación, se presenta el detalle del método utilizado.

5.2 Recolección de los datos

5.2.1 Revisión de documentos y literatura científica

Los datos de fuentes secundarias provinieron de la revisión de informes, guías, normativa y páginas web gubernamentales, no gubernamentales y del sector privado. Esta revisión de literatura permitió reunir información respecto de los actores relacionados a las olas de calor e inundaciones, así como de las prácticas de adaptación desarrolladas a escala nacional. Se entiende por práctica de adaptación toda actividad, acción o proceso realizado con el fin de enfrentar o responder a una determinada situación, en este caso a amenazas relacionadas al cambio en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas, para lograr un efecto o resultado esperado (Aldunce *et al.*, 2016b).

5.2.2 Entrevistas

Los datos de fuentes primarias fueron obtenidos a partir de entrevistas semi-estructuradas a actores claves en cuatro comunas del Valle del Aconcagua: Los Andes, Rinconada de Los Andes, San Felipe y Santa María.

Los informantes claves fueron identificados y seleccionados de acuerdo a una técnica de muestreo no probabilístico de tipo intencional y bola de nieve. El muestreo intencional es de tipo no probabilístico, esto quiere decir que los elementos de la población no tienen una probabilidad conocida de selección y es dependiente de la opinión del investigador para la selección de los participantes (Vivanco, 2005). Dicha selección se basa en un criterio formulado para lograr el objetivo de la investigación y por la presencia del juicio personal del investigador en la estrategia de selección de elementos (Canales, 2006; Neuman, 1997). Para efectos de este estudio, los actores fueron distribuidos según la tipología de actores basada en sistemas de conocimientos descritos por Pohl y Hirsch (2007) y Cornell *et al.* (2013). Los cuatro sectores en que éstos fueron distribuidos son: privado, agentes de gobierno, comunidad científico-académica y sociedad civil.

Los criterios de selección fueron los siguientes: a) lograr una representación de actores, en las cuatro comunas, lo más amplia y diversa posible, siguiendo la tipología señalada y b) factibilidad de contactar y entrevistar a los actores seleccionados. Este muestreo fue complementado con muestreo tipo bola de nieve, que se basa en recomendaciones

de inclusión de otros actores por parte de los informantes contactados inicialmente con el fin de diversificar la cantidad de informantes que aporten a la investigación; estos últimos, a su vez, son consultados para que recomienden a otros actores que permitan seguir enriqueciendo la muestra hasta completarla. Dichas metodologías son utilizadas al trabajar con muestras limitadas a subgrupos muy pequeños de la población y son de uso frecuente en investigaciones aplicadas (Hernández *et al.*, 2010; Canales, 2006).

Las entrevistas (Anexo 1) tienen por objetivo complementar la información obtenida mediante la revisión de literatura sobre las prácticas de adaptación a las olas de calor e inundaciones que se están aplicando en Chile. El contenido de la entrevista fue diseñado de acuerdo a los datos a ser introducidos en una base que sistematiza la información sobre las prácticas de adaptación. Según FAO (2005), el concepto de sistematización corresponde a un “ordenamiento y clasificación de datos e informaciones, estructurando de manera precisa categorías y relaciones, posibilitando de esta manera la constitución de bases de datos organizados”. Así, la caracterización y sistematización de la información es de utilidad cuando se deben analizar una gran cantidad de documentos, ya que recoge y resume el mismo tipo de información de todos ellos. Una vez que la información es sistematizada, ésta puede ser utilizada, por ejemplo, para apoyar la toma de decisiones, comparar documentos, resumir lecciones aprendidas o poner a disposición información de fácil comprensión a distintos usuarios y actores sociales (Aldunce *et al.*, 2016b).

Los criterios para la construcción de la base de datos del presente trabajo se basan en los que fueron utilizados en el marco del estudio sobre los actores relacionados a la sequía en Chile llevado a cabo por Aldunce *et al.* (2015), cuya metodología también incluyó una base de datos para la sistematización de información.

5.3 Estratificación de la muestra

La Tabla 2, presentada a continuación, muestra cómo se estratificó la muestra para el desarrollo de las entrevistas a nivel local.

Tabla N° 2: Estratificación de los actores entrevistados en el Valle de Aconcagua

SECTORES	SUBSECTORES		URBANO	RURAL	Rinconada	Los Andes	San Felipe	Santa María	Total planificadas	Total realizadas
PRIVADO	Empresas con actividades Primarias	Minería	1			1			1	1
		Agricultura, pesca, ganadería, caza y silvicultura		4	1	1	1	1	4	5
	Empresas con actividades Secundarias	Suministros de electricidad, agua y gas	1	3 (APR)		1	1	1	4	3
		Construcción	1						1	1
	Empresas con actividades Terciarias	Comercio y otros Servicios	1	1					2	3
		Turismo	2	3	1	2	1	1	5	5
			6	12					18	18
AGENTES DE GOBIERNO	Municipalidad de Los Andes, San Felipe, Rinconada y Santa María.		8						8	8
	Gobernaciones provinciales de Los Andes y San Felipe		5						5	5
	Fuerzas armadas (carabineros, ejército)		2						2	2
	TOTAL								15	15
COMUNIDAD CIENTÍFICO-ACADÉMICO										
	TOTAL									
SOCIEDAD CIVIL	Organizada	ONG's, Organizaciones funcionales y territoriales de Los Andes, Rinconada de Los Andes, Santa María y San Felipe.	4	4					8	8
		TOTAL							8	8
TOTAL									41	41

Fuente: Equipo proyecto Fondecyt (Aldunce, 2014)

5.4 Sistematización de los datos

La identificación de actores fue sistematizada en un documento que contiene, por un lado, una tabla que presenta todos los actores identificados, clasificados según la tipología señalada en la sección precedente. Por otro lado, el documento comprende una segunda parte correspondiente a una breve presentación de cada uno de los actores identificados, así como una descripción de la relación que cada uno de ellos posee con los fenómenos meteorológicos estudiados (Aldunce *et al.*, 2016).

Los datos obtenidos de las fuentes primarias y secundarias en la identificación de prácticas de adaptación, tanto a nivel nacional como en las comunas estudiadas, fueron sistematizados en una base de datos validada por investigadores relacionados al estudio de prácticas de adaptación al cambio climático (Aldunce *et al.*, 2016b).

En ella se introdujo toda la información relevante al momento de caracterizar una práctica: naturaleza de la práctica, tipo de actor que la implementa, institución patrocinante, año de creación e inicio, estado, objetivo y tipo de impacto esperado, descripción, beneficiarios y sector al que pertenecen, escala y ubicación geográfica, resultados esperados, relación con otra práctica y fuente bibliográfica de toda la información anterior.

6. Presentación y discusión de resultados

6.1 Los actores a nivel nacional

Se identificaron, mediante revisión bibliográfica, un total de 110 actores a nivel nacional, con escalas de intervención nacional, regional, provincial o comunal, relacionados a las lluvias extremas, olas de calor y aumento sostenido de las temperaturas. Las categorías con la mayor cantidad de actores vinculados a las temáticas estudiadas son el sector público y la comunidad científica, con 41 y 24 actores respectivamente. Aldunce *et al.* (2016c) presentan el detalle de la descripción de dichos actores y la relación que tienen con cada fenómeno climático.

El resultado de la identificación de actores se resume en la Tabla 3:

Tabla N° 3: Resumen de la identificación a nivel nacional de actores relacionados a las lluvias extremas, olas de calor y aumento sostenido de las temperaturas.

GRUPOS SOCIALES		ESCALA TERRITORIAL			
		Nacional	Regional	Provincial	Comunal
Sector Público	Legislativo	Congreso del Futuro del Senado			
	Judicial	Corte Suprema	Cortes de apelación Tribunales de primera instancia	Tribunales de primera instancia	Juzgado de letras
	Fuerzas Armadas	Armada Ejército Fuerza Aérea Carabineros			
Sector Público	Ejecutivo	<p>Gobierno Central</p> <p>Ministerios: Agricultura Bienes Nacionales Energía Interior Medio Ambiente Obras Públicas Salud Transporte y Telecomunicaciones Vivienda y Urbanismo</p> <p>Servicios públicos: Centro para la Innovación y el Fomento de las Energías Sustentables (CIFES) Comisión Nacional de Energía (CNE) Comisión Nacional de Riego (CNR) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) Corporación Nacional Forestal (CONAF) Dirección General de Aguas (DGA) Dirección Meteorológica de Chile (DMC) Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) Fundación para la Innovación Agraria (FIA) Instituto Antártico Chileno (INACH)</p>	<p>Gobiernos regionales</p> <p>Secretarías regionales: Agricultura* Bienes Nacionales* Energía* Medio Ambiente* Obras Públicas* Salud* Transporte y Telecomunicaciones* Vivienda y Urbanismo*</p> <p>Servicios públicos: CNR* CONADI* CONAF* DGA* INDAP* INJUV* ODEPA* Oficina Regional de Emergencias (OREMI) SERNAGEOMIN* SERNAPECA* SERVIU* SISS*</p>	<p>Gobiernos provinciales</p> <p>Oficinas de enlace CONADI* Secretarías de Planificación Comunal (SECPLAC)</p>	<p>Gobiernos municipales-Servicios públicos</p> <p>Programa de Desarrollo Local de INDAP (PRODESAL)</p>

GRUPOS SOCIALES		ESCALA TERRITORIAL			
		Nacional	Regional	Provincial	Comunal
		Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) Instituto Nacional de Geriátria (INGER) Instituto Nacional de Hidráulica (INH) Instituto Nacional de la Juventud (INJUV) Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI) Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) Servicio Nacional de Vivienda y Urbanismo (SERVIU) Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE)			
Sociedad Civil	Organizaciones representantes de la sociedad civil organizada: Adapt-Chile Asociación Nacional de Mujeres Rurales e Indígenas (ANAMURI) Chile Desarrollo Sustentable Chile Sustentable Fundación Casa de la Paz Fundación Defendamos la Ciudad Fundación TERRAM Movimiento Unitario de Campesinos y Etnias de Chile (MUCECH) Red de Municipios ante el Cambio Climático (REDMUNICC) Red Nacional de	Organizaciones emergentes de conflictos ambientales: Asociación de Municipalidades Rurales (AMUR)		Agrupaciones locales relacionadas con agua y/o medio ambiente: Comités de Agua Potable Rural (CAPR) Comunidades indígenas Cuerpos de bomberos Servicio País/Fundación para la superación de la pobreza	

GRUPOS SOCIALES	ESCALA TERRITORIAL			
	Nacional	Regional	Provincial	Comunal
	Emergencias (RNE) Suelo Sustentable			
Sector Privado	<p>Asociaciones gremiales</p> <p>Sector silvoagropecuario:</p> <p>Asociación de Exportadores de Chile (ASOEX) Confederación de Canalistas de Chile (CONCA) Corporación Chilena de la Madera (CORMA) Sociedad Nacional de Agricultura (SNA A.G.) Vinos de Chile A.G.</p> <p>Sector Energía:</p> <p>Asociación Chilena de Eficiencia Energética (ACEE) Asociación Chilena de Energías Renovables A.G. (ACERA) Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética (ANESCO) Empresas Eléctricas A.G. Generadores de Chile A.G.</p>	<p>Asociaciones gremiales y organizaciones de usuarios</p> <p>Federación de Juntas de Vigilancia de Ríos y Esteros de la Sexta Región Sociedad Agrícola del Norte (SAN A.G.)</p>	<p>Organizaciones de Usuarios del Agua (OUAs):</p> <p>Asociaciones de Canalistas** Comunidades de Agua** Juntas de Vigilancia**</p>	
	<p>Universidades:</p> <p>Universidad de Chile Pontificia Universidad Católica de Chile</p> <p>Centros de investigación:</p> <p>Centro de Agricultura y Medio Ambiente (AGRIMED) Centro del Agua para la Agricultura (CAA) Centro de Cambio Global (CCG) Centro de Desarrollo Urbano y Sustentable (CEDEUS) Centro de</p>	<p>Universidades</p> <p>Universidad Arturo Prat Universidad Austral Universidad Católica del Norte Universidad de Concepción Universidad de la Serena Universidad de Talca</p> <p>Centros de Investigación</p> <p>Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF) Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas</p>		

GRUPOS SOCIALES	ESCALA TERRITORIAL			
	Nacional	Regional	Provincial	Comunal
Comunidad Científica	Investigación Tecnológica del Agua en el Desierto (CEITSAZA) Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integral de Desastres Naturales (CIGIDEN) Programa de Reducción de Riesgos y Desastres (CITRID) Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y Minería (CRHIAM) Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile (EULA) Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	(CEAZA) Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos (CIDERH) Centro Tecnológico de Hidrología Ambiental (CTHA)		
Transversales de Sistema o internacional con presencia en Chile	ESCALA TRANSVERSAL			
	Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (CAZALAC) Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR) Comité Chileno para el Programa Hidrológico Internacional (CONAPHI) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) Fundación AVINA Global Water Partnership (GWP) Mesas del Agua Organización Meteorológica Mundial (OMM) Organización Mundial de la Salud (OMS) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Semilla Red Latina Recuperación Ecosistemas Fluviales y Acuáticos (SERELAREFA) Equipo de Naciones Unidas de Evaluación y Coordinación en Casos de Desastres (UNDAC) Programa Hidrológico Internacional de la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)			

Fuente: Elaboración propia.

Notas:

* Tienen las mismas funciones que a escala Nacional, por lo que la descripción es también válida para las escalas regionales y provinciales, según corresponda.

** No necesariamente su circunscripción se rige a escala provincial, sino que también pueden representar unidades territoriales más grandes (región) o más pequeñas (comuna o localidad).

Un aspecto importante de destacar es la presencia de actores que actúan en situación de emergencia, como bomberos, Cruz Roja, carabineros, fuerzas armadas, UNDAC o redes de voluntariado. Según lo planteado por (Adger *et al.*, 2012), la relación de los actores con los distintos tipos de desastres naturales y eventos climáticos extremos está determinada por la naturaleza de cada actor, el contexto en que aquél está inserto y la función social que cumple. Los desastres naturales corresponden a aquellos fenómenos que generan impactos adversos que producen daños generalizados y provocan alteraciones graves en el funcionamiento normal de las comunidades o sociedades (IPCC, 2012). Éstos pueden ser clasificados en dos grandes grupos: aquellos de inicio rápido y aquellos de inicio lento. Dentro del primer grupo se encuentran los terremotos, ciclones, avalanchas y deslizamientos, incendios forestales, erupciones volcánicas, olas de calor e inundaciones. Los tiempos de alerta van desde algunos segundos o minutos, en el caso de los terremotos y deslizamientos, hasta algunos días en el caso de la mayoría de las tormentas e inundaciones. Dentro del segundo grupo, el desastre más importante es la sequía. Pueden pasar meses e incluso años para que los resultados de la sequía se vuelvan desastrosos, bajo la forma de restricciones importantes de agua y alimento, y en última instancia, hambruna (Twigg, 2004).

Tal como se señaló, aparecen en este estudio varias instituciones que se caracterizan por desplegar su accionar en plazos breves e intervenir durante el tiempo que dura la emergencia. Este tipo de actores no fue encontrado en el trabajo de Aldunce *et al.* (2015), quienes, utilizando la misma metodología, llevaron a cabo una identificación de actores vinculados a la sequía en Chile, encontrando un total de 81. De ellos, 12 actores no vuelven a aparecer en el presente trabajo por estar relacionados únicamente a la sequía. El presente estudio, entonces, identifica 41 nuevos actores en comparación al estudio citado. En este aumento de la cantidad de actores identificados, destacan las categorías “Transversal o Internacional” y “Sector Público”. Presumiblemente, el impacto de los desastres naturales de inicio rápido moviliza una mayor cantidad de recursos e instituciones que los de inicio lento, como lo es la sequía. Por último, cabe señalar que, en general, para prácticamente todas las categorías, aparecen nuevos actores en relación al trabajo de Aldunce *et al.* (2015).

6.2 Las prácticas de adaptación a nivel nacional

A nivel nacional, se identificaron 45 prácticas de adaptación, las que fueron sistematizadas en una base de datos, donde se describen cada una de las prácticas identificadas, así como los actores que las implementan; La adaptación al cambio climático comprende un amplio abanico de medidas de tipo técnicas, institucionales, legales y comportamentales (Füssel, 2007). De ahí la importancia de contar con una tipología que permita clasificarlas. La base de datos con la información detallada sobre las prácticas identificadas se encuentra publicada en Aldunce *et al.* (2016b) y en ella están contenidas, asimismo, las definiciones y tipología empleadas para su clasificación.

Cabe señalar que esta base de datos, a pesar de haber sido construida en base a una búsqueda de información exhaustiva, existen muchas otras prácticas que pueden haber sido omitidas de manera no intencionada, por lo que tanto la base de datos como las

estadísticas que se generan deben ser consideradas a modo de ejemplo de lo que sucede en la realidad. Dada la extensión de dicha información, el Anexo 2 presenta un resumen de la misma.

De las 45 prácticas identificadas, 36 están relacionadas con las lluvias extremas y en general existe un marcado predominio de las prácticas de fomento económico, tal como se muestra en la siguiente Figura:

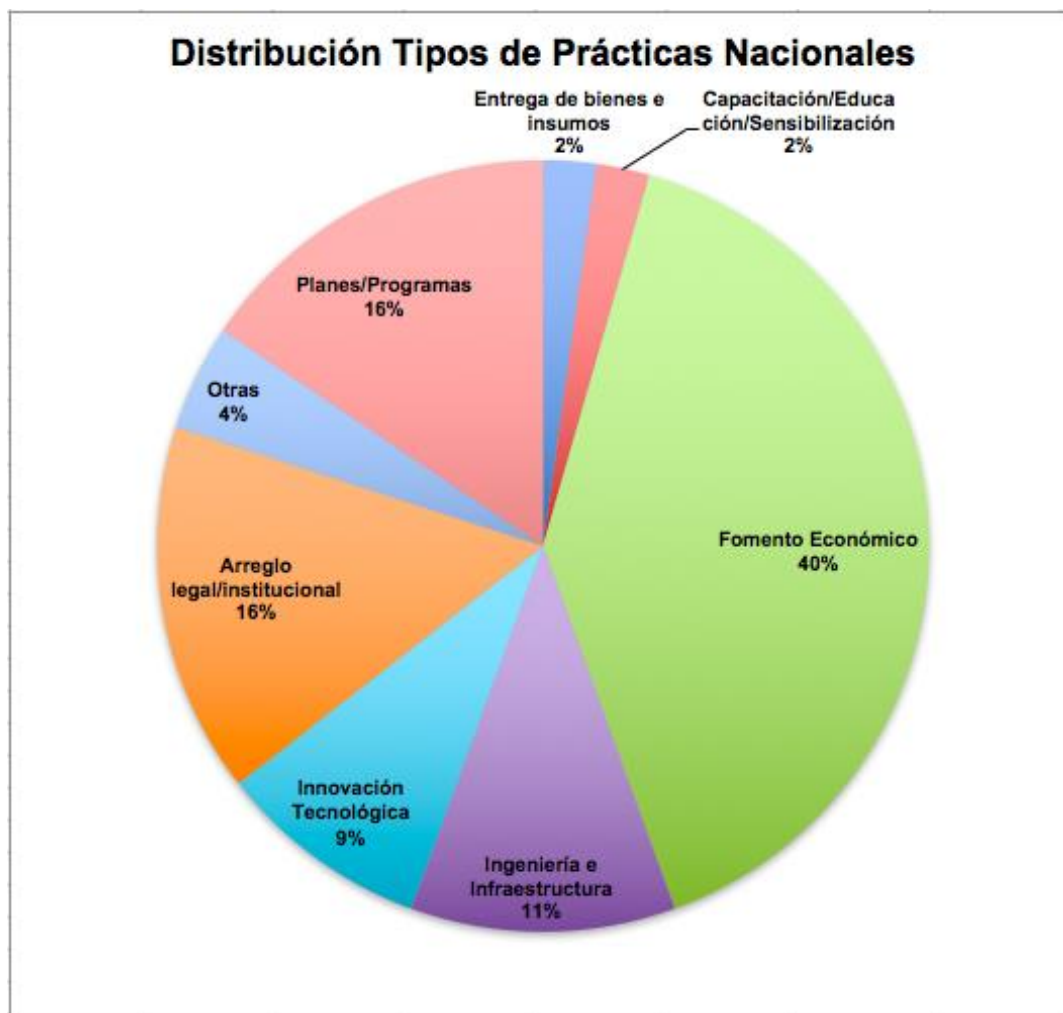


Figura Nº 4: Distribución de los tipos de prácticas a nivel nacional.
Fuente: Elaboración propia.

Respecto de los actores que realizan prácticas de adaptación, el 89 por ciento pertenecen al sector público, tal como se presenta en la siguiente Figura:

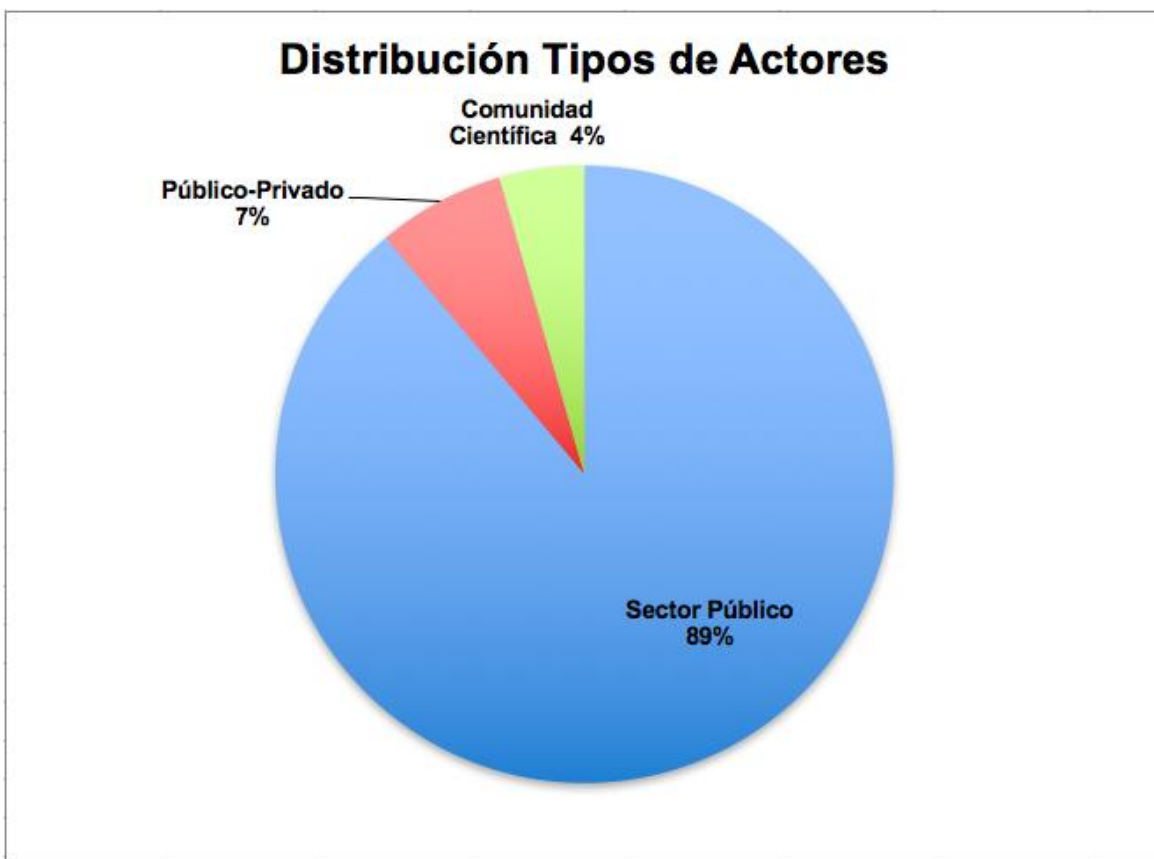


Figura N° 5: Distribución de los tipos de actores a nivel nacional que realizan prácticas.
Fuente: Elaboración propia.

Considerando la información anterior, en la siguiente Tabla se presentan algunos ejemplos de prácticas nacionales de adaptación (los casilleros vacíos indican que el tipo de actor no implementa el respectivo tipo de prácticas):

Tabla N° 4: ejemplos de prácticas nacionales de adaptación clasificadas según naturaleza y tipo de actor que las implementan:

Naturaleza de la práctica	Sector público	Comunidad científica	Público-Privado
Entrega de bienes e insumos	Programa sanitario ganadero (Min. de Agricultura)	-	-
Capacit./Educ./Sensib.	Campaña preventiva contra las olas de calor (Min. de Salud)	-	-
Fomento económico	Bono de emergencia agrícola (Min. de Agricultura)	-	-
Ingeniería e infraestructura	Obras de control aluvional (Min. de Obras Públicas)	-	Embalses de control (Min. de Obras Públicas; operadores de embalses)
Innovación tecnológica	Mejoramiento genético de cultivos (Min. de Agricultura)	Sistema piloto de alerta temprana de crecidas (P. Universidad Católica de Chile)	Observatorio Agroclimático (Fund. para el Desarrollo Frutícola; Inst. de Investigaciones Agropecuarias; Dir. Meteorológica de Chile)
Arreglo legal/institucional	Resoluciones que declaran zonas de emergencia agrícola (Min. de Agricultura)	-	-
Planes/programas	Planes maestros de aguas lluvia (Min. de Obras Públicas)	-	-

Fuente: Elaboración propia.

El predominio de las prácticas de tipo fomento económico, entre las que se encuentran diversos bonos de emergencia y reconstrucción, créditos, subsidios, seguros y activación de glosas presupuestarias, todas ellas implementadas por el sector público, constituye un importante indicador de la dirección en la que se está abordando la adaptación a los fenómenos climáticos extremos, caracterizada por medidas financieras de corto plazo que son activadas al momento de presentarse la catástrofe. Aquí, cabe señalar que, dadas las características de estas prácticas, se podría abrir la discusión respecto de su naturaleza, ya que dichas características se acercan bastante a lo que puede ser considerado como medidas de mitigación. Sin embargo, tal como se explica en la sección siguiente, se trata más bien de un tipo específico de prácticas de adaptación que se caracteriza por altos grados de reactividad y focalización.

Cabe destacar también que, de todas las prácticas identificadas a nivel nacional, ninguna de ellas tiene por ejecutores a actores locales, siendo más bien medidas implementadas mediante una modalidad “de arriba a abajo”. Ello no dista mucho de lo observado en otros países de Latinoamérica, donde la revisión de programas, prácticas y proyectos de adaptación al cambio climático señala que éstos, en su gran mayoría, independientemente del sector institucional de origen (público, cooperación internacional, académico u ONG) son diseñados “de arriba a abajo”, y en los mejores

casos, con algunas instancias consultivas (Comisión Europea, 2013). En la misma línea, Blanco (2013 y 2016) señala que el proceso de territorialización de políticas de cambio climático en Latinoamérica está muy presente a nivel discursivo, pero no encuentra un correlato tan nítido en los documentos de la planificación del desarrollo de territorios subnacionales como las regiones ni en acciones planeadas desde estos territorios y sus ciudades. Para el caso chileno, esto se puede desprender del análisis de las Estrategias Regionales de Desarrollo (ERD), las que no consideran información clave ya existente sobre la temática, incluso relativa a los territorios específicos que dichas estrategias deben atender (Blanco, 2013).

No obstante, es importante mencionar también la existencia de un sesgo metodológico, por cuanto la búsqueda fue realizada a nivel nacional a través de diversas fuentes disponibles en Internet, donde la presencia de información respecto de prácticas implementadas por actores locales es muy escasa; la posibilidad de visibilizar a través de la web las prácticas de adaptación a los eventos meteorológicos extremos queda reservada a actores con cierto desarrollo de su capacidad institucional, presente mayoritariamente en los que operan a escala nacional. Efectivamente, la investigación a nivel local revela una diversidad mucho mayor de prácticas, que son realizadas por una gama más amplia de actores que lo observado a nivel nacional. Ello es discutido en la sección siguiente.

Por otra parte, se observa una reducida proporción (dos por ciento) de prácticas de tipo capacitación, educación o sensibilización de la población. El IPCC (2012) señala que la población y sus organizaciones a nivel local juegan un rol fundamental en el desarrollo de capacidades adaptativas en un escenario de variabilidad climática y que la inversión en capital humano promueve de manera importante la construcción de resiliencia. En ese marco, es posible afirmar que la escasa representación de prácticas que contribuyen al fortalecimiento de las capacidades de los actores locales es indicativa de la ausencia de una política de adaptación basada en la comunidad. A ello se suma la ausencia total de prácticas orientadas al rescate del conocimiento local y comunitario, el que constituye una pieza clave al momento de plantearse la reducción de riesgos de desastres en los países en vías de desarrollo (IPCC, 2012), ni de procesos participativos en la implementación de soluciones infraestructurales. Lo anterior cobra especial relevancia en la medida que el incremento de la magnitud y frecuencia de los eventos climáticos extremos, producto del cambio climático, vuelven necesarios nuevos niveles de diseño de las soluciones destinadas a enfrentarlos. A las consideraciones técnicas se deben sumar consideraciones sociales, culturales y ambientales de las localidades en que son implementadas (Opperman *et al.*, 2009).

Sobre la identificación de actores (ver Tabla 1), la importante proporción que representan aquellos pertenecientes al sector público, respecto del total de actores identificados, se condice con la importancia que tiene ese mismo sector en la implementación de prácticas de adaptación (Figura 5), cuya participación es del 89 por ciento del total de prácticas identificadas a nivel nacional. Por otra parte, se encontró que el sector privado no implementa ninguna práctica de adaptación por sí solo, quedando representado por un siete por ciento de prácticas realizadas en conjunto con el sector público. Pomareda (2008) plantea que las políticas públicas y la regulación del Estado en relación a la adaptación al cambio climático son importantes porque el

mercado no tiene consideraciones de largo plazo ni de los daños ambientales. En el estudio sobre la sequía citado anteriormente (Aldunce *et al.*, 2015), se presentó el mismo fenómeno en relación a la preeminencia de prácticas realizadas por el sector público.

Sin embargo, cabe señalar que la ausencia de prácticas a nivel nacional llevadas a cabo por el sector privado no necesariamente guarda relación con una inexistencia efectiva de éstas, pues se debe considerar que la revisión bibliográfica tiene, naturalmente, un sesgo hacia el hallazgo de prácticas del sector público: la transparencia por ley exigida a sus instituciones, lo que no aplica para el sector privado, se expresa en una gran cantidad de documentos públicos de consulta disponible y abierta para toda la población. En efecto, el sector privado sí implementa prácticas de adaptación, según lo que se observó al momento de identificar las prácticas a nivel local en las comunas estudiadas, tal como se presenta más adelante (ver sección sobre prácticas locales).

Aun así, investigaciones realizadas en escenarios contrastantes como Argentina y México, muestran que, sin intervenciones dirigidas desde el sector público, es probable que la adaptación al cambio climático sea inequitativa y las comunidades locales queden aún más vulnerables (Comisión Europea, 2013).

Considerando las limitaciones de la metodología para la identificación de actores y prácticas, es interesante destacar, de igual modo, que la comunidad científica a pesar de ser la segunda categoría con mayor cantidad de actores identificados, sólo es responsable del cuatro por ciento de las prácticas (ver Tabla 1). Lo anterior se debe, por un lado, a que el Estado, de manera esperable, asume la mayor responsabilidad respecto de las iniciativas de respuesta y adaptación a los fenómenos climáticos extremos, dada su obligación de proteger y garantizar el bienestar de los habitantes del país. Por otro lado, gran parte de la investigación realizada en instituciones especializadas es financiada y encargada por organismos públicos, los que se apropian del producto final. En el estudio sobre prácticas de adaptación a la sequía en Chile (Aldunce *et al.*, 2015), se observó la misma tendencia, es decir, una preeminencia de prácticas del sector público en desmedro de otros sectores, a pesar de una considerable cantidad de centros de investigación relacionados a la temática estudiada.

Por otro lado, se ha estudiado que existe una brecha entre la investigación científica y el cambio climático en Chile (Bórquez, 2011; Blanco, 2013). Dicha brecha entre investigación y políticas públicas para el cambio climático es explicada por múltiples factores, tales como la difícil sincronización entre tiempos políticos y tiempos técnicos, fallas de coordinación entre quien financia la investigación y quien genera la política pública, asimetrías y fallas de información, poca exigibilidad de simplificar los contenidos de las investigaciones o bien porque muchos científicos optan por divulgar los resultados de sus investigaciones en revistas científicas especializadas o libros cuyo lenguaje no siempre es el requerido por quienes toman las decisiones públicas (Bórquez, 2011; Blanco, 2013). En ese marco, la coordinación entre las orientaciones de políticas públicas internacionales y nacionales, la construcción de agendas científicas funcionales al desarrollo del país y sus regiones, así como la pertinencia social y territorial de las investigaciones y estrategias de acción parecen ser la única vía

posible para internalizar las transformaciones del modelo de desarrollo que el cambio climático está exigiendo (Blanco, 2013). Por ello, cobra gran relevancia la realización de estudios que revelen lo que en la práctica está siendo implementado por parte de los diversos actores nacionales y locales de todos los sectores de la sociedad con el objetivo de adaptarse a los fenómenos asociados al cambio climático. De esta manera, el diseño de políticas públicas será más preciso y podrá aprovechar las sinergias ya existentes entre la gran diversidad de iniciativas de adaptación que están en curso y sobre las que la acción organizada del Estado puede ejercer una acción reforzante, previa evaluación de la utilidad de las mismas.

6.3 Los actores a nivel local en el Valle del Aconcagua

A nivel local en las cuatro comunas del caso de estudio -Los Andes, Rinconada de Los Andes, San Felipe y Santa María- la diversidad, en términos de su naturaleza, de actores que están realizando prácticas de adaptación a las lluvias extremas, olas de calor y aumento sostenido de las temperaturas, es mayor que la que se observa a nivel nacional. Siguiendo la estratificación de la muestra presentada en la sección metodológica, fueron entrevistados 41 actores provenientes del sector público, sector privado y de la sociedad civil organizada.

6.3.1 Percepción de la frecuencia de los eventos climáticos extremos

Las formas en que los individuos, sociedades y políticas responden a los fenómenos asociados al cambio climático son, en muchos casos, determinadas por las percepciones públicas de sus causas, consecuencias e implicancias. Así, la comprensión de la opinión de la población sobre el cambio climático tiene una importancia crítica (Capstick *et al.*, 2014).

Si bien el análisis de la percepción del cambio climático no constituye un objetivo de este estudio, la entrevista realizada a los actores locales incluyó una pregunta relacionada a la frecuencia de ocurrencia de los fenómenos climáticos extremos analizados.

Al consultar a los entrevistados respecto de si notaban un aumento, mantención o disminución de los fenómenos evaluados, todos notan, para al menos un fenómeno, una modificación de los patrones de comportamiento climáticos. El resumen de la distribución de la percepción sobre la ocurrencia de los tres eventos climáticos extremos analizados, por parte de los actores locales entrevistados, se resume en la siguiente Tabla:

Tabla N° 5: distribución de la percepción de los actores frente a la variación de la ocurrencia de los fenómenos climáticos extremos.

Fenómeno		Lluvias extremas	Olas de calor	Temperaturas
Percepción	Aumento	27	39	38
	Mantención	2	2	1
	Disminución	12	0	2
Total		41	41	41

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que para la mayoría de los entrevistados fue difícil distinguir entre el fenómeno de las olas de calor y el del aumento sostenido de las temperaturas. En muchos casos, las prácticas de adaptación que realizan para las olas de calor las perciben como las mismas que realizan para enfrentar el aumento sostenido de las temperaturas. La excepción es el sector silvoagropecuario, en el que los actores lograron identificar mejor las diferencias, probablemente asociado a la naturaleza del proceso productivo, que obliga a un monitoreo permanente de las variables climáticas, por cuanto de ellas depende el resultado económico de la actividad. Aún con esta dificultad, es posible asegurar que existe gran consenso sobre el aumento de la ocurrencia de olas de calor y del aumento sostenido de las temperaturas.

Este consenso concuerda con diversos estudios sobre percepción al cambio climático, en los cuales se ha encontrado que el mayor impacto reconocido por los actores locales es el aumento de la temperatura (Soares, 2011; Van Der Molen, 2011; Novión, 2011). No obstante, en el caso de la percepción de los actores locales del Valle del Aconcagua, respecto al cambio que han experimentado los episodios de lluvias extremas, existe mayor contradicción. Si bien Retamal (2011) plantea que la diversidad de tipos de actores probables de encontrar en los sistemas eco-sociales que constituyen las cuencas hidrográficas conlleva la existencia de percepciones heterogéneas, las que además dependen de variados elementos externos y subjetivos que interactúan entre sí y dependen de un contexto específico, una de las causas que podría explicar este hallazgo puede ser la prolongada sequía que sufre el Valle del Aconcagua desde el año 2010, la que se ha denominado “Megasequía” (CR2, 2015).

Aun cuando la mayoría de los actores considera que las lluvias extremas han aumentado, la gran disminución de la precipitación total anual que vive la zona puede estar influyendo en la percepción de una cantidad significativa de actores que considera existe una disminución de los eventos de lluvias extremas, pese a que los registros climáticos muestran un incremento de dichos eventos. La existencia del fenómeno de la Megasequía en la zona estaría atenuando la percepción de la ocurrencia de lluvias extremas, confundiendo la ausencia de precipitación en general con la inexistencia de eventos extremos de lluvia. En efecto, Berkes *et al.* (2000) plantean que el conocimiento basado en subjetividades, experiencias y percepciones conforma un tipo de conocimiento muy complejo para ser comparable con registros de variables meteorológicas específicas.

Finalmente, los resultados obtenidos en este estudio respecto de la percepción de los actores locales en relación a la variabilidad climática se insertan en la misma línea que lo obtenido a partir de varios estudios en diferentes comunidades locales de diversos países latinoamericanos (Echeverri, 2009; Puenayán, 2009; Sierra, 2011; Ulloa, 2011; Forero, 2014), con el amplio reconocimiento de que existe un incremento de la temperatura y una disminución de la precipitación en las diferentes zonas de estudio.

La temática de la percepción por parte de las comunidades locales sobre los efectos del cambio climático dista mucho de ser un asunto poco relevante. Tal como señala Granderson (2014), se debe prestar atención a la construcción del concepto de cambio climático como catástrofe e imagen apocalíptica de futuro incierto que ha dominado el mundo político, los medios de comunicación y los imaginarios populares. Los discursos pueden naturalizar u opacar riesgos del cambio climático, afectando la forma y prioridad relativa de las respuestas. El énfasis que muchas veces las autoridades y medios de comunicación ponen sobre ciertos eventos extremos en desmedro de otros, puede opacar otros fenómenos que afectan la vida diaria, lo que puede implicar un riesgo importante (Artur y Hilhorst, 2012). Por ejemplo, Tschakert y Dietrich (2010) muestran cómo los riesgos de inundaciones en África Occidental son significativamente subestimados en la política de adaptación al cambio climático debido al persistente discurso sobre la desertificación que enfoca la atención en las sequías. Un fenómeno similar es lo que se observa en el caso del Valle del Aconcagua, donde se aprecia una atención preferente que las autoridades locales y los medios de comunicación le han otorgado a la Megasequía que afecta la zona desde hace años. Ésta constituye, por lejos, el fenómeno climático extremo más presente en el imaginario de los actores locales entrevistados. Así, dicha situación podría estar opacando su capacidad para identificar y distinguir otros impactos del cambio climático igualmente presentes en su territorio, en particular el aumento sostenido de la temperatura y de las lluvias extremas.

6.3.2 Daños e impactos de los eventos climáticos extremos

El fenómeno para el cual la mayor cantidad de entrevistados señalan haber sufrido daños o impactos corresponde a las olas de calor, seguidas por el aumento sostenido de las temperaturas (Tabla 6). Los tipos de daños más frecuentes causados por las lluvias extremas corresponden a inundaciones, seguido de los aluviones y deslizamientos de terreno. Respecto de las olas de calor, se señalan con mayor frecuencia las insolaciones debido a la exposición al sol. El aumento sostenido de las temperaturas fue escasamente asociado a un impacto particular, produciendo, para la gran mayoría de los actores, los mismos daños o impactos que las olas de calor.

Tabla N° 6: distribución de los actores según si han sufrido o no daños asociados a los fenómenos climáticos extremos.

Fenómeno		Lluvias extremas	Olas de calor	Temperatura
Daños o impactos	Sí ha sufrido	26	35	33
	No ha sufrido	15	6	8
Total		41	41	41

Fuente: Elaboración propia.

No se puede descartar la influencia que tiene la asociación entre elevadas temperaturas y sequía que realizan los actores de las comunas de este Valle que padece escasez hídrica desde hace varios años (CR2, 2015). Ello posiblemente repercute en una percepción acrecentada del daño que producen las olas de calor y el aumento sostenido de las temperaturas en relación a las lluvias extremas, a pesar de que estas últimas se presentan como episodios puntuales breves pero catastróficos.

6.4 Las prácticas de adaptación a nivel local

El fenómeno para el cual hay mayor cantidad de actores realizando prácticas de adaptación son las olas de calor (Tabla 7). Este resultado se condice con el hecho que las olas de calor son efectivamente el fenómeno climático que más daños o impactos está generando para los entrevistados, tal como se presentó en la sección anterior. Por otra parte, el fenómeno para el cual existe una menor cantidad de actores realizando prácticas de adaptación corresponde al aumento sostenido de las temperaturas. Nuevamente, este resultado puede ser explicado en gran medida debido a la dificultad que presentaron los actores para distinguir entre este fenómeno y las olas de calor.

Tabla N° 7: distribución de los actores según las prácticas de adaptación que realizan para cada fenómeno climático extremo.

Fenómeno		Lluvias extremas	Olas de calor	Temperaturas
Prácticas	Sí realiza	33	38	11
	No realiza	8	3	30
Total		41	41	41

Fuente: Elaboración propia.

Un aspecto a destacar es que la mayoría de las prácticas de adaptación comenzaron a ser implementadas durante los últimos cinco años, periodo que coincide con el comienzo de la Megasequía en el Valle del Aconcagua (CR2, 2015). Las condiciones de escasez hídrica podrían estar forzando a la población a desarrollar mecanismos para adaptarse al nuevo contexto caracterizado por una menor disponibilidad hídrica. Este nuevo contexto puede haber alterado la percepción respecto de la variabilidad climática, gatillando procesos de toma de conciencia y aprendizaje social, tal como lo plantea Retamal (2011), los que también resultan en la implementación de otras prácticas para adaptarse a otros fenómenos climáticos extremos.

Se encontró un total de 107 prácticas distintas a nivel local de un total de 165 prácticas sistematizadas a partir de lo señalado por los actores entrevistados, dado que algunas son realizadas por más de un actor. Para la sistematización se utilizó el mismo formato de base de datos que para la sistematización de prácticas a nivel nacional. El detalle se encuentra en Aldunce *et al.* (2016b) y un resumen se presenta en el Anexo 3. La distribución de la naturaleza de las prácticas de adaptación se presenta en la siguiente Figura:

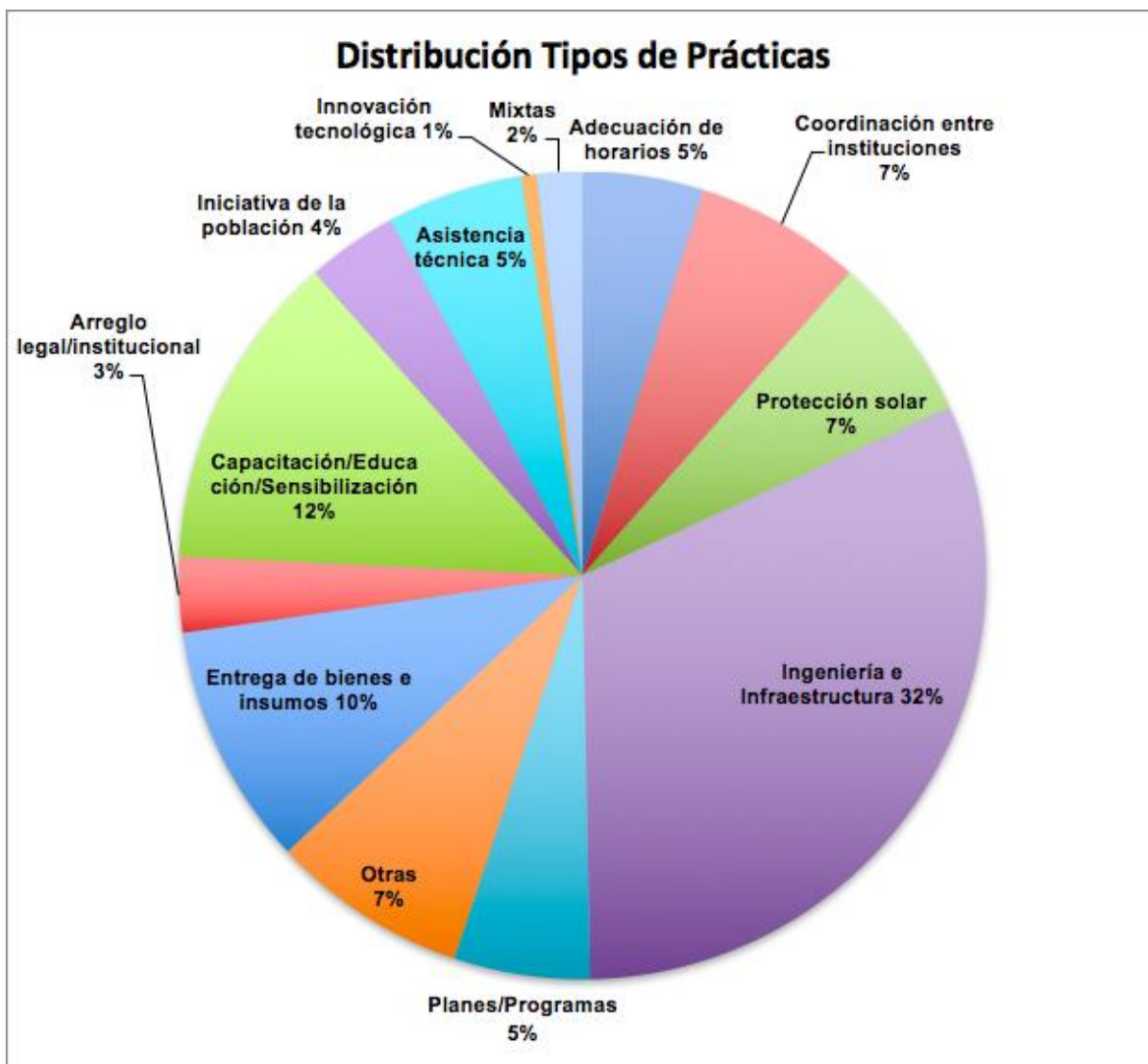


Figura N° 6: Distribución de los tipos de prácticas desarrolladas a nivel local en las cuatro comunas estudiadas.

Fuente: Elaboración propia.

Según Agrawal (2008), existen cuatro tipos diferentes de estrategias de adaptación a los riesgos climáticos, las que se pueden clasificar en base a dos dimensiones: el momento de la adaptación (estrategias reactivas o proactivas) y el grado en que una práctica de adaptación se relaciona con otros aspectos del sustento de los habitantes y

comunidades (estrategias focalizadas o integradas). La siguiente Tabla resume la clasificación mencionada:

Tabla N° 8: Tipos de estrategias de adaptación.

	Focalizadas	Integradas
Reactivas	-Apoyo a la recuperación post-catástrofe -Estrategia de afrontamiento de la catástrofe	-Manejo integrado de desastres
Proactivas	-Tipos específicos de prácticas de adaptación -Intervenciones sectoriales	-Intervenciones integradas de desarrollo territorial -Desarrollo territorial integrado

Fuente: Elaboración propia en base a Agrawal (2008).

Según Agrawal (2008), las prácticas de tipo proactivas e integradas tienen por objetivo mejorar la capacidad adaptativa, de subsistencia y productiva con un enfoque comprehensivo. Se centran en el desarrollo institucional y adoptan una visión territorialmente diferenciada del desarrollo, en que una mayor coordinación de las respuestas de las personas mediante el fortalecimiento institucional se acompaña de ajustes a las iniciativas de políticas de apoyo a la adaptación.

Las prácticas de tipo reactivas, en cambio, son realizadas en respuesta directa a un evento climático de gran magnitud, una vez que éste ya se ha producido. (Mansanet-Bataller, 2010). Las medidas reactivas no implican una gestión continua del riesgo climático, a diferencia de las proactivas, las que manejan el riesgo en el largo plazo manteniendo el nivel del mismo dentro de un intervalo definido por un consenso político y social (Mansanet-Bataller, 2010).

Considerando la clasificación mencionada, la mayoría de las prácticas identificadas durante la investigación se inscriben dentro del tipo reactivas – focalizadas. Asimismo, se observa poca innovación en cuanto a la naturaleza de las prácticas: son en gran medida iniciativas estándar o tradicionales, que podrían no estar respondiendo a las características que está adquiriendo el cambio climático en la zona, a falta de procesos de planificación mayor en su diseño. Por otro lado, las prácticas de tipo proactivas quedan escasamente representadas por las prácticas vinculadas a la capacitación, educación y sensibilización, así como por los planes y programas.

La siguiente Tabla muestra algunos ejemplos de prácticas identificadas a nivel local, presentadas según la clasificación de Agrawal (2008):

Tabla N° 9: Ejemplos de prácticas locales clasificadas según criterios utilizados por Agrawal (2008).

	Focalizadas	Integradas
Reactivas	Entrega de agua a sectores afectados por olas de calor (Municip. de Santa María)	Gestión barrial de emergencias (Gobernación Provincial San Felipe)
	Reparación de calles con excavadora (Habitante comuna de Santa María)	Coordinación entre Comités Agua Portable Rural y Juntas de Vecinos (Gobernación Provincial San Felipe)
	Uso de malla sombreadora (Constructora MONSANFI)	Comité Comunal de Emergencias (Municip. de San Felipe)
Proactivas	Disminución del número de aves por jaula (Empresa avícola)	Programa de mitigación de zonas de riesgo (Gobernación Provincial Los Andes)
	Diseño especial de techumbres de colegios (Municip. de San Felipe)	Participación de la comunidad en elaboración de Plan Regulador Comunal (Asociación Turismo Aconcagua; Municip. de Los Andes)
	Iluminación nocturna de canchas deportivas en los barrios (Municip. de San Felipe)	-

Fuente: Elaboración propia.

Según Quenault (2014), en un clima variable, los sistemas y las organizaciones desarrollan una capacidad de adaptación reactiva y relativamente estática; a medida que el clima cambia, esta capacidad de adaptación anterior (ajustes en el margen) puede tornarse insuficiente para evitar las crecientes vulnerabilidades. La puesta en marcha de medidas de adaptación planificadas o proactivas, tendientes a una transformación real, puede ayudar a reducir las vulnerabilidades e incrementar la resiliencia del sistema mejorando la tolerancia del mismo frente a los impactos del cambio climático (Quenault, 2014).

En el estudio llevado a cabo en el Valle del Aconcagua (Aldunce *et al.*, 2015) se identificaron, en las mismas cuatro comunas que las que abarcó el presente trabajo, prácticas locales de adaptación relacionadas a la sequía. En dicho estudio, la diversidad de tipos de prácticas fue menor que la hallada en el presente trabajo. Sin embargo, en ambas investigaciones, las prácticas de mayor prevalencia son las de tipo “ingeniería e infraestructura”, las que pueden ser clasificadas en el grupo de las reactivas – focalizadas, y por tanto, si bien son necesarias, son poco propensas a contribuir en la construcción de resiliencia, especialmente si no se acompañan de enfoques participativos e involucramiento de las comunidades locales en su diseño (Opperman *et al.*, 2009).

La preponderancia de medidas técnicas que se observa en el presente estudio se puede observar de igual forma en países industrializados, por ejemplo, en Estados Unidos se han presentado tendencias similares en relación a la protección costera,

donde se prefieren medias infraestructurales por sobre alternativas de otra naturaleza (Titus, 2011). En un estudio sobre adaptación a nivel local en distintas comunas de Canadá, se encontró que la mayoría de las comunas no planifica sus medidas de adaptación ni se muestran propensas a implementar medidas de tipo proactivas (Melloul, 2014). En Nueva Zelanda también ha existido una preponderancia de medidas infraestructurales en desmedro de medidas legislativas y de planificación. Ello derivó en un incremento del potencial destructivo de los desastres y, en aquellas zonas provistas únicamente de medidas infraestructurales, esto solo condujo a la devastación de las mismas cuando los eventos excedieron el nivel del diseño ingenieril (IPCC, 2012). Para enfrentar dicha situación, se tomaron medidas tales como la reducción de los subsidios centralizados y cambios en la legislación que promovieron un mayor empoderamiento de las comunidades afectadas para otorgarles mayor responsabilidad en el manejo del riesgo de desastres y se avanzó hacia procesos más integrados de reducción de riesgos de desastres (IPCC, 2012).

En un estudio realizado por Bosello *et al.* (2012), se señala que los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de la que Chile forma parte, deberían invertir de manera importante en medidas proactivas de adaptación al cambio climático. En dichos países, la actuación *ex ante* tendría mayor conveniencia que la *ex post*, a diferencia de los países no miembros de la OCDE, donde las medidas de adaptación de tipo reactivas debieran ser priorizadas. Esto se debe a la estructura de daños de los países: la adaptación proactiva permite enfrentar de mejor manera los riesgos hidrogeológicos inducidos por eventos extremos más frecuentes e intensos, los que constituyen la mayor fuente de impactos negativos en las economías pertenecientes a la OCDE (Bosello *et al.*, 2012).

Por otro lado, desde el punto de vista económico la evidencia muestra que basar la estrategia de adaptación al cambio climático únicamente en medidas reactivas tiene muy pocas posibilidades de ser económicamente óptimo (Lecocq, 2009). Si bien en ciertos casos la eficacia de la adaptación reactiva puede ser mayor que la adaptación proactiva – luchar contra los incendios es más eficaz que la mera preparación y equipamiento *ex ante* de equipos de bomberos – prevenir las crisis es casi siempre menos costoso que padecerlas (Lecocq, 2009).

Llama la atención que un tipo de práctica bastante representada a nivel nacional se encuentra completamente ausente a nivel local: las de fomento económico. Ello podría estar indicando un alto grado de centralización en el manejo presupuestario por parte del sector público, lo que presumiblemente reduce la efectividad, pertinencia y focalización del desembolso de estos recursos al no estar a disposición ni poder ser liberados desde instituciones públicas locales con mayor conocimiento de los territorios.

Por último, resulta interesante contrastar el hecho que, en la identificación de prácticas a nivel nacional, el sector público como implementador de prácticas de adaptación, quedó mayoritariamente representado en un 89%. Sin embargo, a nivel local su representación baja a un 40%, seguido del sector privado con un 36% y la sociedad civil con un 16%. Lo anterior muestra que, al estudiar el nivel local, la diversidad de actores que se encuentran realizando acciones para adaptarse a los eventos climáticos

extremos es mucho mayor de lo que pudiera aparecer al analizar solo la información públicamente disponible en la web.

En la siguiente Figura se muestra cómo se distribuyen las prácticas locales identificadas según los tipos de actores que las implementan:

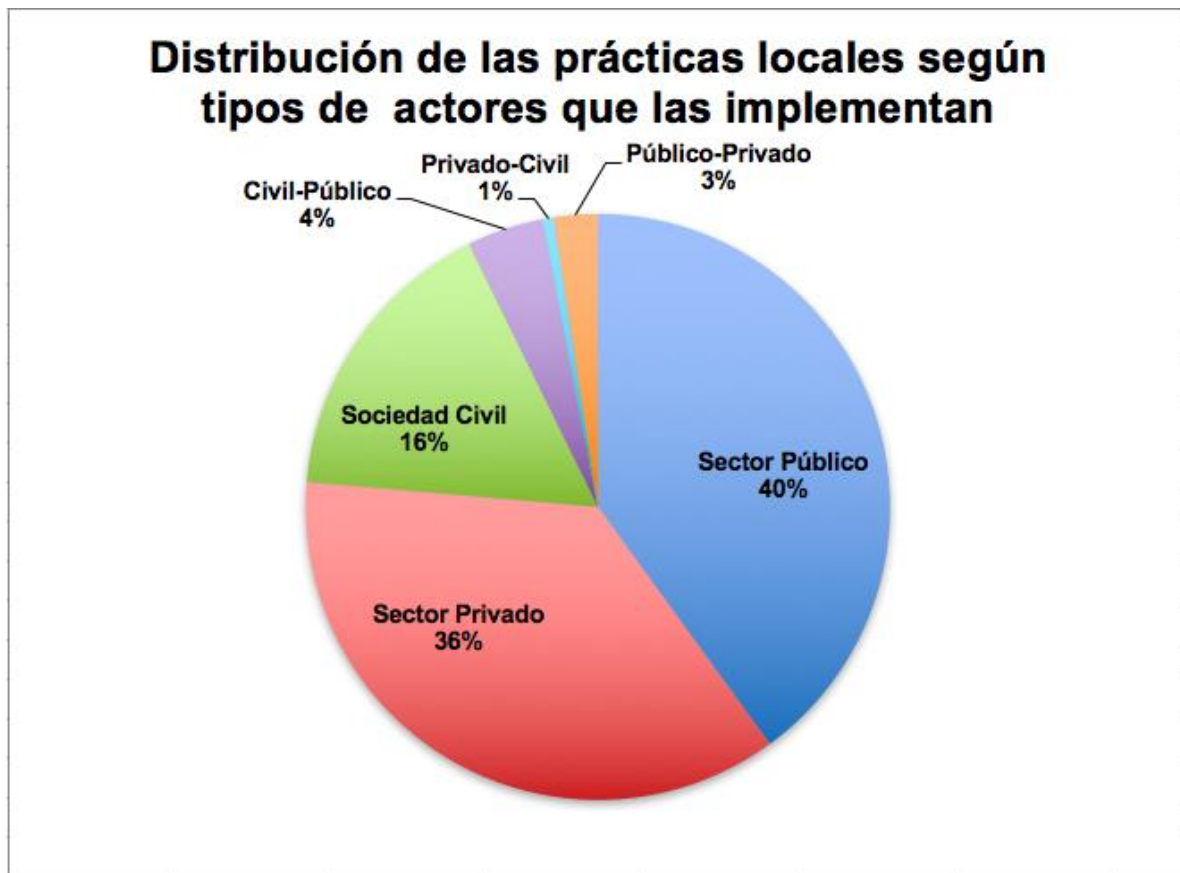


Figura Nº 7: Distribución de las prácticas desarrolladas a nivel local según tipos de actores que las implementan.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla a continuación presenta algunos ejemplos de prácticas identificadas a nivel local para los tres principales tipos de actores que implementan prácticas de adaptación:

Tabla N° 10: Ejemplos de clases de prácticas identificadas a nivel local según tipo de actores:

Naturaleza de la práctica	Sector público	Sociedad civil	Sector privado
Entrega de bienes e insumos	Entrega de sacos de contención previo a las lluvias (Municip. de San Felipe)	Adquisición de equipos más livianos (Bomberos)	Implementos de protección solar (Agricultor)
Capacit./Educ./Sensibilización	Gestión barrial de emergencias (Gobernación de San Felipe)	Talleres sobre cambio climático (Cruz Roja)	Recomendaciones para la construcción de casas (Constructora MONSANFI)
Fomento económico	-	-	-
Ingeniería e infraestructura	Plantación de árboles forestales (CONAF)	Construcción de fuente de agua en plaza pública (Junta de Vecinos Santa Filomena)	Implementación de aire acondicionado (Asoc. de canalistas El Zaino)
Innovación tecnológica	Estudio sobre relave minero (Municip. de Rinconada)	Plantación de variedades de árboles de rápido crecimiento para sombrear (Agrupación City Green)	Plantación de nuevas variedades frutales (asesor frutícola)
Arreglo legal/institucional	Comité de Emergencias Comunal (Municip. S. Felipe)	-	-
Planes/programas	Programa de mejoramiento de viviendas (Min. de Vivienda y Urbanismo)	-	Rediseño del proceso minero (Minera)
Iniciativa de la población	-	Adecuación del horario de las reuniones (Junta de Vecinos Santa Filomena)	Desbancamiento de canales (Asoc. de canalistas El Zaino)
Asistencia Técnica	Vigilancia de plantas de Agua Potable Rural (Min. de Salud; Gobernaciones Provinciales)	Catastro de damnificados (Cruz Roja)	Recomendación de uso de bloqueadores solares para árboles (asesor frutícola)

Fuente: Elaboración propia.

Al consultar a los actores sobre el conocimiento que tenían respecto de otras iniciativas relacionadas a los fenómenos climáticos extremos estudiados o de personas u organizaciones que estuvieran realizando prácticas de adaptación a dichos fenómenos, destaca el hecho que la gran mayoría no es capaz de entregar información al respecto. Sólo los actores pertenecientes a los organismos públicos poseen información de lo que el resto de las instituciones del sector público realizan en su zona, dado que existen diversas coordinaciones interinstitucionales para responder ante las emergencias

climáticas. La desconexión entre actores y la poca integración del conocimiento entre los actores que están realizando acciones para adaptarse a la variabilidad climática hace patente el desafío de desarrollar con mayor énfasis redes que sean capaces de coordinar a diversos sectores e instituciones con el fin de aumentar la capacidad de respuesta social ante los eventos climáticos extremos y fortalecer así la construcción de resiliencia.

7. Conclusiones

En esta investigación se identificaron y caracterizaron 110 actores relacionados a las temáticas en estudio (olas de calor, lluvias extremas y aumento sostenido de las temperaturas), encontrándose representadas todas las categorías del sistema de clasificación utilizado (sector público, sector privado, sociedad civil, comunidad científica y sistema internacional). El sector público es, por lejos, el actor que lidera en cuanto a número de instituciones vinculadas a los fenómenos estudiados. Esta conclusión debe considerarse sin desestimar la probable existencia de un sesgo metodológico hacia el hallazgo de una mayor información a nivel nacional perteneciente al sector público en relación a otros sectores.

Junto con lo anterior, se identificaron, caracterizaron y sistematizaron las prácticas de adaptación al aumento de las temperaturas y lluvias extremas a escala nacional en Chile y local en cuatro comunas del Valle del Aconcagua. A nivel nacional, una vez más el sector público vuelve a aparecer como el sector que más iniciativas se encuentra implementando con el fin de adaptarse a los fenómenos meteorológicos extremos. De nuevo, es necesario considerar la posible existencia del sesgo señalado anteriormente.

En este trabajo se vuelve evidente la orientación que está tomando la adaptación al cambio climático en Chile, con una alta aplicación de mecanismos de fomento económico, que se ejecutan al momento de presentarse una catástrofe, lo que devela el elevado grado de reactividad en desmedro de consideraciones de largo plazo e iniciativas planificadas y sostenidas en el tiempo. Ello da cuenta que la política de adaptación orientada hacia la construcción de resiliencia aún posee espacios importantes para su mejora, en un contexto de variabilidad climática.

A nivel local, la diversidad de actores que se encuentran abordando la adaptación a los eventos climáticos extremos es mayor que a escala nacional. Si bien el sector público se mantiene como el más relevante, aparecen diversos actores privados y de la sociedad civil, lo que muestra que a escala local existen actores cuyas acciones son objeto de un mayor grado de invisibilización a nivel nacional, que intentan, no obstante, abordar la problemática climática con una mayor diversidad de métodos, lo que se confirma al observar que las prácticas locales resultan ser de naturaleza más heterogénea que aquellas que se implementan a nivel nacional. Aun así, priman a escala local formas de adaptación que tampoco apuntan a la construcción de resiliencia en el largo plazo, siendo la reactividad de las prácticas una característica predominante.

La naturaleza actual de las prácticas de adaptación que se están desarrollando en Chile plantea la necesidad de destinar recursos públicos y privados a la generación de una mayor cantidad de medidas proactivas de adaptación al cambio climático. Las estrategias mixtas y equilibradas, que contemplan tanto medidas reactivas como proactivas, han demostrado ser las más adecuadas al momento de plantearse la construcción de resiliencia y de una estrategia sustentable de desarrollo (Lecocq, 2009). En ese sentido, sería de gran utilidad profundizar en los conocimientos respecto de los costos relativos de la adaptación proactiva derivada de procesos de planificación, en comparación con los costos que genera la inacción y reactividad en situaciones de emergencia. Ello puede contribuir a reducir ciertas trabas políticas a la disposición de

recursos desde organismos públicos para mejorar la calidad y diversidad de las medidas y planes de adaptación.

Por otra parte, tal como sugiere la experiencia canadiense (Melloul, 2014), el funcionamiento *top-down* de la estrategia nacional de adaptación conllevó una repartición desigual de la misma a nivel local y una propensión a la reactividad en desmedro de la proactividad y prevención. Por ello, es fundamental que la estrategia nacional de adaptación al cambio climático en Chile sea acompañada de la participación de las comunidades involucradas y de medidas de sensibilización para comprometer a la sociedad civil a actuar concertadamente con los actores intervinientes en dichas estrategias.

Por otro lado, la participación de los municipios es fundamental: éstos se ven enfrentados a la necesidad de gestionar diversas problemáticas sociales y ambientales, teniendo en cuenta, al mismo tiempo, los límites de sus atribuciones y recursos; deben actuar sobre los territorios adoptando medidas de adaptación concretas considerando los riesgos asociados a sus acciones; en tanto mediadores entre las partes implicadas en las estrategias de adaptación, deben informar e involucrar a la comunidad, y a la vez informarse e involucrarse con los organismos públicos superiores. Por ello, la elaboración de sus estrategias de adaptación, para ser eficaz, debe ser planificada. Ello implica avanzar a nivel comunal en la generación, por parte de los municipios, de planes locales de adaptación al cambio climático, los que, junto a la participación activa de sus comunidades, pueden contribuir significativamente al esfuerzo de la adaptación, dado el profundo conocimiento que los actores locales poseen de sus propios territorios.

Por último, destaca la existencia efectiva de una gran cantidad de prácticas de adaptación, la gran mayoría en pleno desarrollo o implementación, lo que se explica dado el alto grado de consenso en la percepción de los actores respecto al aumento de la frecuencia de los eventos meteorológicos extremos y el amplio reconocimiento de los entrevistados de haber sufrido daños a consecuencia de los mismos. Aun así, el limitado conocimiento que los actores locales poseen sobre las especificidades y riesgos potenciales de los impactos del cambio climático, así como la relativa incapacidad de distinguirlos claramente, remite a la necesidad de realizar esfuerzos, desde el sector público, de sensibilización y educación de las comunidades respecto de las implicancias del cambio climático, tanto para la vida cotidiana como para las distintas actividades económicas y productivas en que los actores se encuentran insertos.

En todo caso, es posible concluir que el escenario de variabilidad climática, tanto a nivel nacional como local, está movilizando distintos actores y desencadenando respuestas de diverso tipo que, mediante una correcta identificación, sistematización y evaluación posterior, pueden constituir un insumo importante para la toma de decisiones en el plano de las políticas públicas.

La importancia de trabajos como el aquí expuesto reside principalmente en ser una fuente de conocimiento local, muchas veces invisible, de alto valor para el ejercicio de la evaluación y análisis multidisciplinario en el campo de estudio de la adaptación al

cambio climático. Ello constituye un pilar fundamental de cualquier política cuyo enfoque pretenda ser la construcción de resiliencia de los sistemas sociales y ambientales, mediante estrategias integrales, pertinentes y proactivas, capaces de hacerse cargo de la complejidad y particularidades de los territorios en que se insertan.

Finalmente, queda abierta la puerta, a partir del conocimiento generado con los resultados derivados de esta investigación, para estudios posteriores relacionados a la evaluación de la utilidad de las prácticas de adaptación que se están llevando a cabo en Chile para enfrentar los fenómenos meteorológicos extremos, lo que constituye un insumo de alta relevancia para la elaboración de una política nacional de adaptación al cambio climático efectiva y eficiente, orientada a la construcción de resiliencia.

8. Bibliografía

- Adger, W. y Vincent, K. 2005. Uncertainty in adaptive capacity. *C. R. Geoscience*, 337: 399–410.
- Adger, W., Arnell, N.W., Tompkins, E.L. 2005. Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change* 15(2): 77–86.
- Adger, W., Barnett, J., Brown, K., Marshall, N., O'Brien, K. 2012. Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. *Nature Climate Change* 3: 112-117.
- Agrawal, A. 2008. The role of local institutions in adaptation to climate change. Social Development Department, The World Bank, Washington DC. 65 p.
- AGRIMED, Centro de Agricultura y Medio Ambiente, y ASAGRIN, Gestión de Agronegocios. 2011. Portafolio de propuestas para el programa de adaptación del sector silvoagropecuario al cambio climático en Chile. Santiago, Chile.
- Aldunce, P. y Debels, P. 2008. Diseño y descripción del Índice de Utilidad de Prácticas de Adaptación. Capítulo 7. En: Szlafsztein, C., Aldunce, P., Neri, C. *Hacia la adaptación ante la variabilidad y el cambio climático*. Brazil: Nucleus of Environment Sciences, Federal University of Pará.
- Aldunce, P., Quintero-Angel, M., y Carvajal, Y. 2012. Evaluación de prácticas de adaptación y reducción del riesgo de desastres asociados a la variabilidad y al cambio climático. En: Briones, F. (Ed.). 2012. *Perspectivas de investigación y acción frente al cambio climático en Latinoamérica: Número especial de Desastres y Sociedad*. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Aldunce, P. 2013. Framing resilience: practitioners' views of its meaning and usefulness in disaster risk management practice. Ph.D. Program in Social Sciences and Natural Resource Management, The University of Melbourne, Melbourne.
- Aldunce, P. 2014. Proyecto Fondecyt 11140394. "Hacia la adaptación al cambio climático: prácticas desarrolladas en Chile, utilidad, barreras a implementación y oportunidades para su mejora".
- Aldunce, P., Beilin, R., Handmer, J. y Howden, M. 2014. Framing disaster resilience. The implications of the diverse conceptualisations of "bouncing back". *Disaster Prevention and Management*, 23(3): 252-270.
- Aldunce, P., Bórquez, R., Indvik, K., Lillo, G. 2015. Identificación de actores relacionados a la sequía en Chile. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia. FONDECYT N° 11140394.
- Aldunce, P., Beilin, R., Handmer, J., y Howden, M. 2016a. Stakeholder participation in building resilience to disasters in a changing climate. *Environmental Hazards* 15(1): 58-73.
- Aldunce, P., Lillo, G., Araya, D., Vidal, M., Moreau, A. 2016b. Base de datos de prácticas de adaptación a la variabilidad y cambio climático. FONDECYT N° 11140394.
- Aldunce, P., Lillo, G., Araya, D., Moreau, A. 2016c. Identificación de actores relacionados con las lluvias extremas, olas de calor y aumento sostenido de las temperaturas. FONDECYT N° 11140394.

Alexander, D. 2013. Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 13: 2707-2716.

Altschuler, B., y Brownlee, M. 2015. Perceptions of climate change on the Island of Providencia. *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability* 20: 3-8

Artur, L. y Hilhorst, D. 2012. Everyday realities of climate change adaptation in Mozambique. *Global Environmental Change* 22: 529–536.

Bahadur, A., Ibrahim, M. y Tanner, T. 2010. The resilience renaissance? Unpacking of resilience for tackling climate change and disasters. Institute of Development Studies, Brighton.

Becken, S., Lama, A., y Espiner, S. 2013. The cultural context of climate change impacts: perceptions among community members in the Annapurna Conservation Area, Nepal. *Environmental Development* 8(1): 22–37.

Berkes, F., Colding, J., Folke, C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10(5): 1251-1262.

Berkes, F. 2007. Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. *Natural Hazards* 41(2): 283-295.

Bird, D., Gisladottir, G y Dominey-Howes, D. 2011. Different communities, different perspectives: issues affecting resident's response to a volcanic eruption in southern Iceland. *Bulletin of Vulcanology* 73: 1209-1227.

Blanco, G. y Fuenzalida, M.I. 2013. La construcción de agendas científicas sobre cambio climático y su influencia en la territorialización de políticas públicas: reflexiones a partir del caso chileno. En: Postigo, J. (Ed.), Chacón, P., Geary, M., Blanco, G., Fuenzalida, M.I., de la Cuadra, F., Lampis, A., Malvares, M., Palacio, G., Torres, J., Castro, S. Cambio climático, movimientos sociales y políticas públicas. Una vinculación necesaria. Instituto de Ciencias Alejandro Lipschutz (ICAL), Santiago, Chile. 302 p.

Blanco, G. 2016. Abriendo la caja negra del cambio climático: claves para comprender su trayectoria política en América Latina. Universidad Austral de Chile. 66 p.

Bórquez, R. 2011. Brechas entre investigación científica y las políticas públicas en Chile, el caso de la investigación relacionada con el cambio climático. Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión y Políticas Públicas. Universidad de Chile, Santiago, Chile. 87 p.

Bosello, F., Carraro, C., De Cian, E. 2012. Market and policy driven adaptation to climate change. Disponible en: <http://www.copenhagenconsensus.com/sites/default/files/climateadaptation.pdf> [Acceso el 20 de febrero de 2017]

BCN, Biblioteca del Congreso Nacional. 2012. Reportes Comunales. Disponible en http://reportescomunales.bcn.cl/2012/index.php/P%C3%A1gina_principal [Acceso el 26 de mayo de 2016].

Canales, M. 2006. Metodología de la Investigación Social. Ediciones LOM, Santiago de Chile. 408 p.

Capstick, S., Whitmarsh, L., Poortinga, W., Pidgeon, N., Upham, P. 2014. International trends in public perceptions of climate change over the past quarter century. *WIREs Climate Change* 6(1): 35-61.

Charles, K., Sally, D. 2010. Knowledge Action Networks: Connecting regional climate change assessments to local action. UCSD Sustainability Solutions Institute, UC San Diego. 8 p.

Comfort, L. 2005. Risk, security, and disaster management. Annual Review of Political Science 8: 335-356.

Creswell, W. y Plano Clark, V. 2007. Examining preliminary considerations. En: Designing and Conducting Mixed Methods Research, Sage Publications, Thousand Oaks, California, USA.

Celedón, E. 2014. Visión de los recursos hídricos en el Valle del Aconcagua y la Región de Valparaíso. Disponible en: <http://valparaiso.minagri.gob.cl/wp-content/uploads/sites/7/2013/10/Hidrogesti%C3%B3n-E.Celed%C3%B3n-07.01.2014_Distribuci%C3%B3n-1.pdf> [Acceso el 25 de mayo de 2016].

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y El Caribe. 2012. La economía del cambio climático en Chile. Naciones Unidas, Santiago, Chile.

CMNUCC, Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. 1998. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: <<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>> [Acceso el 11 de julio de 2016].

CMNUCC, Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. 2010. Acuerdo de Copenhague. Disponible en: <http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/copenhagen_accord/application/pdf/chilecphaccord_app2.pdf> [Acceso el 11 de julio de 2016].

Comisión Europea (2013). Buenas prácticas para la adaptación al cambio climático en la América Latina rural: opciones y lecciones desde el enfoque de medios de vida. Programa EUROCLIMA, Dirección General de Desarrollo y Cooperación – EuropeAid, Comisión Europea. Bruselas, Bélgica. 114 p.

CONAMA, Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2006. Estudio de Variabilidad Climática en Chile para el Siglo XXI. Disponible en: <http://dgf.uchile.cl/PRECIS/articles-39442_pdf_Estudio_texto.pdf> [Acceso el 29 de mayo de 2016].

CONAMA, Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2008. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) 2008-2012. En colaboración con el Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global. Santiago, Chile.

Cornell, S., Berkhout, F., Tuinstra, W., Tábara, D., Jäger, J., Chabay, I., de Wit, B., Langlais, R., Mills, D., Moll, P., Otto, I., Petersen, A., Pohl, C. y Van Kerkhoff, L. 2013. Opening up knowledge systems for better responses to global environmental change. Environmental Science and Policy 28: 60–70.

CR2, Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia. 2014. La gobernanza del cambio climático en Chile. Línea Dimensión Humana. Santiago, Chile.

CR2. Centro de Ciencia del Clima y Resiliencia. 2015. La Megasecuía 2010-2015: una lección para el futuro. Santiago, Chile. 26 p.

DGA, Dirección General de Aguas. 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Consultado en línea el 25 de mayo de 2016. Disponible en: <http://www.sinia.cl/1292/articles-31018_Aconcagua.pdf> [Acceso el 22 de mayo de 2016].

DGA, Dirección General de Aguas. 2016. Decretos declaración zona de escasez vigentes. Disponible en: <<http://www.dga.cl/ADMINISTRACIONRECURSOSHIDRICOS/DECRETOSZONASESCASEZ/Paginas/default.aspx>> [Acceso el 11 de julio de 2016].

DMC, Dirección Meteorológica de Chile. 2016 Pronóstico Estacional Estadístico. Disponible en: <http://www.meteochile.gob.cl/prediccion_estacional.php> [Acceso: 9 de julio 2016]

Droogers, P. 2004. Adaptation to climate change to enhance food security and preserve environmental quality: example for southern Sri Lanka. *Agricultural Water Management* 66(1): 15-33.

DSM, Dirección de Salud Municipal de San Felipe. 2013. Plan Comunal de Salud de San Felipe. Disponible en: <http://www.sanfelipesalud.cl/Web/Doc/Biblioteca/PLAN_2013.pdf> [Acceso el 24 de mayo de 2016].

Echeverri, J. 2009. Pueblos indígenas y cambio climático: el caso de la Amazonía colombiana. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 38(1): 13-28.

Eriksen, S., P. Aldunce, C. Bahinipati, R. D'almeida, J. Molefe, C. Nhemachena, K. O'brien, F. Olorrunnfemi, J. Park, L. Sygna, K. Ulsrud. 2011. When not every response to climate change is a good one: Identifying principles for sustainable adaptation. *Climate and Development* 3(1): 7-20.

FAO, Food and Agriculture Organization. 2005. Guía práctica para la sistematización de proyectos y programas de cooperación técnica. Disponible en: <<http://www.fao.org/3/a-ah474s.pdf>> [Acceso el 14 de junio de 2017].

Forero, E., Hernández, T., Zafra, C. 2014. Percepción latinoamericana de cambio climático: metodologías, herramientas y estrategias de adaptación en comunidades locales. Una revisión. *U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica* 17(1): 73-85.

Füssel, H. 2007. Adaptation planning for climate change: concepts, assesments, approaches, and key lessons. *Sustainability Science* 2: 265-275.

Gero, A., Méheux, K., & Dominey-Howes, D. 2011. Integrating community based disaster risk reduction and climate change adaptation: Examples from the Pacific. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 11: 101–113.

Gaillard, JC. 2010. Vulnerability, capacity and resilience: perspectives for climate and development policy. *Journal Of International Development*, 22(2): 218-232.

García-Vesga, M. y Domínguez-de la Ossa, E. 2013. Desarrollo teórico de la Resiliencia y su aplicación en situaciones adversas: Una revisión analítica. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 11(1): 63-77.

Glantz, M., Gommers, R., Ramasamy, S. 2009. Coping with a changing climate: considerations for adaptation and mitigation in agriculture. *Environment and Natural Resources Management Series, Monitoring and Assessment – FAO, Rome, Italy*. 100p.

Gobierno Regional de Valparaíso. 2012. Estrategia Regional de Desarrollo Región de Valparaíso 2020. División de Planificación y Desarrollo (DIPLAD). Valparaíso, Chile. 188 p.

Granderson, A. 2014. Making sense of climate change risks and responses at the community level: A cultural-political lens. *Climate Risk Management* 3: 55-64.

Guba, E., y Lincoln, Y. 1998. Competing paradigms in qualitative research. En: Denzin, N., y Lincoln, Y. (Eds.). *The landscape of qualitative research: theories and issues*, California.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. 2010. *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana, México. 613 p.

INE, Instituto Nacional de Estadísticas. 2002. *Síntesis de Resultados del XVII Censo de Población y VI de Vivienda*. Santiago, Chile.

INE, Instituto Nacional de Estadísticas. 2014. *Compendio Estadístico 2014*. Santiago, Chile. Disponible en: <http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/compendio_2014.pdf> [Acceso el 24 de mayo de 2016].

IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 2012. *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*. Cambridge University Press, NY, USA. 582 p.

IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 2013. *Fifth Assessment Report, WG1 AR5*. Disponible en: <<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>> [Acceso el 22 de mayo de 2016].

IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Disponible en: <<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>> [Acceso el 23 de mayo de 2016].

Kane, S., Reilly, J., y Tovey., J. 1992. An empirical study of the economic effects of climate change on world agricultura. *Climatic Change* 21(1): 17-35.

Kaufman, R. y English, F. 1979. *Needs Assessment: Concept and Application*. Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, NJ, USA. 355 p.

Lal, P., Mitchell, T., Aldunce, P., Auld, H., Mechler, R., Miyan, A., Romano, L., y Zakaria, S. 2012. National systems for managing the risks from climate extremes and disasters. En: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [Field, C., Barros, V., Stocker, T., Qin, D., Dokken, D., Ebi, K., Mastrandrea, M., Mach, K., Plattner, G., Allen, S., Tignor, M. y Midgley, P. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, y New York, NY, USA.

Lecocq, F. 2009. *Changement climatique et stratégies de développement. Regards croisés sur l'économie* 6 : 233-241

López-Ridaura, S., Masera, O., y Astier, M. 2002. Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. The MESMIS framework. *Ecological Indicators* 2 (1-2): 135-148.

López-Silva, P. 2013. Realidades, construcciones y dilemas: una revisión filosófica al construccionismo social. *Cinta de moebio* 46: 9-25.

Magaña, V. 2008. Adaptación a la variabilidad y cambio climático. En: Aldunce, P., Néri, C., y Szlafsztein, C. (Eds.). *Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático*. Nucleus of Environment Sciences, Federal University of Pará, Brazil. 105p.

Mansanet-Bataller, M. 2010. The challenges of adapting to climate change. *Climate Report* 21: 1-28.

Manyena, S.B. 2006. The concept of resilience revisited. *Disasters*, 30(4): 433-450.

McKillip, J. 1987: *Need Analysis: Tools for the Human Services and Education*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA, USA, 143 p.

Melloul, M. 2014. *Impacts des changements climatiques sur les régions côtières de l'Est et l'Ouest de Canada et les stratégies d'adaptation associées*. Ensayo para optar al grado de magister en medio ambiente, Universidad de Sherbrooke, Canada. 99 p.

MDS, Ministerio de Desarrollo Social. 2014. *Estadísticas Comunes*. Disponible en: <<http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/>> [Acceso el 24 de mayo de 2016].

MMA, Ministerio del Medio Ambiente. 2011. *Segunda Comunicación Nacional de Chile Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Santiago, Chile.

MMA, Ministerio del Medio Ambiente. 2013. *Adaptación al cambio climático, estrategia y políticas chilenas*. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/articles-55722_recurso_8.pdf> [Acceso el 21 de mayo de 2016].

MMA, Ministerio del Medio Ambiente. 2015. *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Santiago, Chile.

MMA, Ministerio del Medio Ambiente. 2016a. *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático*. Disponible en: <<http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/04/Anteproyecto-PANCC-2017-2022-FINAL-2016-04-18.pdf>> [Acceso el 10 de julio de 2016].

MMA, Ministerio del Medio Ambiente. 2016b. *Autoridad Nacional Designada para el Mecanismo de Desarrollo Limpio*. Disponible en: <<http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-54780.html>> [Acceso el 10 de julio de 2016].

MMA, Ministerio del Medio Ambiente. 2017. *Ministerio del Medio Ambiente crea nueva división dedicada al cambio climático*. Noticias MMA. Disponible en: <<http://portal.mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-crea-nueva-division-dedicada-al-fenomeno-del-cambio-climatico/>> [Acceso el 31 de mayo de 2017].

MOP, Ministerio de Obras Públicas. 2015. *Ministro Undurraga lanzó "Plan Aconcagua" por 750 millones de dólares para enfrentar la sequía en la Región de Valparaíso*. Noticias MOP. Disponible en: <<http://www.mop.cl/Prensa/Paginas/DetalleNoticiaSecundaiaMp.aspx?item=1811>> [Acceso el 10 de julio de 2016].

Nelson, D. 2011. *Adaptation and resilience: responding to a changing climate*. Wiley Interdisciplinary Reviews Climate Change, 2(1): 113-120.

Neuman, W. 2006. *Social research methods: qualitative and quantitative approaches*, Pearson Education Inc., Boston.

Novión, C. 2011. *Percepción de los efectos vivenciales del cambio climático en una muestra de habitantes urbanos australes*. Magallania 39 (1): 93-102.

O'Brien, G., O'Keefe, P., Gadema, Z. y Swords, J. 2010. *Approaching disaster management through social learning*, Disaster Prevention and Management, 19(4): 498-508.

ODEPA, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2013. *Cambio climático: impacto en la agricultura, heladas y sequía*. Disponible en: <http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1388169148cambioClimatico.pdf> [Acceso el 10 de febrero de 2017].

Opperman, J., Galloway, G., Fargione, J., Mount, J., Richter, B. y Secchi, S. 2009. Sustainable floodplains through large-scale reconnection to rivers. *Science* 326: 1487-1488.

Orlove, B. 2005. Human adaptation to climate change: a review of three historical cases and some general perspectives. *Environmental Sciences Policy* 8(6): 589–600.

Paton, D. 2006. Disaster resilience: integrating individual, community, institutional and environmental perspectives. En: Paton, D. y Johnston, D. (eds.). *Disaster resilience: an integrated approach*. Charles C. Thomas Publisher, Springfield.

PLADECO, Plan de Desarrollo Comunal de Rinconada. 2009. Ilustre Municipalidad de Rinconada. Rinconada, Chile.

PLADECO, Plan de Desarrollo Comunal de Santa María. 2010. Ilustre Municipalidad de Santa María. Santa María, Chile.

PLADECO, Plan de Desarrollo Comunal de Los Andes. 2011. Ilustre Municipalidad de Los Andes. Los Andes, Chile.

Pohl, C. y Hirsch Hadorn, G. 2007. Principles for designing transdisciplinary research, proposed by the Swiss academies of arts and sciences. Oekom, München.

Pomareda, C. 2008. Política Comercial y Seguridad Alimentaria en Centroamérica: Opciones e Implicaciones. Banco Interamericano de Desarrollo. 60 p.

PROVIA. 2013. PROVIA Guidance on Assessing Vulnerability, Impacts and Adaptation to Climate Change. Consultation document, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya. 198 p.

PUC, Pontificia Universidad Católica de Chile. 2008. Diagnóstico Medioambiental, Social y Económico del Valle del Aconcagua. Departamento de Economía Agraria. Santiago, Chile.

Puenayán, Z. 2009. Percepción del cambio climático para los pastos del resguardo Panán, Nariño, Colombia. En: Pazmino, A., Donato, L., Escobar, E., Escobar, P. (Eds.). *Mujeres indígenas, territorialidad y biodiversidad en el contexto latinoamericano*. Ed. U.N. de Colombia, Bogotá: 275-315.

Quenault, B. 2014. La résurgence/convergence du triptyque « catastrophe-résilience-adaptation » pour (re)penser la « fabrique urbaine » face aux risques climatiques. *Développement durable et territoires* 5 (3): 1-37.

Quinteros-Angel, M., Carvajal, Y., y Aldunce, P. 2012. Adaptación a la variabilidad y el cambio climático: Intersecciones con la gestión de riesgo. *Luna Azul* 34: 257-71.

Tompkins, E. y Adger, W. 2005. Defining response capacity to enhance climate change policy. *Environmental Sciences Policy* 8(6): 562–571.

Reilly, J., Stone, P., Forest, C., Webster, M., Jacoby, H., y Prinn, R. 2001. Climate change: uncertainty and climate change assessments. *Science* 3(5529): 430–433.

Retamal, R. 2011. Percepción al cambio climático y a la gestión del agua: aportes de las estrategias metodológicas cualitativas para su comprensión. *Ambiente y Sociedad* 14(1): 175-194.

Smit, B. y Wandel, J. 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change* 16(3): 282–292.

Santibáñez, F., Santibáñez, P., Cabrera, R., Solís, L., Quiroz, M., Hernández, J. 2008. Impactos productivos en el sector silvoagropecuario de Chile frente a escenarios de cambio climático. Análisis de vulnerabilidad del sector silvoagropecuario, recursos hídricos y edáficos de Chile frente a escenarios de cambio climático. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Santibáñez, F., Santibáñez, P., González, P. 2016. Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050. INFODEP. 99 p.

Schipper, L. 2006. Conceptual history of adaptation in the UNFCCC process. *RECIEL* 15 (1): 82-92.

SERVIU, Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo Región de Valparaíso. 2015. Modificación Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso: Satélite Alto Aconcagua. Informe Ambiental. Valparaíso, Chile.

Sierra, E. 2011. Las lluvias, el arcoíris y el trueno: representaciones simbólicas del paisaje y el sentido de lugar de los pueblos Kággaba, u'wa y misak, Colombia. En: Rocha, M. (ed). *Antología de las literaturas indígenas de los Andes y la Sierra Nevada de Santa Marta*. Ed. Ministerio de Cultura, Colombia. 380p.

Soares, D., Gutiérrez, I. 2011. Vulnerabilidad social, institucionalidad y percepciones sobre el cambio climático: un acercamiento al municipio de San Felipe, Costa de Yucatán. *CIENCIA ergo sum* 18 (3): 249-263.

Stern, N. 2006. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press, London, UK. 673 p.

Szlafsztein, C. 2008. La evaluación de estrategias y prácticas de adaptación a la variabilidad y cambio climático. En: *Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático*. Aldunce, P., Neri, C., Szlafsztein, C. (eds). Belem: NUMA/UFPA.

Titus, J. 2011. *Rolling Easements*. United States Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA. 166 p.

Tschakert, P., Dietrich, K. 2010. Anticipatory learning for climate change adaptation and resilience. *Ecology and Society* 15 (2): 11.

Twigg, J. 2004. *Disaster risk reduction. Mitigation and preparedness in development and emergency programming*. Humanitarian Practice Network, London, UK. 365 p.

Ulloa, A. 2011. Construcciones culturales sobre clima. En: Ulloa, A. Eds. *Perspectivas culturales del clima*. Ed. U.N. de Colombia, Bogotá: 33- 54.

Universidad de Chile, 2010. Análisis de vulnerabilidad de recursos hídricos frente a escenarios de cambio climático para las cuencas Cautín, Aconcagua, Teno e Illapel. Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Universidad de Chile. 2012. Estado del arte de modelos para la investigación del cambio global. Departamento de Geofísica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Santiago, Chile.

Van Der Molen, K. 2011. Percepciones de cambio climático y estrategias de adaptación en las comunidades agrícolas de Cotacachi. Ecuador Debate 82: 154-158.

Vivanco, M. 2005. Muestreo Estadístico: Diseño y Aplicaciones. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 209 p.

9. Anexos

ANEXO 1

Pauta de entrevistas a actores entrevistados de las cuatro comunas del Valle del Aconcagua

SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO

- Nombre:
- Institución a la que pertenece o representa:
- Tipo de institución:
Pública, Privada, Organización No Gubernamental, Organización o Asociación comunitaria, Universidad, Institución técnica, Otra:
- Años que lleva trabajando en la institución:
- Datos de contacto: teléfono y mail

SECCIÓN II: PRÁCTICAS Y RESPUESTAS DE ADAPTACIÓN FRENTE AL AUMENTO DE LAS LLUVIAS EXTREMAS

1. ¿Ha notado que los episodios de lluvias extremas o muy fuertes han aumentado, mantenido o disminuido durante los últimos 30 años?
2. ¿Esto lo impacta o ha sufrido daños por esto? ¿Cuáles?
3. ¿Qué acciones o prácticas ha realizado usted, ya sea en forma individual o colectiva, para responder al aumento de las lluvias extremas, por ejemplo, en sus diferentes actividades productivas/laborales/ (*ámbito correspondiente a la organización*) y cotidianas (*en su ámbito de hogar*)?
4. ¿Quién la implementa/diseña/financia?, ¿Cómo? (*Detalles de cómo se hace o implementa*), ¿Quién financió esta práctica?
5. ¿Cuándo se realizó esta práctica? (*publicación y/o implementación*) ¿Cuánto tiempo duró (*años*)? ¿En qué estado se encuentra? (*Diseño-D, Ejecución-E, Terminada-T, Detenida-De, Sin información-SI*)
6. ¿Cuál es el objetivo que persigue(n) la(s) práctica(s) antes señalada(s)?
7. ¿Cuáles son los principales resultados obtenidos o que espera obtener?

8. ¿Con los resultados obtenidos se logró alcanzar los objetivos propuestos inicialmente? *Si la respuesta es No: ¿Por qué?*
9. ¿Conoce usted de programas o acciones para enfrentar las lluvias extremas que se vayan a implementar en el corto o largo plazo? *Si la respuesta es Sí: ¿Sabe Ud. para cuándo están planificadas implementarse? ¿Quiénes, cuándo, dónde? ¿Me puede dar contactos para profundizar más?*
10. ¿Conoce usted de otras personas u organizaciones que estén realizando acciones para enfrentar las lluvias extremas en su comuna? ¿Quiénes? ¿Me podría facilitar sus datos de contacto, por favor?

SECCIÓN III: PRÁCTICAS Y RESPUESTAS DE ADAPTACIÓN FRENTE AL AUMENTO DE OLAS DE CALOR

En otras partes del mundo se ha visto que han aumentado en las últimas décadas las temperaturas de dos maneras distintas: 1. a través de olas de calor que son varios días seguidos con temperaturas muy altas que va más allá de normal y 2. un aumento que casi no se siente ya que va aumentando la temperatura promedio muy levemente a través de los años.

1. ¿Ha notado que las olas de calor han aumentado, mantenido o disminuido durante los últimos 30 años?
2. ¿Esto lo impacta o ha sufrido daños por esto? ¿Cuáles?
3. ¿Qué acciones o prácticas ha realizado usted, ya sea en forma individual o colectiva, para responder al aumento de las olas de calor, por ejemplo, en sus diferentes actividades productivas/laborales/ (*ámbito correspondiente a la organización*) y cotidianas (*en su ámbito de hogar*)?
 - *Si no ha realizado prácticas: pasar a cuestionario sobre aumento de temperaturas sostenidas.*
4. ¿Quién la implementa/diseña/financia?, ¿Cómo? (*Detalles de cómo se hace o implementa*), ¿Quién financió esta práctica?
5. ¿Cuándo se realizó esta práctica? (*publicación y/o implementación*) ¿Cuánto tiempo duró (*años*)? ¿En qué estado se encuentra? (*Diseño-D, Ejecución-E, Terminada-T, Detenida-De, Sin información-SI*)
6. ¿Cuál es el objetivo que persigue(n) la(s) práctica(s) antes señalada(s)?
7. ¿Cuáles son los principales resultados obtenidos o que espera obtener?
8. ¿Con los resultados obtenidos se logró alcanzar los objetivos propuestos inicialmente? *Si la respuesta es No: ¿Por qué?*
9. ¿Conoce usted de programas o acciones para enfrentar los aumentos de las olas de calor que se vayan a implementar en el corto o largo plazo? *Si la respuesta es Sí: ¿Sabe Ud. para cuándo están planificadas implementarse? ¿Quiénes, cuándo, dónde? ¿Me puede dar contactos para profundizar más?*

10. ¿Conoce usted de otras personas u organizaciones que estén realizando acciones para enfrentar el aumento de las olas de calor en su comuna? ¿Quiénes? ¿Me podría facilitar sus datos de contacto, por favor?

Fin de la entrevista.

ANEXO 2

Resumen de las prácticas de adaptación identificadas a nivel nacional.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
<p>RESOLUCIONES QUE DECLARAN ZONAS DE EMERGENCIA AGRÍCOLA POR LLUVIAS EXTREMAS</p>	<p>LI</p>	<p>Según la Unidad Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión del Riesgo Agroclimático (UNEA), del MINAGRI, una emergencia agrícola es definida como “una situación definida por resolución fundada del Ministro de Agricultura que permite atender a productores agrícolas y habitantes rurales frente a fenómenos climáticos, catástrofes naturales, situaciones de emergencia o de daño productivo”. Con esta declaración se permite activar mecanismos especiales para enfrentar la situación y compensar a los afectados, ejemplo de ello, son los instrumentos de fomento económico que impulsan los distintos organismos sectoriales dependientes de este ministerio. Cabe señalar en todo caso, que estos recursos y ayudas son destinados solo al sector silvoagropecuario. Para la declaración de una zona de emergencia, es necesaria la realización de un estudio o informe que detalle las características y razones que la justifiquen. Se sustenta sobre la base de un informe técnico a cargo del instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el cual es elaborado de acuerdo a la información que el propio instituto posee, además de la proporcionada por la Red Agro-meteorológica. Este informe es discutido en la Comisión Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión del Riesgo Climático (CREA) junto con otros informes sobre las materias que pudiesen disponer para complementar el análisis de la situación. Luego, el SEREMI entrega los antecedentes técnicos correspondientes al Intendente(a) para que evalúe la decisión de solicitar la declaración de emergencia en las comunas o territorios afectados. En esta instancia es recomendable solicitar la cooperación del Comité Operativo Regional de Emergencias (o su similar regional respectivo), con el fin de facilitar la participación de otros servicios públicos relacionados con la materia, que evaluará la solicitud y definirá una estrategia de apoyo multisectorial, si corresponde. Finalmente, la declaración de emergencia agrícola deberá ir acompañada por un plan de acción y un presupuesto que detalle las medidas de mitigación que respondan a las necesidades y riesgos identificados, además de sus costos y un plan de financiamiento de dichas medidas que considere el uso de las diferentes fuentes de financiamiento existentes tanto a nivel nacional como regional. Por último, el Ministro, en virtud de sus facultades, y en consulta al CREA, toma la decisión de declarar o no Emergencia(s) Agrícola (s), en cuyo caso corresponde la firma de una Resolución Exenta que finaliza este procedimiento. Cabe destacar que las emergencias agrícolas son coordinadas por la Unidad Nacional de Emergencias Agrícolas (UNEA), que está compuesta por representantes de los servicios de este ministerio, y que tiene la mayor parte de las responsabilidades en cuanto la aplicación de diagnósticos y posibles soluciones que derivan de una determinada declaración. En definitiva, la UNEA formula e implementa medidas permanentes y anticipatorias que permiten a los productores silvoagropecuarios mitigar los efectos de un fenómeno climático extremo o catástrofe natural y/o que permiten adaptarse a las nuevas condiciones originadas por la variabilidad y el cambio climático.</p>

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
DEFINICIÓN O DISMINUCIÓN DE FRANJAS DE RESTRICCIÓN EN PLANES REGULADORES INTERCOMUNALES Y COMUNALES	LI	La DOH aprueba estudios técnicos y autoriza mediante Oficio la definición o disminución de las Franjas de Restricción, asociadas a crecidas de los cauces de ríos, esteros y quebradas que afectan a una propiedad, de acuerdo al Plan Regulador comunal. Para ello, requiere contar con indicación expresa del municipio al que pertenece la propiedad, sobre la afectación de los terrenos a restricción en el Plan Regulador, por crecidas en cauces de río, esteros o quebradas. La DOH que corresponda realiza una visita previa a terreno.
PLANES MAESTROS DE AGUAS LLUVIAS	LI	El Ministerio de Obras Públicas desarrollara planes maestros, en los cuales se define lo que constituye la red primaria de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias. Dichos planes son aprobados por decreto supremo firmado por los Ministros de Obras Públicas y de la Vivienda y Urbanismo. Las ciudades chilenas con más de 50 mil habitantes cuentan con un Plan Maestro de Aguas Lluvias, instrumento de planificación territorial que entrega criterios técnicos para formular y elaborar proyectos específicos de aguas lluvias y define las características de la red de colectores de drenaje de estas aguas (red primaria). La Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas realiza la evaluación técnica de los proyectos de evacuación de aguas lluvias, que presentan entidades públicas y privadas a lo largo del país.
OBRAS DE CONTROL ALUVIONAL	LI	Se trata de obras en cauces naturales y quebradas para control de grandes masas de detrito, desprendimientos de tierra y crecidas que afectan a la población, infraestructura pública y actividad productiva. Contemplan obras destinadas a la conducción controlada de los flujos libres de sedimentos hasta los cursos finales receptores de los escurrimientos, obras de canalización de los cauces o reemplazo de alcantarillas en zonas habitadas. Previamente se realizan estudios de Planes Maestros de ríos, para detectar los puntos vulnerables de los cauces.
OBRAS DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS	LI	Para mitigar los efectos negativos causados por las inundaciones, se pueden diseñar y construir sistemas de evacuación para reducir o eliminar el agua en el sector inundado, o bien para evitar o retrasar la llegada de ésta al sector que se inunda. Para efectos de elegir el sistema adecuado de evacuación y drenaje de aguas lluvias, hay que diferenciar entre sectores urbanos ya consolidados (caso específico del casco urbano consolidado de la mayoría de las ciudades del país) y aquellos sectores nuevos que están en vías de desarrollo. Los sistemas se han clasificado de la siguiente manera: i) sistemas de conducción, ii) sistemas de regulación u obras de almacenamiento, iii) sistemas de infiltración. La inversión en sistemas de evacuación de aguas lluvias se enmarca dentro de las obras identificadas en los Planes Maestros de Aguas Lluvias, que constituyen la principal herramienta de planificación de las inversiones de las obras de drenaje de aguas lluvias.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
PLANES DE MANEJO DE CAUCES	LI	A nivel de planificación, la DOH realiza estudios en los cauces naturales denominados Planes de Manejo de Cauces, los que constituyen una herramienta de planificación que consiste en la elaboración de un análisis integral del cauce, considerando aspectos hidráulicos y de mecánica fluvial. Como resultado de lo anterior, estos estudios identifican los terrenos inundables o erosionables ante crecidas del cauce en estudio y según eso, propone soluciones no estructurales, como restricciones al uso de suelo, o identifica posibles obras de defensas fluviales, para aquellos sectores con infraestructura o poblacionales; propone medidas para regular la explotación sustentable de los áridos del lecho del río y, de corresponder, se proponen criterios para futuros estudios de fijación de los deslindes de las propiedades aledañas. En resumen, se abordan aspectos de manejo de cuencas y la planificación territorial de zonas de riesgo, entre otras acciones.
ESTUDIOS DE MANEJO DE CAUCES	LI	Conjunto de estudios destinados a implementar a nivel de pre-inversión e ingeniería de detalle, las soluciones estructurales y no estructurales propuestas en los Planes Maestros de Manejo de Cauces. Consiste en la detección de problemas y sus obras de mitigación, referidas al estado actual e intervenciones sufridas por los cauces de los ríos; contemplan la realización de un diagnóstico de la situación actual de un cauce y de sus afluentes de mayor relevancia en cuanto a inundaciones, erosión de las riberas, extracción de áridos, entre otros.
CONSERVACIÓN DE RIBERAS	LI	Consiste en el conjunto de acciones permanentes y eventuales destinadas a conservar la ribera natural o artificial de los cauces, para proteger la población, la infraestructura existente y los terrenos agrícolas ribereños del riesgo de inundación por desborde de cauces. Considera la construcción de sistemas de mitigación ante crecidas, limpiezas de cauces (retiro de sedimentos, vegetación, etc.), encauzamientos con maquinaria, mantención de defensas fluviales y refuerzos o protección de riberas en sectores vulnerables.
ESTUDIOS ALUVIONALES	LI	Son Estudios de pre-inversión para el control aluvional de grandes masas de detrito y desprendimientos de tierra. Se identifican las causas, volúmenes de sedimentos, vulnerabilidad, entre otros, obteniéndose proposición de zonas de protección o restricción y definiendo obras o medidas de control del fenómeno aluvional, mediante la estabilización del terreno o aminorando su energía a través del control de la pendiente del terreno y/o almacenamiento de los detritos. La DOH realiza estudios de riesgo aluvional en aquellas quebradas donde existe un peligro potencial que podrían afectar zonas urbanas. A partir de estos estudios se pueden proponer obras destinadas a aminorar la energía del flujo aluvional y retener elementos sólidos. También se identifican y se proponen zonas de riesgo, para que los Organismos Planificadores las incorporen dentro de los instrumentos de planificación territorial.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
<p align="center">SISTEMA DE INCENTIVOS PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROAMBIENTAL DE LOS SUELOS AGROPECUARIOS (PRÁCTICAS DE EMERGENCIA AGRÍCOLA DEL SIRDS-S)</p>	<p align="center">LI</p>	<p>Las prácticas de emergencia, incluidas dentro del programa SIRDS-S, son coordinadas por la Subsecretaría de Agricultura y ejecutado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). La diferencia con el programa implementado por el INDAP es el público objetivo y los montos de cofinanciamiento. Los Directores Regionales del SAG e INDAP proporcionarán las facilidades que sean necesarias en el proceso de postulación de los usuarios, de modo que las prácticas a las que éstos postulan se implementen de manera óptima y oportuna. No obstante que INDAP adjudicará los beneficios mediante Concursos Públicos, excepcionalmente y en casos de Emergencia Agrícola, Catástrofe o de emergencias calificadas por dicha institución de Conformidad con la Ley N° 18.910. En caso de Emergencia Agrícola, Catástrofe o de emergencias calificadas por INDAP o por razones de fuerza mayor calificadas por el Director Regional respectivo, se podrán activar una serie de prácticas especiales conducentes a la recuperación o protección del recurso suelo que se indican en el artículo 40 del Reglamento vigente (DS N° 51 de 2012, del Ministerio de Agricultura) de la Ley N° 20.412, que rige el Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRDS Sustentable).</p> <p>Dentro de ellas y para los efectos de eventuales precipitaciones extremas, se destacan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrevaderos de emergencia • Vertientes de emergencia • Praderas suplementarias • Eliminación de lodos producto de aluviones. • Nivelación de suelos afectados por inundaciones <p>Las características, especificaciones técnicas y costos de las prácticas señaladas y de sus variantes, según el uso y costumbre regional, se encuentran definidas en la Tabla Anual de Costos (disponible en la Página Web de INDAP o SAG). MEDIDA DEL SAG: Los recursos están destinados a cofinanciar entre el 50 y el 90% de los costos netos que signifiquen los insumos, labores y asesorías técnicas requeridas para implementar cada uno de los siguientes subprogramas: Incorporación de fertilizantes de base fosforada; Incorporación de elementos químicos esenciales; Establecimiento de coberturas vegetales en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada; Empleo de métodos orientados a evitar la pérdida y erosión de los suelos, favoreciendo su conservación; Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos.</p>
<p align="center">BONO DE EMERGENCIA AGRÍCOLA</p>	<p align="center">LI</p>	<p>Este bono se ha entregado para paliar los efectos derivados de inundaciones debido a lluvias extremas sobre la producción agropecuaria; se activa cuando se declara una zona de Emergencia agrícola. Dicho bono podrá destinarse también al financiamiento de prestación de servicios asociadas a la protección y reposición de las actividades agropecuarias. Esta línea de incentivo tendrá un tope máximo de \$150.000 por beneficiario, no obstante, dependiendo de las características propias de cada emergencia y por tanto de las necesidades de los productores, este monto tope podría eventualmente ser superior.</p>

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
BONO DE EMERGENCIA PARA OBRAS MENORES DE RIEGO	LI	<p>Está destinado a la reparación o rehabilitación de obras menores de riego o drenaje prediales o extra prediales. Esta línea de incentivo tiene un tope de \$ 15.000.000 por obra asociativa o comunitaria, y de \$ 1.500.000 por beneficiario(a); y en el caso de obras individuales el monto tope de incentivo es de \$1.500.000.</p> <p>El Bono de Obras Menores de Riego Asociativo (BOMR-A), gestionado por INDAP, colabora en la reparación o rehabilitación de obras menores de riego o drenaje extra-prediales. Esta línea de incentivo tiene un tope de \$15 millones por obra asociativa o comunitaria, con un máximo de \$1.500.000 por beneficiario.</p> <p>El Bono de Obras Menores de Riego Individual (BOMR-I), gestionado por INDAP, apoya la reparación o rehabilitación de obras menores de riego o drenaje intra-prediales. Esta línea de incentivo tiene un tope de \$1.500.000.</p> <p>Entre las actividades que se financian, se destacan la profundización de norias, adquisición de motobombas y estanques de acumulación, mejoras de sistemas de conducción de aguas, entre otras.</p>
BONO RECONSTRUCCIÓN PRODUCTIVA	LI	<p>Corresponde a una bonificación o subsidio de hasta \$2.200.000 por usuario(a) que se entrega a usuarios y potenciales usuarios de INDAP que se encuentren en las comunas declaradas como zona de emergencia agrícola, de catástrofe o emergencia agrícola puntual y que adicionalmente cumplan las condiciones establecidas para ser usuario de INDAP, según lo establecido en la Ley Orgánica Institucional.</p>
BONO DE REHABILITACIÓN PRODUCTIVA	LI	<p>Incentivo destinado al financiamiento de insumos, servicios y/o labores culturales que contribuyan a la rehabilitación productiva de la explotación de pequeños productores permitiendo recuperar en el corto o mediano plazo los niveles originales de productividad y competitividad de sus negocios.</p> <p>El monto a bonificar es variable y se determina en función de las necesidades detectadas en el diagnóstico o catastro inicial.</p>
MEDIDAS DE APOYO A LA DEUDA CREDITICIA	LI	<p>Corresponde a prórrogas y renegociaciones para pequeños productores que poseen deudas con INDAP y que hayan sido afectados directamente por el siniestro. Estas medidas se resuelven caso a caso.</p>
CRÉDITOS DE EMERGENCIA	LI	<p>Corresponde a un crédito que puede ser de corto o largo plazo, el que se complementa con un subsidio, cuyo valor se determina en función del tipo de crédito, de la clase y magnitud de la emergencia y de la disponibilidad presupuestaria del Instituto. El crédito será entregado al destinatario, en apego a las exigencias contempladas en la normativa crediticia vigente en INDAP.</p> <p>Para hacer disponibles estos recursos, el sector afectado debe ser declarado en emergencia agrícola por el Ministro de Agricultura, mediante una Resolución Exenta. El subsidio y el crédito son entregados en forma conjunta a través de las oficinas de Área de INDAP.</p>
SUBSIDIO DE SINIESTRALIDAD	LI	<p>El Subsidio de Siniestralidad es una bonificación del Estado de Chile, a la que pueden acceder los usuarios de créditos corrientes y básicos a organizaciones, cuyas inversiones efectuadas con créditos otorgados por INDAP han sido afectadas por siniestros de origen físico o biológico que escapan a su control.</p> <p>Este Subsidio está orientado a devolver a los usuarios afectados una parte de los gastos directos en que incurrieron para establecer el cultivo dañado, financiados con créditos del INDAP.</p>

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
		<p>El monto del subsidio que se aplica a los créditos siniestrados se determina en forma individual, a partir de un análisis caso a caso, privilegiando con esta bonificación a los usuarios de más escasos recursos y a aquellos que han sufrido mayores pérdidas como consecuencia de los siniestros.</p> <p>Procedimientos:</p> <p>Producido un siniestro agrícola, el Jefe de Área solicita al Director Regional la aceptación y formalización de su existencia, para lo cual debe proporcionarle la siguiente información básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tipo y naturaleza del siniestro agrícola y fecha de su ocurrencia. -Comunas y sectores incluidos en la zona del siniestro. -Rubros o actividades específicas afectadas por el siniestro. -Estimación del número de usuarios y superficie afectada. -Montos propuestos para subsidio. <p>-Comprobada la existencia del siniestro, el Director Regional solicita al Director Nacional la dictación de la Resolución que le autorice para aplicar el subsidio en los sectores afectados y le asigne los recursos necesarios.</p> <p>-Finalmente, contando con la aprobación del Director Nacional, los subsidios son aprobados mediante Resolución Exenta del Director Regional, sobre la base de las solicitudes y antecedentes presentados por el Área respectiva para cada usuario.</p>
<p>FINANCIAMIENTO ESPECIAL POR EMERGENCIA</p>	<p>LI</p>	<p>Los recursos de este instrumento se destinan básicamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compra de insumos para la alimentación del ganado y arriendo de talaje. - Reposición de cultivos dañados. - Reconstrucción de infraestructuras prediales e implementos menores dañados por la emergencia. <p>Procedimiento: Producida una emergencia, el Jefe de Área informa al Director Regional de INDAP sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo y naturaleza de la emergencia y fecha de su ocurrencia. - Comunas y sectores afectados. - Rubros o actividades específicas afectadas por la emergencia. - Estimación del número de usuarios y superficie afectada. - Requerimientos más urgentes para el ganado y cultivos dañados.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
		<p>El Director Regional solicita al Director Nacional que le autorice financiamiento especial por emergencia, para apoyar a los usuarios de los sectores afectados y le asigne los recursos necesarios. Luego, el Director Nacional, mediante Resolución Exenta, establece la aplicación de líneas especiales de financiamiento para apoyar a los usuarios de los sectores afectados y asigna los recursos necesarios, sobre la base de los antecedentes presentados por la Región respectiva y de las disponibilidades presupuestarias.</p> <p>Por Resolución de la Dirección Nacional de INDAP, se establece para cada situación en particular las condiciones en que se otorgará este financiamiento especial respecto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Destino de los recursos. - Montos máximos a otorgar por usuario. - Porcentaje de bonificación. - Sectores geográficos siniestrados en que se aplicará - Asignaciones presupuestarias a las cuales se imputarán los gastos originados por estas medidas.
BONO DE COMPENSACIÓN	LI	<p>Este tipo de instrumento se evalúa en función de las características y necesidades que surgen de la catástrofe en particular. Esta medida es posible de implementar luego de ser declarada zona de catástrofe, en un territorio específico, por parte del Ministerio del Interior (en este caso, cuando se declara zona de catástrofe por lluvias extremas e inundaciones). Estas medidas serán puestas a disposición por INDAP y por la Subsecretaría de Agricultura.</p>
PROGRAMA DE APOYO PARA CONTRATACIÓN DE SEGURO AGRÍCOLA (PACSA)	LI	<p>Enfoque estratégico: El INDAP en conocimiento de la probabilidad de ocurrencia de fenómenos climáticos que afectan negativamente el rendimiento de los cultivos de los pequeños productores agrícolas, fomenta la contratación de Seguro Agrícola entre los beneficiarios (as) del Servicio, entregando a disposición de éstos, una plataforma de atención a todas las Agencias de Área en que existe cobertura de pólizas de Seguro Agrícola.</p> <p>Este programa permite a los usuarios productores contratar un seguro subsidiado por el estado (Comité de Seguro Agrícola; COMSA e INDAP) para enfrentar el riesgo climático a que están expuestos sus cultivos, traspasando dicho riesgo a una Compañía de Seguro, quien ante un cultivo asegurado y dañado por un riesgo cubierto, paga, cuando corresponde, una indemnización que permite al agricultor recuperar parte de los costos de producción incurridos y de esa forma enfrentar sus compromisos financieros, continuando con su actividad productiva.</p> <p>Los riesgos climáticos cubiertos por el seguro son aquellos de mayor ocurrencia y que provocan mayores daños: sequía (en seco), lluvia perjudicial (excesiva o extemporáneas), heladas, granizo, nieve, viento perjudicial y en arroz se agregan las bajas temperaturas en la floración o helada en flor. En el caso de paltos el riesgo cubierto es exclusivamente la helada.</p> <p>Los cultivos asegurables son la mayoría dentro de las siguientes categorías: cereales, hortalizas, leguminosas, cultivos industriales, semilleros – invernaderos y frutales (vides, manzanos y paltos).</p>

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
		<p>El instrumento Seguro Agrícola permite a los (as) agricultores (as) traspasar a un tercero los riesgos climáticos que pueden afectar su cultivo, obteniendo así una protección contra las pérdidas económicas asociadas a la ocurrencia de un fenómeno climático con cobertura. Por otro lado, permite al INDAP mejorar la recuperación de créditos en la totalidad o parte de éstos ante la ocurrencia de siniestros que afectan al rendimiento de los cultivos asegurados y por tanto la capacidad de pago de los (as) agricultores (as).</p> <p>Beneficios para el usuario:</p> <p>En caso de haber sido afectado por un siniestro climático, el Seguro indemniza al usuario en cultivos anuales hasta 2/3 de la producción asegurada y en frutales la producción dañada.</p> <p>Algunos requisitos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los productores usuarios que no soliciten crédito, podrán optar voluntariamente a la suscripción de Seguro Agrícola, cancelando el monto no subsidiado de la prima neta del seguro, más el IVA de la prima, si corresponde. - Los productores que soliciten crédito pueden autorizar a INDAP para incluir en el crédito, el monto no subsidiado de la prima neta del seguro, más el IVA de la prima, si corresponde. - Firmar Mandato para percibir los subsidios a la prima. - Entregar los antecedentes o parámetros técnicos necesarios para elaborar las propuestas de Seguro Agrícola. <p>Los interesados pueden realizar el trámite durante todo el año, en las Agencias de Área de INDAP geográficamente cercana a su predio.</p> <p>El PACSA tendrá cobertura en todas aquellas regiones en que exista Seguro Agrícola en operación y beneficiará a todos los usuarios que contraten una o más pólizas de Seguro Agrícola en las Agencias de Área de dichas regiones y que cumplan con los requisitos antes señalados.</p> <p>El incentivo otorgado por medio del presente programa cofinanciará el costo de la prima neta no subsidiada de las Pólizas de Seguro Agrícola contratadas en las Agencias de Área de INDAP. El financiamiento del PACSA no podrá ser superior al 95% de la prima neta no subsidiada. El saldo restante, más el IVA facturado sobre el valor neto total, será cargo del agricultor.</p>
<p>CONCURSOS DE EMERGENCIA DE LA LEY N°18.450 DE FOMENTO A LA INVERSIÓN PRIVADA EN OBRAS DE RIEGO Y DRENAJE</p>	<p>LI</p>	<p>Al declararse Emergencia Agrícola, la CNR podrá poner a disposición concursos extraordinarios que colaboren a la recuperación del territorio que ha sido afectado por los eventos climáticos. Para esto, el Departamento de Fomento, a través de sus encargados macro-zonales y en coordinación con las organizaciones de regantes, realizan un diagnóstico de los daños, con el objetivo de determinar el monto y definir los concursos de emergencia de la Ley N° 18.450, necesarios para la situación específica.</p> <p>El diagnóstico y la propuesta de concurso(s) y el monto requerido, se presenta al Consejo de Ministros, que a través de su presidente solicitará al Ministerio de Hacienda los recursos necesarios para tal propósito.</p> <p>El financiamiento se podrá otorgar y a través de dos vías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decreto: se solicita el monto necesario a la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda, para que a través de la Ley de Presupuesto asigne financiamiento extraordinario.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
PROGRAMA SANITARIO GANADERO	LI	<p>• Sin Decreto: internamente, el Secretario Ejecutivo a través de una propuesta del Departamento de Fomento, establece los fondos que será necesario redistribuir dentro de los concursos del año en curso, para destinar financiamiento a los concursos de emergencia. Esta última modalidad se utilizó hasta el año 2009.</p> <p>En cuanto a los concursos, determina la cantidad necesaria, el importe involucrado, fechas de postulación, requisitos técnicos y legales, función de cada emergencia (generalmente disminuye el nivel de exigencia de estos requisitos).</p> <p>Al declararse Emergencia Agrícola, el SAG pone a disposición el Programa Sanitario Ganadero. A través de este instrumento, el SAG realiza operativos en terreno en las que equinos y rumiantes mayores y menores reciben distintos tipos de medicamentos de acuerdo a sus condiciones particulares.</p>
ACTIVACIÓN GLOSA 05 (LEY DE PRESUPUESTOS DE MINISTERIO DE AGRICULTURA)	LI	<p>Considerando lo estipulado en la Ley de Presupuesto (año 2011), la Glosa 05 será destinada a Emergencias Agrícolas, en específico, para financiar situaciones o gastos no previstos causados por fenómenos climáticos y/o situaciones de emergencia o de daño productivo que afecten a productores agrícolas y habitantes rurales (considera una definición más amplia que la estipulada por el INDAP), los que deberán ser definidos por resolución fundada del Ministro de Agricultura, con copia a la Dirección de Presupuestos, los que no podrán comprometer recursos para catástrofes naturales y/o situaciones de emergencia los años siguientes. Con cargo a esta asignación se podrán transferir recursos a entidades públicas o privadas, los que no ingresarán a sus presupuestos. Se podrá efectuar todo tipo de gastos, incluso en personal, originados en la organización. La transferencia de recursos, a entidades públicas o privadas, estará sujeta a la firma de convenios, con especificación de montos, plazos y objetivos de los proyectos, acciones o actividades a financiar, así como los formatos de rendición y auditoría. Esta Glosa permite hacer transferencia a los productores agrícolas, para lo cual la Subsecretaría establecerá procedimientos especiales para cada caso. Dentro de las compensaciones otorgadas se cuentan, el Bono de Emergencia Agrícola; Bono de Reconstrucción Productiva; Bono de Rehabilitación Productiva, entre otras.</p>
ACTIVACIÓN GLOSA 06 (LEY DE PRESUPUESTOS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA)	LI	<p>La Subsecretaría de Agricultura dispone, en la Ley de presupuesto, la actual Glosa 06 (Glosa 04, para los años desde 2001 a 2008, Glosa 05 para los años desde 2009 al 2011, Glosa 06 para el año 2012, Glosa 07 para los años 2013 al 2015, y Glosa 06 para el año 2016), la cual está destinada a Emergencias Agrícolas, en específico, para financiar situaciones o gastos no previstos causados por fenómenos climáticos y/o situaciones de emergencia o de daño productivo que afecten a productores agrícolas y habitantes rurales (considera una definición más amplia que la estipulada por el INDAP), los que deberán ser definidos por resolución fundada del Ministro de Agricultura. Con cargo a esta asignación se pueden transferir recursos a entidades públicas o privadas, los que no ingresarán a sus presupuestos. Se podrá efectuar todo tipo de gastos, incluso en personal, originados en la organización. La transferencia de recursos, a entidades públicas o privadas, estará sujeta a la firma de convenios, con especificación de montos, plazos y objetivos de los proyectos, acciones o actividades a financiar, así como los formatos de rendición y auditoría. Esta Glosa permite hacer transferencia a los productores agrícolas, para lo cual la Subsecretaría establecerá procedimientos especiales para cada caso. Dentro de las compensaciones otorgadas se cuentan, el Bono de Emergencia Agrícola; Bono de Reconstrucción Productiva; Bono de Rehabilitación Productiva, entre otras.</p>

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
DECRETOS QUE DECLARAN ZONAS DE CATÁSTROFE	LI	<p>Declarar una Zona de catástrofe aplica en los casos donde está en grave riesgo la vida de las personas y sus bienes (grandes inundaciones, erupciones volcánicas, terremotos, etc.).</p> <p>La declaración es realizada por el Presidente de la República, según lo que establece el art. 3 del Decreto N° 104 de 1977 del Ministerio del Interior, que Fija el Texto refundido, coordinado y sistematizado del Título I de la Ley 16.282. En el caso del sector agrícola se declara catástrofe cuando un evento natural o climático como los anteriores, afecta de manera importante la producción y los medios de producción de los agricultores, impactando gravemente en la condición de vida y el bienestar regional.</p>
CRÉDITOS DE EMERGENCIA Y MEDIDAS ESPECIALES DE APOYO A LA DEUDA	LI	<p>INDAP puede dar créditos y Asistencia Técnica a Medianos Agricultores. Además, esta plataforma contempla prórrogas y renegociaciones para pequeños productores que poseen deudas con INDAP y que hayan sido afectados directamente por el siniestro. Estas medidas se resuelven caso a caso.</p> <p>Esta medida es posible de implementar luego de ser de la declarada zona de catástrofe, en un territorio específico, por parte del Ministerio del Interior (en este caso, cuando se declara zona de catástrofe por lluvias extremas o inundaciones).</p>
PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL	LI	<p>El Plan de Protección Civil constituye un Método de Gestión Integral, al entregar indicaciones para cubrir cada una de las fases y etapas del Ciclo del Riesgo, y es aplicable paso a paso, de acuerdo a las realidades específicas de distintas áreas geográficas.</p> <p>Constituye una planificación multisectorial de protección civil, destinada al desarrollo de acciones permanentes, para la prevención y atención de emergencias y/o desastres en el país.</p> <p>En emergencias complejas o mayores donde existen diferentes organismos técnicos asociados a una temática particular y que individualmente no pueden dar solución a una situación de índole general, se establece un mando técnico sectorial, que permite estructurar bajo una autoridad sectorial todas las actividades y a los organismos técnicos asociados.</p> <p>En la administración de emergencias o desastres siempre existe un Mando Técnico, ejercido por la organización que por disposiciones legales o de procedimientos es reconocido como tal. En torno a este Mando Técnico actúan diferentes organizaciones en su respectivo ámbito operativo, que necesitan trabajar coordinadamente para superar la situación adversa. Se genera así un Mando Conjunto, donde las instituciones que apoyan al Mando Técnico requieren de una instancia de intercambio de ideas y visiones, ya que sus distintas estrategias deben ser canalizadas hacia un objetivo común.</p>

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
		<p>La matriz de orientación básica del Sistema de Alerta temprana para los comités de protección civil opera de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Gestión en Alerta verde, la que siempre esta activada. <p>Gestión de los Comités de Protección civil:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Coordinación de la gestión entre intendencias Regionales, Gobernaciones provinciales y municipios, a partir de la activación de los comités de protección civil para la acción multisectorial. -Análisis de escenarios de riesgo, a partir de la detección de vulnerabilidades específicas, en relación a la amenaza. -Diseño actualizado de catastro de recursos y de proveedores locales de estos recursos. -Programas de sensibilización a la comunidad y de orientación en estas temáticas. -Planificación y ejecución de obras de supresión, mitigación y preparación. <hr/> <p>Gestión en Alerta amarilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Activación de los Comités de Operaciones de Emergencia. -Actualización de los planes de enlace y ubicación inmediata. -Monitoreo permanente de las condiciones del tiempo. -Monitoreo permanente de condiciones de vulnerabilidad. -Monitoreo de las condiciones costeras (condiciones de mar, cierre de puertos) -Monitoreo de los cursos de agua -Actualización del catastro de recursos locales y listado de proveedores. -Contacto y coordinación con empresas de servicios básicos. -Generar, a través de algún medio local de comunicación, llamados a la comunidad a evitar riesgos, actuar con prudencia, evitar salir de casa, revisar sus viviendas, etc. <p>Gestión en Alerta roja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constitución del Centro de Operaciones de Emergencia, COE - Aplicación de las herramientas del Sistema de Evaluación de Daños y Necesidades en Situaciones de Emergencia y Desastre, Plan DEDOS. - Aplicación de procedimientos operativos en terreno: <ul style="list-style-type: none"> - Operaciones de rescate - Evacuación de zonas - Habilitación de albergues - Habilitación de servicios básicos - Búsqueda en zonas cordilleranas

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
<p align="center">SEGURO FORESTAL (POLIZA DE PRENDIMIENTO FORESTAL)</p>	<p align="center">LI</p>	<p>Este instrumento fue formalizado mediante la Ley N° 20.326 de fecha 29 de enero del 2009, que modificó el Decreto de Ley 701 y el Decreto Supremo N° 192. Cubre las pérdidas de la forestación frente a un siniestro climático de sequía, lluvia excesiva o extemporánea, inundación, helada, granizo, nevada, viento o de un incendio. El seguro es un instrumento mercantil, mediante el cual se transfieren los riesgos desde una persona a una compañía de seguros, es decir, es el mecanismo por el cual quienes soportan riesgos pueden transferirlos al asegurador, quien se compromete a indemnizarlo total o parcialmente de las pérdidas que los riesgos pueden ocasionar. Al realizar un contrato de seguro, se intenta obtener una protección económica de bienes o personas que pudieran en un futuro sufrir daños. El contrato de este seguro es el acuerdo por el cual una de las partes, el asegurador, se obliga a resarcir de un daño o a pagar una suma de dinero a la otra parte, el contratante o beneficiario, al verificarse la eventualidad prevista en el contrato, a cambio del pago de un precio, denominado prima, por el tomador. El contrato de seguro puede tener por objeto toda clase de riesgos si existe interés asegurable, salvo prohibición expresa de la ley. En consecuencia, el seguro de Prendimiento Forestal no es más que el instrumento por el cual un propietario asegura que la plantación que establece se encuentre cubierta ante siniestros climáticos o incendios forestales. En caso de ocurrencia de algún siniestro detallado anteriormente (por ejemplo, lluvia extrema) la compañía aseguradora pagará los costos de replante solo si el daño causado por los riesgos cubiertos sea mayor al deducible, es decir el daño constatado es mayor al 25 % de la plantación.</p>
<p align="center">OBSERVATORIO AGROCLIMÁTICO</p>	<p align="center">LI</p>	<p>El observatorio, que cuenta con el apoyo del proyecto MWAR-LAC (financiado por la UNESCO), el Gobierno de Flandes, y el TCPFacility (financiado por la FAO), asesorará a la Unidad Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión del Riesgo Agroclimático (UNEA) del Ministerio de Agricultura de Chile en la tarea de avanzar en su sistema de gestión de riesgos agroclimáticos adoptando un sistema de monitoreo y alerta temprana que permita anticipar este tipo de eventos. El Observatorio Agroclimático consiste de un set de mapas y figuras que muestran las condiciones de eventos agroclimáticos actuales, y entregan información sobre la frecuencia de eventos pasados y proyecciones de condiciones climáticas futuras. Fue construido sobre la Librería de Datos Climáticos, que fue instalada en Chile con apoyo del IRI, y que permite manejar bases de datos en línea, calcular indicadores, visualizar mapas y exportarlos en un rango de formatos. El sistema permitirá que tomadores de decisiones, agricultores y científicos cuenten con información confiable e instantánea sobre las condiciones meteorológicas, hidrológicas y agrícolas y permitirá que la UNEA cuente con herramientas de pronóstico para las próximas temporadas. La primera parte de este proyecto tiene que ver con generar índices de riesgos que afectan a la agricultura, información que es muy demandada por los agricultores y el papel del proyecto es hacérsela llegar de la manera más comprensible. El observatorio tiene información sobre precipitaciones, tanto del déficit como del superávit, sobre niveles de ríos y la condición de la vegetación. Así, se genera conjuntamente información sobre las condiciones meteorológicas, hidrológicas y agrícolas.</p>

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
BONO DE ENSERES Y VESTIMENTA	LI	<p>Los Bonos de Enseres y Vestuario consisten en un apoyo monetario para ayudar a las familias cuyas casas hayan sido catastradas y clasificadas como dañadas por el desastre climático a retornar a la normalidad. Con este fin se están repartiendo dos beneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> -\$1 millón para reponer bienes destruidos (electrodomésticos, muebles, etc.). -\$200 mil para vestimenta. <p>Este bono se deposita en la cuenta bancaria de uno de los miembros del grupo familiar y se paga a la familia que efectivamente habitaba la vivienda, independiente si es dueño o arrendatario del inmueble.</p>
PLAN REEMPRENDE ATACAMA	LI	<p>La primera medida del programa Reemprende Atacama es la generación de un catastro de la situación de cada empresario o emprendedor para con esa información poder implementar las líneas de apoyo a las que podrán acceder para reanudar de manera efectiva la actividad que realizaban antes de la catástrofe. El Plan contempla el funcionamiento ventanillas únicas de atención a emprendedores en las comunas de Copiapó, en Chañaral, en Diego de Almagro, en Tierra Amarilla, y en Alto del Carmen hasta el 30 de abril. El objetivo es que los afectados se acerquen a los lugares habilitados donde se les aplica la Ficha Única para la Emergencia Productiva. Una vez finalizada la etapa de catastro, se entregan los apoyos necesarios por parte de las entidades de fomento SERCOTEC, CORFO, SERNAPESCA, SERNATUR, entre otras, junto con líneas de financiamiento de Banco Estado. Estos programas consideran fondos para la adquisición de activos fijos productivos (como maquinaria y equipos, entre otros) y también para la instalación y adquisición de material de trabajo. El apoyo de financiamiento para reemprender llega hasta los \$ 10 millones, de acuerdo a la evaluación de los daños. Los tres ejes del programa son: emprendimiento, turismo y pesca. Posteriormente, se abrieron dos nuevas líneas específicas de financiamiento para emprendedores con proyectos de innovación social y a iniciativas que impliquen el desarrollo o mejoramiento de productos o procesos vinculados a un desafío social de alto impacto. Ambos instrumentos tienen énfasis en las áreas decretadas como Zona de Catástrofe, con un plazo de 12 meses para ser ejecutados en la Región de Atacama.</p>
CENTRO DE RECEPCIÓN SATELITAL - CRS BÍOBÍO	LI	<p>El proyecto consiste en la instalación, por parte de Airbus, de un terminal multi-sensor con capacidad de procesamiento de la telemetría de los satélites SPOT 6 y SPOT 7. El CRS-Biobío podrá así adquirir y producir imágenes del territorio nacional provenientes de ambos satélites, propiedad de Airbus DS, y difundirlas a cualquier entidad pública chilena, además de mostrarlas en resolución completa en el portal web del CRS-Biobío. Esto permite que todo el país tenga acceso en breve tiempo a imágenes satelitales de una calidad tal que permitirá determinar con precisión las consecuencias de un incendio forestal o los efectos de graves inundaciones.</p>

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
EMBALSES DE CONTROL	LI	<p>La ley 20.304 del Ministerio de Obras Públicas publicada en 2008 definió el concepto de embalse de control, cuyo propósito es aminorar los impactos de las crecidas pluviales. Esto significa que si el embalse tiene capacidad disponible para absorber una crecida prevista, éste sigue operando en forma normal y si no es así, con anterioridad a la llegada de las precipitaciones más intensas, el embalse debe abrir las compuertas para evacuar caudales, en cantidades no superiores a límites predefinidos, para asegurar que no se produzcan daños aguas abajo, y además de forma tal que pueda generar disponibilidad de almacenamiento para amortiguar la crecida afluente al embalse. Para operativizar el funcionamiento de los embalses de control, se requiere la coordinación entre la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas, la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, la Dirección General de Aeronáutica Civil a través de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), con los operadores de embalses.</p>
ESTADO DE ALERTA DE CRECIDAS	LI	<p>Un Estado de Alerta de Crecidas consiste en un conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a establecer un estado de vigilancia sobre las condiciones y situaciones de riesgo, que se activan por la autoridad correspondiente para prevenir, mitigar o mejor controlar y reducir los impactos de emergencias, producto del aumento significativo actual o futuro, de los caudales de los cauces que puede provocar su desborde. La Oficina Nacional de Emergencias, considerando todos los antecedentes del caso, tales como precipitaciones, deshielos, caudales, período del año y características de los embalses de control, declara, mediante resolución fundada, el estado de alerta de crecidas, de conformidad a sus facultades y competencias, en el nivel correspondiente al riesgo evaluado, para una determinada zona geográfica del país o área administrativa respectiva.</p> <p>La declaración del estado de alerta de crecidas para una determinada zona del país, debe ser notificada por la ONEMI al Intendente respectivo, a las municipalidades respectivas, a la Comisión Nacional de Energía, a la DGA, al Centro de Despacho Económico de Carga del Sistema Interconectado Central (CDEC-SIC), a la Dirección de Obras Hidráulicas y a los operadores involucrados, de forma oportuna.</p> <p>Cabe señalar que al declarar la Oficina Nacional de Emergencia un estado de alerta de crecidas, según la ley 20.304, es obligación de los operadores de embalses de control la implementación de un plan de contingencia, que consiste en procedimientos operativos específicos de coordinación, movilización y respuesta ante una posible inundación. Una vez decretado el estado de alerta de crecidas la DGA puede ordenar, de manera fundada, nuevas medidas además de las ya autorizadas en el plan de contingencia del operador del embalse, las que formarán parte integrante de dicho plan.</p>
ESTRATEGIA NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE	LI	<p>La Estrategia Nacional de Construcción Sustentable establece los principales ejes para integrar el concepto de sustentabilidad en la planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones e infraestructura. Asimismo, contiene metas al corto, mediano y largo plazo, con líneas de acción definidas e indicadores precisos que permitan monitorear el cumplimiento de los objetivos en el tiempo. Respecto de las lluvias extremas y otros desastres naturales, esta estrategia nacional pretende preparar a las edificaciones e infraestructura, y a la población frente a los posibles efectos del cambio climático, eventos de emergencia y desastres naturales, mediante la implementación de una normativa de construcción sólida y herramientas comunicacionales eficaces.</p>

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
SISTEMA PILOTO DE ALERTA TEMPRANA DE CRECIDAS	LI	<p>Se trata de un proyecto pionero en Chile. Consiste en un sistema piloto de alerta temprana de crecidas en la Quebrada de Ramón de la comuna de La Reina, mediante estaciones de redes inalámbricas de sensores que miden la humedad y temperatura del sector precordillerano. Las estaciones permiten conocer en todo momento la altitud de la isoterma de cero grados de temperatura. Esta información es vital para determinar el riesgo de crecidas y aluviones cuando el pronóstico meteorológico anuncia fuertes lluvias. La información es recolectada por pequeñas radios equipadas con sensores de temperatura, humedad y otras variables, que reportan sus lecturas a una base de datos en Internet para ser consultados por el sistema de alerta temprana. El proyecto piloto considera un modelamiento hidrológico, mediante el análisis de la historia hidrológica y de crecidas en la quebrada. También incorpora la propagación de inundaciones en base a la información de la red de sensores, así como el procesamiento de imágenes satelitales para sintetizar parámetros relevantes en los modelos hidrológicos.</p> <p>La generación de alertas tempranas ofrece una solución que permite evitar pérdidas humanas y materiales, porque ayuda a tomar acciones preventivas y a evacuar a la población en riesgo antes de una crecida</p>
CAMPAÑA PREVENTIVA CONTRA OLAS DE CALOR	T	<p>El Ministerio de Salud entrega recomendaciones a través de los medios de comunicación a la población para que ésta tome medidas a objeto de prevenir las consecuencias negativas de exponerse a las elevadas temperaturas durante los días en que hay calor excesivo. Hace énfasis sobre todo en la protección a la población más vulnerable ante estos fenómenos, tales como los niños y adultos mayores.</p>
MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CULTIVOS	T	<p>El Ministerio de Agricultura de Chile (MINAGRI) ha priorizado el “Proyecto integrado sobre Riesgo Climático y su Prevención en el Sector Silvoagropecuario”, el cual considera dentro de sus líneas de trabajo desarrollar herramientas tecnológicas para adaptar los sistemas productivos a los nuevos escenarios climáticos, basadas en el mejoramiento genético y en el uso eficiente del agua. En principio, el proyecto abordará tres grupos de cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía nacional: Cereales (trigo y cebada), Solanáceas (papa y tomate) y Forrajeras (loteras y trébol blanco). Por otro lado, las diferentes direcciones regionales de INIA están llevando a cabo diversos proyectos relacionados con mejoramiento de cultivos orientados a la adaptación a las altas temperaturas.</p>
SISTEMA AGROCLIMÁTICO	T	<p>La red agrometeorológica comenzó a implementarse en 1997, cuando la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF) juntó las doce estaciones que entonces poseían sus asociados y otras cinco que adquirió a través de un proyecto FDI-Corfo. La red tiene hoy 222 estaciones automáticas que actualizan la información cada quince minutos. La construcción de una red agroclimática ayuda a prevenir las consecuencias adversas que produce el clima en los cultivos, tales como el alza de las temperaturas, ya que constituye una alerta temprana, que es clave en el manejo integrado de plagas agrícolas. La red efectúa análisis meteorológicos y presenta modelos predictivos de los estados fenológicos de las principales variedades de uva de mesa y manzano, y realiza también predicciones de plagas. Además lanza alertas de enfermedades de origen fungoso (oídio y venturia en manzanos, oídio y botritis en vides), alerta sobre condiciones de golpe de sol en manzanos, heladas o riesgo de muerte de yemas.</p>

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
ALERTAS PREVENTIVAS CONTRA INCENDIOS FORESTALES	T	Se decretan alertas preventivas a partir de resoluciones de las mesas técnicas por incendios forestales, las que son encabezadas por la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI), y en la que participan representantes de la Subsecretaría del Interior, CONAF, Dirección Meteorológica de Chile (DMC), Bomberos, Carabineros, PDI y Estado Mayor Conjunto. Se revisan los avisos meteorológicos de la Dirección Meteorológica de Chile cuando pronostican olas de calor. En el contexto del cambio climático y aumento de las temperaturas, se han reforzado las acciones de coordinación.
SISTEMA DE ALERTA Y CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES AGROPECUARIAS	T	<p>Esta medida consiste en las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un sistema de manejo integrado de plagas y enfermedades, que reemplace los métodos de control químicos tradicionales, cuyas debilidades se pueden ver potenciadas por el cambio climático. Contribuir a la reducción del uso de pesticidas y plaguicidas, contribuyendo a la sustentabilidad de la producción agrícola, reemplazándolos por un sistema de manejo integrado de plagas y enfermedades. <p>La implementación de esta estrategia exige:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la biología y comportamiento de las plagas y sus enemigos naturales • Conocimiento y uso de técnicas de monitoreo tanto de plagas como de enemigos naturales • Monitoreo de condiciones ambientales • Establecimiento de umbrales de daño económico a partir de los cuales se requiere controlar • Conocimiento de métodos de control cultural y biológico • Realización de aplicaciones de plaguicidas y pesticidas en forma dirigida y localizada, con productos de baja toxicidad • Reemplazo de productos de amplio espectro de acción por productos selectivos y menos disruptivos para el medio ambiente. • Conservación y protección de los agentes de control biológico
PLAN DE CONTINGENCIA DE SALUD	T	El plan contempla reforzamiento de turnos ante el eventual incremento de consultas provocado por cuadros respiratorios o gastrointestinales y diversas lesiones, fracturas o quemaduras, provocadas por el fuego y su combate. También incluye la mantención de los suministros de agua potable, gas y electricidad de los establecimientos de la Red del servicio y activación del plan de evacuación de establecimientos en caso de riesgo de incendios o contaminación por humo. Asimismo, se activó un plan de contingencia de todos los establecimientos del servicio, incluidos los SAPUs, el SAMU, los hospitales comunitarios y los grandes hospitales de la región.
INCORPORACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO AL TRANSPORTE SUBTERRÁNEO Y MEDIDAS DE VENTILACIÓN	T	El incremento de la temperatura en el Metro es un problema surgido tras la implementación de Transantiago y que afecta principalmente el tramo central de Línea 1, entre Estación Central y estación Tobalaba. Su incidencia se acentúa en 15 semanas al año y se explica por la mayor frecuencia de trenes que transitan en ese tramo (principal fuente generadora de calor) y donde se concentra la mayor demanda de pasajeros. Por ello, la empresa adquirió nuevos trenes con aire acondicionado y se instalaron ventiladores con nebulizadores en las estaciones más calurosas de la red de metro.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
PLANES DE CONTINGENCIA PARA LA SALMONICULTURA	T	Estos planes se focalizan en acciones de coordinación y de respuesta colectiva. Se trata de planes de acción mediante los cuales la empresa se prepara anticipadamente para enfrentar una potencial emergencia sanitaria, ya sea por una cosecha anticipada, una eliminación o una mortalidad masiva actuando con los mayores niveles de bioseguridad y en el menor tiempo posible. Ello permite mejorar de manera conjunta los mecanismos de respuesta bio-segura ante estos eventos, y disminuir de esta manera los posibles problemas sanitarios que pudieran derivarse de una emergencia
PROTOCOLOS DE CONTINGENCIA FRENTE A FLORACIONES ALGALES	T	Las floraciones algales masivas causan mortalidades de peces por bajas de la cantidad de oxígeno y daño mecánico en las branquias. Frente a ello, el Servicio Nacional de Pesca facilita rápidamente, mediante turnos de 24 horas, la logística de los centros de cultivo afectados por este fenómeno, especialmente en lo relacionado con el traslado de los peces. También realiza un trabajo de seguimiento de los centros de cultivo afectados para evitar la aparición de enfermedades asociadas a la depresión de los sistemas inmunológicos de los peces afectados por las floraciones algales.
* O: Olas de calor; LI: lluvias extremas; T: aumento sostenido de las temperaturas.		

ANEXO 3

Resumen de las prácticas de adaptación identificadas a nivel local.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
ACLIMATACIÓN DE ÁRBOLES NATIVOS	O	Se traen los árboles con algunos meses (mínimo 3) antes de la plantación, en época de temperaturas más bajas. Si se traen en verano, los árboles deben ser traídos con malla sombreadora o una capa para evitar su deshidratación. No pueden ser expuestos al sol directo, y deben ser regados por inundación, no por aspersión.
ACTIVACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DEL COE PROVINCIAL	LI O	El COE se compone de los servicios públicos que actúan frente a una emergencia: salud, compañía de electricidad, sanitaria, bomberos, carabineros, entre otros. El COE se junta una vez al mes y abordan temáticas de emergencia de manera regular, como lluvias, incendios o sequía. Analizan cómo se van a comportar las precipitaciones durante el año y evalúan líneas de financiamiento para realizar acciones preventivas con la comunidad.
ADAPTACIÓN DE HORARIOS	O	Se evita exponer a los trabajadores al aire libre en las horas de más alto calor, cuando hay olas de calor.
ADQUISICIÓN DE EQUIPOS LIVIANOS	O	Se adquirieron tenidas más cómodas y livianas (chaquetas, botas y pantalones), pero que cumplen con los estándares de seguridad, para los bomberos de la comuna.
AHONDAMIENTO DE ESTERO	LI	Con maquinaria, se profundizó la zanja existente y se mejoraron los taludes (pendientes) para evitar los desbordes del estero Pocuro. Esto se realizó en coordinación con el COE Provincial Los Andes. Esta labor se realiza anualmente.
AMENAZA DE MULTA A LOS USUARIOS DE CANALES	LI	Los usuarios de canales y acequias no estaban limpiándolas, por lo que la municipalidad amenazó con multar a quienes no se hicieran responsables de esta labor. La Oficina de Emergencias ha advertido a los usuarios que arriesgan multas y quienes se encargan de inspeccionar y multar son los inspectores del Departamento de Obras Municipales.
APLICACIÓN DE CUBIERTA VEGETAL	O	Se aplican los restos de poda de los mismos árboles, compost o restos de guano alrededor de los árboles, en la zona de raíces. El cerro en que forestó la agrupación tiene poca materia orgánica. Al momento de hacer el trasplante, se utilizan 20 litros de materia orgánica por árbol.
APLICACIÓN DEL PROTOCOLO ANTE EMERGENCIAS	LI O	Protocolarmente, los carabineros están dispuestos a concurrir a los cuarteles para prestar los servicios a la comunidad ante la declaración de una emergencia. El protocolo está inserto en su actuar, es parte de su labor. Esto es válido para todas las emergencias: cortes de luz, incendio, lluvia extrema, es decir, cualquier situación de emergencia a nivel comunal, deben acudir al cuartel para ponerse a disposición.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
APLICACIÓN DEL PROTOCOLO PARA TEMPORALES	LI	El protocolo consiste en la preparación de los medios humanos y logísticos necesarios para hacer frente a la emergencia; lo primero es la llegada del personal al cuartel, luego la realización de los servicios extraordinarios, focalización de los puntos de anegamiento, ver qué poblaciones están con más problemas; canales desbordados; cooperación con los otros equipos de emergencias involucrados (municipal y provincial), salud y bomberos; focalización de los lugares de refugio para damnificados mediante coordinación con los otros estamentos estatales para esta labor. Los carabineros salen a las calles y prestan cooperación con el tránsito y lugares de anegamiento.
ARREGLO DE TECHUMBRES	LI	Todos los años, en abril, se arreglan las techumbres y se limpian las canaletas de los cuarteles y recintos de la Prefectura.
AUMENTO FRECUENCIA RIEGO	T O	En los inviernos inusualmente calurosos, se aumenta la frecuencia de riego. La frecuencia normal de riego en invierno es de una vez al mes, pero en inviernos calurosos, se ha llegado a aumentar considerablemente la frecuencia de riego.
AUMENTO DE LAS CANTIDADES DE CLORO PARA POTABILIZACIÓN	T	En verano, y sobre todo cuando hay olas de calor, la evaporación del agua es más elevada, así como la evaporación del cloro. Frente a ello, deben aplicar una mayor cantidad de cloro al agua (en promedio 1,5 litros adicionales de cloro por 100 litros de agua, respecto al invierno) luego de una toma de muestra por parte de los operarios del APR, la que es obligatoria realizarla una vez al mes.
BRIGADA ESPECIAL DE INCENDIOS	O	Se trata de un convenio del Ejército con CONAF y ONEMI. Esta brigada se compone de 19 hombres; en el regimiento Yungay hay 2 brigadas. CONAF les proporciona el equipamiento a las brigadas: cascos, pañuelos, lentes, chaqueta, pantalón, botas, herramientas. Se emplea en caso de incendios forestales cuando ONEMI requiere al ejército. Cuando se declara el incendio, CONAF requiere a ONEMI, quien solicita la intervención del ejército, y estas brigadas colaboran en la tercera línea de ataque al fuego; no van al choque directo con el fuego, sino que hacen guardia de cenizas, remueven pequeñas llamaradas para controlar el fuego. Asisten para que CONAF y Bomberos no desgaste gente especialista en combate contra el fuego en cubrir esta tercera línea. La brigada se activa desde noviembre a marzo, y está lista para operar en dos horas. Pero desde abril a octubre, las brigadas están en capacitación por CONAF. Esta capacitación termina en octubre. Cada año se capacitan las brigadas
CAMBIO DE REVESTIMIENTO EXTERIOR EN CONDOMINIOS SOCIALES	O	El SERVIU ha estado realizando cambios completos de la fachada de las casas de condominios sociales, incorporando un material de aislación térmica exterior, sin afectar los metros cuadrados de la vivienda. Esto disminuye el punto de rocío dentro de las casas, elimina el moho y mantiene la temperatura más baja en verano.
CAMBIO DE VARIEDADES DE CULTIVO	T	El cambio sostenido en las temperaturas ha desfasado la apertura de flores en muchas variedades, por lo que se ha recomendado aumentar la diversidad de variedades en un mismo predio, para aumentar la probabilidad de polinización y mantener así los rendimientos.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
CAMPAÑAS PREVENTIVAS	LI	Cuando se recibe un pronóstico de un frente de mal tiempo, la Cruz Roja comienza a preparar a la comunidad: realiza charlas sobre prevención de emergencias por lluvias y prevención de enfermedades. Se recomienda a la población que debe reparar sus techos, canaletas y sistemas eléctricos.
CANALIZACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	LI	Se construyeron canales para desviar el agua de la lluvia hacia las quebradas. Se les realiza mantenciones todos los años.
CAPA DE PROTECCIÓN SIMPLE A CAMINOS	LI	Se agrega una segunda capa de asfalto a los caminos, para otorgarle mayor grosor a la estructura, reduciendo la vulnerabilidad del camino frente a los daños por lluvia.
CATASTRO DE DAMNIFICADOS	LI	En situaciones de emergencia por lluvias extremas, la Cruz Roja sale a hacer catastros de la población damnificada de la comuna en los sectores afectados, y envían la información al COE.
COLOCACIÓN DE GAVIONES DE PIEDRA EN POZOS	LI	Se colocaron gaviones de piedra en los pozos para protegerlos de daños que pudieran sufrir debido a las lluvias extremas.
COMITÉ DE EMERGENCIAS COMUNAL	LI	San Felipe es la única municipalidad de la provincia que tiene un comité de emergencias a nivel comunal. En éste participa personal del departamento de obras municipales para atender el sector de la vivienda cuando hay derrumbes, asistentes sociales para elaborar informes sociales y casos sociales (a personas vulnerables que se inundaron la municipalidad les presta ayuda, entrega sacos de nylon). Como días antes les llega el informe de que viene un frente de mal tiempo, el COE se convoca. La comuna está dividida en 8 unidades territoriales de planificación (UTP), que son sectores de intervención ante emergencias. Se monitorea cada unidad antes de las lluvias para conocer las necesidades. Cuando llegan las lluvias, solo la oficina de emergencias actúa. Pero si las lluvias son demasiado fuertes, se convoca a las unidades territoriales de planificación. En cada UTP hay un profesional de obras, de la DIDECO, y un chofer de una camioneta. Cuando convocan a las UTP, cada equipo sale a ver su unidad correspondiente, se hace el monitoreo de las condiciones de anegamiento, etc. Las UTP toman contacto con los dirigentes de la JVV; cada JVV sabe qué pasa en la comunidad, entonces apoyan la labor de los equipos de las UTP. En el COE municipal no participa bomberos ni carabineros, pero sí están coordinados con ellos. El COE se junta para ocasiones de emergencia solamente, aunque de vez en cuando tienen reuniones extra-programáticas. Se juntan antes de la alerta y cuando ya está la alerta también. Las UTP van entregando informes de monitoreo y los recibe la oficina de emergencias.
CONFORMACIÓN DE CAMINOS	LI	Consiste en dar un mayor ancho de berma a los caminos y se les pone solera, que es lo ideal para cualquier camino. Así, no hay espacio para que el agua se estanque ahí. Antes no se conformaba el camino, sólo se asfaltaba la calzada.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
COORDINACIÓN ENTRE ORGANISMOS	LI	Se realizan reuniones de comité de emergencia donde se identifican los puntos críticos a prestar mayor atención en casos de lluvias: participan bomberos, oficina municipal de emergencias y organismos de importancia para la comunidad como los APR, maquinarias, Chilquinta, CESFAM, Departamento Social Municipal. Se juntan más seguido en época de lluvia. En promedio se juntan 3 veces al año y también cuando se anuncia un temporal.
DESEMBANCAMIENTO DE CANALES	LI	Los asociados van con palas y otras herramientas a limpiar la arenilla y sacar las piedras del canal, el que se obstruye cuando ocurren lluvias extremas.
DESINFECCIÓN DE LA FRUTA	LI	El agricultor debe aplicar productos fungicidas a la fruta cuando ocurren lluvias extemporáneas o en años demasiado lluviosos.
DETECCIÓN DE ZONAS DE RIESGO	LI	En la zona urbana de la comuna, se detectan los lugares vulnerables y zonas donde ocurre mayor inundación de viviendas, considerando el historial de la comuna, para hallar los lugares donde se acumula mayor cantidad de agua y dónde ocurren problemas cuando llueve muy intensamente.
DISEÑO ESPECIAL DE TECHUMBRES DE COLEGIOS	O T LI	Cuando hay olas de calor, en los establecimientos educacionales los estudiantes sufren consecuencias físicas como náuseas, dolores de cabeza y problemas cutáneos. Por otro lado, cuando llueve, los establecimientos se anegan. Por ello, la municipalidad está trabajando en el diseño de nuevas techumbres para los colegios de la comuna. Éstas tendrán una doble función: evitar que se lluevan y evitar problemas que genera la irradiación solar. Esto se logrará a través de dos maneras: con techumbres metálicas comunes y otras con termosuspendores, que son estructuras livianas con una forma especial, con el fin de evitar que pasen los rayos UV. No tienen la estructura de las techumbres corrientes; tienen tensores que se afirman de la techumbre preexistente. Es similar a una cubierta.
DISMINUCIÓN DEL NÚMERO DE AVES POR JAULA	T	La empresa avícola disminuyó el número de aves contenidas en cada jaula, teniendo que comprar más jaulas y reduciendo la densidad de individuos en su interior.
DISPENSADORES DE AGUA REFRIGERADA	O	Se instalaron dispensadores de agua refrigerada para los funcionarios, financiados por ellos mismos, para mejorar su bienestar.
DIVERSIFICACIÓN DE ACTIVIDADES TURÍSTICAS	T	Con el aumento de las temperaturas, la nieve se mantiene por menos tiempo, lo cual ha restringido el periodo de realización de actividades turísticas ligadas a los deportes de nieve. Debido a esto, las empresas socias han tendido a diversificar sus actividades, abriendo nuevos mercados y ofreciendo mayor cantidad de actividades sin nieve, como caminatas, ciclismo de montaña, cabalgatas, recorridos en motocicleta, escaladas y senderismo.
DIVISIÓN DE LA TARIFA DE AGUA	O T	Durante el verano, y cuando ocurren olas de calor, el consumo de agua se eleva de manera importante. Este fenómeno se ha acrecentado por el aumento en la construcción de piscinas, muchas de las cuales son llenadas por los usuarios del APR con agua potable. Para evitar el sobre consumo de agua potable, el APR dividió la tarifa por tramos de cobranza. Así, quienes consuman más de 30 metros cúbicos de agua pagan un doble cargo fijo, y quienes superen los 50 metros cúbicos, pagan 2.390 pesos por cada metro cúbico adicional.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
DOCUMENTACIÓN DE LOS CAMBIOS EN FLORA Y FAUNA	T	El cambio en las temperaturas ha generado cambios en la flora y fauna de las laderas de los cerros de la comuna. La agrupación ha venido documentando estos cambios con registro fotográficos.
ENTREGA DE AGUA A LOS SECTORES AFECTADOS POR LAS OLAS DE CALOR	O	Ante olas de calor, y cuando se decreta emergencia por escasez hídrica, se entrega más agua que lo habitual (a los usuarios que no tiene agua potable). Cuando ocurren olas de calor, la municipalidad entrega mayor cantidad de agua y amplía la entrega a más sectores de la población. El agua se entrega en camiones aljibe, tanto para consumo humano como animal.
ENTREGA DE RECIPIENTES ACUMULADORES DE AGUA	O	La Oficina de Emergencias eleva una solicitud a la ONEMI a través de la gobernación provincial, quienes envían la cantidad solicitada de recipientes. La municipalidad sale a terreno y evalúa quiénes efectivamente necesitan los estanques. El Depto. Social apoya en este catastro a la oficina de emergencias, y esta última realiza la solicitud.
ENTREGA DE SACOS DE CONTENCIÓN PREVIO A LAS LLUVIAS	LI	La municipalidad entrega, antes de que se presente una lluvia fuerte, sacos de arena para contener el agua y evitar que ésta ingrese en las casas ubicadas en los sectores de mayor riesgo de inundación de la ciudad.
ENTRENAMIENTO PERMANENTE DE LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA	LI	Los entrenamientos buscan tener a la Unidad Fundamental de Emergencias disponible en cualquier momento y comenzar operar en el más corto plazo frente a un requerimiento del ministerio del interior. Se mantiene al personal de la unidad capacitado en tareas relacionadas con eventuales catástrofes climáticas, terremotos, incendios grandes y cualquier calamidad que provoque una situación compleja. Se trata de una unidad capacitada para operar en el más breve plazo, capaz de desplegarse en cuestión de horas. Esta unidad está compuesta de personal designado para participar en ellas. Todas las unidades militares del país tienen una unidad de emergencias. ONEMI financia los gastos en que incurrir las unidades fundamentales de emergencia cuando operan en alguna emergencia; mientras que el ejército financia la mantención y entrenamiento de las unidades.
ENTUBADO DE CANALES	T	Todos los ramales de los canales se han revestido con PVC. Lo financian con recursos propios más recursos de la DOH e INDAP. Lo construye la DOH.
ENVÍO DE COMUNICADOS DE ALERTA CLIMATOLÓGICA	LI	Antes de cada lluvia importante, se envían comunicados con advertencias y alertas climáticas a todos los inspectores técnicos del servicio. Con cada tormenta importante se realiza esta labor; se avisa también a los contratistas que están realizando obras de construcción de viviendas, para que dejen la menor cantidad de trabajo pendiente por si viene una lluvia extrema.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
EQUIPOS DE RADIO PARA LOS MÓVILES DE EMERGENCIA	LI	Cuando llueve intensamente, la telefonía móvil puede dejar de funcionar, por lo que el municipio adquirió equipos de comunicación por radio para las unidades operativas de emergencia, las que quedan conectadas a una red central.
ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS OPERATIVOS	LI	La oficina de emergencias provincial realiza reuniones periódicas de preparación ante las emergencias y ejercicios de preparación con todos los organismos competentes. Se busca establecer criterios operativos de rápida ejecución. Ante las emergencias se constituye el COE provincial; al tener bien ejercitado y coordinado el trabajo con antelación, ante el pronóstico de lluvias extremas, se activan todos los organismos (vialidad, municipios, MOP, Bomberos, etc.), actuando todos los organismos de forma ordenada; cuando llegan las lluvias, ya hay protocolos, roles claros y recursos asignados.
ESTUDIO SOBRE RELAVE MINERO	LI	Se realizó un estudio, dirigido por el encargado de medio ambiente, en el que se analizó el nivel de cobre del relave, humedad, coberturas vegetales existentes y se evaluó la posibilidad con CONAF de hacer una muralla de contención con algún tipo de forestación para evitar el riesgo de que el material caiga a la población en caso de que ocurra una lluvia muy intensa.
EVITAR EXPOSICIÓN AL SOL	O	Se evita la exposición directa al sol en todo momento y en todo lugar. Se solicita a los clientes usar camisetas manga larga que tape todos los brazos, uso de lentes de sol potentes y llevar agua.
EXTENSIÓN DE TURNOS DE URGENCIA	LI	Cuando existe una emergencia debido a lluvias extremas, el CESFAM dispone a las ambulancias y técnicos paramédicos, quienes están disponibles en horarios nocturnos, cuando normalmente el CESFAM está cerrado. Los organismos están coordinados en una mesa de emergencias comunal que se reúne antes de la aparición de estas necesidades, ante un pronóstico de lluvias muy fuertes. Esta práctica pertenece a un protocolo del Ministerio de Salud del año 2010 ante situaciones de catástrofe.
FIESTA DEL AGUA	O	San Felipe es el primer lugar en Chile donde se organizó la fiesta del agua. Consiste en una tarde recreativa con las familias que llega a la plaza de armas; se refrescan algunas horas con las bombas de Bomberos.
FIRMA DE COMPROMISO DE USO DE IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN SOLAR	O	Aventura Rupestre es un emprendimiento que solo trabaja con colegios, universidades e institutos. Las personas que asisten a las salidas educativas organizadas por Aventura Rupestre tienen la obligación de firmar un compromiso de uso de protección solar, ropa clara, sombrero y suficiente agua para mantenerse hidratados.
FISCALIZACIÓN DE EMPRESAS ARENERAS	LI	Cuando operan empresas ilegales de extracción de áridos o bien éstas no están cumpliendo con los requisitos técnicos, la municipalidad fiscaliza y clausura las actividades de dichas empresas, ya que las modificaciones del curso del río que genera su actividad, aumentan el riesgo de desbordes cuando se producen lluvias extremas.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
FISCALIZACIÓN DE LAS CONDICIONES LABORALES	O	La SEREMI trabaja con sindicatos de temporeros para inducir conductas de autocuidado para que protejan de las olas de calor y exposición a los rayos UV. Hay normativa que la SEREMI obliga a las empresas a aplicar para que las empresas entreguen elementos de protección al personal, que suministren agua en el campo de manera permanente, bloqueador solar, gorros, y ropas adecuadas. SEREMI obliga a que las empresas provean todos estos implementos a los trabajadores. También hacen charlas a los comités paritarios de higiene y seguridad, donde instalan estas temáticas.
FUENTES DE AGUA	O	Se instalaron atriles con mangueras para generar una llovizna de agua a fin de que los visitantes, en especial los niños, pudieran mojarse y refrescarse para mitigar el calor intenso.
GESTIÓN BARRIAL DE EMERGENCIAS	LI O	Los equipos de la gobernación van a la comunidad para enseñar conceptos básicos de prevención a la familia, para que puedan gestionar una eventual emergencia. Así, a través de la entrega de información, se pretende reducir el grado de vulnerabilidad al que están expuestas las comunidades (incendios forestales, inundaciones y lluvias extremas). La gente es quien determina sus zonas de seguridad y puntos críticos de riesgo. Las charlas se coordinan con la municipalidad, quien también participa de estas charlas, a través de las oficinas de emergencias municipales.
GIMNASIA	O	Dado que los trabajadores que trabajan al aire libre realizan labores pesadas, como limpieza de cercos vivos, reparación de baches, etc. La dirección de vialidad se encarga de que realicen una vez por semana gimnasia, para mantener un adecuado estado físico, lo que también les ayuda a resistir de mejor manera las altas temperaturas cuando están trabajando al aire libre.
ILUMINACIÓN NOCTURNA DE LAS CANCHAS DEPORTIVAS EN LOS BARRIOS	T	Las altas temperaturas desincentivan el uso de las canchas deportivas durante el día, sobre todo en verano, por parte de la comunidad. Por ello, la municipalidad comenzó a iluminar las canchas deportivas en los barrios de la comuna para permitir la práctica del deporte después de las 20:00 hrs. Asimismo, todos los nuevos proyectos de canchas deportivas incluyen iluminación.
IMPERMEABILIZACIÓN DE TECHUMBRE	LI	Se realizaron labores de impermeabilización de la techumbre del edificio donde opera la Corporación.
IMPLEMENTACIÓN AIRE ACONDICIONADO	O	Se instaló aire acondicionado en el box odontológico y maternal, ya que debido a la naturaleza de los procesos médicos que ahí se realizan, requieren una temperatura ambiente adecuada; se trabaja con materiales que con el calor se inutilizan.
IMPLEMENTACIÓN DE RIEGO POR GOTEO	T	Se trata de proyectos individuales de los asociados, financiados a través del PRODESAL de INDAP.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
IMPLEMENTACIÓN DE TECHUMBRES CON MAYOR AISLACIÓN TÉRMICA	O	SERVIU realiza la implementación de techumbres con aislante térmico de alta densidad (de 75 mm de grosor), que va incluido en el revestimiento. Es un programa particular perteneciente al programa Quiero Mi Barrio, no es un programa regular, y se financia a través de recursos adicionales. Esta mejora solamente la ha realizado el SERVIU Provincial de Los Andes/San Felipe. Esta delegación es pionera en implementar esta medida.
IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN SOLAR	O	En períodos de intenso calor, se realizan las actividades con implementos de protección solar e hidratación: botellas de agua, gafas de protección contra rayos UV, gorros de ala ancha, camiones aljibe cuando se desplazan a zonas lejanas, bloqueador solar.
INCIDENCIA EN EL PLAN REGULADOR COMUNAL	O	El plan regulador de la comuna se encuentra en fase de consulta ciudadana. La asociación ha decidido incidir en éste, están preocupados de que aumenten las áreas verdes en el borde río para mitigar la sequía; para que mejore la calidad del agua del río; para que haya menos contaminación.
INTERVENCIONES EN ZONAS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES	O	Se realizan actividades de difusión del calendario legal de quema de rastrojos, se capacita a la población respecto de los resguardos que se deben tomar para evitar la propagación del fuego; esto se realiza mediante entrega de material informativo en papel recorriendo casa por casa las zonas de riesgo de incendio a causa de las quemas controladas, las que en épocas de calor pueden propagarse con mucha facilidad y desencadenar un incendio.
LIMPIEZA DE EVACUADORES: CANALES, ESTEROS, AVENIDAS	LI	Trabajadores de la oficina municipal de emergencias realizan una labor manual de remoción de hojas que obstruyen los canales de evacuación de agua, antes del comienzo del invierno.
LLAMADOS A CUIDARSE DE LAS OLAS DE CALOR Y DEL SOL	O	La unión comunal, en las reuniones con las juntas de vecinos, recuerda la importancia de que las personas se cuiden de la exposición prolongada al sol y a las altas temperaturas. También reciben charlas de funcionarios del CESFAM de Rinconada sobre la misma temática.
LLAMADOS DE ATENCIÓN POR SOBRE CONSUMO DE AGUA	O	El secretario del APR recorre las casas de la comunidad y conversa con los vecinos solicitando que éstos no se excedan en el consumo de agua y racionen su uso, en épocas en que hay olas de calor, ya que de lo contrario, se pueden generar cortes de agua por desabastecimiento.
MANTENCIÓN DE CAMINOS EN CERRO	LI	Las lluvias degradaron el camino del cerro La Virgen de Los Andes, por lo que la agrupación lo intervino. Se utilizó maquinaria motoniveladora, retroexcavadora; se hicieron decantadores para resistir el arrastre de sedimentos producto de las cárcavas. Esta mantención se realiza dos veces al año.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
MAXIMIZACIÓN DE LA VENTILACIÓN DE LOS PLANTELES AVÍCOLAS	T	La empresa avícola en la que el entrevistado trabajaba anteriormente, aumentó el número de ventiladores dentro de los planteles avícolas para mantenerlos a una temperatura que maximiza los rendimientos de la producción de aves.
MEJORAMIENTO DE BAJADAS DE AGUA Y CANALETAS	LI	Se cambiaron las canaletas de evacuación de agua y se mejoraron las bajadas de agua.
MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE CONDENSADORES Y EVAPORADORES	O	Se cambiaron los condensadores y evaporadores de las cámaras de frío de la empresa donde trabaja el entrevistado, con el fin de lograr evacuar mejor el calor de las cámaras frente al aumento de temperaturas durante las olas de calor.
MEJORAMIENTO DE LOS EQUIPOS PARA REALIZAR CAMINATAS	LI T	La entrevistada señala que en su emprendimiento ha debido perfeccionar los equipos para la realización de caminatas (calzado, ropa de montaña, chaquetas, abrigos), ya que no funcionan los mismos equipos que antes, frente al escenario de aumento de temperatura y lluvias. Por ejemplo, cuando llueve ahora hay mucho barro que se acumula, por lo que se necesita calzado especial para poder realizar caminatas. Se ha tenido que preparar más en cuanto a las medidas seguridad para los clientes, investigando más sobre cómo enfrentar situaciones de lluvia.
MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUA DOMÉSTICO	LI	El entrevistado en su vivienda ha aumentado el diámetro de las canaletas de evacuación de agua, y ha mejorado las bajadas de agua.
MONITOREO DEL CLIMA	LI	Se realiza un monitoreo constante de las variables climáticas. Si en un periodo cercano a la cosecha se pronostican lluvias, se recomienda a los productores cosechar anticipadamente, incluso si es necesario, realizando turnos de 24 horas y buscando más centros de acopio. El monitoreo se realiza a través de estaciones meteorológicas de los predios y a través de páginas web de Chile y el extranjero para cruzar pronósticos. Si los tres métodos coinciden, se hacen todas las gestiones necesarias para cosechar antes la nuez.
MONITOREO PERMANENTE DE CANALES Y DEL RÍO	LI	Bomberos se coordina con la municipalidad y la gobernación para la realización del monitoreo de la situación de canales y del río.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
MURO DE CONTENCIÓN	LI	Los puntos de captación de agua están en el estero El Zaino y cuando hay crecidas, hay peligro de que penetre el agua en las propiedades, por lo que protegen con máquinas las propiedades para que no se interrumpa el normal consumo de agua potable ni se dañen artefactos, como bombas, grupos electrógenos, transformadores, postación, etc. Las máquinas hacen trabajo de protección, de enrocado cerca de los pozos, y encauzamiento de los esteros.
OBRAS HIDRÁULICAS Y DE MANEJO	LI	Cuando se diseñan bocatomas, cruces de cauces o cualquier obra hidráulica, éstas se diseñan para cierto período de retorno, en base a estadísticas de datos pluviométricos. Estos cálculos los están actualizando, pensando que van a venir lluvias más extremas, por lo que han agrandado ciertas obras y achicado otras, en función de este nuevo escenario climático.
USO DE PISCINAS	O	La piscina es de acceso exclusivo para el personal de carabineros y sus familias a un precio módico, durante el verano.
PLAN MAESTRO DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	LI	La Municipalidad de San Felipe le propuso al MOP y al Director Nacional de la DOH la generación de un plan maestro de evacuación de aguas lluvias, con lo cual se busca dar solución integral y definitiva al problema de anegamiento de la zona poniente de la ciudad. El plan maestro es un estudio que analiza las pendientes y se genera una propuesta de diseño de ingeniería para los diversos colectores o matrices que conducen el agua en forma subterránea, lo que genera una serie de soluciones para la ciudad. Unas en relación a la evacuación subterránea y otras mediante la generación de sifones. El plan ya fue autorizado y se va a financiar el año 2017.
PLANES COMUNICACIONALES PREVENTIVOS	O	La SEREMI busca impactar en la comunidad a través de programas y campañas para que la gente se proteja de las situaciones de alto calor; están orientadas al público en general y en particular a los trabajadores temporeros, quienes están más expuestos al calor.
(RE) FORESTACIÓN	LI O	Como agrupación han hecho reforestación en un cerro de la comuna, para evitar la degradación y desertificación del cerro debido a que por muchos años no llovió, el cerro presenta estructuras de suelo bien débiles. El fuerte sol de verano debilitó el cerro y sumado a lluvias muy fuertes, se generaron cárcavas que afectaron caminos y la conformación del cerro. La reforestación controla la erosión del cerro. Se están plantando especies como el pimiento, que es decrecimiento rápido y espinos en la ladera sur. Solo plantan árboles de 4 o 5 años de edad, para que la adaptación sea rápida y no haya pérdidas. Los árboles muy pequeños no se aclimatan bien en zonas muy calurosas como Los Andes.
POLINIZACIÓN ARTIFICIAL	T	El nogal posee flores masculinas y femeninas; estas últimas deben ser polinizadas para producir fruta, lo cual ocurre cuando tanto las flores masculinas como femeninas se encuentran abiertas y activas. Las primeras liberando polen y las segundas recibiendo. Sin embargo, el aumento sostenido de las temperaturas ha hecho que estas etapas se desfasen, ocurriendo muchas veces una apertura desfasada de las flores, no llegando a coincidir ambas flores en estado activo, lo que no permite una adecuada polinización. Para enfrentar esto, se ha recurrido a la cosecha de flores masculinas de otros predios y se han llevado a predios donde las flores femeninas están activas, para forzar la polinización en los cultivos con flores demasiado desfasadas.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
PREPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	LI	Se catastran los puntos críticos de la provincia en conjunto con las municipalidades y el MOP. Una vez hecho el catastro, se generan solicitudes a todos los organismos competentes: DOH para encauzamientos de cursos de agua, dirección de vialidad del MOP para protección de caminos y apoyo de empresas particulares para limpieza y despeje de cursos de agua. En verano se hace el levantamiento y se ejecuta durante el año (principalmente en otoño). La Gobernación coordina a los organismos (DOH, MOP, empresas y municipios). El Programa lo financian distintas fuentes de recursos: municipales, gobierno central (MOP) y empresas privadas. El formato de catastro viene dado por ONEMI y la gobernación lo adapta a sus necesidades.
PROFUNDIZACIÓN DE LA ZONA DE RAÍCES	O	Se instalan tubos de PVC de 75 mm de diámetro, a 30 cm bajo la superficie del suelo, y se comienza a regar en profundidad para que la zona de raíces se traslade hacia mayor profundidad, con el fin de que esté menos expuesta al calor excesivo. Así, la zona de raíces se expone menos a la zona de evaporación, a la radiación y el viento. Se riega por goteo.
PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE ZONAS DE RIESGO	LI	Se catastran los puntos críticos de la provincia en conjunto con las municipalidades y el MOP. Una vez hecho el catastro, se generan solicitudes a todos los organismos competentes: DOH para encauzamientos de cursos de agua, dirección de vialidad del MOP para protección de caminos y apoyo de empresas particulares para limpieza y despeje de cursos de agua. En verano se hace el levantamiento y se ejecuta durante el año (principalmente en otoño). La Gobernación coordina a los organismos (DOH, MOP, empresas y municipios). El Programa lo financian distintas fuentes de recursos: municipales, gobierno central (MOP) y empresas privadas. El formato de catastro viene dado por ONEMI y la gobernación lo adapta a sus necesidades.
PROGRAMACIÓN DE LOS RIEGOS EN HORARIOS DE MENOR CALOR	O	El entrevistado programa los riegos en horarios en que la temperatura es menor; en la madrugada y en la noche.
PROMOCIÓN DE PRÁCTICAS DE AUTOCUIDADO	O	La SEREMI, a través de sus equipos de fiscalizadores, entrega folletos, cápsulas radiales, realiza puntos de prensa de TV y radio, prensa escrita y labor de vigilancia de piscinas en verano. Los horarios de baño son clave, se vela por que entre las 11:00 y 16:00 no exista exposición directa al sol, y que estas actividades idealmente se desarrollen después de estos horarios.
PROTECCIÓN DE FRUTOS	O	Cuando hay olas de calor, el entrevistado tapa la fruta de los árboles que cultiva con ramas verdes que saca de otros árboles y los pone encima de los árboles frutales para generar un efecto de semi-sombra.
PUESTA EN PRÁCTICA DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE QUEMAS	O	La gobernación ha trabajado por que se respete el calendario de quemas que establece CONAF; han trabajado con carabineros y hecho campañas comunicacionales a nivel local, amenazando con multas a los propietarios, junto con fiscalizar las quemas. Si se divisa una columna de humo, se avisa a los municipios.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
RECIRCULACIÓN DE AGUA	T	CODELCO División Andina está buscando ser más eficiente en el uso del agua, considerando la reducción de la disponibilidad hídrica de la zona, la que se magnifica debido al aumento sostenido de las temperaturas. Para ello, están revisando los procesos operacionales, buscando recircular mayor cantidad de agua durante el desarrollo de los mismos.
RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CASAS	LI	La constructora recomienda a sus clientes que los techos de las casas sean diseñados con mayor pendiente, que fortalezcan las uniones de las planchas de zinc y que utilicen teja asfáltica, que es más resistente, con el fin de evitar que la nieve se filtre al interior de la vivienda y que el techo colapse por el peso de la nieve.
RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CASAS	O	La constructora recomienda a sus clientes que utilicen un aislante más poderoso que el que usualmente se utiliza en la construcción de casas en la zona central, y que aumenten el número de capas de aislante respecto de lo que usualmente se recomienda.
RECORRIDOS PREVENTIVOS EN DÍAS DE LLUVIA	LI	Cuando hay lluvias anunciadas, bomberos realiza recorridos preventivos por los sectores de mayor riesgo de inundación, para ver las condiciones en que están los badenes y anticiparse a que se presenten emergencias.
REDISEÑO DEL PROCESO MINERO	LI	La División de CODELCO está tomando en consideración que hoy es más posible que ocurran eventos de lluvias extremas; por ello, están tomando precauciones al momento de operar: detienen ciertos procesos operacionales para que, en caso de una emergencia como rotura de la infraestructura, por ejemplo, esto no genere impactos al medio ambiente, reputacionales o a la operación minera misma. Buscan adaptarse, buscando que el personal considere que episodios de lluvias extremas son situaciones que van a ocurrir de manera más frecuente. Han aumentado también los aluviones, producto de la lluvia a gran altura.
REPARACIÓN DE CALLES CON EXCAVADORA	LI	Cuando se produce una lluvia muy intensa, se acumula sedimento al final de los caminos con pendiente. El entrevistado sale con su excavadora, toma este material con la máquina y rellena los baches en las zonas más altas de los caminos. El entrevistado declara que lo realiza por hacer un bien a la comunidad, sin remuneración.
REVESTIMIENTO DE TRANQUES	T	Se revisten los tranques con una lona de alta densidad.
SALIDAS TURÍSTICAS NOCTURNAS	O	La empresa creó una nueva ruta nocturna de observación del cielo. Se sale a las 19:00 hrs. y suben un cerro, arriba del cual se realizan charlas educativas sobre los petroglifos y cómo estos se relacionan con las estrellas, las que son observadas con telescopios.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
SANEAMIENTO DE CAMINOS	LI	Consiste en realizar un desvío para las aguas lluvias, para que el agua no se estanque en los caminos. En las comunas hay rutas que son caminos básicos, donde hay saneamiento. En los sectores rurales no hay. El saneamiento consiste en un repavimentado en la berma, lo que permite dirigir las aguas a un foso o contrafoso y desviarlas. Se hace con maquinaria. Todo camino bien hecho debiese tener un repavimentado para dejar lista la evacuación de aguas lluvia. Luego se hacen las estructuras de los caminos (capa granular), y sello de tratamiento superficial simple (matapolvo). En los últimos 5 años se está implementando la medida consistente en que todos los caminos nuevos tengan saneamiento.
SEÑALIZACIÓN VIAL	LI	Cuando existe emergencia declarada por ONEMI, el primer actor es siempre el municipio y luego el MOP va con sus equipos para instalar barreras, señalización de seguridad vial y hacer retiro de materiales que estén obstaculizando la calzada. Trabajan en conjunto el MOP y los municipios para resolver las emergencias viales.
SHOTCRETE	LI	Esta práctica consiste en colocar hormigón proyectado sobre la ladera de los cerros con el fin de evitar deslizamientos y proteger las rutas. Solo se hace en zonas de caminos conectores, porque es muy caro.
CAPACITACIONES: TALLERES, CHARLAS, ETC.	LI O T	Se realizan charlas sobre los impactos del cambio climático para que la gente esté prevenida. La idea es mostrar que las temperaturas han ido cambiando, se han modificado las mínimas y las máximas, la brecha entre éstas se ha agrandado. También se les muestra que las precipitaciones han variado y que ahora son más extremas. Se recomienda a la comunidad tomar las precauciones de evacuar las aguas en sus hogares, para no ser damnificados. Realizan las charlas en diversas organizaciones comunitarias de la comuna.
TRABAJO PREVENTIVO CON LA COMUNIDAD	LI	La oficina de emergencias trabaja con la comunidad realizando campañas de prevención y entregando recomendaciones, entre las que destaca la definición por parte de la comunidad misma, de sus zonas de seguridad en caso de una emergencia.
TALLERES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	LI O T	Los directivos de las filiales de la Cruz Roja han estado asistiendo a capacitaciones dictadas por el Ministerio de Salud, con el fin de que puedan enseñar a los usuarios a prepararse antes de las lluvias, frente a las olas de calor, la sequía, realizar saneamiento de agua, con un enfoque de prevención familiar. El enfoque es asegurar el bienestar de la persona desde la prevención.
CHARLAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO A LA COMUNIDAD	LI O T	Se realizan charlas sobre los impactos del cambio climático para que la gente esté prevenida. La idea es mostrar que las temperaturas han ido cambiando, se han modificado las mínimas y las máximas, la brecha entre éstas se ha agrandado. También se les muestra que las precipitaciones han variado y que ahora son más extremas. Se recomienda a la comunidad tomar las precauciones de evacuar las aguas en sus hogares, para no ser damnificados. Realizan las charlas en diversas organizaciones comunitarias de la comuna.
CAPACITACIÓN DE CONAF A BOMBEROS	O	CONAF capacita al personal de bomberos en labores de manejo de incendios de pastizales, los que se vuelven muy frecuentes ante la ocurrencia de olas de calor.
ESCUELAS DE SALUD COMUNITARIA	O	La SEREMI ha realizado escuelas comunitarias de salud pública en las que entregan contenidos de autocuidado a dirigentes vecinales. Transforman a los dirigentes en monitores de autocuidado en salud, para que capaciten a su comunidad, tanto en riesgos hidrometeorológicos, riesgos ambientales y de olas de calor. Se hacen cada año, a dirigentes vecinales y comunitarios.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
ENTREGA DE RECOMENDACIONES A LA COMUNIDAD	LI O	La misión de la Cruz Roja es intervenir con un enfoque preventivo en salud. Cuando se presentan lluvias extremas, la Cruz Roja entrega recomendaciones a la comunidad. También se ocupa de apoyar el cuidado de las personas enfermas. El área psicosocial apoya también a las personas quienes se ven impactadas por los cambios climáticos desde lo emocional; desde la Cruz Roja han observado que muchas personas se alteran con los cambios de temperatura; señalan que la gente percibe que en la mañana deben estar muy abrigados y después se deben desabrigar, y luego abrigar nuevamente. Han notado cambios emocionales en los usuarios de la Cruz Roja.
ENTREGA DE RECOMENDACIONES A LA COMUNIDAD	O	La Cruz Roja entrega recomendaciones a través de talleres y medios de comunicación. Entregan consejos tales como mantener una buena hidratación, usar ropa liviana, llevar agua, caminar bajo la sombra, evitar exponerse en los horarios de 11:00 a 16:00h, no exponerse al sol demasiado durante las vacaciones, usar lentes de ópticas garantizadas. Los talleres son solicitados por las JJVV o los hacen en la misma sede de la Cruz Roja; a veces los instructores van a escuelas para dirigentes sociales para formarlos. Y en esas instancias han tocado bastante el tema del cambio climático. Porque la gente les señala que llueve e inmediatamente sale el sol. La entrevistada señala que poco a poco la gente está comenzando a darse cuenta del cambio climático. Señala que esto genera desorientación a las personas, que afecta la planificación de los tiempos libres, e incluso genera mal humor debido al tiempo muy variable. Sobre todo, la gente que trabaja, se enoja más. Los adultos mayores también se afectan cuando tienen su día para venir a la Cruz Roja, pero cuando hay lluvia atemporal se molestan mucho. Estima que se necesita más información de lo que se trata el cambio climático. La Cruz Roja plantea que lo clave es la prevención y qué hacer ante eventos de calor extremo o lluvia extrema.
TELEDETECCIÓN	T	La agrupación pretende analizar, mediante el registro de fotos satelitales de acceso público, la evolución de la cubierta vegetal y de los glaciares de la comuna. Luego, esta información será entregada a la comunidad para informar y educar respecto de las modificaciones ambientales que se están produciendo debido al aumento sostenido de las temperaturas.
USO DE BLOQUEADORES SOLARES PARA ÁRBOLES	O	Esta práctica consiste en la utilización de productos en forma de polvos que se aplican vía pulverización a los árboles y funcionan como fitosanitarios, se pegan en la hoja y forman una capa protectora en toda la copa; se mantienen 20 días y protegen los árboles del estrés térmico debido a las olas de calor. Permite que el árbol siga trabajando y no entre en estrés drástico. Éste sigue recibiendo calor, se calienta, pero el bloqueador hace un efecto de pared, por lo que el intercambio gaseoso desde las hojas no se detiene drásticamente. En tiempo en que hay fruta y ocurren olas de calor, la nuez detiene un poco su crecimiento, pero con el bloqueador se mantiene activo el crecimiento.
USO DE MALLA SOMBRA	O	Cuando hace demasiado calor, se cubren los cultivos de hortalizas con malla sombreadora para evitar pérdidas productivas por exceso de calor y quemaduras de sol.
USO DE MANGAS PLÁSTICAS EN LOS CULTIVOS	LI	El entrevistado coloca cubiertas plásticas en forma de manga o túnel sobre las hileras de hortalizas que cultiva
USO DE PRODUCTOS PARA RETENER FRUTA	O	Cuando ocurre una ola de calor, el excesivo aumento de la temperatura produce aborto de fruta, lo cual merma la producción de los cultivos de nueces. Para evitar esto, se utiliza un fitorregulador de origen natural. Lo que produce este fitorregulador es un corte de una cadena de producción de enzimas precursoras del etileno. El calor exagera la producción de etileno, el cual corta el vínculo entre fruto y árbol. Al reducir la producción de etileno, se reduce la caída de frutos de los árboles.

Nombre de la práctica	Tipo de Impacto*	Descripción de la práctica
USO DEL SUBSIDIO DE HABITABILIDAD RURAL	LI	SERVIU ha estado haciendo uso del subsidio de habitabilidad rural, el cual contempla recursos adicionales destinados a mejorar las condiciones de habitabilidad antes de las construcciones, como el mejoramiento del drenaje, encauzamiento de quebradas (en caso de crecidas), ayudar a mejorar el terreno para hacerlo habitable, darle más pendiente, cortar taludes, construir acequias, etc. Son 100 UF que se pueden usar de este subsidio para mejorar las condiciones de las viviendas para soportar lluvias extremas. Se realizan entonces obras anexas a la vivienda que encauzan el agua, para así prevenir anegamientos.
VIGILANCIA DE LAS PLANTAS DE APR	LI	La SEREMI hace vigilancia en terreno de las plantas de APR; toma muestras para evaluar la sanidad del agua y se coordina con el COE provincial para establecer prioridades en esa vigilancia. Se verifican primero las plantas en las que el COE indica que tienen más problemas; el COE ya sabe también cuáles son las plantas más vulnerables, las más dañadas, donde hubo cortes de camino, etc. Se hace vigilancia tanto de las plantas de APR como a las de la empresa sanitaria en zona urbana. Se vigilan prioritariamente las que están con daños de ruptura. Se monitorea la red, así como también las propias plantas. Esto se hace de inmediato al momento de declararse un evento de lluvia extrema.
VIGILANCIA DE PUNTOS DE RIESGO QUÍMICO	LI	Estas acciones de vigilancia epidemiológica se enmarcan en el sistema de protección civil. La SEREMI se pone al servicio del ministerio del interior para vigilar los puntos de riesgo químico, tales como bodegas químicas, relaves de confinamiento asociados a la minería o agroindustria. Ante una alerta temprana preventiva de lluvias extremas, se activan los equipos de la SEREMI y se ponen a disposición para realizar esta vigilancia.
VIGILANCIA DEL ESTERO DON BOSCO	LI	La acción preventiva de vigilancia consiste en recorrer periódicamente el canal a lo largo, para advertir la presencia de basura, ramas o piedras que estén obstruyendo el canal. Si el canal está obstruido, informa vía redes sociales a la oficina de emergencias de la municipalidad de Santa María para que acudan con maquinaria a la limpieza de éste.
ZANJAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	LI	Se han realizado acciones de mitigación del anegamiento que sufre la ciudad, mediante la construcción con maquinaria propia, de zanjas de evacuación de aguas lluvias.
* O: Olas de calor; LI: lluvias extremas; T: aumento sostenido de las temperaturas.		

ANEXO 4

Resumen de la identificación y caracterización de actores en base a Aldunce *et al.* (2016c).

I. SECTOR PÚBLICO

a. Ministerios:

MINAGRI - Ministerio de Agricultura

El Ministerio de Agricultura es la institución del Estado encargada de fomentar, orientar y coordinar la actividad silvoagropecuaria del país. De acuerdo al Decreto Ley n°294 de 1960, “su acción estará encaminada, fundamentalmente, a obtener el aumento de la producción nacional, la conservación, protección y acrecentamiento de los recursos naturales renovables y el mejoramiento de las condiciones de nutrición del pueblo”.

El MINAGRI se propone reducir la desigualdad social fortaleciendo y expandiendo el alcance de los instrumentos de fomento, prioritariamente en favor de la agricultura familiar y campesina. Otra tarea fundamental es contribuir a la agregación de valor en la agricultura, lo que implica promover un desarrollo de la economía agraria basado tanto en la tecnología y la innovación, como en la profundización de los atributos que potencian la productividad y la competencia de la agricultura: la calidad, la inocuidad y la sanidad de la producción silvoagropecuaria. Al mismo tiempo, este desarrollo prioriza en forma pertinente el resguardo de los trabajadores rurales, de nuestras comunidades, de nuestra cultura y de nuestros recursos naturales.

En el marco de las inundaciones que afectaron a la región de Atacama en mayo de 2015, el Ministerio de Agricultura planteó la necesidad de evaluar con exactitud el daño a los cultivos y sistemas de riego en la zona, así como vías de apoyo a los agricultores afectados, priorizando la reparación y limpieza de los canales de regadío destruidos por los aluviones, dado que éstos resultan fundamentales para el abastecimiento hídrico de la producción frutícola de la región, la que cuenta con 13 mil hectáreas cultivadas. El MINAGRI se coordinó con el Ministerio de Obras Públicas para que los ríos volvieran a su cauce natural y dejaran de correr libremente.

Las proyecciones del escenario climático al año 2040 indican que por efecto del cambio climático se produciría un aumento de temperatura que fluctúa entre 2 y 4 grados celcius, por lo que resulta indispensable contar con genotipos adaptados a estas nuevas condiciones. Para abordar esta problemática, el Ministerio de Agricultura ha priorizado el “Proyecto Integrado sobre Riesgo Climático y su Prevención en el Sector Silvoagropecuario”, el cual considera dentro de sus líneas de trabajo desarrollar herramientas tecnológicas para adaptar los sistemas productivos a los nuevos escenarios climáticos, basadas en el mejoramiento genético y en el uso eficiente del agua.

MMA - Ministerio del Medio Ambiente

El Ministerio del Medio Ambiente de Chile, es el órgano del Estado encargado de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa. El Ministerio del Medio Ambiente aspira a alcanzar el desarrollo sustentable para el país con el objeto de mejorar la calidad de vida de los chilenos, tanto de esta generación como de futuras. Teniendo como misión: Liderar el desarrollo sustentable, a través de la generación de políticas públicas y regulaciones eficientes, promoviendo buenas prácticas y mejorando la educación ambiental ciudadana. En el MMA, existen distintas áreas de trabajo: Aire, Biodiversidad, Cambio Climático, Información y Economía Ambiental, Evaluación Ambiental, Residuos, Asuntos Internacionales. De ellos, la Oficina de Cambio Climático es la que aborda las temáticas de los cambios en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas, plasmadas en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático elaborado por dicho organismo.

Ministerio del Interior

El Ministerio del Interior es la secretaría de Gobierno encargada de proponer al Presidente de la República las normas y acciones sobre políticas internas orientadas a mantener el orden público, la seguridad y la paz social, así como aplicar, por medio de las autoridades de Gobierno Interior, las normas que para este efecto se dicten. Coordina los Ministerios encargados, en sus respectivas esferas de competencia, de la seguridad pública y ciudadana. También promueve e impulsa políticas de desarrollo regional, provincial y local, evaluando su ejecución. Le corresponde fiscalizar el cumplimiento de normas legales, reglamentarias y técnicas y de las instrucciones que se dicten para la administración civil del Estado, en materias atinentes a las áreas de desarrollo regional, modernización y reforma administrativa. Asimismo, desarrolla su quehacer en los ámbitos relacionados a la prevención y combate a la delincuencia, terrorismo, reinserción social de infractores a la ley, seguridad pública y privada, entre otros asuntos contenidos en la Política Nacional de Seguridad Interior de la cual se hace cargo. Por otro lado, a este Ministerio le corresponde la gestión de los asuntos y procesos administrativos que las Fuerzas de Orden y Seguridad Pública requieran para el cumplimiento de sus funciones.

El Ministerio del Interior es el encargado de declarar el estado de excepción constitucional de catástrofe, por calamidad pública, en cualquier lugar el territorio nacional. Este estado de excepción se aplica cuando se producen fenómenos tales como terremotos o inundaciones graves, ocasionadas por precipitaciones extremas. Esta declaración le entrega facultades especiales al Presidente de la República destinadas a salvaguardar la estabilidad institucional y el orden público. Este Ministerio, a través de la Oficina Nacional de Emergencia de su dependencia, le corresponde declarar alertas preventivas y reforzar el Sistema de Protección Civil en momentos en que la ocurrencia de olas de calor intensas incrementa el riesgo de incendios forestales.

MOP - Ministerio de Obras Públicas

El Ministerio de Obras Públicas es la secretaría de Gobierno que está a cargo de planear, estudiar, proyectar, construir, ampliar, reparar, conservar y explotar la infraestructura pública de carácter fiscal, que esté bajo su tuición, a lo largo del país. Entre las obras que tiene a cargo se incluyen caminos, autopistas, puentes, túneles, aeropuertos y aeródromos, además de embalses de riego, defensas fluviales, colectores de agua lluvia y agua potable rural. El MOP es responsable de la aplicación de la Ley de Concesiones y del Código de Aguas. Dentro de las competencias del MOP se encuentran la aprobación de proyectos de aguas lluvias para autorizar la conexión o ampliación de la red primaria de evacuación de aguas lluvias del país y efectuar estudios hidráulicos para recursos fluviales, de zonas inundables encauzamientos y defensas, entre otras materias relacionadas a la gestión de las aguas y los recursos hídricos.

MINENERGÍA- Ministerio de Energía

El Ministerio de Energía es la institución de Gobierno responsable de elaborar y coordinar, de manera transparente y participativa, los distintos planes, políticas y normas para el desarrollo del sector energético del país, y así asegurar que todos los chilenos y chilenas puedan acceder a la energía de forma segura y a precios razonables. En el caso de Chile, el sector energía ha sido el sector con mayor impacto en cuanto a su participación en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, principalmente debido al consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad, el transporte terrestre y la minería. El aumento sostenido de las temperaturas que conlleva el cambio climático es un tema que este Ministerio se ha planteado enfrentar a través de la Política Energética de Chile “Energía 2050”, que propone aumentar considerablemente la eficiencia energética y el uso de energías renovables tales como la hidroeléctrica, solar y eólica.

MBN - Ministerio de Bienes Nacionales

El Ministerio de Bienes Nacionales como tal nace en 1980, y sumisión radica en reconocer, administrar y gestionar el patrimonio fiscal de todos los chilenos y chilenas, regularizar la pequeña propiedad raíz particular, mantener el catastro gráfico de la propiedad fiscal actualizado y la coordinación con otras entidades del Estado en materias territoriales, valorando fuertemente el patrimonio natural e histórico del país.

Cerca del 50% del territorio nacional continental es de propiedad fiscal y, por lo tanto, es administrado por el Ministerio de Bienes Nacionales. Por esto, el MBN ha desarrollado diferentes estudios y acciones tendientes a ampliar el conocimiento de la propiedad fiscal y su entorno territorial. En la gestión de la administración de la propiedad fiscal tanto rural como urbana, resulta relevante la realización de tasaciones de las propiedades del Estado. Para ello, un criterio importante utilizado para clasificar suelos, así como valorar predios rurales e inmuebles urbanos es el peligro de inundación de éstos, lo que implica tener en consideración su vulnerabilidad ante episodios de precipitación extrema y antecedentes de eventuales inundaciones ocurridas anteriormente. Por otro lado, la Unidad de Catastro del MBN colabora con

otras instituciones del Estado, tales como la Dirección de Obras Hidráulicas, en la realización de estudios que permitan prevenir desbordes de ríos.

MINSAL - Ministerio de Salud

El Ministerio de Salud se encuentra a cargo de la formulación y fijación de las políticas de salud del país, dictar normas generales sobre materias técnicas, financieras y administrativas y vigilar la salud pública. Formula, evalúa y actualiza el Plan Nacional de Salud, coordinar las redes asistenciales y acredita los prestadores de salud. Asimismo, se encarga de establecer protocolos de atención, fijar políticas de inversión de los establecimientos públicos asistenciales y formular políticas que permitan incorporar un enfoque intercultural en los programas de salud. En su quehacer, busca contribuir a elevar el nivel de salud de la población, desarrollar armónicamente los sistemas de salud, centrados en las personas, así como fortalecer el control de los factores que puedan afectar la salud y reforzar la gestión de la red nacional de atención. Todo ello para acoger oportunamente las necesidades de las personas, familias y comunidades, con la obligación de rendir cuentas a la ciudadanía y promover la participación de las mismas en el ejercicio de sus derechos y sus deberes.

Cuando ocurren eventos de precipitación extrema e inundaciones, el MINSAL es el órgano encargado de decretar la alerta sanitaria en la zona afectada, con el objetivo de dotar a las Secretarías Regionales Ministeriales de facultades extraordinarias para realizar acciones de salud pública destinadas a atención de salud y, cuando sea posible, prevenir y controlar en forma efectiva la posible aparición de enfermedades o agravamiento de ellas. Ante las alertas meteorológicas que pronostican la ocurrencia de olas de calor, el MINSAL se encarga de entregar recomendaciones a la población para protegerse de las elevadas temperaturas con el fin de mitigar los efectos nocivos en las personas, especialmente aquellas más vulnerables como los niños y adultos mayores.

MTT - Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones tiene como principales funciones proponer las políticas nacionales en materias de transportes y telecomunicaciones, de acuerdo a las directrices del Gobierno y ejercer la dirección y control de su puesta en práctica; supervisar las empresas públicas y privadas que operen medios de transportes y comunicaciones en el país, y coordinar y promover el desarrollo de estas actividades y controlar el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas pertinentes.

La infraestructura de telecomunicaciones puede verse seriamente afectada ante eventos hidrometeorológicos extremos, lo que puede generar interrupción de las comunicaciones, hecho que empeora la capacidad de respuesta ante las emergencias. Tal es el caso de la fibra óptica, considerada por el MTT como infraestructura crítica. Ante eventos catastróficos, el Ministerio debe velar por la restitución inmediata de los servicios de telecomunicaciones.

MINVU – Ministerio de Vivienda y Urbanismo

El Ministerio de Vivienda y Urbanismo es el responsable de posibilitar el acceso a soluciones habitacionales de calidad y contribuir al desarrollo de barrios y ciudades equitativas, integradas y sustentables, todo ello bajo criterios de descentralización, participación y desarrollo, con el propósito que las personas, familias y comunidades, mejoren su calidad de vida y aumenten su bienestar. Dentro de sus objetivos se encuentran la disminución del déficit habitacional de los sectores vulnerables, la recuperación de barrios, asegurar el desarrollo de las ciudades y proveer a la ciudadanía productos y servicios de calidad en los ámbitos de vivienda, barrio y ciudad. MINVU ha entregado subsidios a la población afectada por inundaciones para reparar viviendas dañadas producto de estos eventos, mediante subsidios financiados con recursos extraordinarios destinados a atender las emergencias habitacionales.

b. Servicios públicos

CNE - Comisión Nacional de Energía

La Comisión Nacional de Energía es un organismo público y descentralizado, con patrimonio propio y plena capacidad para adquirir y ejercer derechos y obligaciones, que se relaciona con el Presidente de la República por intermedio del Ministerio de Energía. La CNE está encargada de analizar precios, tarifas y normas técnicas a las que deben ceñirse las empresas de producción, generación, transporte y distribución de energía, con el objeto de disponer de un servicio suficiente, seguro y de calidad, compatible con la operación más económica.

Dada su directa relación con el funcionamiento de las generadoras eléctricas, dentro de sus funciones se encuentra el de ejercer regulación sobre la generación de energía hidroeléctrica del país (tarifas, normas, monitoreo, asesoramiento), y por lo tanto, debe considerar la creciente ocurrencia de olas de calor. Dado el aumento de las temperaturas, se esperan cambios en el consumo energético tanto por parte de las industrias, como a nivel residencial, producto del mayor consumo de energía en sistemas de aire acondicionado. Esto, sumado a la merma en generación hidroeléctrica provocada por la disminución de caudales que implica la mayor frecuencia y magnitud de las sequías, puede provocar un aumento de consumo desde otras fuentes de energía y un aumento de los costos de producción.

ODEPA - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias

La Oficina de Estudios y Políticas Agrarias -ODEPA-, es un servicio público centralizado, dependiente del Presidente de la República a través del Ministerio de Agricultura, que tendrá por objeto proporcionar información regional, nacional e internacional para que los distintos agentes involucrados en la actividad silvoagropecuaria adopten sus decisiones. La misión institucional de ODEPA es “fortalecer la gestión del Ministerio de Agricultura y de los agentes públicos y privados involucrados en el ámbito silvoagropecuario, a través de la prestación de servicios especializados de asesoría e información”. El sector silvoagropecuario chileno, por su configuración territorial, social y productiva, presenta una alta vulnerabilidad a cambios en el clima, lo que ha determinado que muestre un reconocido liderazgo en esta

materia. ODEPA contribuye al accionar del Ministerio de Agricultura a través de la generación de información para el diseño de medidas de adaptación y mitigación.

CNR - Comisión Nacional de Riego

La Comisión Nacional de Riego, CNR, es una persona jurídica de derecho público, creada en septiembre de 1975, con el objeto de asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país. A partir de 1985, se incorporó a sus funciones la administración de la Ley 18.450 que fomenta las obras privadas de construcción y reparación de obras de riego y drenaje y promueve el desarrollo agrícola de los productores de las áreas beneficiadas. Actualmente, le corresponde asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país, mediante la formulación, implementación y seguimiento de una Política Nacional de Riego que genere estudios, programas, proyectos y fomento al riego y drenaje, que contribuya al uso eficiente del recurso hídrico en riego, que propenda a mejorar la seguridad del riego y aporte al desarrollo de la agricultura nacional, en un marco inclusivo, participativo, sustentable y equitativo de los agricultores y de las organizaciones de regantes. La función de fomento de la reparación de obras de riego de la CNR implica su participación activa en situaciones de inundación, donde se encarga de la búsqueda de fórmulas para financiar la rehabilitación de canales, tranques e infraestructura de riego dañada que merman la producción agrícola.

ONEMI/OREMI - Oficina Nacional/Regional de Emergencia

La Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública es el organismo técnico del Estado de Chile encargado de la coordinación del Sistema Nacional de Protección Civil. Su misión es planificar, impulsar, articular y ejecutar acciones de prevención, respuesta y rehabilitación frente a situaciones de riesgo colectivo, emergencias, desastres y catástrofes de origen natural, o provocados por la acción humana. La ONEMI tiene como misión: Planificar, coordinar y ejecutar las actividades destinadas a la prevención, mitigación, alerta, respuesta y rehabilitación que demanda el funcionamiento del Sistema Nacional de Protección Civil frente a amenazas y situaciones de emergencias, desastres y catástrofes, con el fin de resguardar a las personas, sus bienes y ambiente a nivel nacional, regional, provincial y comunal. La gestión de la actual administración de ONEMI ha estado centrada en el reforzamiento del Sistema de Emergencia y Alerta Temprana y en el fortalecimiento del Sistema de Protección Civil, sumado a la atención y apoyo en las situaciones derivadas de las emergencias, por las diversas variables de riesgos a lo largo del país, dentro de las cuales se encuentran las inundaciones.

La División de Protección Civil de la ONEMI contempla, en sus perspectivas de riesgo durante época estival, la ocurrencia de olas de calor. Frente a éstas, recomienda al Sistema de Protección Civil informar a la población no exponerse a la radiación solar, utilizar todas las medidas necesarias para evitar la deshidratación, especialmente de aquella población vulnerable, y mantener siempre una conducta de autocuidado evitando acciones temerarias.

SERVIU – Servicio de Vivienda y Urbanismo

El Servicio de Vivienda y Urbanismo tiene oficinas regionales en todas las regiones del país. Constituyen servicios públicos dependientes del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, instituciones descentralizadas y autónomas con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tienen como función principal desarrollar proyectos de vivienda y urbanización. El SERVIU, en cada región, está facultado para adquirir terrenos, formar loteos, preparar subdivisiones prediales, proyectar y ejecutar las urbanizaciones de las mismas. Cuando ocurren daños por inundaciones en sectores habitados, el personal técnico del SERVIU realiza evaluaciones de daño de las viviendas siniestradas y elabora catastros de damnificados para determinar la población que es susceptible de recibir subsidios de reparación, acompañando también los procesos de reconstrucción habitacional.

INDAP - Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario

El Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP, es un servicio público perteneciente al Ministerio de Agricultura. Su objetivo es fomentar y apoyar el desarrollo productivo y sustentable de un determinado sector de la agricultura chilena: la pequeña agricultura, conformada por campesinas/os, pequeñas/os productoras/es y sus familias. A través de sus programas y servicios busca promover el desarrollo tecnológico del sector para mejorar su capacidad comercial, empresarial y organizacional. INDAP ha enfrentado escenarios de inundaciones mediante la distribución de alimento para el ganado con el objetivo de apoyar a los pequeños agricultores afectados por la pérdida de praderas y forraje destinados a alimentar a los animales.

Durante la temporada estival, y ante presencia de olas de calor, INDAP realiza seguimiento de las situaciones más preocupantes que afligen a los agricultores, acrecentadas también por la escasez hídrica. Por otro lado, el organismo participa de programas de investigación destinados a lograr la adaptación de cultivos vulnerables al cambio climático, creando variedades más resistentes a temperaturas extremas y a la sequía.

CONAF - Corporación Nacional Forestal

La Corporación Nacional Forestal es una entidad de derecho privado dependiente del Ministerio de Agricultura, cuya principal tarea es administrar la política forestal de Chile y fomentar el desarrollo del sector. La misión de CONAF es contribuir al manejo sustentable de los bosques nativos, formaciones xerofíticas y plantaciones forestales mediante las funciones de fomento, fiscalización de la legislación forestal-ambiental y la protección de los recursos vegetacionales, así como a la conservación de la diversidad biológica a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, en beneficio de la sociedad. El Subsidio al Seguro Forestal es un instrumento de CONAF que cubre las pérdidas de la forestación frente a un siniestro climático de sequía, lluvia excesiva o extemporánea, inundación, helada, granizo, nevada, viento o de un incendio. Entrega certeza a los propietarios y al Estado de que la inversión en el establecimiento de plantaciones está asegurada ante la eventualidad de la ocurrencia de incendios forestales y fenómenos climáticos adversos.

Frente a ocurrencia de olas de calor, CONAF monitorea las zonas de mayor riesgo de incendios forestales, en coordinación con la ONEMI. Ante la ocurrencia de éstos, el organismo también cuenta con tecnología para combatirlos. CONAF promueve también la mitigación de los gases causantes del cambio climático mediante la Plataforma de Generación y Comercio de Bonos de Carbono del Sector Forestal de Chile (PBCCh)". La PBCCh buscar facilitar el acceso a todo tipo de propietario de bosques y/o suelos factibles de forestar, primero estableciendo una estrategia nacional que sincronice los actuales instrumentos de fomento forestal con los que opera el país con las normas y procedimientos internacionales para garantizar reducciones efectivas de gases.

DGA - Dirección General de Aguas

La Dirección General de Aguas es el organismo del Estado encargado de promover la gestión y administración del recurso hídrico en un marco de sustentabilidad, interés público y asignación eficiente; proporcionar y difundir la información generada por su red hidrométrica y la contenida en el Catastro Público de Aguas con el objeto de contribuir a la competitividad del país y mejorar la calidad de vida de las personas. La DGA realiza, desde 1983, estudios de alerta de crecidas de los ríos, con el objetivo de determinar lugares susceptibles de inundación, analizar para ellos la factibilidad técnica de conocer los caudales de crecida con la anticipación suficiente que permita tomar medidas paliativas, y proponer una forma de organización de las comunidades y las autoridades para enfrentar los eventos de desbordes e inundaciones. En la actualidad se encuentra a disposición para cada región del país un sistema de alerta de crecidas que se han adaptado a sus distintas necesidades y requerimientos. El hecho de contar con estaciones satelitales que permiten obtener y manejar información en gabinete, en tiempo real, ha permitido el desarrollo y aplicación de los diversos sistemas de alerta que se aplican hoy a nivel nacional.

SISS - Superintendencia de Servicios Sanitarios

La SISS es el organismo del Estado de Chile que regula y fiscaliza a las empresas que brindan el servicio de agua potable y recolección y tratamiento de las aguas servidas de la población urbana. También debe controlar/fiscalizar los residuos líquidos generados por establecimientos industriales y los vertidos de las plantas de tratamiento de aguas servidas. Su compromiso es garantizar a los clientes de los servicios de agua potable y saneamiento de las zonas urbanas del país, que éstos corresponden (en cantidad y calidad) a los ofrecidos, que su precio es justo y sostenible en el largo plazo; y asegurar a la comunidad que el agua, una vez utilizada, será tratada para ser devuelta a la naturaleza de forma compatible con un desarrollo sustentable. Busca, además, cumplir con dichas responsabilidades promoviendo la transparencia en el mercado, el autocontrol por parte de las empresas, y procurando la eficiencia en su actuar.

La SISS promueve la difusión de información de la población respecto de las medidas que se deben tomar antes y después de una inundación en época invernal, en que los rebases por lluvias se hacen más comunes. Para ello, ha elaborado un Manual Preventivo de Inundaciones, el que entrega consejos de prevención a aplicar antes, durante y después de una inundación.

La Superintendencia monitorea el aumento de las temperaturas, sobre todo en la época estival, dado que la elevada demanda de agua pone en riesgo la continuidad del servicio de agua potable si las sanitarias no cumplen con la obligación de planificar sus inversiones e implementar medidas de resguardo y así evitar un eventual racionamiento.

SUBDERE - Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

La Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo se crea en 1984, su misión es impulsar y conducir las reformas institucionales en materia de descentralización, que contribuyan a una efectiva transferencia de poder político, económico y administrativo a los gobiernos regionales y a los municipios. La SUBDERE contribuye al desarrollo de las regiones y comunas, fortaleciendo su capacidad de buen gobierno, en coherencia con el proceso de descentralización. En este contexto, la SUBDERE participa fortaleciendo las capacidades de gobiernos regionales y municipios, así como administrando fondos de inversión e implementando la transferencia progresiva de programas sectoriales, lo que se traduce en acciones para enfrentar daños ocasionados por inundaciones en territorios afectados. La SUBDERE contrata profesionales para planificar acciones de reconstrucción con las oficinas municipales y entrega recursos para que los municipios puedan contar con las herramientas y el personal necesario para realizar labores de limpieza, recuperación de infraestructura y espacios públicos.

FIA - Fundación para la Innovación Agraria

Fundación para la Innovación Agraria es una agencia de fomento a la innovación del Ministerio de Agricultura. Apoya iniciativas, genera estrategias y transfiere información y resultados de proyectos y programas innovadores. FIA cuenta con un equipo especializado de profesionales que ayudan a identificar, formular y acompañar las iniciativas impulsadas por la institución, cumpliendo con su misión de fortalecer las capacidades y el emprendimiento, para el desarrollo sustentable y la competitividad de Chile y sus regiones. En ese sentido, FIA se ha preocupado de estudiar los impactos que pudiera tener el aumento de las temperaturas y de la precipitación estival sobre los cultivos agrícolas.

DOH - Dirección de Obras Hidráulicas

La Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas es la entidad a cargo de revisar los estudios técnicos y autorizar la definición o disminución de las Franjas de Restricción, asociadas a crecidas de los cauces de ríos, esteros y quebradas que afectan a una propiedad, de acuerdo al Plan Regulador Comunal. El principal instrumento de planificación a nivel urbano es el Plan Maestro de Aguas Lluvias, estudio que lleva a cabo la DOH, donde se desarrolla un diagnóstico de la infraestructura de evacuación de aguas lluvias existente en las ciudades y se planifican soluciones para evitar inundaciones en ellas.

CONADI - Corporación Nacional de Desarrollo Indígena

CONADI se encarga de promover, coordinar y ejecutar la acción del Estado en favor del desarrollo integral de las personas y comunidades indígenas, especialmente en lo económico, social y cultural y de impulsar su participación en la vida nacional, a través de la coordinación intersectorial, el financiamiento de iniciativas de inversión y la prestación de servicios a usuarios y usuarias. Busca incrementar la participación de la población indígena en los procesos de formulación de políticas públicas, medidas legislativas y/o administrativas que les afecten directamente; incrementar el aprendizaje de las lenguas y las culturas originarias en niños y jóvenes indígenas; reducir el déficit de activos productivos (tierras y aguas) en el mundo indígena rural; aumentar las oportunidades para el desarrollo integral de familias y organizaciones indígenas urbanas; aumentar las oportunidades para el desarrollo integral de familias, comunidades y organizaciones indígenas rurales; y disminuir los tiempos de atención y trámite de la población indígena. CONADI ha entregado servicios de asistencia social, bienes y servicios destinados a apoyar a la población indígena que se ha visto afectada por situaciones de catástrofe, tales como inundaciones, terremotos y fuertes nevadas.

INGER – Instituto Nacional de Geriátría

El Instituto Nacional de Geriátría pertenece a uno de los 57 establecimientos autogestionados en red. Los establecimientos autogestionados son establecimientos de alta complejidad que dependen del ministerio y los respectivos servicios de salud, pero que tienen cierta autonomía en la gestión interna y administración de sus recursos para la toma de decisiones. El INGER tiene por misión entregar al paciente geriátrico con descompensación aguda un modelo de atención integral único en la red pública de salud, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad establecidos, para recuperar su funcionalidad y autonomía, para lo cual forma y capacita recursos humanos a través de la actividad asistencial y docente. Busca liderar la implementación del modelo de atención geriátrico integral en la red pública de salud.

Dada la alta vulnerabilidad de la población de adultos mayores ante eventos climáticos extremos que impliquen grandes aumentos en las temperaturas, el INGER se coordina con el Ministerio de Salud ante alertas meteorológicas que pronostican olas de calor, elaborando recomendaciones dirigidas a usuarios del servicio y a la comunidad en general.

SERNAGEOMIN – Servicio Nacional de Geología y Minería

El Servicio Nacional de Geología y Minería es el organismo técnico a cargo de generar y disponer de información de geología básica y de recursos y peligros geológicos del territorio nacional, para el bienestar de la ciudadanía y al servicio de los requerimientos del país, y de regular y fiscalizar el cumplimiento de estándares y normativas en materia de seguridad y propiedad minera, para contribuir al desarrollo de una actividad minera sustentable y socialmente responsable. Busca consolidarse como un actor estratégico para el bienestar de la ciudadanía y el desarrollo del país, posicionando la información de los recursos y peligros geológicos como base para el ordenamiento territorial y consolidando altos estándares de calidad en la regulación y fiscalización de la actividad minera. Tiene por funciones fortalecer la acción fiscalizadora en seguridad minera e

incrementar los estándares de calidad en la revisión y seguimiento técnico a los proyectos de explotación y cierre de instalaciones/faenas mineras; asistir técnicamente a los Tribunales de Justicia en el proceso de constitución de concesiones mineras; responder a las autoridades ambientales los requerimientos de cumplimiento del programa de fiscalización ambiental; monitorear la actividad volcánica del territorio nacional; generar cartografía geológica básica, geofísica y geoquímica del territorio nacional; incrementar el conocimiento geológico del territorio nacional; fortalecer y promover la formación de expertos, monitores y trabajadores del sector en seguridad minera.

El SERNAGEOMIN, como medida que apunta a facilitar el control ciudadano respecto del uso del suelo para mejorar las decisiones sobre ordenamiento territorial y la construcción de obras de mitigación, liberó el acceso ciudadano a 70 Mapas de Amenaza Geológica para Ordenamiento Territorial, correspondientes a 77 comunas del país. Hasta ahora, la cartográfica era entregada a las instituciones de planificación territorial y del sistema de protección civil. El material corresponde a mapas de diversa escala referidos a amenazas geológicas tales como zonas de inundación por maremotos, remociones en masa (aluviones, deslizamientos de suelo y caídas de roca); desbordes de cauces; anegamientos, licuefacción; geología ambiental; microzonificación sísmica; y fallas geológicas, entre otros estudios orientados a planificación urbana, gestión de crisis y conocimiento público.

INH – Instituto Nacional de Hidráulica

El Instituto Nacional de Hidráulica es un organismo de investigación aplicada en disciplinas hidráulicas, que orienta al país respecto de los requerimientos y conocimientos para optimizar el uso del recurso hídrico. La actividad se desarrolla en la frontera del saber aplicado, con un sólido conocimiento del estado del arte en la investigación hidráulica aplicada. Busca constituirse en la instancia consultora, asesora y referente del sector público y privado en las áreas de uso del recurso hídrico y desarrollo de infraestructura hidráulica, en las cuales se debe invertir en investigación y desarrollo. El INH desarrolla servicios en materia de ingeniería hidráulica para los sectores público y privado, mediante la realización de estudios, proyectos e investigaciones, modelación física y matemática, calibraciones y apoyo académico, contribuyendo a mejorar la eficiencia, la seguridad y mantención de la infraestructura, en concordancia y respeto con el medio ambiente y la calidad de vida de los habitantes.

El INH elabora diagnósticos de ríos para el Departamento de Obras Fluviales de la Dirección de Obras Hidráulicas para obtener diagnósticos actualizados del comportamiento hidráulico-fluvial de los ríos con el fin de identificar la vulnerabilidad actual de los terrenos ribereños, ante eventuales inundaciones.

El Instituto elabora también modelos de sistemas de evacuación de crecidas de embalses y estudia inundaciones producidas por caudales extremos.

DMC – Dirección Meteorológica de Chile

La Dirección Meteorológica de Chile, en su calidad de Servicio Meteorológico Nacional, es la entidad responsable del quehacer meteorológico en el país, y cuyo objetivo es

proveer servicios meteorológicos y climatológicos a la comunidad, a los sectores productivos y al gobierno. Entre sus funciones está la responsabilidad de proporcionar pronósticos, avisos e información de tiempo y clima para fines aeronáuticos y de otras actividades; realizar estudios e investigación en todas sus aplicaciones; administrar y preservar toda la información meteorológica nacional; todo esto a fin de prevenir y mitigar daños causados por fenómenos atmosféricos, protegiendo así a las personas y sus bienes; contribuyendo además al desarrollo socio-económico del país en un marco de eficiencia, eficacia y de acuerdo a estándares de calidad. En ese marco, la DMC resulta un actor clave al momento de prevenir eventos climáticos extremos como precipitaciones intensas y olas de calor, permitiendo la anticipación de acciones por parte de otros organismos vinculados a la seguridad y salud públicas.

INACH – Instituto Antártico Chileno

Este organismo público tiene por misión cumplir con la Política Antártica Nacional, incentivando el desarrollo de la investigación científica, tecnológica y de innovación en la Antártica, siguiendo cánones internacionales. Participa en el Sistema del Tratado Antártico y foros internacionales relacionados, fortaleciendo a Punta Arenas como puerta de entrada al continente blanco. Realiza acciones y actividades de divulgación y valoración del conocimiento antártico en la comunidad nacional, y asesora a la autoridad en materias antárticas. Dentro de los objetivos del INACH se encuentran el asegurar la coordinación de la ejecución de la Política Antártica Nacional; potenciar la capacidad de Chile como país puente; fortalecer políticas, iniciativas y vínculos estratégicos a nivel global, regional y subregional; fortalecer la ciencia antártica nacional, a través del desarrollo de mayor y mejor investigación en ciencia, tecnología e innovación antártica; fomentar el conocimiento e importancia del continente antártico en la comunidad nacional, así como incentivar el desarrollo de polos económicos, culturales y sociales, que contribuyan a promover a Chile como país-puente. El INACH se encuentra investigando la capacidad de adaptación y el impacto sobre la fisiología de las algas antárticas a escenarios de aumento de las temperaturas y radiación UV derivadas del cambio climático y las consecuencias que esto conllevaría para procesos costeros, lo cual ayuda a incrementar el conocimiento existente sobre los ecosistemas antárticos.

CIFES - Centro para la Innovación y el Fomento de las Energías Sustentables

CIFES es la institución del Gobierno que tiene por misión apoyar al Ministerio de Energía y a la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en el diseño, implementación y evaluación de proyectos estratégicos en energías sustentables. Busca desarrollar e impulsar medidas gubernamentales que faciliten y aceleren la adopción de energías sustentables en procesos productivos y en otras áreas de la sociedad civil, en donde haya ventajas competitivas en la incorporación de energías sustentables. Lo hace apoyando la implementación de proyectos y soluciones innovadoras a desafíos energéticos y la competitividad del país. Tiene por objetivos reducir barreras que dificultan la materialización de proyectos de energías sustentables y reducir costo de la energía a las pequeñas y medianas empresas (PYMES); generar experiencia relevante sobre las energías renovables, mediante la articulación y/o gestión de programas, proyectos piloto u otras iniciativas estatales; facilitar el desarrollo

de una industria energética local mediante el apoyo en la formación de capacidades y en transferencia tecnológica y de conocimiento en energías sustentables; aumentar la eficiencia y evitar los fallos de coordinación de las intervenciones del Estado en materias de fomento y del mercado de las energías alternativas en Chile; aumentar la demanda por tecnologías de energías renovables y promover el desarrollo científico – tecnológico local.

Los Gobiernos de Reino Unido y Alemania seleccionaron el programa chileno del CIFES como unos de los 4 proyectos beneficiados con un fondo total de US\$ 100 millones para implementar un plan de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero causantes de los aumentos en las temperaturas, mediante el desarrollo de proyectos de generación energética en base a energías renovables no convencionales. Las “acciones nacionales apropiadas de mitigación” (NAMA, por su sigla en inglés, Nationally Appropriated Mitigation Actions) son acciones que desarrolla un país para desplazar emisiones de CO2 en un determinado periodo de tiempo.

SERNAPESCA – Servicio Nacional de Pesca

El Servicio Nacional de Pesca es un organismo público perteneciente al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Tiene por misión contribuir a la sustentabilidad del sector y a la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria que influye en el comportamiento sectorial promoviendo el cumplimiento de las normas. Se encarga de la fiscalización de la pesca extractiva, recreativa, acuicultura, comercio exterior, área sancionatoria y de la difusión de normas y vigilancia epidemiológica, así como de la vigilancia ambiental y gestión normativa. Le corresponde la administración de los registros pesqueros y de acuicultura creados por la Ley General de Pesca y Acuicultura en los cuales es obligatorio estar inscrito para ejercer la actividad; garantiza el acceso a información y la generación y distribución de las estadísticas sectoriales y entrega de servicios con estándares que faciliten al usuario el cumplimiento de la normativa.

Los recursos pesqueros y la actividad acuícola son altamente dependientes de los factores ambientales. El aumento en las temperaturas es un fenómeno que puede generar impactos importantes en estos sectores, por lo que SERNAPESCA desarrolla sistemas de monitoreo de parámetros ambientales del agua, para prevenir enfermedades o proliferación de algas que pudieran afectar la producción acuícola y la pesca.

INJUV – Instituto Nacional de la Juventud

El Instituto Nacional de la Juventud (INJUV) es un organismo de servicio público encargado de colaborar con el Poder Ejecutivo en el diseño, planificación y coordinación de las políticas relativas a los asuntos juveniles. El INJUV orienta su trabajo a los y las jóvenes de entre 15 y 29 años, coordinando las políticas públicas de juventud que se originan en el Estado. Asimismo, genera programas que fomentan la inclusión y participación social, el respeto de sus derechos y su capacidad de propuesta, poder de decisión y responsabilidad.

El Instituto Nacional de la Juventud tiene bajo su responsabilidad a la Red y Consejo Nacional de Voluntariado Juvenil (RNV). Esta red es una instancia pública, componente del área de Voluntariado del INJUV destinada a la agrupación de organizaciones de voluntariado de la sociedad civil que integren uno o más voluntarios jóvenes de entre 15 y 29 años de edad, chilenos o extranjeros, y que desarrollen todo o parte de su trabajo dentro del territorio de Chile, con el objetivo general de apoyar su sostenibilidad a través de un organismo coordinador y participativo. La iniciativa responde a la necesidad de generar una plataforma de encuentro, discusión, reflexión, difusión, apoyo recíproco y organización de las temáticas que les son comunes a las organizaciones de voluntariado juvenil. Sus objetivos son establecer una institucionalidad de voluntariado juvenil en Chile mediante una Red Nacional liderada por un Consejo Nacional y ser un organismo capacitado y organizado que permita el actuar coordinado de las organizaciones que involucran voluntarios jóvenes frente a cualquier catástrofe. Desde la RNV se organizó una campaña solidaria llamada “Jóvenesxelnorte” para recolectar materiales para ir en ayuda de los damnificados por las inundaciones ocurridas en Antofagasta, Atacama y Coquimbo en marzo de 2015, así como actividades de voluntariado en terreno para colaborar en labores de limpieza y reconstrucción.

c. Otros organismos públicos relacionados con temas de cambios en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas

Además de los ministerios y servicios públicos del Gobierno central, existen otros organismos que operan a escala local y que se encuentran relacionados a las temáticas del cambio en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas.

SECPLAC – Secretaría Comunal de Planificación

La Ley N° 18.695 de Orgánica Constitucional de Municipalidades establece que cada Municipalidad contará con una Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAC), teniendo por función principal el colaborar a los alcaldes y a los consejos municipales de cada comuna a cumplir con sus funciones, de acuerdo a lo que la ley establece. Dentro de sus funciones específicas está la de efectuar análisis y evaluaciones permanentes de las situaciones de desarrollo de la comuna, con énfasis en los aspectos sociales y territoriales, de esta forma, muchas son las municipalidades donde su SECPLAC adquiere relevancia para la gestión de riesgos de inundaciones, por ejemplo, a través de la elaboración y desarrollo de programas, proyectos y planes como el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO). Por otro lado, las SECPLAC de algunas municipalidades, articuladas con otros organismos, están desarrollando Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático para avanzar en políticas de adaptación comunal a los efectos de este fenómeno.

PRODESAL - Programa de Desarrollo Local de INDAP

El PRODESAL es un programa de INDAP ejecutado preferentemente a través de las Municipalidades a las que INDAP transfiere recursos por medio de un convenio de colaboración, los que se complementan con los recursos que aportan dichas entidades ejecutoras. Estos recursos deben destinarse a la contratación de un Equipo Técnico que entregue asesoría técnica permanente a los agricultores del Programa, los cuales

se organizan en Unidades Operativas entre 60 y 180 agricultores. Adicionalmente, INDAP dispone recursos para inversión y capital de trabajo. El Programa tiene por finalidad apoyar a los pequeños productores agrícolas y sus familias que desarrollan actividades silvoagropecuarias, en adelante agricultores, para fortalecer sus sistemas productivos y actividades conexas, procurando aumentar sus ingresos y mejorar su calidad de vida. Mediante el PRODESAL, INDAP ha implementado respuestas ante situaciones de emergencia agrícola para ayudar a pequeños agricultores afectados por inundaciones, entregando insumos para la alimentación animal.

d. Poder Legislativo

Las comisiones parlamentarias, en que tanto el Senado como la Cámara de Diputados dividen su trabajo, tratan temas específicos de interés público, dentro de las que pueden ser abordadas temáticas relacionadas al medio ambiente, catástrofes naturales y desafíos del cambio climático.

Senado de Chile – Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación.

La principal función del Senado es la de concurrir, en unión con la Cámara de Diputados, a la formación de las leyes y a la aprobación de los tratados internacionales. Tiene, además, atribuciones indicadas en la Constitución que le son exclusivas. El Senado funciona, básicamente, en sesiones de Comisión y de Sala, de conformidad a lo prescrito en la Constitución, en la Ley Orgánica del Congreso Nacional y en el Reglamento de la Corporación.

Congreso del Futuro nació en el año 2011 como celebración del Bicentenario del Congreso de la República de Chile, iniciativa transversal que impulsó la Comisión Desafíos del Futuro del Senado de la República en conjunto con la Academia Chilena de Ciencias y el Gobierno de Chile. Un espacio único donde se reúnen los científicos y humanistas más connotados del mundo para discutir acerca de los dilemas y desafíos que el futuro plantea hoy. Organizado por el Senado de Chile, Congreso del Futuro es el mayor encuentro científico/ciudadano de América Latina. Congreso del Futuro invita a todos los ciudadanos a tomar consciencia de las transformaciones que se están produciendo en el siglo XXI y que cambiarán radicalmente la vida humana y la del resto del planeta; comprender sus impactos y aportar con su voz en la construcción del futuro. Cada enero, Congreso del Futuro trae a Chile a los científicos y humanistas más connotados del mundo para discutir acerca de los dilemas y desafíos que el futuro plantea hoy. En el Congreso del Futuro, entre otros temas de interés científico y ciudadano, se ha abordado la temática del calentamiento global en paneles y conferencias dictadas por expertos en la materia.

e. Poder Judicial

El poder judicial se ha involucrado en diferentes materias ambientales del país, que no pueden ser resueltas por otras instituciones del Estado. Así, le ha correspondido fallar en situaciones derivadas de conflictos producidos en el contexto de inundaciones que han provocado daños a bienes y personas y donde se han debido establecer responsabilidades legales.

Corte Suprema

A la cabeza del Poder Judicial, se encuentra la Corte Suprema de Justicia, la cual es un tribunal colegiado, con sede en la capital de la República, compuesto de veintiún miembros, denominados ministros, uno de los cuales es su Presidente, quien es designado por sus pares, y dura dos años en sus funciones. Los ministros son designados por el Presidente de la República, quien los elige de una nómina de cinco personas que, en cada caso, propone la Corte Suprema, y con acuerdo del Senado.

Tribunales de primera instancia

Existen 465 tribunales de primera instancia en el país, los que dependen directamente de las Cortes de apelación, y están distribuidos en todo el territorio nacional, éstos se especializan según los asuntos que les corresponde conocer: civil, penal, laboral, cobranza laboral y familia.

Cortes de apelación

Las Cortes de Apelaciones de Chile son tribunales ordinarios y colegiados, pertenecientes al Poder Judicial, que ejercen sus facultades jurisdiccionales dentro de un territorio de la república determinado por la ley, que normalmente corresponde a una región o parte de ella. Están compuestas por un número variable de jueces llamados Ministros, uno de los cuales actúa como su Presidente.

Juzgados de letras

Los Juzgados de Letras son aquellos órganos jurisdiccionales unipersonales del sistema chileno, que ocupan el lugar más bajo en la estructura jerárquica del Poder Judicial. El territorio jurisdiccional de cada uno de estos juzgados es una comuna o agrupación de comunas.

f. Fuerzas Armadas

Ejército

El Ejército de Chile es el organismo encargado de la defensa terrestre de Chile, contribuyendo a mantener la soberanía y la integridad territorial del país. La razón de ser del Ejército es contribuir de manera fundamental a preservar la paz y su misión primordial es garantizar la soberanía nacional, mantener la integridad territorial y proteger a la población, instituciones y recursos vitales del país, frente a cualquier amenaza o agresión externa, así como constituir una importante herramienta de la política exterior de Chile. El Ejército también cumple tareas para contribuir al desarrollo nacional y cohesión social y desarrollar acciones de responsabilidad social, sin desnaturalizar la función militar. En el marco del cumplimiento de dichas funciones, al Ejército le corresponde otorgar apoyo en caso de catástrofes y desastres naturales, así como reparar caminos y obras viales a través del Cuerpo Militar del Trabajo.

Armada

La misión de la Armada es disuadir o rechazar toda amenaza externa o interna con el propósito de resguardar la soberanía, mantener la integridad territorial y garantizar el orden institucional; ejercer la administración marítima del litoral y de las aguas sometidas a la jurisdicción nacional y el control técnico y profesional de la Marina Mercante y de las actividades marítimas nacionales con el propósito de contribuir al desarrollo marítimo de la nación. También le corresponde proporcionar los elementos técnicos y las informaciones y asistencia técnicas destinadas a dar seguridad a la navegación en las vías fluviales y lacustres y dentro de las aguas interiores y mar territorial chileno, en la alta mar contigua al litoral de Chile.

La Armada de Chile considera, en sus actividades propias de tiempo de paz, la actuación en diversas operaciones de ayuda a la comunidad, dentro de las cuales se incluye aquellas para enfrentar situaciones de catástrofe, tales como sequía, incendios forestales, erupciones volcánicas, aluviones e inundaciones. Asimismo, la Institución tiene una obligación propia y permanente de preservar el medio ambiente acuático, de garantizar la seguridad de la vida humana en el mar y de cautelar los intereses nacionales.

Fuerza Aérea

La Fuerza Aérea de Chile es la rama aérea de las Fuerzas Armadas de Chile. La misión de la Fuerza Aérea es defender a la República de Chile por medio del control y uso en beneficio propio del espacio aéreo, participar en la batalla de superficie y apoyar fuerzas propias y amigas, con el propósito de contribuir al logro de los objetivos estratégicos que la Política Nacional le fija a las Fuerzas Armadas. La Fuerza Aérea, al igual que las otras dos ramas de las Fuerzas Armadas, realizan acciones de cooperación ante situaciones como inundaciones, erupciones volcánicas e incendios forestales, tales como la instalación de hospitales modulares de campaña y operativos médicos en zonas afectadas por catástrofes naturales.

Carabineros

Carabineros de Chile es una Institución policial técnica y de carácter militar, que integra la fuerza pública y existe para dar eficacia al derecho; su finalidad es garantizar y mantener el orden público y la seguridad pública interior en todo el territorio de la República y cumplir las demás funciones que le encomiendan la Constitución y la ley. Según el reglamento de servicio para el personal de nombramiento institucional de Carabineros, todo el personal estará obligado a concurrir prestamente a su Cuartel en casos de hechos importantes que produzcan alarma pública, como ser terremotos, grandes inundaciones, incendios de magnitud, o cualquiera otra catástrofe o calamidad pública en las cuales resulten o puedan resultar graves daños a las personas o a la propiedad.

II. SOCIEDAD CIVIL

A continuación, se muestran algunos ejemplos de organizaciones de la sociedad civil que actúan a escala nacional en temáticas relacionadas con la sequía.

ANAMURI - Asociación Nacional de Mujeres Rurales e Indígenas

ANAMURI, es una organización autónoma respecto del Estado, los organismos públicos y los partidos políticos. En esta perspectiva se valora la generación y fortalecimiento de redes y alianzas solidarias con organizaciones pares y de cooperación a nivel nacional e internacional. ANAMURI, organiza y promueve el desarrollo de las mujeres rurales e indígenas que realizan diferentes actividades: campesinas productoras, asalariadas agrícolas y temporeras, crianceras, artesanas, pescadoras, cultoras del folklore y las tradiciones del campo. En términos territoriales integra organizaciones y mujeres provenientes, en su gran mayoría, de localidades rurales y comunidades indígenas asentadas desde la I a la X región del país. Es por tanto, una organización nacional que recoge la diversidad de realidades del mundo rural: desde el punto de vista étnico, laboral, cultural, geográfico y regional; que logra coordinar, aglutinar y representar los intereses y demandas de las mujeres rurales.

La organización señala que hoy la agricultura ha cambiado y el clima también, y se requieren más variedades de semillas resistentes al cambio climático. Plantea que la resistencia a condiciones ambientales perjudiciales -por cambio climático u otros eventos- está mayormente asociada a la diversidad genética propia de las variedades campesinas y locales. Las variedades comerciales que se promueven son altamente homogéneas y por tanto altamente susceptibles a la sequía, a plagas y enfermedades y a condiciones ambientales inadecuadas. Para contar con variedades resistentes al cambio climático, Chile necesita proteger las semillas y la agricultura campesinas, que históricamente han sido y siguen siendo la fuente que alimenta los programas de mejoramiento genético.

MUCECH - Movimiento Unitario Campesino y Etnias de Chile

MUCECH o Movimiento Unitario Campesino y Etnias de Chile, es la unión estratégica de las organizaciones nacionales campesinas, de carácter social, político, económico y cultural. Las organizaciones que conforman la Corporación: Confederación Nacional Campesina (C.N.C), Confederación Nacional Sindical Campesina e Indígena "NEHUEN", Confederación Nacional "EL TRIUNFO CAMPESINO", Federación Nacional de Sindicatos Agrícolas "SARGENTO CANDELARIA PEREZ", Federación Nacional de Comunidades Agrícolas del Norte, Asociación Nacional de Comunidades Agrícolas e Indígenas "LEFTRARU A.G", Consejo Nacional Indígena Quechua y Asociación Gremial de Mujeres Indígenas y Campesinas We Kuyen. La Corporación tiene como fin la promoción de todo tipo de actividades que tiendan a desarrollar y mantener la forma de vida, tradiciones y cultura rural chilena; la promoción de acciones tendientes a mejorar la calidad de vida del sector rural campesino e indígena como a su protección en el ámbito legal administrativo. Una de las especificaciones de la misión comprende fomentar la creación y ejecución de planes, proyectos y programas estatales o privados, destinados a la conservación y acrecentamiento de los recursos naturales, especialmente los recursos forestales, aguas y suelos campesinos. MUCECH participa

activamente de instancias transversales de participación en que se trata la temática de la gestión de riesgos hidrológicos, como la sequía e inundaciones.

Casa de la Paz

Constituida jurídicamente en 1992 como fundación privada sin fines de lucro, Casa de la Paz se concibe como una organización de interés público. Sus principales campos de acción son Gestión Ambiental Participativa, Educación para el Desarrollo sostenible, la generación de valor con la comunidad y la participación ciudadana. Su misión es educar, establecer vínculos y articular acuerdos entre la comunidad, las empresas y el gobierno para promover una convivencia sustentable con el medio ambiente, socialmente justa y económicamente viable. Ocupan una estrategia de intervención territorial, a través de la cual buscan mitigar - a través de un trabajo conjunto- los problemas socioambientales en los que se ven envueltas muchas comunidades. Esta estrategia les ha permitido participar e intervenir activamente en los problemas socioambientales del país, a escala local, donde repercuten directamente los temas relacionados con las inundaciones. Además, a través de su sitio web, la fundación difunde información relevante respecto de las consecuencias del cambio climático sobre los sistemas naturales y sociales.

Terram

Es una organización civil nacida en 1997, cuyo propósito es aportar en la creación de una propuesta de modelo de desarrollo país, basada en la democracia, la transparencia, el respeto de los derechos de las personas, la justicia ambiental, el resguardo de la naturaleza y el cuidado de nuestro entorno, un modelo que tenga como propósito frenar el deterioro del planeta y que oriente el desarrollo, además de ser capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el derecho de las generaciones futuras a gozar de mayores grados de bienestar. TERRAM considera que el cambio climático es la expresión más aguda de una crisis global que involucra no sólo aspectos ambientales sino también económicos, políticos, culturales y sociales, por lo cual han estudiado, investigado y trabajado la temática del cambio climático desde sus inicios, poniendo especial énfasis en la necesidad de informar y posicionar el tema en el país, así como ser una organización activa en la participación de redes y de aquellas instancias que permitan realizar un trabajo coordinado y que genere incidencia en las políticas públicas vinculadas a este tema. La organización difunde activamente información relativa a las consecuencias y desastres naturales derivados del cambio climático en Chile.

Chile Sustentable

El Programa Chile Sustentable es una iniciativa de organizaciones ecologistas, académicos, personalidades, creada en 1997 con el objetivo de impulsar la elaboración de una propuesta ciudadana para la transformación social, política y económica de Chile desde el modelo vigente hacia un desarrollo basado en criterios de sustentabilidad. Las bases conceptuales de sustentabilidad que impulsa todo el trabajo del programa se ciñen a los siguientes tres ejes: a) Priorizar la sustentabilidad en el uso de ecosistemas y recursos naturales, b) Priorizar la equidad en la distribución de los

beneficios del desarrollo económico, c) Profundizar la democracia. El Programa Chile Sustentable también promueve la articulación con y entre organizaciones afectadas y/o involucradas en la visibilización y abordaje de los conflictos, facilitando la formulación de agendas de trabajo conjunta y la sistematización de diagnósticos, procesos y resultados, como insumo para el fortalecimiento de estas organizaciones y su incidencia en el ámbito político, social y ambiental. En ese marco, también difunde información relativa a los efectos del cambio climático.

RNE - Corporación Ciudadana Red Nacional de Emergencias

La Corporación Ciudadana Red Nacional de Emergencia es una corporación sin fines de lucro creada el año 2011, cuya misión es colaborar con los comités de protección civil y organismos pertenecientes y/o reconocidos por el Estado de Chile, mediante el tráfico y canalización de información, obtenida mediante los diversos medios que la Corporación y sus miembros posean e informar a la población ante eventuales situaciones de emergencia que pueda llegar a salvar vidas, así como también mantener informada a la comunidad de las situaciones de emergencias que se generen en el país. Esta corporación está conformada por voluntarios, quienes en su mayoría pertenecen a diversas instituciones relacionadas con el área de protección civil, como Bomberos, Defensa Civil, SAMU, Radioaficionados entre otros civiles con inquietudes y deseos de realizar una labor de servicio a la comunidad. El objetivo específico de la corporación en el área de protección civil es el de alertar a dichas instituciones ante una situación de emergencia real o potencial, para que sean los organismos oficiales los encargados de actuar con sus medios y preparación técnica y humana específica. RNE es un gran apoyo para las autoridades e instituciones en casos de emergencia en tiempos normales como en contingencias, tanto en la alerta de una situación crítica, como en el tráfico de información y material de apoyo (fotografías, videos, etc.) los cuales son proporcionados por la misma ciudadanía o integrantes en el mismo lugar de los hechos, y que pueden servir para la toma de decisiones.

Suelo Sustentable

Esta ONG está compuesta por profesionales vinculados al área de los suelos y medio ambiente, con un fuerte compromiso con el desarrollo sustentable del país. Los profesionales de suelo sustentable tienen una vasta experiencia en investigación, docencia y asesoría en temas de degradación y recuperación suelo y sustentabilidad. La organización desarrolla proyectos de investigación; brinda asesoría a instituciones públicas y privadas, promueve políticas, realiza labores académicas y de capacitación. La ONG ha estudiado los problemas ambientales del suelo, abordados desde la cuenca hidrográfica, detectando amenazas que afectan el uso y conservación de los suelos en Chile, la pérdida de materia orgánica, la reducción de la biodiversidad, las remociones en masa, la reconversión y las inundaciones.

REDMUNICC – Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático

La Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático ofrece una plataforma para que municipios de todo Chile trabajen en la gestión y planificación para enfrentar y adaptarse a los efectos del cambio climático, promoviendo la resiliencia y la sustentabilidad de la comuna. REDMUNICC se articula en torno a seis objetivos de

gestión, los cuales son presentados en detalle en la Agenda para Municipios ante el Cambio Climático. Dicha Agenda es un llamado urgente para que los municipios asuman un rol central en la lucha contra el cambio climático y en el desarrollo de medidas de adaptación. Las oportunidades de participación municipal en la temática son amplias, dado que junto con el cuidado del medio ambiente y la salud humana, los municipios juegan un rol esencial en el trabajo referente al manejo de desastres naturales y la recuperación post-desastre; en apoyar la difusión de las temáticas climáticas y de sustentabilidad en la población; en plantear ordenanzas municipales diseñadas para desarrollar el territorio de forma más sustentable y para conectar los desafíos y oportunidades regional y nacional con la escala local. En la agenda se aborda, entre otras temáticas, la vulnerabilidad y consecuencias para la población que conlleva el aumento de las olas de calor, lluvias extremas y sequía, así como medidas concretas para aumentar la resiliencia ante estos fenómenos.

Adapt-Chile

Adapt-Chile es una organización sin fines de lucro que, desde enero de 2013, trabaja buscando y promoviendo respuestas locales frente al cambio climático. Su trabajo nace a nivel local con municipios, ciudades, redes de ciudades y agencias multilaterales de cooperación al desarrollo. Está constituida por un equipo joven y multidisciplinario. Plantea que los cambios que nacen de la acción colectiva y de la capacidad para adaptarse a los desafíos y oportunidades que presenta el cambio climático. En ese sentido, la organización ha promovido distintas iniciativas con municipios para abordar la temática de la adaptación, tales como el Foro de Alcaldes ante el Cambio Climático, la Agenda para Municipios ante el Cambio Climático y charlas donde se abordan las temáticas del cambio en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas.

Chile Desarrollo Sustentable

Chile Desarrollo Sustentable se define como una organización que trabaja por el desarrollo sustentable, compuesta por un equipo multidisciplinario que apuesta por un sector que se define por la sustentabilidad, informando ininterrumpidamente todos los días del año con informes diarios, semanales, mensuales o anuales de las más prestigeadas fuentes informativas. Busca ser un espacio de análisis, discusión y debate de las tendencias y miradas sobre medio ambiente, innovación tecnológica, eficiencia energética y biodiversidad. Chile Sustentable, a través de su sitio web, difunde información sobre las consecuencias del cambio climático y del aumento de las temperaturas producto de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Fundación Defendamos la Ciudad

La Fundación Defendamos la Ciudad nace a fines de 1997 en torno a los ideales y la persona de Enrique Siefer Eiler, arquitecto, urbanista y profesor de la Universidad Católica de Chile, quien era entonces presidente del Centro Chileno de Urbanismo. Debido al crecimiento explosivo de Santiago, con evidente aumento de la conflictividad ciudadana, el profesor Siefer promovió redes vecinales para hacer valer los derechos de los habitantes frente al sintomático hermetismo de las autoridades centrales y locales, buscando defender con sentido realista una ciudad en función del hombre y disfrutar un

medioambiente libre de contaminación. La Fundación se define como totalmente ajena a cualquier motivación de lucro y opera procurando colaborar principalmente a: tornar más armónica la vida en las ciudades; bajar el nivel de conflictividad en la convivencia intercudadana y con la autoridad pública; buscar el sinceramiento de los problemas urbanos de cara a la verdad y el encuentro de soluciones justas y realistas; transparentar las decisiones de inversión pública y privada que afectan a la ciudad; conservar y rescatar áreas verdes; Defender el patrimonio histórico de identidad urbana; rechazar cualquier amenaza contra el medioambiente; crear conciencia en la ciudadanía de sus derechos y deberes urbanos; trazar una agenda descentralizadora de Chile tras emparejar las opciones al desarrollo político, económico, social y cultural de todas las regiones del país.

En coherencia con los objetivos que se plantea la Fundación, ésta ha denunciado y exigido pronunciamientos a las autoridades públicas respecto de edificaciones mal concebidas, que han sido afectadas por inundaciones ante eventos de lluvias intensas. Asimismo, ha hecho opinión respecto de las malas decisiones del Estado y empresas privadas en cuanto al manejo de los cauces de los ríos, que han culminado con graves inundaciones en importantes ciudades del país.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de organizaciones de la sociedad civil que actúan a escala regional, provincial o comunal en temáticas relacionadas con la sequía.

AMUR - Asociación de Municipalidades Rurales

La Asociación de Municipios Rurales de la Región Metropolitana, nació el 24 de agosto de 2006, con la concurrencia de los 18 alcaldes de los municipios de la Región Metropolitana y la Presidenta de la República Sra. Michelle Bachelet J. La convocatoria era discutir la necesidad de asociarse para el desarrollo económico, social y cultural en los territorios que ocupan las 18 comunas y de manera asociada enfrentar los desafíos comunes y transversales a las comunas.

La asociatividad es una de las herramientas escogidas para enfrentar de mejor forma las limitaciones, fortalecer los instrumentos de gestión, capacitar y entrenar al personal municipal y facilitar el acceso a los programas e instrumentos en Salud, Educación, Agua Potable, Fomento Productivo, Vivienda, Infraestructura, Recursos Energéticos y Medio Ambiente. La misión de AMUR es representar y coordinar a los municipios que la conforman en la búsqueda de soluciones de problemas comunes, en forma oportuna y eficaz. AMUR promueve instancias de reflexión, intercambio y análisis de experiencias prácticas sobre los impactos del cambio climático en las comunas rurales. La asociación reconoce que es importante prepararse ante los problemas que puedan surgir producto de este fenómeno y sus consecuencias, puesto que está demostrado que enfrentarán episodios extremos como sequías o inundaciones.

Cuerpos de Bomberos

El núcleo local básico de esta Institución es el Cuerpo de Bomberos. Cada uno de ellos es una corporación privada, con personalidad jurídica y estatutos propios. Al estar distribuidos a lo largo del país, estos Cuerpos son diferentes entre sí, tanto por la

diversidad de emergencias que deben atender, como por el tamaño y características de la comunidad a la que sirven, de la cual obtienen los recursos humanos y una parte fundamental del financiamiento del servicio bomberil. Los Cuerpos de Bomberos se organizan a base de dos principios fundamentales; por un lado, la democracia, según la cual todos los cargos directivos tienen su origen en votaciones de sus bomberos y junto a ella, la jerarquía, para cumplir con las duras exigencias del servicio de emergencia. Chile se divide administrativamente en regiones y estas a su vez en provincias y comunas. Los Cuerpos de Bomberos desarrollan su labor en una o más comunas y en la actualidad ya suman 311 Cuerpos de Bomberos. Los bomberos actúan ante emergencias de diversa naturaleza, tales como incendios, accidentes de tránsito, terremotos o inundaciones.

APR – Comités de Agua Potable Rural

Los sistemas de agua potable rural (APR) son servicios que se prestan en áreas territoriales calificadas como rurales o agrícolas conforme con los respectivos instrumentos de planificación territorial (Plan Regulador). En cada localidad donde se proyecta un Sistema de Agua Potable Rural, se constituye una organización comunitaria que tendrá a su cargo la operación y mantención del servicio, denominada comité o cooperativa de agua potable rural, entidad con personalidad jurídica propia, cuyo fin es administrar y operar este sistema. El comité consta de una directiva elegida por sus propios socios, es decir, cada usuario cuenta con derecho a voto y a la toma de decisiones, de acuerdo a los atributos que le confiere la Ley de Junta de Vecinos y otras Organizaciones Comunitarias. (Ley 19.418 y también parte del articulado de Ley 20.500).

Son precisamente estas organizaciones las que realizan el mantenimiento de la infraestructura del sistema y gestionan los recursos de agua, por lo que son directamente susceptibles a la disponibilidad hídrica del territorio y a las amenazas naturales que la ponen en riesgo. Dichas amenazas pueden ser de tipo geológico o meteorológico. Dentro de las primeras se cuentan los sismos, las erupciones volcánicas y los deslizamientos y dentro de las segundas, se encuentran la sequía y las inundaciones. Así, los APR deben estar preparados para enfrentar estos fenómenos para hacer una gestión que incorpore la vulnerabilidad de los sistemas de agua potable. Cada APR tendrá características distintivas de acuerdo al territorio donde se encuentren, la capacidad de gestión de sus participantes y otros factores socioeconómicos. Debido a que la población objetivo tiende a ser de escasos recursos, no siempre los Comités y Cooperativas cuentan con los recursos necesarios para ejecutar esta labor. Es por ello que el Programa de APR de la DOH ejecuta anualmente obras de mejoramiento, ampliación y conservación de los sistemas existentes.

Programa Servicio País de la Fundación para la Superación de la Pobreza

La Fundación Superación de la Pobreza es una institución privada, sin fines de lucro y con intereses públicos, que nace en 1994. Busca aportar al desarrollo nacional desde la acción y la generación de conocimientos, instrumentos y propuestas en materia de políticas e intervención social para la superación de la pobreza y la exclusión social. Su misión es promover mayores grados de equidad e integración social en el país que

aseguren el desarrollo humano sustentable de las personas que hoy viven en situación de pobreza y exclusión social.

La fundación ha participado activamente frente a situaciones de emergencia, poniendo a disposición profesionales que acompañan a las comunidades afectadas por desastres naturales y aportando en labores de rehabilitación de las zonas afectadas, como fue el caso de las inundaciones ocurridas en la Región de Atacama en 2015.

Comunidades Indígenas

El Estado reconoce que los indígenas de Chile son los descendientes de las agrupaciones humanas que existen en el territorio nacional desde tiempos precolombinos, que conservan manifestaciones étnicas y culturales propias siendo para ellos la tierra el fundamento principal de su existencia y cultura. El Estado reconoce como Comunidad Indígena a toda agrupación de personas pertenecientes a una misma etnia indígena y que provengan de un mismo tronco común; reconozcan una jefatura tradicional; posean o hayan poseído tierras indígenas en común; y provengan de un mismo poblado antiguo. Muchas comunidades indígenas habitan territorios que poseen un alto Índice de Vulnerabilidad, desarrollado por la ONEMI. Es decir, se encuentran en condiciones de mayor inseguridad ante desastres y/o catástrofes de origen natural o antrópico; indicadores elevados de concentración de pobreza y alto promedio quinquenal de damnificados por todo evento. Por ello, la ONEMI ha desarrollado el Programa de Participación Comunitaria de Comunidades Indígenas, cuyo objetivo principal es promover la gestión de riesgos e incentivar una cultura preventiva en el ámbito comunal, así como fortalecer la participación y compromiso, tanto de municipios como de las Comunidades Indígenas, a través de la elaboración de planes comunitarios de respuestas a inundaciones.

III. SECTOR PRIVADO

Asociaciones gremiales del sector silvoagropecuario

ASOEX - Asociación de Exportadores de Frutas de Chile A.G.

La Asociación de Exportadores de Frutas de Chile A.G. es una entidad gremial, privada y sin fines de lucro, fundada en 1935, la cual cuenta con más de 350 empresas productoras-exportadoras de fruta fresca asociadas en sus diferentes programas. Su misión es apoyar, facilitar y mejorar en forma continua, todos los procesos relacionados a las exportaciones frutícolas, tanto al exterior como al interior de nuestro país, sin ninguna involucración en aspectos comerciales y fomentando la competencia entre los distintos actores de la actividad. ASOEX se ha involucrado en situaciones de catástrofes por inundaciones cuando éstas han afectado a productores agrícolas, apoyando a los productores, realizando reuniones y coordinaciones con las autoridades para buscar soluciones y visitando en terreno la situación de los agricultores afectados para realizar diagnósticos, así como preocupándose por exigir a los organismos públicos a tomar acciones rápidas para reparar infraestructura de riego dañada y financiamiento para la rehabilitación de canales.

CONCA - Confederación de Canalistas de Chile

La Confederación de Canalistas de Chile se constituye como una corporación con personalidad jurídica en 1945 y tiene por objetivo el procurar la justa distribución y aprovechamiento de las aguas y obtener el aumento de riego de tierras cultivables. Las funciones de CONCA son: ser un nexo entre usuarios del agua; intercambiar experiencias entre organizaciones de usuarios; ser un referente frente a organismos públicos; apoyar sistemas de regulación, derivación, conducción y aplicación del agua; apoyar la constitución y funcionamiento de organizaciones de usuarios; dar a conocer la labor de las organizaciones; representar a los usuarios frente a organismos públicos; y apoyar en la construcción de embalses y obras que permitan aumentar los terrenos regados del país.

La CONCA ha participado en la discusión legislativa en materias de administración de cuencas hidrográficas, donde la gestión de inundaciones tiene gran relevancia.

SNA - Sociedad Nacional de Agricultura

La Sociedad Nacional de Agricultura es la federación gremial más antigua del país. Fundada el 18 de mayo de 1838, la SNA reúne a gran parte de los productores, profesionales, asociaciones y federaciones vinculadas a la agricultura y la agroindustria chilena, con el objetivo de velar por los intereses generales del sector, representar a los agricultores en la defensa de sus intereses comunes, promover políticas públicas que fomenten la competitividad y el emprendimiento en el agro, impulsar la formación y capacitación de capital humano e incentivar buenas relaciones laborales. La SNA, frente a escenarios de catástrofe producidos por inundaciones, ha realizado catastros de daños en los predios de los productores agrícolas y estimaciones del impacto que ello tendría en las próximas temporadas. Asimismo, ha hecho llamados a las autoridades a acelerar la entrega de recursos a los agricultores afectados por fenómenos climáticos extremos. La SNA también ha organizado actividades para analizar perspectivas de la agricultura local ante el cambio climático.

CORMA – Corporación Chilena de la Madera

La Corporación Chilena de la Madera es una asociación gremial chilena que reúne a cerca de 180 actores del sector forestal, cubriendo más del 55% de las hectáreas plantadas del país y el 85% de las exportaciones forestales. Fundada en 1952, ha perseguido fomentar el sector forestal, la industria basada en recursos renovables más importante del país. Hoy en día CORMA tiene un firme compromiso con el desarrollo sustentable, realizando múltiples acciones de cuidado del medioambiente, las comunidades que rodean a las empresas y sus trabajadores. Tiene por misión representar al sector forestal privado ante diversas instancias nacionales e internacionales, promoviendo el desarrollo social, económico y ambiental de la industria forestal de Chile. Se ha planteado los siguientes objetivos: incrementar las potencialidades de los recursos forestales del país y lograr un desarrollo armónico y sostenido de la industria; Promover el conocimiento de este sector y la creación de una cultura forestal entre la comunidad; y participar en el análisis de las temáticas que se relacionan con la actividad forestal a nivel ejecutivo, legislativo y regulatorio, así como en temas de diversa índole que sean de relevancia para el sector.

CORMA plantea que dentro de los beneficios de los bosques nativos y de las plantaciones forestales se encuentra la regulación de las cuencas hidrográficas, al conservar la calidad de las aguas y mitigar las inundaciones en las estaciones lluviosas gracias a que las raíces profundas de los árboles estabilizan las pendientes y contribuyen a evitar los desprendimientos poco profundos. Por otro lado, CORMA difunde información de estudios científicos respecto del rol que juegan los bosques en el combate contra el cambio climático gracias a que son el principal purificador del aire del planeta al capturar CO₂ y liberar oxígeno y porque producen dendrocombustible (biomasa) como una alternativa más benigna que los combustibles fósiles, pues la cantidad de CO₂ emitida tras su combustión, se anula al considerar la cantidad de CO₂ que los árboles absorben durante su crecimiento.

Asociación Gremial de Vinos de Chile

Esta organización es una entidad gremial sin fines de lucro y de carácter privado que representa a los productores vitivinícolas de Chile. Tiene como objetivos: fortalecer la industria del vitivinícola, participando en el análisis y elaboración de políticas gubernamentales de fomento, tratados de libre comercio y normativas en las que tenga cabida el vino; promocionar el vino chileno en el ámbito nacional e internacional; impulsar la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y procesos en toda la cadena de valor de la industria; promover el desarrollo de los trabajadores de la industria, a través de la capacitación, la certificación laboral y las becas sociales; y ser un punto de encuentro para los asociados, orientándolos en las diferentes fases del negocio sin afectar sus identidades propias. La asociación está preocupada por la necesidad de reinversión debido al aumento en las temperaturas y la mayor incidencia de olas de calor, lo que está afectando la maduración y calidad de la uva de las variedades actualmente cultivadas, por lo que se prevé que la calidad de los vinos enfrentará un desajuste entre la maduración de la uva y la fenólica (aroma, taninos, sabor, color). Lo anterior ha obligado a las viñas a buscar variedades que sean más resistentes a las altas temperaturas, buscar nuevos valles y generar nuevas prácticas de manejo.

SAN - Sociedad Agrícola del Norte A.G.

La Sociedad Agrícola del Norte A.G. representa al sector agrícola en la Región de Coquimbo desde el año 1908 y tiene por objetivo promover la racionalización, desarrollo y protección de la agricultura, actividades conexas y agro-industriales, como asimismo, representar a sus afiliados y velar por los intereses generales del sector. Actualmente la Sociedad Agrícola del Norte A.G. cuenta con 164 socios que representan aproximadamente el 38% de la superficie frutícola regional y el 35% de la superficie hortícola regional. Al igual que la Sociedad Nacional de Agricultura, la Sociedad Agrícola del Norte, velando por los intereses de sus socios, se ha hecho parte de los llamados hacia las autoridades para atender la situación de los agricultores afectados por inundaciones en la zona norte del país, así como de la elaboración de catastros de los daños ocasionados.

Asociaciones gremiales del sector energía

Empresas Eléctricas A. G.

Empresas Eléctricas A.G. es la asociación gremial que reúne a las compañías de distribución y transmisión eléctricas a lo largo de Chile. Hoy, está integrada por los grupos Chilectra, Chilquinta, CGE, Saesa y Transelec, además de otras firmas independientes, totalizando 27 empresas. Se plantea el objetivo de contribuir al progreso del país, a través del desarrollo permanente y sustentable del sector eléctrico, Empresas Eléctricas A.G. asume su rol protagónico en el debate público, mediante la proposición y respaldo de iniciativas energéticas para el mediano y largo plazo.

Buena parte de la matriz energética del país depende de la generación hidroeléctrica, y por lo tanto, recibe los impactos derivados del cambio climático, como la disminución significativa de precipitaciones y el aumento en las temperaturas. Las olas de calor afectan los sistemas eléctricos de varias formas. Por un lado, producen un incremento notable de la demanda de energía eléctrica, fundamentalmente debido al mayor uso de aire acondicionado y sistemas de refrigeración. Por otro lado, el excesivo aumento de temperatura reduce la capacidad de transmisión de potencia de los principales componentes del sistema, tales como transformadores, líneas y cables de transmisión. Lo anterior justifica que la temática del cambio climático sea de especial interés para el sector eléctrico del país.

Generadores de Chile A.G.

La Asociación Gremial de Generadoras de Chile fue creada en abril de 2011 y la componen seis empresas generadoras de energía eléctrica ubicadas en Chile: Colbún, Statkraft Chile, AES Gener, PacificHydro Chile, GDF Suez y Endesa Chile. El interés de la Asociación es promover el desarrollo de la generación de energía en el país, basado en los principios de sostenibilidad y sustentabilidad, confiabilidad (seguridad, suficiencia y calidad) y competitividad. Pero, además, contribuir a la discusión informada sobre la generación y su composición, a través de un diálogo objetivo y aportar al diseño de políticas sectoriales sustentables y adecuadas que permitan alcanzar el desarrollo del país, contribuyendo al bienestar de todos los chilenos, en este sentido, participan activamente de los debates del sector eléctrico del país relacionados con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el calentamiento global.

ACERA: Asociación Chilena de Energías Renovables A.G.

Agrupación a generadores pequeños de energías renovables no convencionales. La misión de ACERA es promover un marco regulatorio que permita a las energías renovables no convencionales competir en igualdad de condiciones con otras fuentes tradicionales. Dentro de las energías que promueven se encuentran las hidroeléctricas menores (menores a 40 MW). ACERA se ha planteado 3 objetivos estratégicos que abarcan la promoción, regulación e instalación de las energías renovables en Chile: promover la generación de energías renovables no convencionales; contribuir permanentemente al desarrollo de un marco regulador para incentivar la producción de energías renovables no convencionales; e impulsar la instalación de una potencia de 30% de su matriz

energética en base a energías renovables al 2030. Desde su sitio web, ACERA difunde información y noticias respecto de la discusión en el escenario internacional en torno al cambio climático, la importancia de las energías renovables y el aumento sostenido de la temperatura.

ANESCO - Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética

ANESCO es una asociación inclusiva que representa a empresas que ofrecen soluciones de eficiencia energética. Sirve como canal de promoción y desarrollo de sus asociados, facilitando la comunicación entre la oferta y demanda en el mercado de la eficiencia energética. Como representante del sector privado, está alineada con la autoridad para así apoyar el logro de la meta del 12 por ciento de disminución de la demanda de energía al año 2020 expresada en la nueva política energética del país.

Promueve la incorporación del concepto de gestión de la energía como parte de la administración de las empresas; se relaciona armónicamente con las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) en tanto muchos de sus proyectos apoyan una producción más limpia. Nació en 2007 como parte del programa de “Energías Limpias” de Fundación Chile y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Así, ANESCO se hace parte de la política nacional eficiencia energética y combate del cambio climático.

ACEE - Agencia Chilena de Eficiencia Energética

La Agencia Chilena de Eficiencia Energética es una fundación de derecho privado, sin fines de lucro, cuya misión es promover, fortalecer y consolidar el uso eficiente de la energía articulando a los actores relevantes, a nivel nacional e internacional, e implementando iniciativas público-privadas en los distintos sectores de consumo energético, contribuyendo al desarrollo competitivo y sustentable del país. Implementa programas y proyectos específicos que impulsen la disminución del consumo energético, focalizando su trabajo hacia los principales sectores de consumo, tales como: industria y minería, transporte, residencial y comercial. Por otra parte, la educación y difusión juegan un rol destacado, ya que permiten hacer de la Eficiencia Energética un valor cultural y lograr así cambios de conducta en la ciudadanía. La ACEE ha promovido campañas ciudadanas para motivar a la población a bajar sus consumos energéticos a través de acciones concretas, contribuyendo de esta forma a la eficiencia energética y lucha contra el calentamiento global. Asimismo, entrega recomendaciones a la ciudadanía sobre cómo hacer frente a episodios de olas de calor. La Agencia participa también del “Programa de Capacitación para promover la Gestión Energética Eficiente de Edificios”, financiado por el Ministerio de Energía. En ese marco, aborda la temática del aumento de las temperaturas y la creciente dificultad para mantener bajas temperaturas en recintos habitados, por lo que promueve nuevos principios o criterios de diseño en los proyectos de edificación, tales como el aprovechamiento de las corrientes de aire.

OuAs - Organizaciones de Usuarios del Agua

Las organizaciones de usuarios del agua (OUAs) pueden ser definidas como aquellas entidades reglamentadas en el Código de Aguas, y que tienen por objeto, administrar

las fuentes de aguas y las obras a través de las cuales éstas son extraídas, captadas y/o conducidas. La finalidad de las OUA (salvo las comunidades de obras de drenaje que constituyen la excepción en esta materia) es la de tomar las aguas de cauces naturales o de canales matrices y repartirlas entre los titulares de derechos. También les corresponde construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para el aprovechamiento y beneficio común. Según el Código de Aguas, se pueden distinguir tres tipos de OUA: Juntas de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Aguas.

Juntas de Vigilancia: Son OUA que se constituyen en torno de cauces naturales. Tienen competencia hasta la bocatoma de los canales que extraen las aguas del cauce. Las Juntas de Vigilancia tienen por finalidad administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros en los cauces naturales; explotar y conservar las obras de aprovechamiento común y realizar los demás fines que les encomienden la ley y sus estatutos. Podrán construir, también, nuevas obras relacionadas con su objeto o mejorar las existentes, con autorización de la Dirección General de Aguas. Su constitución, por lo general, incluye a comunidades de agua y asociaciones de canalistas, por lo que normalmente son las OUA que abarcan más territorio de las establecidas en el Código de Aguas. Las Juntas de Vigilancia gestionan distintos proyectos con los usuarios de aguas y organismos de Gobierno para realizar obras que mejoren las condiciones de los ríos y canales, tales como defensas fluviales para evitar las consecuencias negativas de las crecidas del río en época invernal e implementan planes de emergencia para enfrentar episodios de lluvias extremas. Por otro lado, algunas Juntas de Vigilancia se han preocupado del panorama climatológico respecto del aumento en las temperaturas, trazando lineamientos para monitorear las altas temperaturas y sus consecuencias en los periodos fértiles, así como los deshielos que se producen durante el verano desde la Cordillera de Los Andes; han trabajado también medidas preventivas para enfrentar ambos eventos.

Comunidades de Aguas: Son OUA que distribuyen el recurso de acuerdo a los derechos de aprovechamiento que poseen los usuarios en cada una de las obras que les son comunes. Se organizan en torno de cauces artificiales y su funcionamiento está normado en el artículo 187 y siguientes del Código de Aguas. Las Comunidades de Aguas se pueden clasificar en Comunidades organizadas y no organizadas. Las comunidades de aguas, al igual que otras OUA, pueden recibir mandatos de la autoridad pública orientados a adoptar medidas, efectuar obras y realizar labores de acondicionamiento de canales con el fin de prevenir riesgos ante inundaciones.

Asociaciones de Canalistas: Son OUA constituidas en torno de cauces artificiales, normalmente se organizan en los canales matrices de los sistemas de riego extraprediales, cuya fuente es el río. Están normadas en el artículo 257 y siguientes del Código de Aguas. Las Asociaciones de Canalistas, junto a otros actores públicos y privados, participan de la gestión de inundaciones y crecida de los ríos, principalmente mediante la evaluación de daños y en menor medida mediante la realización de obras de protección ante estos eventos. Por otra parte, se han hecho parte de instancias transversales que buscan mejorar la gestión de

las cuencas, en las que la temática del ordenamiento territorial para prevenir inundaciones y enfrentar las crecidas de los ríos son una arista fundamental. Al igual que las comunidades de aguas, pueden recibir mandatos de la autoridad pública destinados a prevenir inundaciones.

Federación de Juntas de Vigilancia de Ríos y Esteros de la Sexta Región

La Federación de Juntas de Vigilancia de Ríos y Esteros de la Sexta Región es una corporación de derecho privado, constituida en octubre del año 2005, con personalidad jurídica otorgada de acuerdo a Decreto Exento N. 2256 del Ministerio de Justicia y cuyo objetivo principal es representar la opinión, intereses y necesidades de los más de 30.000 agricultores, propietarios de 190.000 hectáreas correspondientes al 90% de la superficie regada de la región. Junto con ello, la Federación fomenta y contribuye al desarrollo integral del riego, a través de la participación en iniciativas público-privadas, donde se coordinan y articulan las medidas tendientes a obtener el mejor aprovechamiento de las aguas de los ríos y esteros de la región de O'Higgins. En la actualidad, la conforman nueve Juntas de Vigilancia organizadas y constituidas de acuerdo al Código de Aguas. Dentro de sus áreas de interés se encuentra: el fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios de Aguas; el Cambio Climático y su impacto en la agricultura de la región; la seguridad jurídica de nuestros Derechos de Aprovechamiento de Aguas; el manejo de aguas lluvias; la articulación de la institucionalidad pública y privada; el desarrollo de investigación y transferencia tecnológica; el impacto social y económico producido por catástrofes naturales; contar con infraestructura de riego acorde a los requerimientos del potencial productivo regional; la disponibilidad y calidad del recurso hídrico; y la seguridad de riego.

IV. TRANSVERSALES DE SISTEMA O INTERNACIONAL CON PRESENCIA EN CHILE

Mesas del Agua

Las Mesas del Agua nacen frente a la necesidad de atender las demandas de los diferentes actores relacionados con los recursos hídricos con el propósito de contribuir hacia una mejor gestión del agua de manera participativa, integrando la visión de todos los actores vinculados al recurso. En este sentido, las Mesas del Agua son instancias de discusión, diálogo, análisis y proposición sobre el recurso hídrico que funcionan actualmente en Chile. Éstas han permitido, dadas sus múltiples ventajas - ya que son instancias de diálogo de carácter participativo que se llevan a cabo de manera descentralizada - conocerse, construir confianzas y lograr acuerdo. Sin embargo, para que estos acuerdos se puedan implementar se requiere de la participación de todos los actores y autoridades competentes. Las Mesas del Agua, además, tienen una visión de largo plazo, donde todos los actores involucrados tienen un rol y una responsabilidad. Las decisiones o acuerdos no dependen del Estado; si bien es un actor relevante, es la participación y el compromiso de todos los actores lo que permitirá obtener buenos resultados. Las Mesas del Agua participan de la gestión de las cuencas, en las que las temáticas sobre el manejo de riesgos de inundaciones es un aspecto de gran relevancia.

FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Como organización intergubernamental, la FAO cuenta con 194 países miembros, dos miembros asociados y una organización miembro, la Unión Europea. Alcanzar la seguridad alimentaria para todos y asegurar que las personas tengan acceso a alimentos de buena calidad que les permitan llevar una vida activa y saludable es la esencia de las actividades de la FAO. Sus tres objetivos principales son: la erradicación del hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición, la eliminación de la pobreza y el impulso del progreso económico y social para todos, y la ordenación y utilización sostenibles de los recursos naturales, incluida la tierra, el agua, el aire, el clima y los recursos genéticos, en beneficio de las generaciones presentes y futuras. Según estudios que lleva a cabo la FAO, la agricultura y la seguridad alimentaria se ven amenazadas debido al cambio climático y los desastres naturales asociados a él: inundaciones, sequías, lluvias intensas, tifones y huracanes, amenazando la capacidad de los países en vías de desarrollo de alimentar a su población. La Organización plantea que es necesario tomar medidas para mitigar el cambio climático y asegurar la seguridad alimentaria a los afectados por los desastres naturales para evitar una crisis humanitaria en los próximos años.

CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe

La Comisión Económica para América Latina fue establecida por la resolución del Consejo Económico y Social, del 25 de febrero de 1948, y comenzó a funcionar ese mismo año. En 1984, el Consejo decidió que la Comisión pasara a llamarse Comisión Económica para América Latina y el Caribe. La CEPAL es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas y su sede está en Santiago de Chile. Se fundó para

contribuir al desarrollo económico de América Latina, coordinar las acciones encaminadas a su promoción y reforzar las relaciones económicas de los países entre sí y con las demás naciones del mundo. Posteriormente, su labor se amplió a los países del Caribe y se incorporó el objetivo de promover el desarrollo social.

La CEPAL colabora con las instituciones públicas nacionales en diversas temáticas relacionadas al manejo de desastres naturales. En 2015, propuso una Metodología para la Gestión de Riesgos de Desastres a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. Se trata de una metodología que se aplica en todos los sectores y sirve para tener una línea base respecto de cuánto costaría una reposición y una reconstrucción luego de ocurridas grandes inundaciones. La CEPAL también elabora informes respecto de los impactos que tendría el cambio climático sobre diversos sectores productivos en los países de América Latina y el Caribe, alertando que si la temperatura media de la región aumenta en 2,5 °C (probablemente alrededor de 2050), los costos económicos del cambio climático se estiman, aún con un alto nivel de incertidumbre, entre 1,5% y 5% del producto interno bruto (PIB) actual de la región.

CAZALAC – Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe

El Centro del Agua está concebido como una organización coordinadora/articuladora de acciones científicas y tecnológicas orientada hacia un manejo sustentable de los recursos hídricos en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas de América Latina y El Caribe.

CAZALAC forma parte del grupo de Centros Categoría II bajo los auspicios de UNESCO, los centros sobre recursos hídricos auspiciados por la UNESCO. Estos centros desarrollan sus labores en prioridades temáticas y geográficas pertinentes en sus ámbitos de especialización. Así, CAZALAC se ha convertido en el organismo referente de UNESCO en los temas de los recursos hídricos en zonas áridas en la región. En la región de América Latina y el Caribe, el Centro del Agua CAZALAC ha sido uno de los primeros centros en iniciar su accionar, y uno de los primeros centros Categoría II en establecerse a nivel mundial. Actualmente existen en la región otros Centros Categoría II bajo los auspicios de UNESCO, quienes junto a CAZALAC forman una red de trabajo en torno a los distintos temas de la gestión de los recursos hídricos en el continente.

CAZALAC ha desarrollado sistemas de modelación de escenarios climáticos de corto plazo que permiten proyectar la tendencia hacia delante de las temperaturas. Por otro lado, el Centro fue parte de la elaboración del Observatorio de Inundaciones y Sequías para América Latina y el Caribe (OIS-ALC), cuyo objetivo es entregar una herramienta de análisis de las condiciones de sequías e inundaciones actuales y esperadas para la Región. El Observatorio fue construido en colaboración con el Grupo de Hidrología Terrestre de la Universidad de Princeton y el International Centre for Integrated Water Resources Management (ICIWaRM). El portal contiene información sobre las condiciones meteorológicas actuales (precipitación, temperatura, radiación y velocidad del viento), así como los indicadores de sequía y los indicadores de inundación (caudales).

Fundación AVINA

El objetivo principal de AVINA es contribuir a cambios concretos y relevantes para un desarrollo más sostenible en América Latina. Considera que dos tipos de cambios serán clave en la región: la valorización de lo público, es decir, lo que es de beneficio común, pues considera que a mayor cantidad de bienes públicos habrá mayor equidad, y la transición hacia una nueva economía que promueva la sustentabilidad de la naturaleza y que contribuya al progreso social. Su misión es impactar desde América Latina en el desarrollo sostenible, creando condiciones favorables para que actores diversos puedan contribuir juntos al bien común.

AVINA forma parte del Observatorio Metropolitano del Gran Concepción, un consorcio de instituciones regionales sin fines de lucro cuyos objetivos son: medir la calidad de vida urbana de las comunas que forman parte del Gran Concepción; establecer instancias de interacción ciudadana para sensibilizar los modelos de medición; apoyar con paneles de expertos los procesos de definición, elaboración y evaluación de los indicadores que dan cuenta de la calidad de vida urbana; poner a disposición de la comunidad y las autoridades todos los resultados de las mediciones que se realicen en forma periódica; evaluar y recomendar posibles acciones para impulsar procesos de mejoramiento cuando corresponda; y establecer un sistema de medición continua, que permita disponer de un diagnóstico y definir una agenda valórica, que oriente las políticas públicas en función de indicadores y lo expresado por la ciudadanía. El Observatorio trabaja, entre otros, con indicadores asociados al riesgo en áreas urbanas por amenaza eventual de las consecuencias de las lluvias extremas, tales como las remociones en masa e inundaciones fluviales.

AVINA colabora también en la elaboración de los Planes locales de Cambio Climático para los municipios, donde las temáticas de adaptación a lluvias extremas y aumentos en las temperaturas son parte del contenido de los mismos.

Fundación GWP: Global Water Partnership

GWP fue fundado en 1996 por el Banco Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) y la Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA) para adaptar el Manejo Integrado de Recursos Hídricos (IWRM). IWRM es un proceso que potencia el desarrollo coordinado y manejo de aguas, suelo y recursos relacionados, de forma de maximizar el beneficio social y económico sin comprometer la sostenibilidad de ecosistemas y el medio ambiente. La Fundación está abierta para todas las organizaciones en torno al manejo de recursos hídricos: instituciones gubernamentales de países desarrollados y en vías de desarrollo, agencias de las Naciones Unidas, bancos de desarrollo y multilateral, asociaciones profesionales, institutos de investigación, organizaciones no gubernamentales. GWP ha organizado seminarios y talleres sobre mitigación de las inundaciones por aguas lluvias, así como seminarios para comunicadores del agua, donde se ha analizado el impacto y la evolución de las inundaciones en Chile en un escenario de cambio climático.

OMM – Organización Meteorológica Mundial

La Organización Meteorológica Mundial, es una organización internacional creada en 1950 en el seno de la ONU, cuyo objetivo es asegurar y facilitar la cooperación entre los servicios meteorológicos nacionales, promover y unificar los instrumentos de medida y los métodos de observación. La OMM facilita el mantenimiento y la ampliación de las redes de observación geofísica, en particular meteorológica, climatológica e hidrológica, y favorece el intercambio libre y sin restricciones, en tiempo real o casi real, de datos, información, productos y servicios que guardan relación con estas disciplinas. Ayuda a sus Miembros en la transferencia de tecnología, la formación para el desarrollo de capacidad, la colaboración en investigación y la aplicación de la meteorología a los servicios meteorológicos para el público, la agricultura, el sector de la energía, el medio ambiente, la sanidad, el transporte (aviación y navegación), la gestión de los recursos hídricos y la reducción del riesgo de desastres relacionados con el tiempo, el clima y el agua; también contribuye a la formulación de políticas nacionales e internacionales en las esferas del tiempo, el clima y el agua.

La OMM está trabajando junto con la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile en investigación sobre la disminución de las nieves en la Cordillera de Los Andes debido al aumento en las temperaturas derivadas del cambio climático. La Comisión de Meteorología Agrícola de la OMM ha estudiado los efectos de los fenómenos climáticos extremos en la agricultura, la silvicultura y la pesca, tales como las inundaciones y la sequía, instado a los países miembros a desarrollar de estrategias agrícolas sostenibles y a evaluar los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos en la agricultura sostenible y adopten estrategias apropiadas para mitigarlos.

Respecto de las olas de calor, la OMM, junto con la OMS, desarrolló un sistema de alerta temprana para abordar este fenómeno por parte de los Gobiernos.

UNESCO – PHI - Programa Hidrológico Internacional de la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

La UNESCO obra por crear condiciones propicias para un diálogo entre las civilizaciones, las culturas y los pueblos fundado en el respeto de los valores comunes. Es por medio de este diálogo como el mundo podrá forjar concepciones de un desarrollo sostenible que suponga la observancia de los derechos humanos, el respeto mutuo y la reducción de la pobreza, objetivos que se encuentran en el centro mismo de la misión y las actividades de la UNESCO. Todas las estrategias y actividades de la UNESCO se sustentan en las ambiciosas metas y los objetivos concretos de la comunidad internacional, que se plasman en objetivos de desarrollo internacionalmente acordados, como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Por ello, las competencias excepcionales de la UNESCO en los ámbitos de la educación, la ciencia, la cultura y la comunicación e información contribuyen a la consecución de dichas metas.

El Programa Hidrológico de la UNESCO tiene por objetivos principales desarrollar técnicas, metodologías y enfoques para definir mejor los fenómenos hídricos; mejorar la gestión local y global del agua; estimular la cooperación y comunicación en gestión y ciencia del agua; y servir de plataforma para relevar temáticas globales sobre el agua.

Para el PHI, una importante línea de trabajo es el apoyo para la gestión de las inundaciones en diversos países miembros.

CONAPHI-Chile

El Comité Chileno para el Programa Hidrológico Internacional (PHI) se creó mediante el decreto Supremo Nro. 317 del Ministerio de Relaciones Exteriores, con fecha 22 de abril de 1975. Durante sus más de treinta años de funcionamiento, el CONAPHI de Chile ha alcanzado reconocimiento, tanto dentro del país como en el ámbito internacional, teniendo en consideración su permanente contribución a las diferentes acciones e iniciativas que desarrollan las diferentes instancias nacionales en el ámbito de la gestión de los recursos hídricos. En la actualidad, el CONAPHI-Chile acoge en su seno un total de 31 instituciones académicas, científicas, gubernamentales y privadas.

El Comité Chileno fue creado para asesorar al gobierno en aquello relacionado con el desarrollo y materialización del Programa Hidrológico Internacional.

UNDAC - Equipo de Naciones Unidas de Evaluación y Coordinación en Casos de Desastres

El Equipo de las Naciones Unidas de Evaluación y Coordinación en Casos de Desastres es parte del sistema internacional de respuesta a desastres repentinos. Tiene por objetivo apoyar a las Naciones Unidas y los Gobiernos a satisfacer la necesidad de contar rápidamente con información fidedigna durante la primera fase de intervención en los casos de desastres repentinos y a coordinar a nivel nacional y en el lugar de la emergencia, el socorro internacional que se recibe. Se puede movilizar a muy corto plazo para el terreno (12- 24 horas) en cualquier parte del mundo. Asimismo, tiene por objetivo aumentar la capacidad de respuesta a los desastres tanto a nivel nacional como regional. A solicitud de un Gobierno y del Coordinador Residente y/o Humanitario de las Naciones Unidas en el país, el equipo UNDAC también puede llevar a cabo misiones de evaluación de las capacidades nacionales de preparación y respuesta a desastres. El sistema UNDAC está manejado por la Sección de Ayuda a la Coordinación sobre el Terreno en la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA) en Ginebra. UNDAC ha apoyado al Gobierno de Chile en la evaluación y coordinación en casos de inundaciones graves, como las ocurridas en el norte de Chile el año 2015, donde un equipo de expertos apoyó en la evaluación de las áreas de albergue, coordinación de albergues, salud, protección, agua y saneamiento, educación y recuperación temprana.

PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

El PNUD apoya y fomenta la creación de capacidades a través de seis áreas prioritarias: reducción de pobreza y desigualdad, sustentabilidad ambiental y energética, gobernabilidad democrática y desarrollo local, consolidación política del desarrollo humano, cooperación Sur-Sur, prevención y recuperación de crisis. Adicionalmente, el PNUD trabaja temas transversales tales como: Objetivos de Desarrollo Sostenible, Género, Pueblos indígenas. También realiza estudios de alto impacto sobre la realidad nacional, el más destacado de los cuales es el Informe de Desarrollo Humano. Su objetivo principal es plantear estrategias para el desarrollo de capacidades nacionales a

través de la asistencia técnica y el apoyo a las políticas públicas teniendo en cuenta las prioridades del país. El PNUD se propone realizar, junto a la ONEMI, iniciativas conjuntas que permitan, principalmente, fortalecer la logística y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos destinados a la fase de preparación y respuesta a emergencias, así como incorporar transversalmente la gestión del riesgo de desastres en el actuar público y de fortalecer el Sistema Nacional de Protección Civil en los territorios.

CICR - Comité Internacional de la Cruz Roja

El CICR, fundado en 1863, trabaja en todo el mundo para prestar ayuda humanitaria a las personas afectadas por los conflictos y la violencia armada, y para promover las leyes por las que se protege a las víctimas de la guerra. Es una Institución independiente y neutral, su cometido dimana esencialmente de los Convenios de Ginebra de 1949. Sita en Ginebra, Suiza, emplea a unas 14.500 personas en 80 países; su financiación proviene principalmente de los donativos voluntarios procedentes de los Gobiernos y de las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. El Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja es la red humanitaria más grande del mundo, cuya misión es prevenir y aliviar, en todas las circunstancias, el sufrimiento humano; proteger la vida y la salud, y hacer respetar a la persona humana, en particular en tiempo de conflicto armado y en otras situaciones de urgencia. Está presente en todos los países y lo apoyan millones de voluntarios. A raíz de las inundaciones ocurridas en el norte de Chile en 2015, el CICR activó un sitio web para ayudar a restablecer el contacto con sus familiares a centenas de personas en Chile y en el extranjero. El sitio permitió que personas tanto dentro como fuera del país pudieran registrar los nombres de los parientes con quienes quisieran restablecer el contacto. También permitió una búsqueda en el registro de las personas desaparecidas o que respondieron que estaban vivas, así como registrar el nombre de personas que desearon informar que seguían vivas. El sitio web es una herramienta crucial para el restablecimiento del contacto entre familiares o para saber la suerte corrida por las personas cuyo paradero se desconoce. El CICR administra el sitio web, en cooperación con los servicios de búsqueda de la Cruz Roja Chilena (CRCh) y de otras Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja en todo el mundo.

OMS – Organización Mundial de la Salud

La OMS se constituye el 7 de abril de 1948 y actualmente la conforman más de 7000 personas trabajando en 150 oficinas de país, seis oficinas regionales y la Sede de Ginebra. Es la autoridad directiva y coordinadora en asuntos de sanidad internacional en el sistema de las Naciones Unidas. Sus ámbitos de actividad principales son los siguientes: enfermedades no transmisibles; enfermedades transmisibles; preparación, vigilancia y respuesta a las crisis; promoción de la salud a lo largo del ciclo de vida; sistemas de salud; y servicios institucionales. Presta apoyo a los países en la coordinación de las actividades de diferentes sectores del gobierno y de los asociados para que logren sus objetivos sanitarios y apoyar sus estrategias y políticas sanitarias nacionales.

La OMS ha actuado en situaciones de catástrofe en Chile mediante acciones de cooperación tendientes a garantizar el acceso al agua segura y a condiciones adecuadas de saneamiento en las comunidades afectadas por inundaciones, apoyar acciones de evaluación de daños y recuperación de servicios de salud, ayudando también al Ministerio de Salud en el manejo de información y toma de decisiones. Por otro lado, la ONU, a través de la OMS, ha pedido a los países del mundo la generalización de los planes de prevención contra las olas de calor, debido a que estas serán cada vez más frecuentes a causa del cambio climático.

SERELAREFA - Semilla Red Latina Recuperación Ecosistemas Fluviales y Acuáticos

La Recuperación o Restauración Fluvial (RF) es una disciplina relativamente nueva que apunta a defender a los ecosistemas fluviales debido al valor de su existencia intrínseca y a los servicios que pueden suministrar al ser humano. Es un componente clave para la implementación de la Directiva Marco del Agua -DMA- Europea. En Europa surgieron centros nacionales como TheRRC, CIRF y organizaciones europeas como ECRR, los cuales están difundiendo rápidamente información e impulso para una acción más amplia. En Latinoamérica, la Restauración Fluvial tiene un atraso importante y cuenta con pocas experiencias. Es por esto que los países en desarrollo de Latinoamérica pueden beneficiarse mucho al implementar estas ideas en una etapa temprana de planificación y gestión, ya que los cambios son de amplio alcance y muy rápidos. En el ámbito del programa FP7 IRSES PEOPLE 2009, el proyecto "SERELAREFA" (Semillas Red Latina Recuperación Ecosistemas Fluviales y Acuáticos) apunta a cubrir ese vacío, fomentando un flujo de ideas, conocimientos y contactos que ayuden a todos los participantes y a la comunidad internacional a entender mejor la dinámica de los procesos fluviales, los efectos de las intervenciones antrópicas en ellos y cuáles pueden ser las acciones encaminadas a la solución de los numerosos problemas. Los objetivos del proyecto son: mejorar el estado de los ecosistemas fluviales incrementando los beneficios anexos; reducir el riesgo hidro-morfológico (inundación, erosión, derrumbes); reducir los costos de gestión del "sistema cuenca" en Latinoamérica; fortalecer el conocimiento sobre la RF en Europa estimulando la investigación y práctica con base en situaciones, problemáticas novedosas y el intercambio de ideas y experiencias.

V. COMUNIDAD CIENTÍFICA

a. Universidades

Varias son las Universidades del país que contribuyen y se relacionan activamente en temas de cambio en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas. A continuación, de manera introductoria, se listan algunas de las más relevantes a escala nacional y regional:

Universidad de Chile

La Universidad de Chile es la institución de educación superior del Estado más antigua del país, fundada en 1842, tiene un carácter nacional y público, y busca construir liderazgo en el desarrollo innovador de las ciencias y las tecnologías, las humanidades

y las artes, a través de sus funciones de docencia, creación y extensión, con especial énfasis en la investigación y el postgrado. Dado su carácter transversal y enfocado en temas de interés público y nacional, esta casa de estudios está involucrada en temas de cambios en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas, especialmente a través de los centros Agricultura y Medio ambiente (AGRIMED) y CR2 (descrito en el siguiente apartado), así como las labores de investigación de los siguientes Departamentos:

DCA - Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables

Este Departamento tiene por misión generar investigación de alta calidad e impacto, guiada por un enfoque sistémico que favorezca la integración interdisciplinaria y permita dar respuesta científica a problemáticas contingentes y futuras en el área ambiental y del uso sostenible de los recursos naturales renovables. El ámbito de acción del DCA está dado por las interacciones que se generan entre el hombre y el ambiente debido al uso de los recursos naturales y que han generado en algunos casos un deterioro del medio ambiente. Dentro de sus líneas de investigación se encuentra la dimensión humana del cambio global, en que se tratan los efectos e impactos sobre la población y su medio provocados por el cambio climático. Las investigaciones aquí realizadas se centran en la vulnerabilidad de la población, mitigación y adaptación al cambio climático, prevención de desastres socio-naturales asociados a este problema y gestión de este tipo de desastres; y el estudio de los cambios globales y locales, en que se analiza desde los puntos de vista biofísico, social y económico de fenómenos y sus impactos, a niveles globales y locales como son la desertificación, cambio climático, cambio de uso de suelo, cambio de coberturas vegetales, ciclo del carbono, desastres socio-naturales, entre otros.

Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales

El Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales (IDIEM) es un centro de ingeniería y tecnología con gran experiencia y trayectoria en el análisis y resolución de problemas de la Ingeniería Nacional. Fue fundado en 1898 como Taller de Resistencia y Ensayo de Materiales, dependiente de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile y hoy pertenece a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Se creó para cumplir labores docentes, en particular para la carrera de ingeniería civil de la época y brindar servicios al Ministerio de Obras Públicas. Actualmente IDIEM realiza, además de docencia, tareas de investigación y asesoramiento tecnológico, fundamentalmente en tres áreas: geotecnia y pavimentos; estructura y construcción y materiales e industria. El excesivo aumento de la temperatura durante las olas de calor es materia de interés para el IDIEM. Las innovaciones en pavimentos asfálticos fríos juegan un rol fundamental al momento de combatir el aumento excesivo de temperatura en las zonas urbanas, ayudando a reducir los impactos sociales, ambientales y económicos que éste genera.

Departamento de Ingeniería Civil

El Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas trabaja en la formación de profesionales, el desarrollo de investigación y la divulgación de conocimiento para aportar a la solución de problemas de ingeniería relevantes en el país. En el ámbito de la investigación aplicada, esta unidad tiene una larga trayectoria de aportes concretos al desarrollo de la ingeniería nacional en todas las áreas temáticas que en ella se desarrollan: ingeniería sísmica y estructural, geotecnia, construcción, hidrología e hidráulica, ingeniería sanitaria y ambiental e ingeniería de transporte. Una de las áreas de desarrollo del Departamento comprende Análisis y modelación de procesos hidrológicos, cuya línea de investigación busca entender la existencia, distribución y propiedades del agua en la tierra. Mediante el conocimiento de los procesos que conforman el ciclo hidrológico, es posible concebir obras sustentables, y de estimar los impactos sobre la distribución espacio-temporal de agua de acciones directas del hombre o bien de variaciones del clima. Involucra muestreo y análisis de datos de terreno, técnicas estadísticas de análisis de series de tiempo, modelación hidrológica y el uso de sistemas de información geográfica.

PUC - Pontificia Universidad Católica de Chile

La Pontificia Universidad Católica de Chile es una institución de educación superior, de carácter eclesiástico. Fundada en 1888, busca ser un actor relevante en el desarrollo del país, formando personas que se transformen en agentes de cambio y generando conocimiento de calidad que promueva el progreso y entregue soluciones para los problemas de los chilenos. Para lograr dicho objetivo, se han establecido instancias y mecanismos que buscan canalizar el aporte de la universidad a la agenda nacional. Dado su carácter transversal y enfocado en temas de interés público y nacional, esta casa de estudios está involucrada en temas de aumento de las lluvias extremas y cambio en las temperaturas, especialmente a través de su vinculación con el Centro de Cambio Global (CCG)-descrito en el siguiente apartado- así como a través de las labores de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal:

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal

En la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal la investigación y el postgrado constituyen pilares fundamentales de su actividad académica. El "cultivo del saber" a través de la investigación en las más variadas disciplinas, el fortalecimiento de los programas de postgrado, y el fomento de actividades multidisciplinarias, son objetivos explícitos de esta Facultad. El compromiso de la Facultad es formar el capital humano que requiere el sector silvoagropecuario y de los recursos naturales y junto a ello, desarrollar actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) para dar soluciones a las necesidades del sector y generar nuevas áreas de negocios. Realiza diversos proyectos relacionados con agricultura y cambio climático y contribución de la forestación urbana en la mitigación de inundaciones y aumento en las temperaturas en las ciudades. La

Facultad se vincula con el Centro de Cambio Global (descrito en el siguiente apartado), a través del cual canaliza sus esfuerzos en el tema.

Instituto de Geografía

Este Instituto integra la Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política. Tiene por misión formar licenciados en geografía, geógrafos profesionales y postgraduados que posean un dominio teórico conceptual de la ciencia geográfica y un manejo de métodos, técnicas y tecnologías para enfrentar los procesos, fenómenos y problemas que surgen de la relación que la sociedad establece con su entorno, con una visión integral que permita elaborar y proponer alternativas de solución a los conflictos ambientales, sociales y territoriales, propios de dicha relación. El Instituto de Geografía desarrolla una línea de investigación orientada hacia la planificación sustentable del territorio, lo que implica la incorporación de tecnología e infraestructura que permita construir ciudades resilientes al cambio climático y a los riesgos naturales, dentro de los que se encuentran las inundaciones.

ULS - Universidad de La Serena

La Universidad de La Serena es una universidad regional del Estado de Chile, comprometida con la Región de Coquimbo, que centra su quehacer en las áreas de las ciencias, la tecnología, las humanidades y las ciencias sociales. Desarrolla principalmente programas formativos de profesionales y postgraduados, privilegiando su calidad tanto en lo académico como en lo valórico, y promoviendo en sus estudiantes una visión crítica y de responsabilidad respecto de su entorno. Contribuye a la generación de conocimiento a través de la realización de investigación focalizada, preferentemente asociada a temáticas regionales, y a través de la creación artística. Esta Universidad se ha involucrado en temas de relacionados con inundaciones en la región de Coquimbo a través de su participación en el Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA, descrito en el siguiente apartado), junto con la Universidad Católica del Norte.

UCN - Universidad Católica del Norte

La Universidad Católica del Norte, fundada en 1956, es una institución de educación superior chilena, tradicional y privada, de carácter eclesiástico, ubicada en Antofagasta con sedes en Santiago, Coquimbo y San Pedro de Atacama. Su quehacer se despliega fundamentalmente en el norte de Chile, y comprende la creación de conocimiento avanzado; la formación de pregrado y postgrado de excelencia dirigida a personas con méritos académicos, sustentando los procesos formativos en los valores del catolicismo; y realizando una vinculación con el medio que impacte en el desarrollo de la sociedad local y regional, y que fortalezca la investigación y los procesos de enseñanza de la propia universidad. Dada su ubicación geográfica del país y a que en Chile, la zona norte está en el centro de los estudios acerca de la evolución del clima debido a los cielos despejados y a una radiación incidente más fuerte, se presume que ese territorio es especialmente sensible al calentamiento global. Así, la UCN ha desarrollado proyectos de investigación relacionados con el impacto del aumento en las

temperaturas en zonas urbanas, así como iniciativas que apuntan a concientizar a la población respecto de la problemática del cambio climático. La UCN también ha canalizado sus esfuerzos a través de su participación en el CEAZA (en conjunto con la ULS) y el CEITSAZA, descritos en el siguiente apartado.

UdeC - Universidad de Concepción

La Universidad de Concepción es una universidad privada tradicional chilena, obra de la acción masónica y de la comunidad penquista, fundada en 1919. Además de la formación académica, inherente a su función, la UdeC se plantea como “un centro de variadas informaciones para el público, de extensión universitaria, de investigaciones y experimentaciones científicas y de fomento de la más alta cultura literaria, humanista y filosófica”. Su vinculación con temas relacionados al cambio en las temperaturas y aumento de las lluvias deriva de su propósito de desarrollar e influir en temas de interés país y regional, como lo es el cambio climático, lo que ha sido realizado principalmente a través del EULA, el Centro del Agua para la Agricultura, el Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y Minería -cuyas descripciones se hallan en el siguiente apartado- y participando del CR2.

UNAP - Universidad Arturo Prat

La UNAP es una Universidad Estatal, fundada en 1984, de carácter regional, ubicada en Iquique, con sedes en Arica, Calama, Antofagasta, Santiago y Victoria. Busca contribuir mediante una formación académica de calidad con énfasis en la continuidad de estudios a nivel técnico y profesional, y en la formación a nivel de postítulo y postgrado. En los ámbitos de docencia, investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento, fomenta la generación, transferencia y difusión de las ciencias, las humanidades, las tecnologías y las artes, al servicio del desarrollo social, cultural y económico de las personas, las comunidades regionales y del país.

Esta Universidad se ha relacionado con temas de aumento en las temperaturas y de las lluvias extremas, especialmente a través del Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos (CIDERH, descrito en apartado que sigue).

UACH - Universidad Austral de Chile

La Universidad Austral de Chile es una universidad tradicional privada chilena, fundada en 1954, que se encuentra ubicada en la ciudad de Valdivia, con sedes en Puerto Montt, Osorno y Coyhaique. Su quehacer en investigación, desarrollo e innovación está en plena sintonía con las políticas nacionales en cuanto a ser un motor de desarrollo regional, realizar investigación de nivel internacional y abordar estudios de impacto global. Lo anterior se ha traducido en una gran participación de proyectos asociados a los clúster que ha priorizado el país, desde un punto de vista del desarrollo económico, fomento a proyectos en líneas de investigación transversales como energía, medioambiente, las TICs, entre otras. La actividad científica y tecnológica universitaria se vincula principalmente con los sectores productivos silvoagropecuario y acuícola, salud humana, humanidades, ingeniería, ciencias sociales, economía regional, áreas de gran importancia para el desarrollo del país. En este sentido, la vinculación de esta casa de estudios con temas de cambios en las temperaturas y aumento de las lluvias

extremas se ha canalizado principalmente a través de su participación en el CR2, así como de su Facultad de Ciencias:

Facultad de Ciencias Agrarias

Parte de su misión es contribuir al desarrollo rural, agropecuario y agroindustrial, comprometidos en una mirada integral de aporte a la sociedad, a las personas y al cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente, teniendo una mirada proactiva e íntegra. Se ha relacionado con temas de aumento en las temperaturas a través de proyectos de investigación, tales como el estudio de la tolerancia de ciertos cultivos a las altas temperaturas y estrés por calor.

Facultad de Ciencias

Su misión es crear, transferir y aplicar conocimientos, promover el desarrollo de la ciencia en los estudiantes, en la comunidad local, nacional e internacional y formar personas con pensamiento crítico y creativo para responder a los desafíos del medio donde se desempeñan y contribuir a un desarrollo sustentable. La Facultad de Ciencias, junto a una red investigadores internacionales, se ha propuesto estudiar, comprender y pensar la infraestructura urbana y su respuesta ante eventos climáticos extremos, como pueden ser severos episodios de sequía en verano e inundaciones en invierno. Por otro lado, esta Facultad desarrolla proyectos de investigación sobre el impacto del aumento de las temperaturas sobre la biodiversidad del país.

Universidad de Talca

La Universidad de Talca fue fundada en 1981, tras la fusión de las antiguas sedes de la Universidad de Chile y la Universidad Técnica del Estado (UTE). Tiene como misión la formación de personas dentro de un marco valórico. Busca la excelencia en el cultivo de las ciencias, las artes, las letras y la innovación tecnológica y está comprometida con el progreso y bienestar regional y del país, en permanente diálogo e interacción con el entorno social, cultural y económico, tanto local como global. La Universidad posee un Programa de Investigación de Excelencia Interdisciplinaria (PIEI) denominado Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático (A2C2). Una de las líneas de investigación que desarrolla este Programa está relacionada a la adaptación de la agricultura al cambio climático mediante la selección de genotipos de cultivos comerciales que logren altos rendimientos bajo circunstancias adversas de temperatura y baja disponibilidad de agua. Por otro lado, la Universidad canaliza el trabajo sobre el aumento de las lluvias extremas a través del CTHA (descrito en el apartado siguiente).

Facultad de Ciencias Forestales

Esta Facultad fue creada el año 1996 y se estructura en tres departamentos: Producción Forestal, Gestión Forestal Ambiental e Industrias Forestales. La Facultad de Ciencias Forestales se encuentra desarrollando el proyecto "Sistema de estimación de eventos extremos de lluvia, para la prevención y mitigación de los riesgos de avenidas y caudales circulantes, en un contexto de variabilidad y

cambio climático”. El objetivo de dicho proyecto es generar información estadística, robusta, confiable y precisa, de eventos extremos de lluvia, orientada a mitigar sus impactos económicos, sociales y ambientales en ecosistemas urbanos y rurales de la zona central de Chile, disponible en una interfaz a nivel de usuarios públicos y privados.

Centros de Investigación

A continuación, se listan ejemplos de Centros de Investigación que se relacionan directamente con temas de cambios en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas en el país, a escala nacional y regional.

INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, es la principal institución de investigación del área en Chile. Es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro, dependiente del Ministerio de Agricultura. Su misión es generar y transferir conocimientos y tecnologías estratégicas a escala global, para producir innovación y mejorar la competitividad del sector agroalimentario.

INIA desarrolla trabaja líneas de investigación orientadas a desarrollar estrategias de mitigación y adaptación de la agricultura a los efectos del cambio climático, tales como las lluvias intensas y la sequía. El Banco de Recursos Genéticos de INIA también se enmarca dentro de estos objetivos, ya que tiene por misión conservar microorganismos como bacterias, hongos y nemátodos propios de la geografía chilena, que están bajo permanente amenaza de desaparecer ya sea por acciones humanas o por desastres naturales.

CR2 – Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia

El CR2 tiene por objetivo posicionarse como centro de investigación de nivel mundial, focalizado en la Ciencia del Sistema Terrestre, de modo interdisciplinario y con una relación cercana con los actores vinculados, mejorando la comprensión y contribuyendo a incrementar la capacidad de resiliencia en Chile.

La propuesta de investigación que formula, aborda aspectos relevantes en los ámbitos de: biogeoquímica, dinámica del clima, servicios ecosistémicos, dimensión humana y sistemas de modelización y observación. La investigación está orientada hacia un enfoque integrado de los temas y problemas que son urgentes para Chile: la escasez y variabilidad de los recursos hídricos en la zona central y norte; la creciente urbanización en el centro y sur de Chile; y los rápidos cambios de usos del suelo en el centro y sur del país. Los científicos en las áreas exactas y naturales convocados en el CR2 trabajan en las interacciones del sistema climático regional en términos cuantitativos, mediante paleo-registros, observaciones in situ y remotas, así como modelaciones y simulaciones. Por su parte, los científicos sociales del Centro utilizan estudios comparativos y evaluaciones multicriterio para examinar la adaptación alcanzable, mitigación y prácticas para enfrentar los cambios climáticos esperados.

CCG - Centro de Cambio Global, Pontificia Universidad Católica de Chile

La misión del centro de Cambio Global UC es "promover la colaboración académica (nacional e internacional) para investigar los fenómenos relacionados al cambio global, abordando integralmente las dimensiones biofísicas y humanas". Para llevar a cabo esta misión, se han trazado los siguientes objetivos generales: generar conocimiento para fortalecer la capacidad nacional (y regional) para enfrentar el cambio global; establecer vínculos estrechos con los sectores público y privado para contribuir eficazmente al desarrollo sustentable del país; comunicar y difundir los resultados obtenidos, creando conciencia de las responsabilidades individuales y colectivas en la mitigación y adaptación al cambio global.

El proyecto MAPA del Centro de Cambio Global PUC es una iniciativa que pretende desarrollar un plan de adaptación con respecto a la variabilidad y el cambio climático en la Cuenca del Río Maipo a partir del análisis de vulnerabilidades de los diferentes tipos de usuarios de los recursos hídricos. Uno de sus objetivos es el de diseñar una herramienta de modelación que integre la oferta y demanda de agua, bajo escenarios de variabilidad y cambio en el clima. Ésta contempla el desarrollo de herramientas complementarias para representar efectos hidrológicos no ligados a problemas de disponibilidad del recurso, tales como eventos de inundación.

AGRIMED - Centro de Agricultura y Medio Ambiente

El Centro AGRIMED fue creado en 1995 con el propósito de vincular a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile con la problemática ambiental que enfrenta la agricultura del país. Su objetivo es desarrollar y promover el uso de tecnologías de punta para estudios del área medioambiental y agrícola, basadas en sistemas computacionales modernos, para monitoreo del medioambiente y para la búsqueda de estrategias de desarrollo sustentable sobre la base de la óptima utilización de recursos. Su relación con la temática de cambios en las temperaturas y aumento de las lluvias extremas se concreta a través de algunas de sus diversas líneas de investigación, entre las que cabe destacar: modelos de gestión hídrica de cuencas y vulnerabilidad y adaptación de la agricultura frente a escenarios de cambio climático. De esta forma, ha desarrollado diferentes proyectos, destacando: Plan de Acción para la Protección y Conservación de la Biodiversidad, en un contexto de Adaptación al Cambio Climático; Vulnerabilidad y Adaptación a los Extremos Climáticos en las Américas. VACEA; Propuesta de uso de la red actual de Estaciones Agrometeorológicas CRAN (Consortio Red Agroclimática Nacional), y oportunidades de ampliación de cobertura y alternativas de operación, para la gestión preventiva de fenómenos climáticos adversos. Regiones de O'Higgins y Maule; entre otros.

CAA - Centro del Agua para la Agricultura

El Centro del Agua para la Agricultura es un proyecto financiado por el Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, dependiente del Departamento de Recursos Hídricos de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción. La creación del Centro es una iniciativa de respuesta a las necesidades planteadas por la Federación de Juntas de Vigilancia de la Región de O'Higgins, para trabajar con el objetivo de fortalecer la competitividad de la agricultura regional,

nacional, mediante la utilización adecuada de los recursos hídricos con que cuenta nuestro país.

El CAA trabaja la temática de las inundaciones a partir del desarrollo de líneas de trabajo relacionadas a los servicios ecosistémicos de ríos y canales y de sistemas de información climática para el manejo agrícola.

CRHIAM - Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y Minería

El Centro CRHIAM se establece para resolver problemas asociados a la demanda y uso de agua en la agricultura e industria minera. La misión del centro es ser un referente para el manejo del agua en la industria, espera generar conocimiento científico y tecnológico que permita el desarrollo armónico de la agricultura y minería en Chile, interactuando con instituciones gubernamentales y locales y con expertos internacionales para influenciar el desarrollo de políticas y planificación para generar procesos más estables. El centro tiene tres objetivos principales: desarrollar investigación científica y tecnológica para encontrar nuevos recursos hídricos, optimizar su consumo y proveer normas para regular la interacción con los diferentes actores; entrenar investigadores, a niveles de pregrado, postgrado y postdoctorado, para suplir la escasez de recursos humanos en el país; y crear redes con instituciones de investigación, nacionales e internacionales y con el sector público y privado del país para beneficiarse de la investigación cooperativa y de la transferencia de tecnología.

La temática de las inundaciones es de interés para este Centro, el que ha promovido el intercambio de experiencias internacionales sobre alerta, control y manejo de inundaciones y gestión integrada de recursos hídricos.

CEITSAZA - Centro de Investigación Tecnológica del Agua en el Desierto

Centro de Investigación Tecnológica del Agua en el Desierto es un centro dedicado a la investigación y desarrollo tecnológico para la gestión sustentable y eficiente del recurso hídrico, principalmente en zonas áridas, de manera amigable con el medioambiente.

El centro cumple el objetivo de evaluar y proyectar la disponibilidad del recurso hídrico generando indicadores de gestión que apoyen la toma de decisiones; desarrolla soluciones tecnológicas para el uso y reutilización del recurso; de igual modo contribuye al fortalecimiento de las capacidades regionales. Esta institución desarrolla su trabajo en tres áreas principales, siendo la primera la gestión de recursos hídricos, que considera aguas subterráneas y superficiales. Una segunda línea se orienta a entregar y buscar soluciones tecnológicas alternativas que permitan utilizar y reutilizar el agua; mientras que una tercera área involucra el fortalecimiento del conocimiento de los recursos hídricos y los ecosistemas asociados.

El Centro participa del Programa de Mejoramiento Institucional en Recursos Hídricos UCN 1302 que busca diseñar e implementar un modelo de gestión integral de recursos hídricos mediante el desarrollo de un modelo de gestión de la innovación que considera el fortalecimiento de la investigación aplicada; propiciar la innovación, emprendimiento y transferencia de soluciones tecnológicas para la gestión del recurso hídrico en zonas áridas; y promover una cultura de uso sustentable del recurso hídrico. En ese marco, el CEITSAZA ha desarrollado modelos de precipitación-escorrentía urbanos que permiten

un control en tiempo real de los sistemas urbanos de lluvia-escorrentía, los que pueden ayudar a limitar las inundaciones. También, ha desarrollado modelos de cuenca para el prototipo de sistemas de monitoreo de inundaciones espaciales, basadas en datos de precipitaciones por satélite.

EULA - Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile

Fue creado en marzo de 1990 producto de la cooperación internacional. Constituye una unidad académica interdisciplinaria de ciencias ambientales, orientada a la investigación, formación, extensión y asistencia técnica en temas medioambientales; actividades que desarrolla a través de tres unidades de investigación: Unidad de Sistemas Acuáticos, Unidad de Planificación Territorial, y Unidad de Ingeniería Ambiental. Su misión es ser un centro universitario orientado a la investigación, difusión, educación permanente y asesorías integrales para el sector público y privado contribuyendo con ello, al desarrollo sustentable de la región y el país. Entre sus temas de investigación, se encuentra el estudio de procesos que ocurren en las cuencas hidrográficas, tanto en su parte aérea, terrestre y acuática. Estudia la integración entre el cambio climático, los desastres naturales (terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones) y las intervenciones antrópicas para la gestión del recurso agua. Asimismo, trabaja la temática de la gestión integrada de cuencas hidrográficas y el aumento en las temperaturas generado por el cambio climático.

CITRID – Programa de Reducción de Riesgos y Desastres

Este programa, perteneciente a la Universidad de Chile, tiene como propósito fomentar, profundizar y coordinar de manera transdisciplinaria las distintas iniciativas de investigación, docencia y vinculación con el medio relativas a la temática de riesgos socionaturales desarrollada en el seno de la Universidad. El Programa orienta su labor a la reducción de riesgos de desastres socionaturales, fomentando un modelo de desarrollo sostenible y seguro que procure evitar el sufrimiento y los daños a las personas, sus bienes y al medio ambiente ocasionados por eventos de origen natural (Oficio N°6, 2016).

Sus objetivos son: promover el desarrollo del conocimiento, la reflexión, el debate y la difusión de las temáticas relativas a las amenazas de origen natural y a la gestión de los riesgos socionaturales; fomentar la formación especializada y de alto nivel de académicos, estudiantes, técnicos y profesionales en materias relativas a la gestión de los riesgos socionaturales desde una perspectiva transdisciplinaria; fomentar la cooperación científica al interior de la Universidad de Chile, al igual que hacia el exterior, con instituciones nacionales y extranjeras, a través de la participación en redes de especialistas y centros de investigación en el ámbito; contribuir y colaborar en la planificación, diseño, gestión y evaluación de políticas públicas en el área de riesgos socionaturales; ser un canal de movilidad de investigadores y académicos, así como de interrelación entre universidades, instituciones académicas y otras entidades que trabajen las temáticas de riesgos socionaturales, a nivel nacional e internacional; potenciar el establecimiento de redes de especialistas, proyectos y centros de investigación nacionales y extranjeros en el campo de los riesgos socionaturales y servir de nexo entre ellos (Oficio N°6, 2016).

IEB – Instituto de Ecología y Biodiversidad

El Instituto de Ecología y Biodiversidad fue creado en el año 2006 en respuesta a la profunda preocupación que genera la perturbación humana a las comunidades biológicas del mundo, las que afectan el funcionamiento de los ecosistemas y los bienes y servicios que la biodiversidad provee a la humanidad. Estas perturbaciones también afectan el clima mundial y el desarrollo socio-económico de la humanidad, además de causar extinciones y la propagación de especies invasoras. El Instituto centra su trabajo en cinco ejes: difusión y educación; transferencia a la industria; investigación de largo plazo y bio-informática; transferencia al sector público; y formación avanzada de post-grado.

Sus líneas de investigación son: Paleoecología, Macroecología, Ecosistemas, Evolución, Ética Ambiental, Invasiones Biológicas, Cambio Global y Conservación Biológica.

Dentro de la línea de Macroecología, el IEB trabaja el área de Respuestas ante el Cambio Climático, en la que estudia los efectos del aumento de las temperaturas sobre los procesos de floración de la especie *Rhodophiala rhodolirion*.

CIGIDEN – Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integral de Desastres Naturales

Los desastres naturales presentan una serie de desafíos tecnológicos, sociales y políticos. Por ello, precisan ser abordados desde distintos campos disciplinares que aporten métodos innovadores y perspectivas diferentes. Bajo esta óptica se creó el Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales, que se adjudicó el Cuarto Concurso Nacional de Centros de Excelencia en Investigación en Áreas Prioritarias FONDAP 2011. CIGIDEN reúne investigadores de las ciencias naturales y físicas, ingeniería y tecnología, ciencias de la salud y sociales, que pertenecen a cuatro instituciones de educación superior: Pontificia Universidad Católica de Chile; Universidad Católica del Norte; Universidad Técnica Federico Santa María; Universidad Andrés Bello.

CIGIDEN busca realizar Investigación interdisciplinaria para entender, anticipar y mitigar las posibles consecuencias de los desastres con un enfoque sistémico y multi-amenaza; contribuir a la construcción de capacidades, cambios institucionales y culturales para aumentar la resiliencia de la sociedad; y apoyar el diseño e implementación de estrategias nacionales y regionales para la reducción del riesgo. Una de sus líneas de investigación consiste en el estudio de los procesos de aguas superficiales y amenazas naturales asociadas. Integra tecnologías de pronóstico meteorológico y monitoreo con modelos hidrológicos/hidráulicos, para detectar y predecir el impacto de inundaciones, aluviones/olas y otras amenazas relacionadas.

CTHA – Centro Tecnológico de Hidrología Ambiental

El CTHA es un equipo interdisciplinario formado por especialistas de alto nivel en la gestión e investigación de los recursos agua y suelo; tiene por misión generar lineamientos técnicos estratégicos de tipo ambiental y económico que permitan dar

sustentabilidad a la gestión de los recursos naturales, especialmente a los recursos agua y suelos, entregando respuestas ingenieriles que permitan su utilización concreta en amplios espectros productivos y sociales, en base a la aplicación de métodos científicos conocidos y a la generación de nuevos esquemas metodológicos. El Centro desarrolla proyectos relacionados a la temática de las lluvias extremas, entre los que cabe destacar: “Diseño y Construcción de Sistemas de Captación de Aguas Lluvias”, “Sistema de estimación de eventos extremos de lluvia, para la prevención y mitigación de los riesgos de avenidas y caudales circulantes, en un contexto de variabilidad y cambio climático” y “Natural Disasters Footprint: Herramienta de Valorización Económica-Ambiental del Impacto de Desastres Naturales para la Priorización de Recursos y Actividades de Reconstrucción; Aplicación Piloto en comunas de las Regiones de O’Higgins, del Maule y del BíoBío”.

CEDEUS – Centro de Desarrollo Urbano y Sustentable

CEDEUS busca ser un espacio para la generación e intercambio de conocimiento, orientado a mejorar la calidad de vida de los habitantes de zonas urbanas de forma equitativa, con una preocupación por el cuidado del medio ambiente. Mediante un enfoque interdisciplinario, busca aportar a la discusión sobre los desafíos que enfrentan las ciudades del siglo XXI que buscan desarrollarse de manera sustentable. El Centro tiene tres objetivos específicos: (i) Investigación: Se busca generar vínculos interdisciplinarios de manera de entender más claramente los procesos que dan forma a los espacios urbanos y que los dirigen hacia resultados más sustentables; (ii) Formación de capital humano: se busca promover la generación de una nueva cohorte de investigadores jóvenes con especial énfasis en la formación de investigadores postdoctorales, y alumnos tesis de pre y postgrado; (iii) Vinculación con el medio: se busca generar instancias para procesos de transferencia de conocimientos que permitan acentuar las interacciones entre los investigadores y los tomadores de decisiones a nivel local, regional, nacional e internacional.

Una de las áreas de investigación del Centro es: Disponibilidad, variabilidad y vulnerabilidad. Esta línea pretende identificar la calidad y disponibilidad de recursos (enfoque agua); recursos urbanos, demografía y cambio global. En ese marco, para el CEDEUS es de interés la temática del desarrollo urbano sustentable y la gestión de las aguas lluvias, poniendo en el centro la necesidad de una planificación urbana sustentable, la que puede mitigar e incluso revertir la disminución en la calidad de vida que producen las inundaciones generadas por eventos de precipitación extrema.

CEAZA - Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas

El Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas es un Centro Regional de Investigación Científica y Tecnológica de la Región de Coquimbo. Se funda el año 2003, tras el Segundo Concurso de Creación de Unidades Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico, y gracias al proyecto conjunto de la Universidad de La Serena, la Universidad Católica del Norte y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Intihuasi); junto con el financiamiento de CONICYT y el Gobierno Regional de Coquimbo. El CEAZA busca promover el desarrollo científico-tecnológico de la Región de Coquimbo, a través de la investigación científica y tecnológica de alto nivel orientada

a la comprensión de los efectos de las oscilaciones climático/oceanográficas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica (natural y bajo cultivo) en las zonas áridas y marinas del centro-norte de Chile, colaborando en la formación de capital humano en ciencia y tecnología, la productividad regional, la protección del medio ambiente y la educación y, con ello, aportar al progreso y calidad de vida de los habitantes de la Región de Coquimbo.

El proyecto del CEAZA “Cambio Climático del Ecosistema Semiárido Transicional en Chile (IV Región de Coquimbo), mediante Análisis de Tendencia de Caudales Naturales” estudia la influencia del cambio en las temperaturas y las precipitaciones sobre las tendencias de los caudales, las que influirán sobre la planificación del desarrollo rural y urbano futuro.

CIDERH - Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos

El Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos nace el 2010 como parte de una política pública impulsada por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) que, a través de la creación de centros de investigación regionales, busca promover e instalar capacidades de investigación y formación de masa crítica a nivel regional en disciplinas o materias específicas, para que se conviertan en referentes nacionales en el área temática de su competencia. El Centro fue postulado y adjudicado por la Universidad Arturo Prat.

La misión del CIDERH es generar y difundir conocimiento científico sobre los recursos hídricos en zonas áridas, a través de un equipo multidisciplinario de investigadores, vinculado a redes nacionales e internacionales; que apoye la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas regionales respecto al agua y que, a su vez, contribuya al desarrollo y transferencia de soluciones tecnológicas innovadoras para abordar desafíos estratégicos de la región y de sus sectores productivos, vinculados a un uso eficiente y sustentable de los recursos hídricos. En una primera fase de cinco años, el eje central del centro se articula en dos líneas de investigación: "Gestión Integrada de Recursos Hídricos" e "Innovación Tecnológica de Sistemas Acuáticos".

El CIDERH colabora con diversos organismos públicos en el mejoramiento, mantención y aumento de cobertura de la red hidrométrica de la región de Tarapacá, la cual constituye una herramienta que posibilita el análisis y predicción de eventos extremos, como lo son las inundaciones.

El efecto del calentamiento global sobre los recursos hídricos también es una materia de interés para este centro de investigación.

CEAF - Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura

El CEAF es un centro de investigación regional que se ubica en la Región de O'Higgins de Chile. Su objetivo es desarrollar productos científicos y tecnológicos de apoyo a la industria frutícola y a la mejora de la competitividad científica de la Región. Las líneas de investigación del centro son Mejoramiento genético, Genómica, Fisiología del estrés y Agronomía.

En el medio ambiente, las plantas están sometidas a diferentes condiciones desfavorables para su adecuado crecimiento y desarrollo. Es en este contexto que la línea de Fisiología del Estrés del CEAF ha desarrollado la investigación “Análisis del metabolismo de GABA en portainjertos sometidos a estrés por hipoxia”, la que consiste en el estudio del metabolismo del aminoácido GABA en especies de árboles frutales. Esta molécula podría jugar un rol en el otorgamiento de mayor resistencia a los árboles frente inundaciones por episodios de lluvias extremas, contribuyendo a la adaptación de los cultivos ante situaciones adversas. Otro proyecto, dentro de la misma línea, es el desarrollo de nuevos portainjertos resistentes a inundaciones, sequías y otras condiciones adversas derivadas del cambio climático.